

13791/4.1

A GYÓGYSZERÉSZET TANKÖNYVE  
KEZDŐK RÉSZÉRE



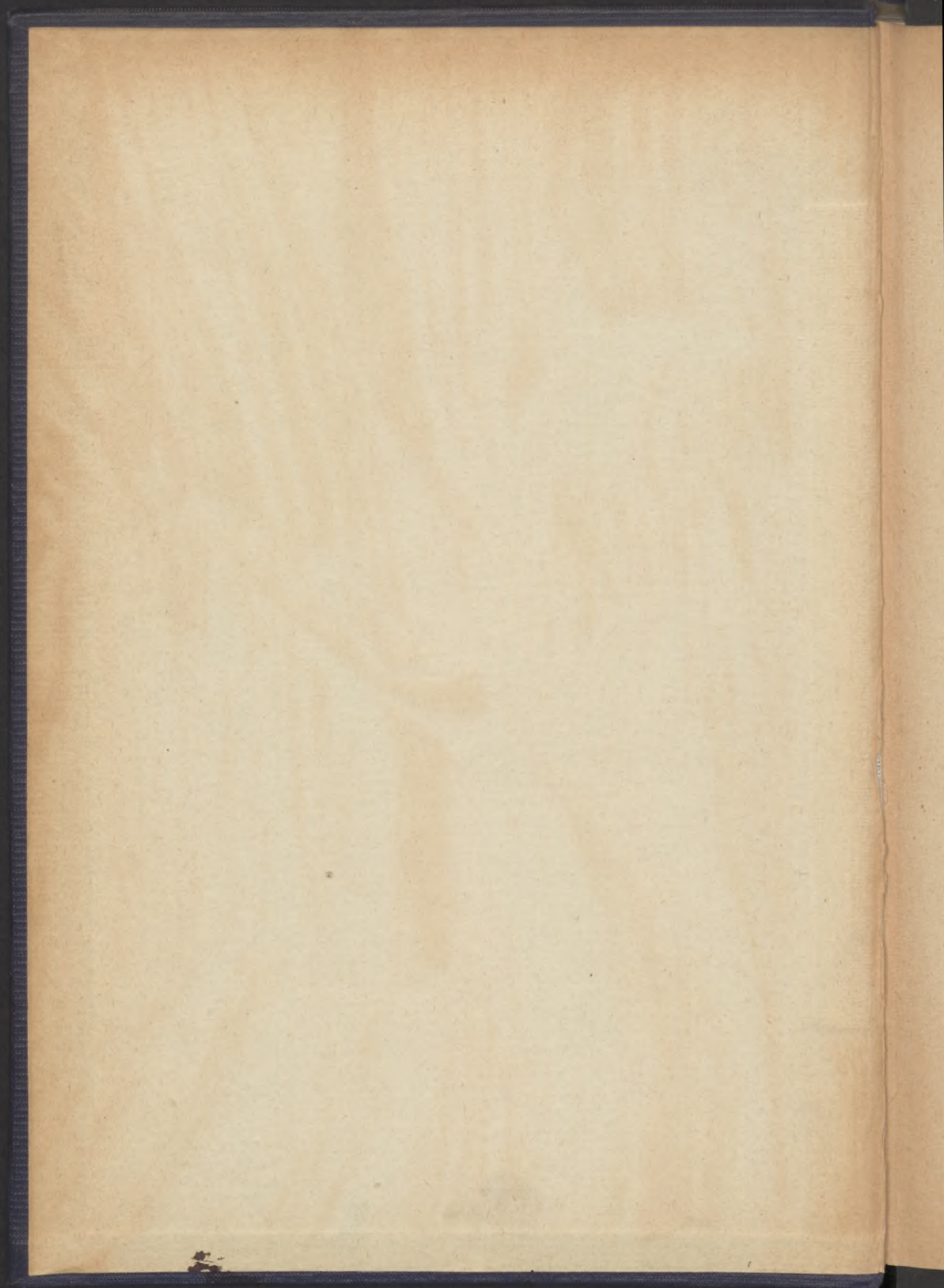
MÁSODIK KÖNYV ELSŐ RÉSZE

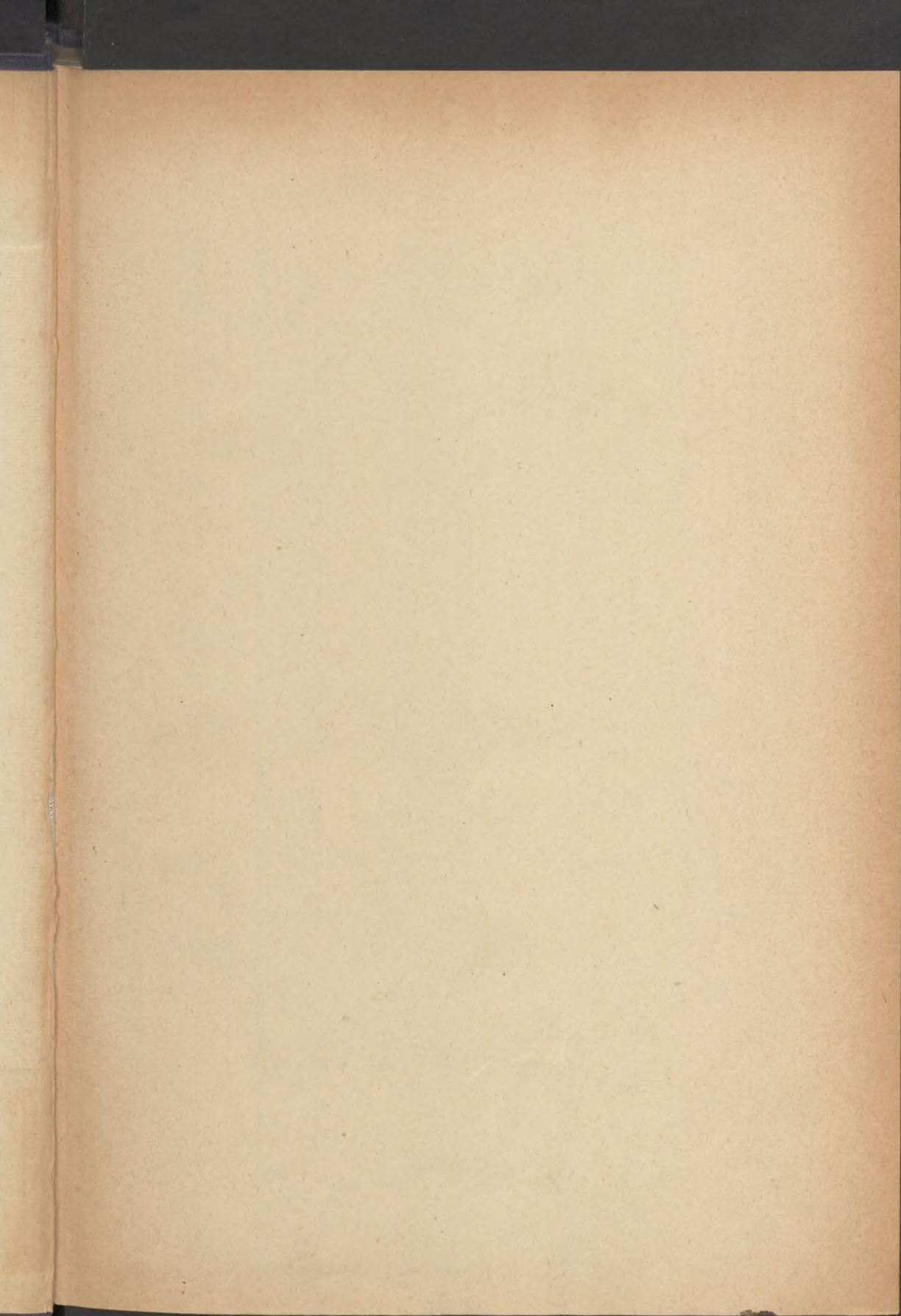
BOTANIKA



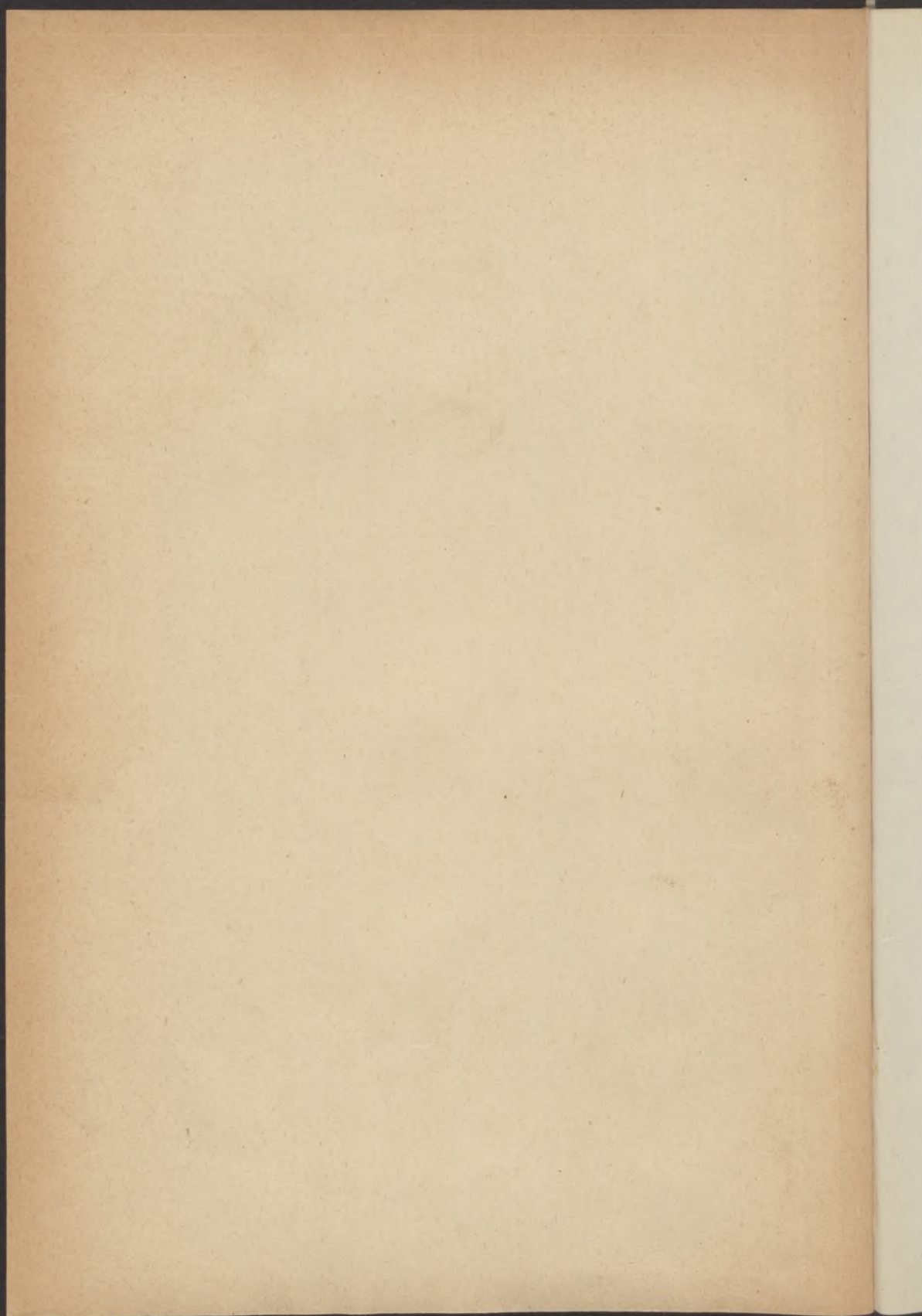
A MAGYARORSZÁGI GYÓGYSZERÉSZ-EGYESÜLET  
HIVATALOS KIADÁSA













MÁSODIK KÖNYV ELSŐ RÉSZÉ

# BOTANIKA



A GYÓGYSZERÉSZET TANKÖNYVE  
KEZDŐK RÉSZÉRE

ELMÉLETI ÉS GYAKORLATI ÚTMUTATÓ  
A GYÓGYSZERÉSZET  
ALAPISMERETEINEK ELSAJÁTÍTÁSÁHOZ

HIVATALOS KIADÁS ÖT KÖNYVBEN

MÁSODIK KÖNYV ELSŐ RÉSZE

BOTANIKA



BUDAPEST  
A MAGYARORSZÁGI GYÓGYSZERÉSZ-EGYESÜLET KIADÁSA



# BOTANIKA

A GYÓGYSZERÉSZI NÖVÉNYTAN VÁZLATA

ÍRTA

DR AUGUSTIN BÉLA

EGYET. M. TANÁR, GYÓGYSZERÉSZ,  
A BUDAPESTI GYÓGYSZERÉSZGYAKORNOKI TANFOLYAM  
TANÁRA



BUDAPEST

AZ ATHENAEUM IRODALMI ÉS NYOMDAI RÉSZV.-TÁRS. NYOMÁSA





*Olasóterem*

*13.791/II.1*

*014699*

*13.791/2/1*



M. N. MUZEUM KÖNYVTÁRA  
I. Nyomt. Növevényképlő  
192 *9* év. *428* sz.





# TARTALOMJEGYZÉK.

	Lap		Lap
Előszó .....	VII	A megtermékenyítés folyamata .....	57
Bevezetés .....	1	A termés .....	58
Növénygyűjtemény készítése .....	3	A) Csak a magházból fejlődött	
		termések .....	59
		I. Száraztermések .....	59
		Felnyílók .....	59
		Zártak .....	61
		Egészben lehullók .....	62
		Széthasadók .....	63
		II. Húsos termések .....	64
		B) Termések, amelyek képzé-	
		séhez a magházon kívül más	
		képletek is hozzájárulnak	65
		I. Egy virágból fejlődöttek .....	65
		II. Virágzatból fejlődöttek .....	67
		A mag .....	67
<b>Morphologia.</b>			
<b>I. Külső morphologia.</b>			
<b>Organographia.</b>			
Általános symmetriaviszonyok...	9		
Oldalszervek keletkezésének			
módja és az elágazás .....	10		
Az oldalképletek elhelyezése a			
tengelyen .....	13		
A virágos növények képletei ...	15		
A gyökér .....	16		
A hajtás .....	19		
A hagyma .....	20		
A gumó .....	21		
A gyökértörzs .....	21		
A földfeletti szár .....	22		
A lágy szár .....	22		
A fás szár .....	22		
A levélképletek .....	23		
Sziklevelek .....	23		
Allevelek .....	24		
Lomblevelek .....	24		
Fellevelek .....	38		
A virág .....	40		
A lepel .....	41		
A csésze .....	41		
A pártá .....	43		
A porzótáj .....	44		
A termőtáj .....	47		
A virág helyzete .....	51		
Virágképletek .....	52		
A virágzat .....	53		
Egyszerű virágzatok .....	53		
Fürtös virágzatok .....	54		
Bogas virágzatok .....	56		
Összetett virágzatok .....	57		
		<b>II. Belső morphologia.</b>	
		<b>Anatómia.</b>	
		<b>Sejttan. Cytologia.</b>	
		Bevezetés .....	70
		A protoplasma .....	71
		Cytoplasma .....	71
		Szintestecskék. Chromatophorák .....	72
		A keményítő .....	74
		Az aleuron-szemecskék .....	78
		Kristályok .....	79
		A sejtnedv .....	81
		A sejtfal .....	83
		A sejtek alakja .....	86
		A sejtek szaporodása .....	87
		A sejtek egybeolvadása .....	88
		<b>Szövettan.</b>	
		A sejtközi járatok .....	89
		A szövetek osztályozása .....	91
		Elsődleges szövetek .....	92
		A bőrszövet .....	92
		A szőrök .....	94



	Lap		Lap
Emergentiák .....	96	XIV. csoport. Bangiales .....	121
Az edénynyalábrendszer .....	96	XV. csoport. Rhodophyceae.	
Az alapszövetrendszer .....	100	Vörösmoszatok .....	121
Másodlagos szövetek .....	103	XVI. csoport. Eumycetes. Tobb-	
Paraszövet .....	103	sejtű gombák .....	122
Paraszemölcsök .....	104	1. osztály. Ascomycetes .....	122
A szár vastagodása .....	104	2. osztály. Basidiomycetes ...	122
A gyökér vastagodása .....	108	XVII. csoport. Lichenes .....	122
		XVIII. csoport. Bryophyta. Mohák	122
		XIX. csoport. Pteridophyta.	
		Harasztfélék .....	123
		1. osztály. Filicinae .....	123
		2. osztály. Sphenophyllinae...	123
		3. osztály. Equisetinae. Surló-	
		félék .....	123
		4. osztály. Lycopodinae .....	123
		XX. csoport. Gymnospermae.	
		Fedetlen magvűak (nyitva-	
		termők) .....	123
		1. osztály. Coniferae. Tüleve-	
		lűek .....	123
		XXI. csoport. Angiospermae.	
		Fedett magvűak (zárvá-	
		termők) .....	124
		1. osztály. Monocotyledoneae.	
		Egyszikűek .....	124
		I. ágazat. Spadiciflorae .....	124
		II. ágazat. Najades .....	124
		III. ágazat. Glumiferae .....	124
		IV. ágazat. Liliorchideae .....	124
		2. osztály. Dicotyledoneae.	
		Kétszikűek .....	126
		1. alosztály. Archichlamydeae	
		(Choripetalae). Szabadszir-	
		műak .....	126
		I. ágazat. Verticillatae .....	126
		II. ágazat. Amentiflorae. Barka-	
		virágzatúak .....	126
		III. ágazat. Monochlamydeae...	127
		IV. ágazat. Ranunculo-papilio-	
		natae .....	128
		V. ágazat. Geraniomalveae ...	132
		VI. ágazat. Spirocyclicae .....	134
		VII. ágazat. Myrto-umbelliferae	135
		2. alosztály. Metachlamydeae	
		(Sympetalae). Forrtszirműak	136
		I. ágazat. Ericoprimumlineae...	136
		II. ágazat. Diospyrineae .....	137
		III. ágazat. Contortineae .....	137
		IV. ágazat. Convolvulo-scrphu-	
		larineae .....	137
		V. ágazat. Rubiocompositae ...	140

### Élettan.

Az élettan alapfogalmai .....	109
Az anyagesere .....	109
A táplálék felvétele .....	109
Az assimilatio .....	110
A lélekzés .....	110
A secretumok és excretumok...	111
A növekedés .....	111
A növekedést befolyásoló tényezők	111
A mozgás jelenségei .....	112
Passzív mozgások .....	112
Aktív mozgások .....	113
A szaporodás .....	114
Ivartalan szaporodás .....	114
Ivaros szaporodás .....	115

### Rendszertan.

Linné rendszere .....	117
Bichler rendszere .....	119
Tuzson rendszere a legfonto-	
sabb gyógynövények felsoro-	
lásával .....	121
I. csoport. Phytosarcodina.	
Nyálkagombák .....	121
II. csoport. Schyzomycetes.	
Baktériumok .....	121
III. csoport. Trichomycetes...	121
IV. csoport. Cyanophyceae.	
Kék moszatok .....	121
V. csoport. Flagellatae .....	121
VI. csoport. Dinoflagellatae	121
VII. csoport. Diatomeae. Kova-	
moszatok .....	121
VIII. csoport. Conjugatae .....	121
IX. csoport. Heterocontae ...	121
X. csoport. Chlorophyceae...	121
XI. csoport. Charales .....	121
XII. csoport. Phytomycetes ...	121
XIII. csoport. Phaeophyceae.	
Barna moszatok .....	121



## ELŐSZÓ.

Amikor az új Gyakornoki Tankönyv botanikai részének megírására vállalkoztam, az a cél lebegett szemem előtt, hogy hallgatóinknak «Gyógyszerészi Növénytan»-t adjak. Ezt a célt tűzte maga elé a 28 év előtt megjelent Gyakornoki Tankönyv növénytani részének szerzője is. Tekintve a könyv speciális rendeltetését, az anyagot is ebből a szempontból tárgyalom. Kiterjeszkedek lehetőleg mindenre, ami akármilyen vonatkozásban érdekelheti a gyógyszerészt; viszont olyan dolgokat, amelyek a tudományos botanikában esetleg nagyfontosságúak, de pharmako-botanikai szempontból mellékeselek, csak annyiban érintek, amennyiben az anyag hiánytalan tárgyalásához föltétlenül szükségesek.

Mivel a könyv elsősorban gyakornokok részére készült, első helyen a külső morphológiát tárgyalom, mert erre kívántam a főszólyt helyezni. Kiképzésünk mostani rendszere szerint a gyakornok botanikai tanulmányait a drog vagy gyógynövény külső morphologiai sajáttságainak a megfigyelésével kezdi; a sejttanra, szövettanra csak az egyetemen kerülhet a sor, kellő fölszerelés és rendszeres vezetés mellett. De ezekre is ki kellett terjeszkednem, mert sok esetben, így egy kettévágott gyökér vagy rhizoma szabad szemmel vagy kézi nagyítóval való tanulmányozásánál, bizonyos szövettani alapismeretek nélkülözhetetlenek. A legtöbb helyen a példák megemlítésénél a gyógyszerkertárban röviden használt nevet (Salep, Belladonna, Absinthium) alkalmazom, hogy evvel is a könyv pharmako-botanikai jellegét kidomborítsam. A műkifejezéseknél a latinos írásmódot célszerűbbnek találtam, ámbár újabb időben a fonétikus írásmód is nagyon terjed, de ez sokszor nem is vihető keresztül következetesen, eltekintve attól, hogy néha a szó származását és jelentőségét sem tudjuk fonétikus írásmód mellett megérteni.

A szűkreszabott terjedelem miatt ez a könyv egy *«Gyógyszerészi Növénytan»*-nak csak *rövid vázlata*, amely azonban főiskolai hallgatóinknak is hasznos szolgálatot tehet. Az utóbbi években ugyan már több kitűnő és igen értékes magyar nyelvű tankönyv jelent meg főiskolai hallgatóink részére. De ezeket nagy terjedelmük, sajátos beosztásuk vagy speciális céljuk miatt a gyógyszerészhallgatók csak nehezen használhatják. Úgy vélem, hogy az őket érdeklő fejezetek összeállításánál és az anyag áttekintésénél ez a vázlat jó szolgálatot tesz. Ezért hozom a részletes részben a növények egyszerű fölsorolását a rendszeren belül, mert nem akartam ebben a külföldi hasoncélú tankönyveket követni, amelyek a rendszertani részben annyi felesleges dolgot sorolnak föl, hogy a gyógyszerész csak nehezen tudja az őt érdeklő részt kihámozni. Ha kártaársaim a könyv használatakor hiányokat vesznek észre, nagy köszönettel veszem, ha ezeket velem közlik.

Az ábrák egy részét dr. Schilbersky Károlynak a Gyógyszerész Gyakornoki Tankönyvben megjelent *«Növénytan»* részéből, dr. Filarszky Nándor Növénymorphológiájából, és dr. Fehér Dániel és dr. Mágocsy-Dietz Sándor Erdészeti Növénytanából vettem át, amiért is ezen uraknak szíves engedélyükért hálás köszönetet mondok.

Budapest, 1929. május hó.

*Dr. Augustin Béla.*



## BEVEZETÉS.

A növénytan a biológia tudományának egyik része, mert élőlények tanulmányozása és leírása képezi a tárgyát, épp úgy, mint az állattan. Úgy az állatokon, valamint a növényeken életjelenségeket észlelhetünk, azaz táplálkoznak, növekednek, szaporodnak, ingerekre fogékonyak, korlátolt élettartamúak, testük pedig apró elemekből, sejtekből épült föl. Ebben az állatok és növények egymással megegyeznek. A különbség a kettő között abban van, hogy míg az állatok csak szerves anyagokkal táplálkozhatnak, addig a növények többsége erre szervetlen anyagokat, széndioxidot, vizet és szervetlen talajsókat használ fel. Erre a chlorophyll, a növényeket jellemző zöld színanyag teszi őket képessé, mert ennek révén tudják a napfény energiáját arra felhasználni, hogy az említett szervetlen anyagokból a testüket felépítő szerves anyagokat képezzék. Ezért az olyan növények, amelyekben chlorophyll nincs, mint pl. a gombák, táplálkozásukhoz csak szerves anyagokat használhatnak. Másik jellemző sajátága a növénynek, hogy bizonyos pontokon (tenyészcsúcs, cambium) egész élete folyamán korlátlanul tovább növekedik, addig az állat testének növekedése korlátolt, mert bizonyos fejlődési fok vagy kor elérésével megszűnik. A növény legkisebb alaki egysége a sejt, amelyekből teste fel van építve, sajátosságos hártyával, celluloséból való sejtfallal van körülvéve, míg az állati sejtnél ilyen anyagot nem találunk. Az állatokat ezzel szemben a helyváltoztatással járó szabadmozgás és a nagyobb fokú ingerlékenység jellemzi. Azonban csak a magasabbrendű fejlett állat és növény összehasonlításánál láthatunk ezekben nagy, szembeszökő különbségeket. Ezek a különbségek mindinkább egybefolyók és csekélyebbek lesznek, minél egyszerűbb formáit hasonlítjuk össze az állat és növényvilágnak. Mindkét ország legalsóbbrendű szervezeteiről azonban sokszor csak a legközelebbi rokon növény vagy állat alakjával való összehasonlítás után tudjuk sejteni hovátartozását.



A növények tanulmányozása több szempont szerint történhetik. A növény helyes leírásához alakját kell megfigyelni, evvel az *alaktan*, a *morphologia* foglalkozik. Ez lehet *külső morphologia*, mely a növény külső tagoltságát tárgyalja és *belső morphologia* vagy *anatomia*, amely belső szerkezetét vizsgálja. A belső morphológiában a *sejttan*, a *cytologia* az alapelemmel a sejttel, a *szövettan*, *histologia* a sejtekből alakult szövetekkel foglalkozik. A növény élete, a fizikai és kémiai életjelenségek, az *élettan*, a *physiologia* körébe tartoznak. Az a tudomány, amelynek tárgya a növény alkalmazkodása a külvilági behatásokhoz az *ökologia* (vagy röviden *biologia*). A betegségeket a *pathologia*, a rendellenes fejlődéseket a *teratologia* tárgyalja. Mindezen ágait a botanikának «*általános növénytan*» néven foglaljuk össze, mivel azon sajátságokkal, jellemvonásokkal és törvényekkel foglalkozik, melyek minden növényre vonatkoznak. A «*rendszeres vagy részletes növénytan*» (*systematica*) ellenben az egyes növényekkel foglalkozik, keresi a közös és megkülönböztető sajátságokat, a megegyező egyedeket a faj fogalma alatt egyesíti, ezeket elnevezi és rokonságuk mértéke szerint csoportosítja. Kutatja a rokonsági körök összefüggését, fejlődéstörténetüket, elterjedésüket. Ezért ágai a *fejlődéstan* (*genetica*, *phyllogenesis*), *öslégytan* (*phytopaleontologia*) és *növényföldrajz* (*phytogeographia*). A «*tudományos növénytan*» az összes növényekkel, mint élőlényekkel foglalkozik, tekintet nélkül arra, hogy az egyes növények az emberrel milyen vonatkozásban vannak. Evvel szemben az *alkalmazott növénytan* azokat a növényeket tárgyalja, amelyek az embernek valamiben hasznára vannak. Ilyen alkalmazott növénytan a *gyógyszerészi*, *orvosi*, *mezőgazdasági*, *kertészeti*, *erdészeti*, *ipari* stb. A gyakorlati növénytanban a növényeket ugyanazon módszerek és elvek szerint tanulmányozzák, mint a tudományos növénytanban, de a gyakorlati növénytannak saját feladatai, kérdései, céljai vannak. A gyógyszerészi növénytanban is az általános részben lehetőséggel, a részletes részben pedig kizárólag azokkal a növényekkel foglalkoznak, amelyek gyógyszer szolgáltatóknak. De ezek külső és belső szerkezetével oly részletesen, ahogy azt a tudományos növénytanban legfeljebb elvétve látjuk.

A növénytant, mint minden természettudományt, *gyakorlatilag* kell elsajátítani. A legjobb segédeszköz ehhez egy növénygyűjtemény, mely különösen a morphologiai és rendszertani ismeretekhez nélkülözhetetlen.



## A növénygyűjtemény készítése.

Növénygyűjteménynek minden gyógyszertárban kell lenni, főképpen pedig azokban, amelyek gyakornok-neveléssel is foglalkoznak. A gyűjteménynek akkor van nagy értéke, ha a gyakornok nem készen kapja, hanem maga készíti el. Nem kell a gyógyszertárnak vadregényes hegyvidéken feküdnie, hogy a gyakornok begyűjtésre alkalmas növényeket találjon. Alföldünk síkságán is a különböző évszakokban néhány száz olyan növény van, amely a gyógyszerkönyvben ugyan esetleg nincs felvéve, de mert a nemzetközi drogkereskedelemben használatos, vagy méregtartalmú, vagy hasonlóságánál fogva a gyógynövényekkel összetéveszthető, vagy esetleg más vonatkozásban érdekelheti a gyógyszerészt. A herbárium készítéssel a cél nemcsak az, hogy a gyakornok kezében egy növénygyűjtemény legyen, hanem hogy növénytani ismereteit személyes gyűjtéssel és meghatározással gyakorlatilag sajátítsa el. Megismerje a növény termőhelyét, virágzásának, termésérésének idejét, előfordulási körülményeit. Csoportosan vagy egyenként fordul-e elő és milyen növények társaságában? A meghatározásnál megismeri a növény alaktani sajátosságait az apró részletekig, annak rendszertani helyét, valamint rokonsági viszonyait. A gyűjtést ne alkalmi sétákon végezze, de céltudatos kirándulásokon, megfelelő felszereléssel. Eleinte a legközelebbi környéken kell gyűjteni, később hozzáfoghat a vidék tervszerű áttanulmányozásához. A következőkben főbb vonásokban a legszükségesebb tudnivalók vannak felsorolva. Aki behatóbban óhajt növénygyűjtéssel foglalkozni, a részletes felvilágosítást dr. Szabó Zoltán: Utmutatójában megtalálhatja.<sup>1</sup>

A gyűjtéshez a legalkalmasabb a napos, száraz idő, mert az esős időben gyűjtött növények nehezen száradnak, könnyen megbarnulnak és megpenészednek. Nemcsak nyáron találunk gyűjtésre érdemes anya-

<sup>1</sup> Kirándulók zsebkönyve I. Növénytani rész. Kiadja a kir. magy. Természettudományi Társulat.



got, hanem télen és kora tavasszal rügyeket, kérgeket, fákat, ősszel pedig terméseket gyűjthetünk.

A gyűjtéshez a következő kellékek szükségesek: egy megfelelő *növényásó*, vagy ennek hiányában egy 2—3 ujjnyi széles, arasznyi hosszú konyhakés a növények kiásásához; ágak levágására, valamint felesleges részek lemetzésére egy erős *zsebkés*; egy *zsebkönyv* az észlelések feljegyzésére. Néha még különleges eszközöket is használunk. Magasan álló ágak levágásához egy hosszú nyélre szerelhető hernyózó ollót. Víznövények kihuzására, egy hosszú erős zsinórra kötött tenyérnyi nagyságú vasmacsát. Tüskés, tövises növények gyűjtéséhez, erős bőrkesztyűt. Nagyon fontos kellék egy megfelelő *gyűjtőmappa*, mely zsinórral, szalaggal vagy szíjjal ellátott két papírlemez- vagy bőrfedélből áll, amelyek közé megfelelő mennyiségű itatós- vagy újságpapirost teszünk. Némelyek hosszúkás, hengeres vagy szegletes bádogdobozt használnak, amelynek azonban hátránya, hogy kevés anyag fér bele, a növények hervadáskor összezsugorodnak és rázaskor megsérülnek. A bádogdobozok főképpen gombák, zuzmók, termések gyűjtésére használhatók.

Gyűjtéskor a lágyszárú növényt a földből kiássuk, gyökérzetét, gyökértörzsét a földtől megtisztítjuk, ha gyökere túl nagy, egyes részeket már akkor levágunk belőle, hogy a mappába tehessek, különben csak a szárítás előtt készítjük ki gondosan. A leveleket, virágokat szépen elrendezzük, mert friss állapotban ez rendszerint könnyebb, mint fonyadt állapotban. A hosszabb szárképleteket, nehogy kiálljanak a mappából egy-kétszer összehajtjuk, vagy megfelelő hosszúságú darabokra vágjuk. Cserjékről, fákról megfelelő hosszúságú galyakat vágunk le. Letépni nem szabad a növényrészeket, hanem mindig késsel vagy ollóval vágjuk le. Kisebb növényekből annyit gyűjtünk, amennyi egy lapon elfér, mert egy herbárium példány nem egy darab növény, de esetleg több is, viszont a nagy növényeket több lapon is elhelyezhetjük. Ügyeljünk arra, hogy az egyes növényeket jellemző különböző fejlődési fokozatokat begyűjtsük, a tőleveleket, kétivarú virágoknál úgy a női, mint a hímvirágokat, a terméseket, amelyek nélkül egyes családokban, p. o. az ernyős virágúaknál és a keresztesvirágúaknál a pontos meghatározás sem lehetséges. Ezért egyes növényeket különböző évszakban kell gyűjtenünk, hogy a megkívánt állapotban találjuk. Ezeket azután külön lapokra tesszük, mert más időjelzéssel látjuk el. Minden növényről jegyezzük fel pontosan a gyűjtési időt, a termőhelyet, előfordulási körülményeit, a talaj minőségét stb. Ezeket az adatokat a növény mellé tett



papírdarabra jegyezhetjük. Úgy is járhatunk azonban el, hogy a növényekre egy megfelelő bemetszéssel ellátott papírdarabkát húzunk, amelyet folyószámmal látunk el, az adatokat pedig jegyzőkönyvbe írjuk. Ezzel megtakarítjuk azt, hogy az egyidőben és egy helyen gyűjtött növények közös adatait botanizálás közben ne kelljen ismételtelen leírunk, mert könyvünkbe jegyezhetjük, hogy mely számokra vonatkoznak. Azon növényekből, amelyeket meg akarunk határozni, több virágot vagy virágzatot gyűjtünk. Ezeket a meghatározás közben rendszert szét kell bontani és így elpusztulnak.

A meghatározást lehetőleg hamar végezzük, amikor még a friss virág alakját, színét, változatlanul láthatjuk. Kitűnő könyvek állnak arra rendelkezésünkre, ezek: dr. Jávorka S. Magyar Flórája, vagy ugyancsak tőle A Magyar Flóra kis Határozója.<sup>1</sup>

A meghatározáshoz egy jó kézi nagyítóra, hegyesvégű csipeszre, präparáló tűre, esetleg egy kis bontókésre és kis ollóra van szükségünk.

Abban az esetben, ha a begyűjtés után nincs annyi időnk, hogy az összes növényeinket meghatározzuk, azt a szárítás után kell megtennünk. Ekkor azonban sok esetben a száraz virágokat hideg vagy meleg vízzel kell feláztatni, hogy egyes részeinek alakját és egymáshoz való viszonyát pontosan megfigyelhessük.

A szárítást legcélszerűbben szűrő vagy itatóspapiros között végezzük. Ennek a készítendő herbáriumnak megfelelően oly nagynak kell lennie, hogy a növény egyik oldalon se álljon ki. Legjobb eredményt akkor érünk el, ha a növényt egy ív fehér szűrőpapirosba tesszük, a préselésnél pedig a fehér ívek közé 3—5 ív szürke papirost helyezünk. Lehetőleg puha, jó nedvszívó szűrőpapirost választunk. Ha nincs módunkban a szűrőpapiros beszerzésére nagyobb összeget áldozni, a növényt szürke szűrőpapirosba tesszük és ezek közé puha, nem fényezett újságpapirost helyezünk. A növényeket a berakáskor gondosan kikészítjük. A vastag részeket átvágjuk, rhizomákból, hagymákból, gumókból, amennyit lehet, lefaragunk. Ragadós részeket, viasz vagy pergamentpapirossal fedünk be. A gyenge, vékony szirmú növényeket, amelyek könnyen a szűrőpapiroshoz tapadnak, sima írópapiros közé tesszük, vagy kis írópapirosdarabkát teszünk a kényes rész alá és fölé.

Húsos részeket, gumókat, néhány percre bemártunk forró vízbe, vagy forró vasalót helyezünk rá, különben nem száradnak meg. Tövises,

<sup>1</sup> Mindkettő a Studium vállalatnál Budapesten jelent meg.



tüskés ágakat két deszka közé teszünk és erre ráállunk, hogy a kiálló hegyes részeket egy síkba szorítsuk. A préselést két deszka között végezhethetjük, melyek mindegyike 1—2 újjal szélesebb és hosszabb legyen, mint a szárításnál használt papiros. Ezeket kövekkel, téglákkal vagy egyéb súlyos tárgyakkal leszorítjuk. Legcélszerűbbek ugyan az erre a célra való vasrácsok. Ezeket láncokkal vagy szíjakkal összeszorítva szellős helyen, vagy pedig nedves időben tűzhely felett felakaszthatjuk. A kirándulásokra is magunkkal vihetjük és gyűjtőmappa gyanánt használhatjuk. A növényeket naponta száraz papirosba rakjuk át. A présből kiszedett papirost pedig a napra vagy szellős padláson kitergetjük, esős időben tűzhely fölött vagy sütőben szárítjuk meg. A növényeket borító fehér szűrőpapirost csak akkor cseréljük ki, ha az túlságosan átnedvesedett volna, különben csak a fehér ívek között levő papirost szedjük ki, a növényeket pedig az őket borító ívekben addig hagyjuk, amíg teljesen megszáradtak. 5—8 nap múlva a növények rendszerint annyira szárazak, hogy a présből kiszedhetők.

Minden egyes növény mellé a szárítás után mielőbb növényjelző cédulát mellékelünk. Ez kb. féltenyérnyi nagyságú jó írópapirosból való lapocska, amelyre feljegyezzük a növény nevét, esetleg a synonymákat és népies neveit, a drogot, amelyet szolgáltat pontos gyűjtési helyét, lehetőleg talajának minőségét, esetleg, hogy milyen növények társaságában találtuk, és végül a gyűjtés idejét. Az olyan növényeknél, amelyeknél a virágokat, leveleket, terméseket különböző időben szedjük, minden gyűjtésről külön cédulát készítünk. Még abban az esetben is mellékeljük a cédulát, a lelőhely és gyűjtési hely adataival, ha a növényt csak később határozhatjuk meg és nevét pótlólag írjuk fel.

A névjelzővel ellátott növényt kétféleképpen tehetjük a herbáriumba, felragasztatlanul vagy felragasztva. Az előbbi esetben a növényenél egy negyeddel hosszabb, egész ívekbe helyezzük, a névjelzővel együtt. Erre a célra famentes, kissé érdes papirost válasszunk, mivel ebben a növények nem csúsznak olyan könnyen ide-oda. Legjobb azonban, ha felragasztjuk jó minőségű, fehér, síma papirosra. A ragasztás céljaira kis papírszeletkéket használunk. Ezeket úgy készítjük, hogy pergament papirost egy deszkára felszegelve, egyik oldalán sűrű gumi arabicum-oldattal bekenjük és megszáradás után 3—4 mm széles és 2—3 cm hosszú szeletekre vágjuk. A névjelzőt az ív alsó jobb sarkába ragasztjuk néhány csepp gumioldattal. Egy ívre annyi növényt helyezünk el, hogy az lehetőleg fedve legyen, ügyelve arra, hogy a vastagabb részek, mint



p. o. a gyökerek, az egymás fölött levő íveken ne mindig ugyanarra a helyre kerüljenek, különben a herbáriumcsomag azon a helyen kipúpósodik. Az így felragasztott növényeket, egy későbbi esetleges vizsgálathoz könnyen leszedhetjük, ha a ragasztó szalagot ollóval óvatosan felvágjuk. Azért helytelen az a módszer, hogy a növény egyik oldalát bekenve gumioldattal, egész alsó felületével a papírosra ragasztják. Kisebb terméseket, magvakat papírosból összehajtogatott kapszulába teszünk és azt az ív valamely sarkában felragasztjuk. Az így elkészített növényeket borító ívekbe tesszük. A herbárium nagyságától és a növények vastagságától függ, hogy egy borító ívbe hány fajt, génuszt vagy esetleg egy családot teszünk bele. A borító ív valamivel hosszabb és szélesebb, mint a felragasztáshoz használt félívek és keményebb színes papírosból készül. Külső bal sarkára jelzőcédulát ragasztunk, amelyre felírjuk, hogy milyen családot, génuszt, vagy fajokat tartalmaz. Növényeinket kb. 30 cm magas csomagokban tartjuk, ezeket két kemény-papírtábla közé foglaljuk és zsinórral vagy szalaggal átkötjük, esetleg csattal ellátott két ujjnyi széles hevederrel rögzítjük.

A növényeket valamely módon el kell rendeznünk, hogy könnyen megtalálhassuk, ha szükségünk van rájuk. Egyesek a génuszokat betűrendben helyezik egymás után, ennek azonban az a hátránya, hogy egy család génuszai különböző helyre kerülnek és ezért sok munkával jár, ha pl. a rokon génuszokat összehasonlítás céljából ki akarjuk szedni. Legcélszerűbb, ha herbáriumunk alapjául valamely nagyobb rendszertani munkát választjuk és növényeinket az ott követett sorrendben rendezzük, mert ennek a könyvnek a segítségével mindenkor könnyen megtalálhatjuk. Igen jól használhatjuk erre Jávorka : *Flóra Hungarica*-ját, amelyben minden faj meg van számozva és így a herbáriumból való kikereséshez csak a számát kell a könyvben megnéznünk.

Herbáriumunkat míg kisebb, jól záró dobozban vagy ládában, ha pedig nagyobb, szekrényben tartjuk. Mivel rovarragás következtében könnyen elpusztulna, évenként rendszeresen szénkénegezzük. Erre a célra jólzáró, olyan nagyságú bádogdobozt veszünk, amelyben legalább a herbáriumnak egy csomagja elfér és azt belé téve, melléje kis nyitott edénykében 1—2 kávéskanálnyi szénkéneget teszünk, azután a dobozt jól lezárva 3—4 napig a csomagot benne hagyjuk. Természetesen nem szabad megfélekezni a szénkéneggel való foglalkozás közben annak tűzveszélyes és robbanó voltáról. Ezt a szénkénegezést minden évben ismételve, herbáriumunkat korlátlan időig eltarthatjuk.



## Morphologia.

### I. Külső morphologia. Organographia.

A külső morphologia összehasonlító alapon tárgyalja a növények testét, kiindulva a legalsóbbrendűek kezdetleges alakjaitól a legmagasabb rendűek tagolt testéig.

A legalacsonyabbrendű növények teste egyetlen sejtből áll, mely gömb, henger, korong, vagy más alakú és rendszerint oly kicsiny, hogy csak mikroszkóppal láthatjuk.

Ilyen növényeknél egy sejt végzi az összes életműködéseket, a táplálkozást, a növekedést és szaporodást. Ezek szaporodásánál a leánysejt elválik az anyasejttől, amelyből keletkezett és egymaga él tovább. Valamivel fejlettebb növényeknél az osztódás után a sejtek nem válnak szét, hanem összefüggésben maradnak és ezáltal egyszerű vagy elágazó fonalakat, lapokat vagy testeket alkotnak, amelyeknél azonban a sejtek között együttműködés alig vagy egyáltalán nincs, mert mindegyik a szomszédos sejttől függetlenül él. Magasabbrendű



1. kép. *Chondrus crispus* telepe. (Kützinger.)

moszatoknál, gombáknál az ilyen sok sejtből álló testnél az egyes sejtek működésükben egymást támogatják és ezáltal ilyen moszat vagy gomba teste élettani egységgé válik. Ezek testén külső tagolt-ságot is láthatunk, mely által egyes részük a felsőbbrendű növények gyökeréhez, szárához, leveléhez többé-kevésbé hasonlóvá válik és bizonyos hasonló működést fejthet ki. Ilyen a Carraghent szolgáltató *Chondrus crispus* (1. kép). De az ilyen tagok ámbár különböző alakúak, mégis azonosak és belsejük egynemű szerkezetű és ezáltal a felsőbbrendű növények valódi szerveitől nagyban különböznek. Ezen növények



testét *telepnek*, *thallusnak*, az egész csoportot *telepeseknek*, *thallophytáknak* nevezzük. A telepesek a talajhoz vagy aljzathoz tapadó korongokkal vagy szörszerű képletekkel, úgynevezett *rhizoidokkal* vannak erősítve, mert valódi gyökeik nincsen. Ezzel szemben a felsőbbrendű növényeknek valódi gyökeik és leveles szárak, azaz hajtásuk van, ezeket *száras növényeknek*, *kormophytáknak* nevezzük. A telepesek és szárral bíró növények közötti átmenetet a mohok képezik, amelyeknél már leveles szárral találkozunk, de gyökérrel nem, mert a talajhoz fonalszerű rhizoidokkal rögzítődnek. Valódi gyökér-, szár- és levélképletük a harasztoknak és a virágos növényeknek van. Telepes növényektől csak néhány fontos drogot nyerünk. A *Carragheen* és a *Laminaria* moszat, az *anyarosz*, gomba, a *Lichen islandicus* pedig zuzmó. Ezenkívül még egy néhány most már többé-kevésbé elavult drog származik telepes növényektől. A mohok jelenleg drogot nem szolgáltatnak, a harasztok is csak néhányat (*rhizoma filicis maris*, *herba scolopendrii*, *herba equiseti*, *Lycopodium*, *Adiantum*). A harasztok teste a virágos növényektől sok tekintetben, különösen a szaporodó szervek alakjában eltérő és mivel a drogok főtömegét a virágos növények adják, azért a következőkben, főképpen ezek morfológiájával foglalkozunk.

### Általános symmetria-víszonyok.

A növényi test alakja nagymértékben változó. Ritkábban gömbölyded, rendszerint egy irányban megnyúlt. Ezért két irányban készíthetünk belőle metszetet, keresztmetszetet és hosszmetsetet. A hossz-tengelyen keresztül haladó hosszmetsetet *sugarirányúnak*, *radialisnak* nevezzük, amelyik lehet *median*, ha a sík, amelyben halad, a test elülső és hátsó részét köti össze; *transversalis*, ha a jobb- és baloldalt köti össze és *diagonális*, ha a radiális és medián által alkotott derékszögeket felezi. Azt a hosszmetsetet, mely nem halad a középponton keresztül, hanem a hossz-tengellyel csak párhuzamosan, azt *érintő irányúnak*, *tangentialisnak* nevezzük. (2. kép). Az olyan növényi szervet, amely a hossz-tengely körül egyenlően fejlődött, az *sugarasan* vagy *sokoldalúan symmetrikus* (*multilateralis*, *radialis*, *actinomorph*). Az ilyen több hosszmetsettel két olyan egyforma részre oszthatjuk, amelyek egymás tükörképei. Ilyen a legtöbb szár, gömbölyded termés és sok virág, pl. a papsajt és a rózsa virágja.

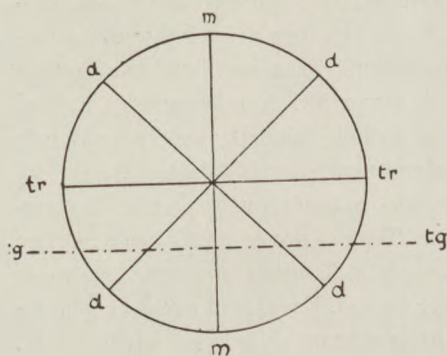
Némely növényrészen keresztül csak két olyan síkot fektethetünk,



ahol két-két szemközt levő oldal egyenlő, de eltérő a másik kettőtől. Az ilyent kétoldali *symmetrikusnak* (*bisymmetrikus*, *bilateralis*) nevez-

zük. Ilyen pl. a mandula magva, a becőtermés.

Sok növényi rész csak egyetlen síkkal osztható két egymásnak megfelelő egyenlő részre. Az ilyen *monosymmetrikus dorsiventralis* (*zygomorph*), ennél a jobb és baloldal egyenlő, de a háti és hasi oldal különböző. Ilyen a legtöbb lomblevél és sok virág, pl. az ajakosoknál és a pillangós virágúaknál. Az olyan testet, amelyen keresztül egyetlen síkot sem fektethetünk, mely két



2. kép. Hengeres szár keresztmetszetén a hossz-metszetek irányai; *m—m* = median, *tr—tr* = transversalis, *d—d* = diagonalis radiális vagy sugárirányú hossz-metszetek, *tg—tg* = tangentialis vagy érintőirányú hossz-metszet.

egyenlő részre osztaná, azt *asymmetrikusnak* (*asymmetrikus dorsiventralis*) nevezzük. Ilyen a hársfa lomblevele, a Canna és a Zingiber virágja.

### Oldalszervek keletkezésének módja és az elágazás.

A növényi test fejlődése folyamán oldalszerveket fejleszt. Ezek vagy egyneműek a tengelyképlettel, amelyen létrejöttek, így a gyökérnek, szárnak az ágai, vagy pedig különeműek, mint a levelek a száron. Az elágazás egyik esete olyanformán történhetik, hogy a tengely vége az ú. n. tenyészőcsúcs, kétfelé oszlik, úgyhogy további növekedését két csúcs folytatja. Ez a *villás elágazás* vagy *dichotomia*, mely alsóbbrendű növényeknél fordul elő. A felsőbbrendű növényeknél a tenyészőcsúcs folytatólagosan tovább növekedik, a szervek pedig az oldalán dudorok alakjában jelennek meg, amelyek közül a fiatalabbak (acropetalis vagy progressiv sorrendben) a csúcshoz közelebb, az idősebbek távolabb vannak. Ez az *oldalsó keletkezési mód*. Az ilyen tenyészőcsúcson rendes vagy *normális* módon fejlődő dudorokból keletkezett oldalszervek mellett olyanok is léphetnek fel szükségszerűen, amelyek más helyen fejlődnek. Ezeket *járulékos* (*adventiv*) keletkezésű szerveknek nevezzük (pl. járulékos gyökerek). A villás elágazás szerint meg-



alakult ágrendszer *dichopodium*-nak nevezzük. (3. kép 1.) Ilyent alsóbbrendű növényeknél láthatunk, a Carragheent szolgáltató moszatok telepén (1. kép), vagy a *Lycopodium* szárán, amelyek egymásra

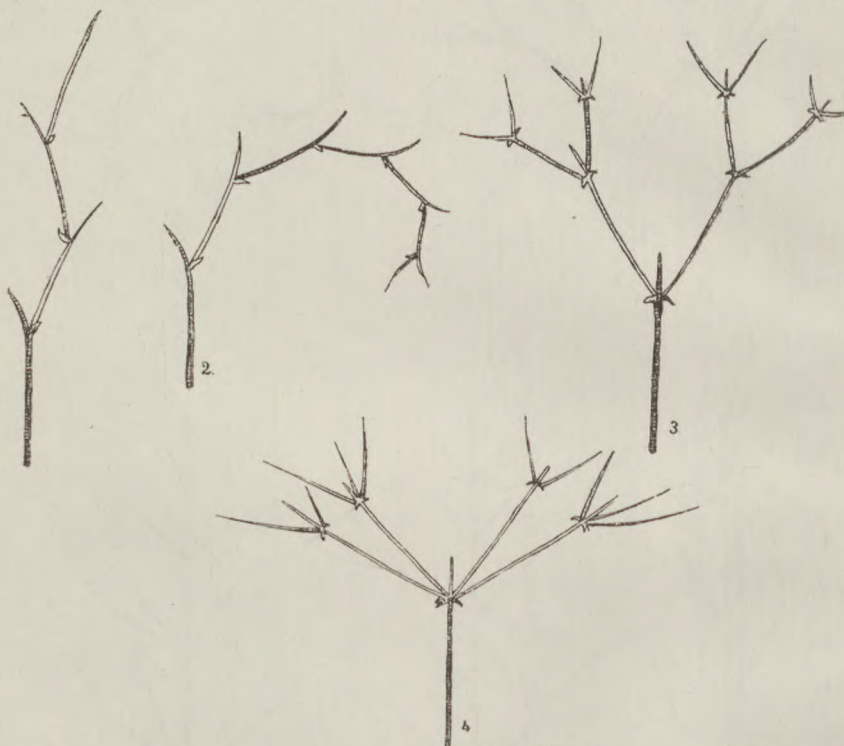


3. kép. Villás elágazás; 1. tiszta villás-, 2. villás kunkoros-, 3. villás forgós elágazás.  
Fürtös elágazás; 4. spirális állású-, 5. keresztbenálló-, 6. váltakozó örvöságakkal.  
(Filarszky.)

következő kb. egyforma fejlettségű villákból alakulnak. A villás elágazás azonban olyan is lehet, hogy a két villaág közül az egyik erőteljesebben fejlődik és ezek a jobban fejlett ágak úgy néznek ki, mintha

főtengelyt képeznének. Ezt *áltengelyes villáselágazásnak*, *dichotomicus sympodiumnak* nevezzük, mely kétféle lehet, egyoldalú (3. kép, 2.), vagy kétoldalú (3. kép, 3.).

Az oldalsó keletkezési módnál az ágak a főtengelyen mint közös alapon helyezkednek el, miért is *közalapos*, *monopodialis* elágazásnak nevezzük. A közalapos elágazás kétféle lehet: 1. A *fürtös* (*racemosus*)



4. kép. Bogas elágazás; 1. monopodiális forgós, 2. monopodiális kunkoros-, 3. bogas aldichotomia vagy álernyős, 4. pleiochasium vagy bogernyős elágazás. (Filarszky.)

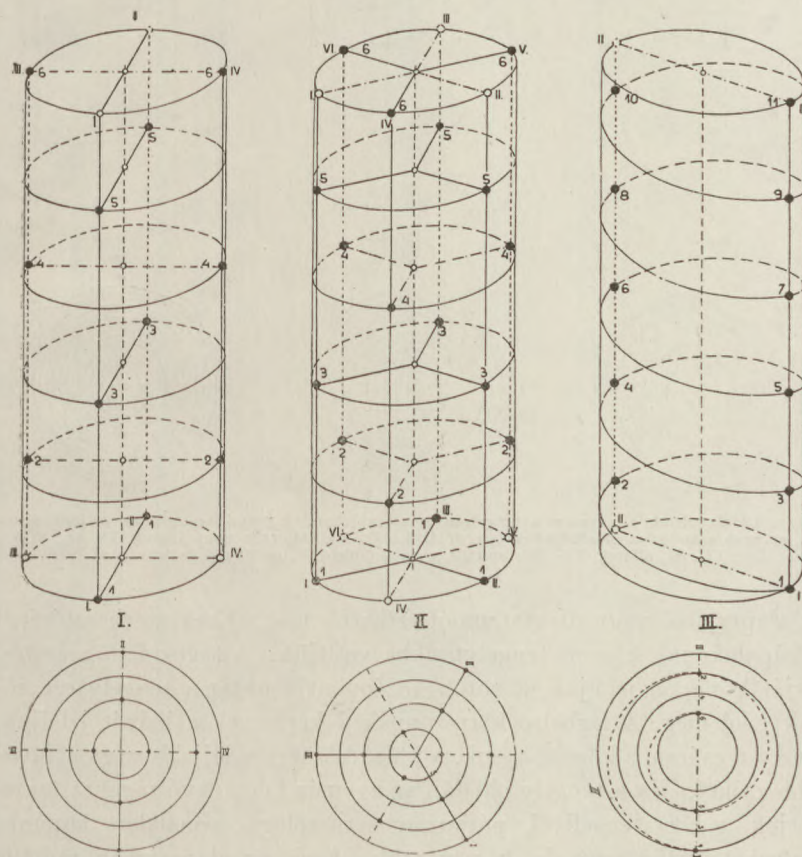
elágazásnál a főtengely fejlett, tovább növekszik, az oldalágak kevésbé fejlettek és a főtengely csúcsa felé mindinkább fiatalabbak, tehát acropetalis sorrendben jelennek meg (3. kép 4, 5, 6.); 2. a *bogas* (*cymosus*) elágazásnál a főtengely növekedését hamar befejezi, míg erősen fejlődő oldalágai túlnőnek rajta. Ezek ismét ugyanúgy ágaznak el, amennyiben a másodrendű oldalágak túlnőnek rajta, ezeken pedig a harmadrendűek stb. (4. kép.) A bogas elágazásnak a szerint, hogy egy, két vagy több oldalág fejlődik, megkülönböztetünk *egyes*,



kettős vagy többes bogot (*monochasium*, *dichasium*, *pleio-* vagy *polychassium*). A kettős bognál előfordul néha, hogy a főtengey csúcsa elpusztul, miért is az elágazás az alsóbbrendűeknél említett villás elágazáshoz hasonlít, ezt *áldichotomiának* nevezzük.

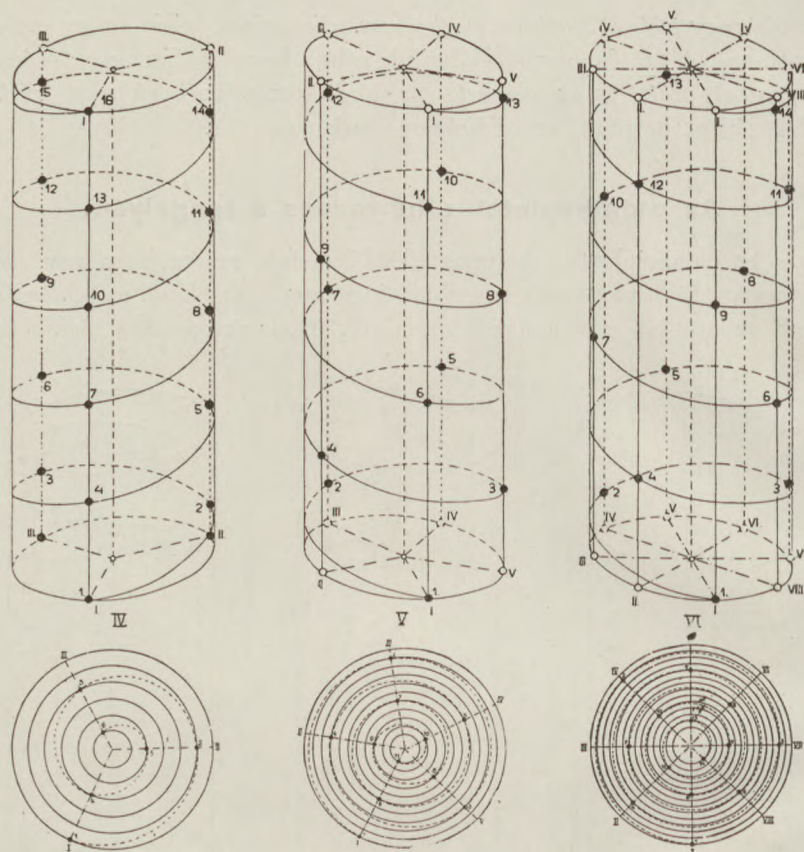
### Az oldalképletek elhelyezése a tengelyen.

Az oldalképletek elhelyezése kétféle lehet, amennyiben egy síkban vagy több vagy csak egy oldalképlet ered. Az előbbi esetet *örvösnek*, az utóbbit *szórt állásnak* mondjuk. Ezek az esetek a legjobban



5. kép. Oldalképletek elhelyezése a tengelyen és alaprajzban. A római számok az orthostichonokat, az arabszámok az oldalképletek insertióját jelölik.  
 I. Kéttágú váltakozó örvös (keresztben átellenes) állás; II. háromtagú váltakozó örvös állás; III. bilaterális szórt ( $\frac{1}{2}$ ) állás.





6. kép. Oldalképletek elhelyezése a tengelyen és alaprajzban. A római számok az orthostichonokat, az arab számok az oldalképletek insertióját jelölik. Multilateralis szórt állások. IV.  $1/2$ , V.  $2/3$ , VII.  $3/4$  állások. IV-nél a spirális vonal jobbfelé, V. és VI-nál balfelé halad.

az alaprajzból vagy diagrammból érthető meg. Ezek szerkesztésénél a kúp alakúnak képzelt tengelyt síkba vetítjük. A tagok felfüggesztési síkját körökkel jelöljük, a körök középpontja pedig a tengely csúcsának felel meg. A legbelső körre annak a képletnek a helyét jelöljük, amely a csúcshoz közelebb esik, a külső körökre a lejjebb vagy a távolabb esőket. Ha a tengely oldalán az egymás fölött levő tagokat összekötjük a hossz tengellyel, párhuzamos merőleges vonalakat kapunk, melyeket *orthostichonoknak* nevezzük. Ezek az alaprajzban radiális vonalakat alkotnak és a *felfüggesztési (insertio)* pontokat összekötik. Az 5-dik képen látjuk az örvös állásnak két esetét, az előbbi egy kéttagú,



az utóbbi egy háromtagú örv. Az egymás fölött levő örvök tagjai, amint azt az alaprajzban látjuk, rendszerint egymás közé esnek, azaz *váltakozó, alternáló örvöket* képeznek. Ritka eset az, hogy a tagok egymás fölött vannak és ekkor az örvök *superponáltak*. A kéttagú váltakozó örvöket *keresztben átellenes* állásúnak nevezzük. A váltakozó örvöknél az orthostichonok száma a kétszerese a tagok számának.

A szórt állásnál az egymásután fejlődő tagok egy csavarvonal mentén vannak elhelyezve, amelyet úgy kapunk meg, hogy valamely tagból kiindulva, olyképpen haladunk a csúcs felé, hogy az egymásra következő tagokat egy a tengely körül haladó képzeleti csavarvonallal összekötjük, amíg a következő taghoz érünk, amely éppen a kiinduló tag fölé esik, tehát ugyanazon az orthostichonon van. A csavarvonalat, amely ezeket a tagokat összeköti, *cyklusnak* nevezzük, a tagok között levő távolság a *divergentia*. A szórt állás jelölésére törtszámot használunk. A számláló kifejezi, hogy a spirális hányszor kerüli meg a tengelyt, míg a következő ugyanazon orthostichonon fekvő tagig eljutott. A nevező azt jelöli, hogy a cyklusban hány tag foglal helyet. A tagok megszámlálásánál vagy az elsőt, vagy az utolsót nullával jelöljük, azaz nem számítjuk. Az 5-dik és 6-dik képen látjuk az  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{2}{5}$  és  $\frac{3}{8}$  állásokat. A növényeknél rendszerint olyan szórtállásokat látunk, ahol a tört, mely a divergentiát kifejezi, egy olyan számsornak a tagja, amelyben az előző két tört számlálóinak és nevezőinek az összege adja a következő tört számlálóját és nevezőjét. Ez a sor  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{2}{5}$ ,  $\frac{3}{8}$ ,  $\frac{5}{13}$  stb. Ettől eltérő divergentia pl.  $\frac{2}{7}$ ,  $\frac{2}{11}$  ritkábban fordul elő.

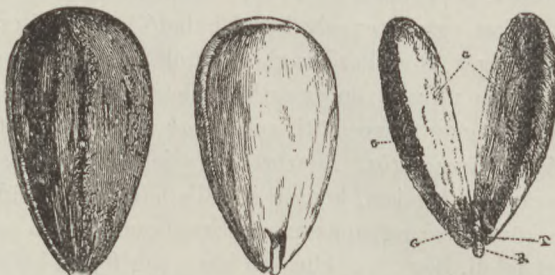
### A virágos növények képletei.

A virágos növényeken a gyökér-, szár- és levélképletet már a magban levő csirán is láthatjuk. Így ha egy mandulamag barna, bőrszerű maghéját lehúzzuk, a magbél, mely csak a csirából áll, kis nyomásra két laposan domború részre válik, amely a két *sziklevel*, a két *cotyledon*. (7. kép.) A sziklevelek alsó, keskenyebb végén, ahol azok egymással összenőttek, két apró hegyes kúpocskát látunk, amelyek közül az egyik kifelé, a másik befelé irányított. A kifelé irányított a gyökérnek fejletlen állapota, a *radicula*, a befelé irányított a még fejletlen szár, a *plumula*. A magvak csirázásánál megállapíthatjuk, hogy a radiculából a gyökér-, a plumulából a lombleveleket viselő hajtás fejlődik, a sziklevelek pedig megzöldülnek, egyideig a lomb-



levelekhez hasonlóan működnek, majd elhálnak. A növények felületén szóróképleteket is láthatunk, ezek a virágos növények összes szervein, de a telepesek testén is felléphetnek.

A szervek néha a rendestől eltérő életműködést fejtenek ki és ehhez képest alakjuk elváltozik. Ezt láthatjuk a szaporodószerveknél is, amelyek levélképletekből alakultak. Az olyan képleteket, amelyek hasonló szervből erednek, de különböző élettani feladatokat teljesítenek, *homologoknak* nevezzük. Ilyen az egresnek a lombszele és



7. kép. Mandula. 1. hámozatlanul, 2. hámozva, 3. szétszedve; e sziklevelek, T száracsk, G rügycskevel, R radicula (Baillon.).

levéltövis, a tövises iglicnek az ága és az ágtövis, és ilyen homolog-szervek a lombszelek, szirmok, porzók. Ha a szervek különböző eredetűek, de azonos feladatúak és működésűek és ezért alakjuk is hasonló, akkor *analogoknak* mondjuk. Ilyen a levélből és az ágból származó kacs, vagy pedig a levéltövis és az ágtövis.

### A gyökér. (Radix.)

A gyökér a növénynek azon szerve, amelyen *semmilyen* levelek *nincsenek*. Oldalképletei belsejében erednek és ezért *endogen* keletkezésűeknek mondjuk. Végét *gyökérsüveg* (*calyptra*) borítja (8. kép), mely a gyökér csúcsán előforduló gyűszűszerű szövet, melynek rendeltetése, hogy a fiatal, fejletlen, gyenge szöveteket a talajbafúródáskor a mechanikai sérülésektől megvédje.

A gyökér rendszerint lefelé, a szárral ellentétes irányban nő, azaz *positív geotropikus* vagy *negatív heliotropikus*. Legtöbbször az a feladata, hogy a növényt a talajhoz rögzítse és a vízben oldott táplálékot felvegye.



A csira gyököcskéjéből a *főgyökér* (*r. primaria*) fejlődik, mely egyenesen lefelé nőve, a szár folytatását képezi. Oldalági szabályos sorokban lépnek fel. A sorok száma összefügg a növény belső szerkezetével és ezért az egyes növényfajoknál állandó. Ezen szabályosságot azonban csak a gyökér legfiatalabb állapotában láthatjuk, mert ezen normálisan fellépő gyökérágakon kívül később *járadékos* (*adventiv*) gyökerek fejlődnek a gyökérágak között rendszertelenül, sőt ezek nemcsak gyökereken, hanem száron, levélen is fellépnek szükség szerint. Ezeket *mellékgyökereknek* is nevezik. A járadékos gyökerek különösen akkor fejlődnek nagyszámban, ha a főgyökér fejletlen marad vagy elpusztul, pl. a fűféléknél vagy a földben levő szárképleteknél, hagymáknál rhizomáknál. A *Radix sarsaparillae* kizárólag ilyen járadékos gyökerekből áll, a *R. valerianae* és *R. angelicae* pedig egy rövid, tojásdad gyökértörzsből, amelyből nagyszámban erednek a járadékos gyökerek.



8. kép. Az *Acorus calamus* gyökérvégének hosszmetsete. V tenyészőcsúcs, H gyökérsüveg. (Weisz.)



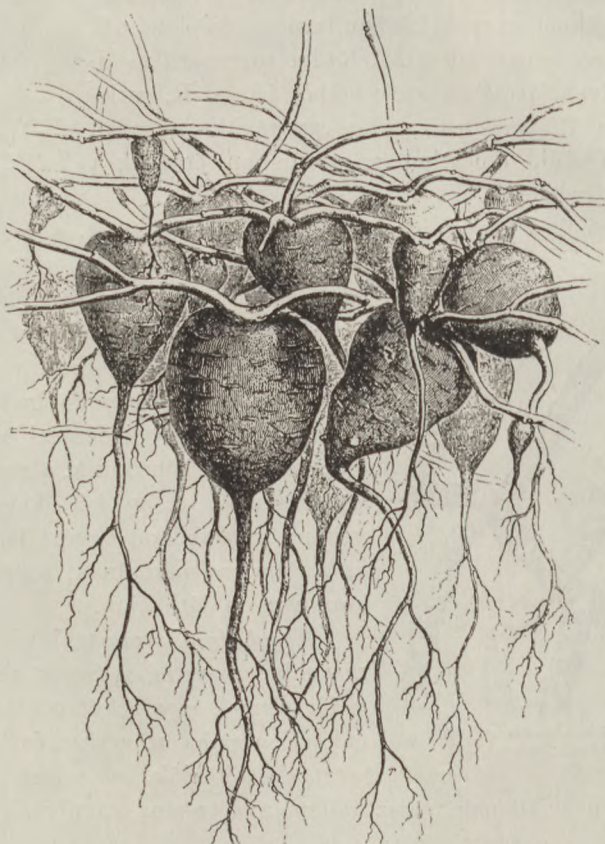
9. kép. *Ipeacuanha* gyűrűs gyökere. (Baillon).

A gyökér legfiatalabb, már el nem ágazó részét, a *gyökérrostokat* közvetlenül a csúcsuk mögött sűrűn borítják a *gyökérszőrszálak*, amelyek a talajrészecskék közé hatolva az oldott anyagokat felszívják. Ezek a szőrszálak csak néhány napig működnek, mert a gyökér továbbnövekedésével a fiatalabb részekben újak képződnek, a régiek pedig elpusztulnak. A gyökér kiásásakor a vékony gyökerekkel együtt leszakadnak és a talajban maradnak, azért a drogon nem is láthatjuk.

A gyökér állománya lehet *fás* (*R. ratanhiae*) vagy *húsos* (reték, répa). Néha a fás elemek egyes kötegekben fordulnak elő a puha szövetben és ha a gyökérkeret kettétörjük, a törési felületből rostszerűen kiállanak, azaz állománya rostos, amilyen pl. a *R. althaeae*.



A *gyökér alakja* feladata szerint más és más. Ha főképpen rögzítésre való, a fás szövetek keletkeznek nagymennyiségben és alakja *karószerű* lesz. A tartaléktáplálékot a lágyszövetek halmozzák fel és az olyan gyökér, mely ebből sokat raktároz, *répa-*, *reték* alakú vagy *gumós* lesz. Gumós gyökerei az *Ipomea purganak* (*Tubera jalappae*) (10. kép) és részben az orchideáknak van, ugyanis ezektől származó Salep gumók (11. kép) alsó részükben több gyökér összenövése által keletkeznek. A gabonaféléknél a főgyökér korán elpusztul és helyette a nagyszámú járulékos gyökér a *bojtos* vagy *rojtos gyökérzetet* képezi. Némely gyökér növekedése folyamán összehúzódik, miáltal kéregrésze haránt irányban ráncos, *gyűrűzött* lesz. Ezt észlelhetjük a *R. ipecacuanhae* (9. kép) és *R. senegae* felületén.



10. kép. *Exogoniopsis purga* gumós gyökerei. (Baillon.)





11. kép. 1. Az *Orchis morio*, 2. a *Gymnadenia odoratissima* iker-gumója; *a* tavalyi anyagumó, *b* idei leánygumó. (Schilberszky).

Némely növény gyökere a rendes, fentebb elsorolt feladatoktól eltérő más munkát is végez és ennek megfelelően módosul. Így egyes mocsári növényeknél, mint az *Acorus calamus*-nál és *Menyanthes trifoliata*-nál a járulékos gyökerek felső része chlorophyll tartalmú, zöld, mert assimilatióra is képesek. Nagyobbmértvű alaki átváltozásokat láthatunk a kapaszkodó (repkény borostyán), szívó (fagyöngy, aranka) és a vízinövények úszógyökereinél vagy a forró égövi növények támasztó és légygyökereinél.

### A hajtás.

A hajtás tengelyrésze a szár, mely a gyökértől abban különbözik, hogy *rajta levelek vannak*. Oldalágai és levelei külső részéből erednek, azaz *exogén* származásúak, végül fiatal, fejlődésben levő részein, a tenyészakópot nem védi gyökérsüveg, azt levelek fedik, amelyek rügyet alkotnak. Általában a gyökérrel ellentétes irányban felfelé növekszik, azért *negatív geotropnak* vagy *pozitív phototropnak* nevezzük. A magban levő csírán a szárat a rügyecske, a plumula képviseli, mely megnövekedésekor lombleveleket fejleszt oldalán. Ezek dudorok alakjában jelennek meg, olyanformán, hogy a szár csúcsához közelebb fekvők a fiatalabbak. A levelek a száron mindenkor meghatározott helyen, a *csomón (nodus)* lépnek fel. Két csomó közötti részt *szártagnak* vagy *íznek (internodium)* nevezünk. Az olyan esetben, midőn a csomók és a rajtuk levő levelek távolabb esnek egymástól, *nyúlt szártagról*, illetve *hosszú hajtásról* beszélünk. Ilyent látunk pl. a fűféléknél, ajakosaknál, zsurlóknál és másutt. Amikor azonban a csomók szorosan



egymás fölött vagy mellett vannak, akkor a szárt *rövidhajtásúnak* nevezzük. Ilyen a mandula, szilva, cseresznye lombleveleit viselő apró szár, amelyen a levelek csomósan állanak. A rövidhajtás egy alakja a *törpehajtás*, mely a fenyőféléknél a leveleket viseli és amelyre jellemző, hogy korlátolt növekedésű, mert nem fejlődik tovább. A szár oldalágai mindenkor csak a levelek hónaljában lépnek fel, azért alattuk mindenkor levelet, vagy ha az lehullt, levélripacsot találunk. Járulékos gyökerek is fejlődnek a száron éppoly szabálytalanul, mint a gyökéren. A szárnak a növény életében sokféle feladata van és e szerint alakja módosul. Nemcsak a *föld fölött*, de a *földben is fejlődhetik*, ilyenkor hasonló feladata van mint a gyökérnek, ehhez többé-kevésbé hasonló alakú is lesz és járulékos gyökereket fejleszt. De a gyökértől mindenkor jól megkülönböztethető, mert leveleket, rendszerint alleveleket hord, vagy ha ezek már elpusztultak, helyükön levélripacsokat látunk. Szöveti szerkezete is lényegesen különbözik a gyökéretől. Földbeli szárképleteket, főképpen az évelő növényeknél látunk, ezek földfeletti hajtásai télen évről-évre elpusztulnak, földben lévő száruk pedig tartaléktáplálékot felhalmozva, áttelel, a következő évi hajtást fejleszti és esetleg tovább növekszik. Ilyenformán mint szaporítószerv is működik. *Földben lévő szárképlet a hagyma, a gumó, a gyökértörzs.*

A *hagyma* (bulbus) rövidtagú szára az ú. n. *hagymatönk* (*tányér, lepény, lecus, placenta*) fejletlen, kúpalakú képlet, tetején a csúcsvéggel, amelyből a földfeletti szár fejlődik. Aljából nagyszámú rostszerű járulékos gyökér ered. A hagyma főtömegét allevelek, az ú. n. *hagymapikkelyek* alkotják. Ezek a tönköt teljesen beborítják és bennük a tartaléktáplálék raktározódik. Leveleinek nagysága, alakja és elhelyezése szerint többféle hagymát különböztetünk meg. A *burkolt hagymánál* (*B. tunicatus*) a külső levelek a belsőt szorosan átfogják, mint pl. a vöröshagymánál és a tengeri hagymánál. Ezeknél a legkülső pikkelylevelek csak védelemre valók, szárazak, hártyásak és az ú. n. *hagymahéjat* alkotják. Alattuk vannak a tartaléktáplálékot raktározó levelek, legbelül pedig a tőlevelek húsos, hüvelyes részeit találjuk. A *burkolt hagymának* egy alakja a *fiókos hagyma* (pl. fokhagyma), amely egy száraz levelekből alkotott burkon belül rügyekből vagy cikkekből (bulbulus) összetett. A *pikkelyes* vagy *csupasz hagymánál* a burkoló levelek egyenlő nagyságúak és úgy fedik egymást, mint a fedélcserépek (pl. a liliom hagymája).



A gumónak (tuber) ellentétben a hagymával, fejlett, húsos szárképlete van, a rajta levő levelek aprók, hártyásak, pikkelyszerűek. A burgonya gumóján a hártyás leveleket az apró rügyeken, az ú. n. szemeken láthatjuk

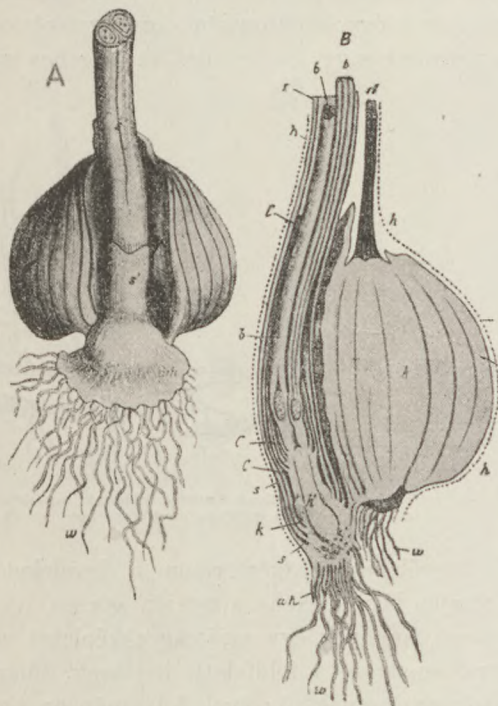
A hagyma és gumó közötti átmenet, a *hagymagumó (bulbotuber)*.

Külsejére a hagymához hasonlít, mert nagy, száraz, hártyás levelek burkolják. Szerkezete azonban eltér a hagymától, mert tartalék tápláléka nem pikkelyleveleiben van, hanem rövid, húsos gumószerű szárában, mely rövidéletű és alján sok járulékos gyökeret fejleszt. Ilyen hagymagumója van az őszi kikericsnek és a sáfránynak. (12. kép.)

A gyökértörzs (*rhizoma*) helyzete a földben vízszintes, függőleges vagy ferde lehet. Néha megnyúlt szártagú,ilyent látunk a tarack búzánál (13. kép), ahol vékony, hosszú, csöves, helyenként bütökös, vagy az édesgyökérnél, ahol tömött, fás.

Rendszerint azonban rö-

vid szártagú, rajta a levélképletek, allevelek és tőlevelek, amelyek sűrűn fedik, vagy ha ezek már elpusztultak, úgy levélripacsok borítják. Sokszor duzzadt, ha sok tartalék táplálékot halmoz fel. Gyógyszertárban használt gyökértörzsek pl. az *Iris*, *Acorus*, *Zingiber*, *Rheum*, *Hydrastis* stb. rhizomái. A drogokat szolgáltató gyökértörzseket azonban a drogereskelemben nem rhizomáknak, hanem helytelenül radix-oknak, gyökereknek nevezik. A vízszintes gyökértörzs csak járulékos gyökereket fejleszt, és korlátlan vagy korlátolt növekedésű lehet. A korlátlan



12. kép. A *Colchicum autumnale* hagymagumója össze-  
A oldalról, *w* járulékos gyökök, *s* allevelek, *k* gumó.  
B hosszmetsetben, *h* hártyás allevelek, *t* elszáradt szár,  
*k* idei gumó, *b* virágok. (Sachs).



növekedésűn a földfeletti hajtások az oldalrügyeiből fejlődnek, míg csúcsrügye a földben állandóan tovább nő. Ilyent látunk a gyöngyvirágnál. A korlátolt növekedésű gyökértörzs minden évben fejlődött szártagján a csúcsrügy földfeletti hajtást hoz létre, abban az irányban tehát nem növekedhet, amint ezt az Iris-nél látjuk. A függélyes gyökértörzs lefelé vagy a főgyökérbe folytatódhat, így a Gentianánál; amikor ellenben a főgyökér elpusztul, úgy a gyökértörzsből fejlődnek nagy számban járulékos gyökerek, mint az Angelica gyökérnél és a Valerianánál.



13. kép. A *Triticum repens* elágazó tarackja széthasogatott hüvelyes allevelekkel és csomókban eredő mellékgyökerekkel. (Erdészeti növénytan.)

A függőleges gyökértörzsen a leveleket illetőleg levélripacsokat a tetején látjuk. Néha a tetején göcsös, vaskos, rövidszártagú ágakat fejleszt, amelyek egy sajátos képletet, az ú. n. *gyökérfejet* hozzák létre, amelyből a földfeletti hajtások, tőlevelek, virágok vagy virágzatok eredhetnek. Az évek folyamán az ágak nagyobb számban képződnek és ezáltal a gyökértörzs többfejűvé válik. Ilyent látunk a szappangyökérnél (*Gypsophila*), gyermekláncfűnél, az *Ononis*-nél és a *Senega*-nál.

A földfeletti szár vagy *lággy*, vagy pedig *fás állományú* lehet. A lággy szár vagy *csöves*, mint sok fűféléknél, és az ajakos virágúaknál, vagy *tömött*, mint a kukoricánál. A virágot vagy virágzatot hordó szárat *kocsánynak* (*pedunculus*) nevezzük. Ilyen van pl. a mályva virágjánál és a bodza virágzatánál.

A fás szárnál több alakot különböztethetünk meg. A *fa* (*arbor*) a föld felett csak bizonyos magasságban ágazik el, azért törzse és koronája van. A *cserje* (*frutex*) közvetlenül a föld felett ágazik el, tehát törzse

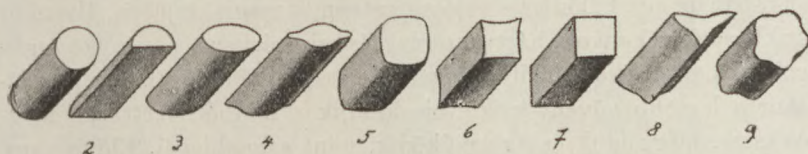


nincs. A *félcserte* (*suffrutex*) a cserjétől abban különbözik, hogy hajtásának csak a tavasszal képezett része fásodik el, a később fejlődő ellenben lágyszárú marad, azért télen elfagy és lehull.

A növényleírásoknál a fa jele  $\text{H}$ , a cserjéé  $\text{T}$ , a félcserejéé  $\text{H}$ .

A fatörzs különleges alakja a *pálmatorzs*, amely kb. egyforma vastagságú oszlop alakú, el nem ágazó, rövid szártagú és tetején *levélkoronát* hord, ellentétben a *lombkoronás* fakkal.

A szár leírásánál a következőkre kell tekintettel lennünk. *Felülete* lehet sima, csikolt, barázdált, kopasz, sertékkal fedett. *Keresztmetszete* (14. kép) hengeres (absinthium), szegletes pl. négyszögletes, az ajakos



kép. A szár keresztmetszete. 1. hengeres, 2. félhengeres, 3. összenyomott, 4. kétélű, 5. négyoldalú, 6. négyélű, 7. négyszögletes, 8. háromélű, 9. barázdált.

virágúaknál stb. *Növekedési iránya* egyenes, amidőn függőlegesen emelkedik fel, mint pl. az absinthiumnál; felemelkedő, amikor először ferde, majd egyenesen fölfelé emelkedik, pl. sok ajakos virágúnál; bókoló, mikor a teteje lekonyuló, mint a napraforgónál; tekerődő a babnál, komlónál; kapaszkodó a repkény borostyánnál; gyökerező a szamócánál.

Bizonyos célra *módosult, átalakult* szárképletek, a *kacsok* pl. a szőlőnél, kapaszkodásra való képletek; a *tövis*ek a kökénynél, *Rhamnus cathartica*nál védelemre valók. A *phyllokladiumok* többé-kevésbé elleveledett szárok (pl. a *Ruscus*nál), amelyek a valódi levelektől megkülönböztethetők, mert virágok vannak rajtuk, holott a leveleken nem lehetnek.

### A levélképletek.

A levelek a szár tenyésző kúpjának oldalán *acropetális* (*progressiv*) sorrendben jelennek meg, apró levéldudorok alakjában. Helyük, alakjuk és feladatuk szerint többféle levélképletet különböztetünk meg, sziklevelet, allevelet, lomblevelet, fellevelet és viráglevelet.

1. A *szikllevelet* (*cotyledones*) már a magban levő csirán láthatjuk, csak kivételesen hiányzanak, mint pl. a fagyöngynél (*Viscum*) és más élősködőnél. Számuk a virágos növények csoportjaira jellemző. Így meg-



különböztetjük az *egyszikűek* (*monocotyledoneae*) és *kétszikűek* (*dicotyledoneae*) osztályait a zárva termők csoportjában. A nyitva termők-nél a sziklevelek száma kettőnél több, így három a *Juniperus communis*-nál, 5 a *Pinus silvestris*-nél, de másoknál 10—12 is lehet. A sziklevelek alakja sokféle (15. kép), de az egyes családokra többé-kevésbé jellemző. Feladatuk a rügyescskének a plumulának védelmének kívül kétféle. Raktározhatják azt a táplálékot, amelyre a fiatal csirázó növénynek fejlődéséhez szüksége van mindaddig, amíg megzöldül és assimilálni képes. Ebben az esetben a sziklevelek húsosak, vaskosak, pl. a mandulánál (7. kép), babnál. Más esetekben a tartalék táplálék nem a sziklevelekben raktározódik, hanem egy külön erre való szövetben, a magfehérjében. Ilyenkor a sziklevelek vékonyak, hártyaszerűek és csirázáskor a növényke segítségével a táplálékot ebből a szövetből veszi fel (79. és 80. kép). Csirázáskor a legtöbb növény sziklevele kibújik a földből, szétterül, megnövekszik, megzöldül, és úgy működik, mint a lomblevél. Előbb vagy később azonban, ha a növény már kellő számú lomblevéllel rendelkezik, a sziklevelek elszáradva lehullanak. Ezek a *földfeletti sziklevelek* (*C. epigeae*), mert némely esetben, mint pl. a diónál, vadgesztenyénél *földalatti sziklevelekkel* találkozunk (*C. hypogaeae*), amelyek csirázáskor a földben, a maghéjon belül maradnak és innen adják át a bennük raktározott tartalék táplálékot a fejlődő növénykének.

2. Az *allevelek* (*kataphylla*) alakja különböző feladatuk szerint nagyon változó. Kivételesen zöldek és ilyenkor a lomblevelekhez többé-kevésbé hasonlóak, rendszerint azonban eltérők. A gumókon, rhizómákon rendszerint kisebb vagy nagyobb hártyás, halvány vagy barnás képletek, amelyek leginkább védelemre hivatottak. A hagymákon egyrészük húsos pikkelyleveleket képez, amelyekben tartaléktáplálék raktározódik. A rügyeket borító *pikkelyek* (*perulae*) szintén allevelek, a tenyészkép védelmére valók, rendszerint barnás színűek, bőrneműek, kemények. Ilyenek vannak a nyárfarügyeken (*Gemmae Populi*).

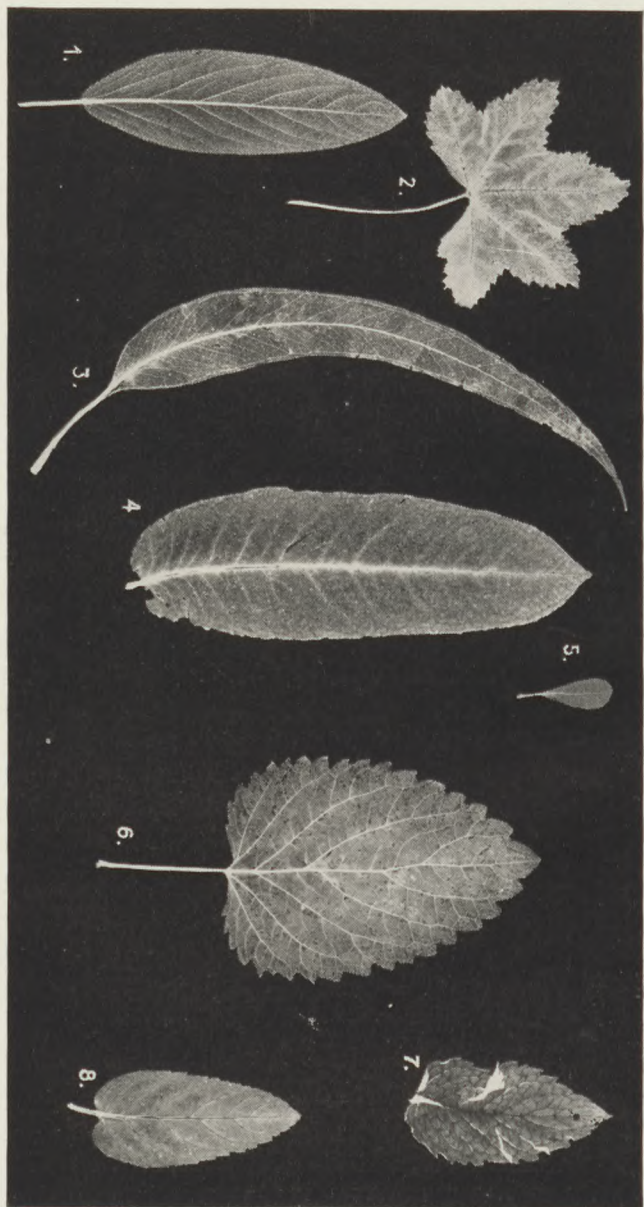
3. A *lomblevél* (*folium*) legfontosabb feladata a széndioxid assimilálása és a növényi test fölös vizének elpárologtatása. Alakja azért rendszerint kiterült sík lemez, hogy ezáltal egyrészt az assimilációhoz szükséges napfényt minél nagyobb felülettel felfogja, másrészt, hogy az elpárologtatás megkönnyítése végett minél nagyobb felületen érintkezzen a levegővel. Termőhelyük szerint a növényfajok levelének alakja, felülete, szőrözete, állománya nagyban változik, más az árnyékos és más a verőfényes helyen termő növények lombleveleinek típusa. Ugyan-





15. Kép. Csiranövények sziklevelekkel és első lomblevelekkel. 1. *Althaea officinalis*, 2. *Ricinus communis*, 3. *Salvia officinalis*, 4. *Datura stramonium*, 5. *Carum carvi*, 6. *Brassica nigra*. Egyharmaddal kisebbítve.





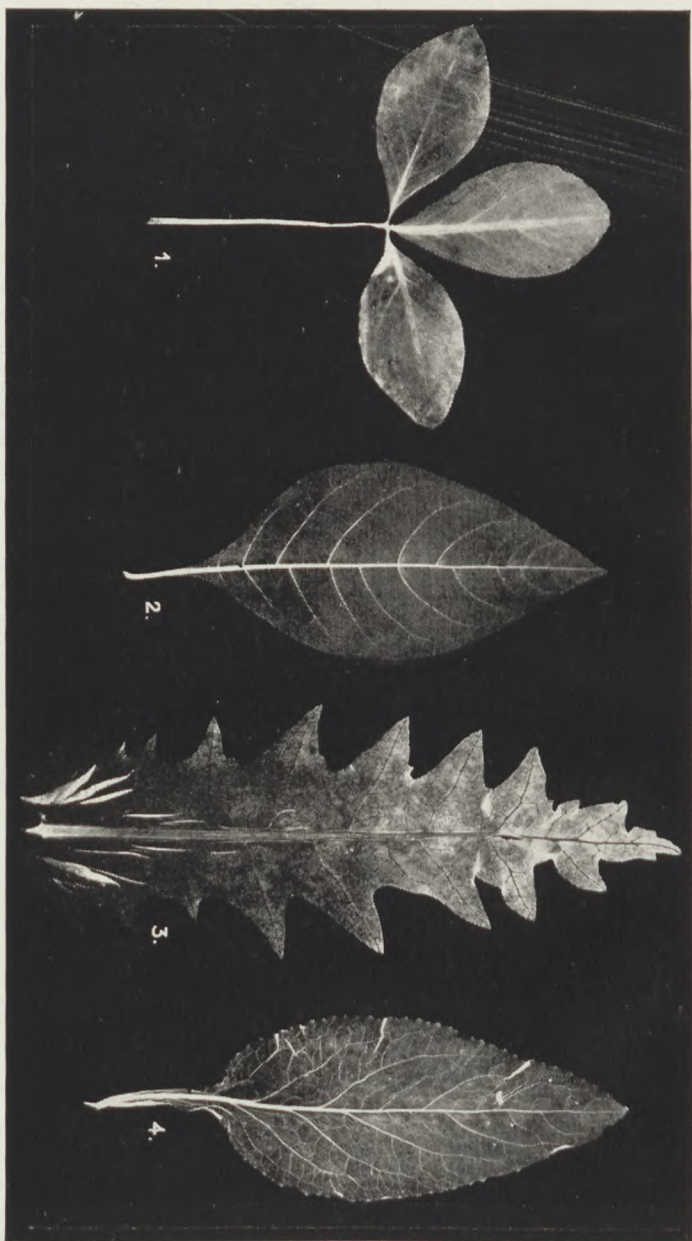
16. kép. Tomblevelek. 1. *Salvia officinalis*, 2. *Malva silvestris*, 3. *Eucalyptus globulus* idősebb hajtásokról, 4. *Eucalyptus globulus* fiatal hajtásokról, 5. *Arctostaphylos uva ursi*, 6. *Melissa officinalis*, 7. *Mentha crispa*, 8. *Mentha piperita*. Felére kisebbitve.





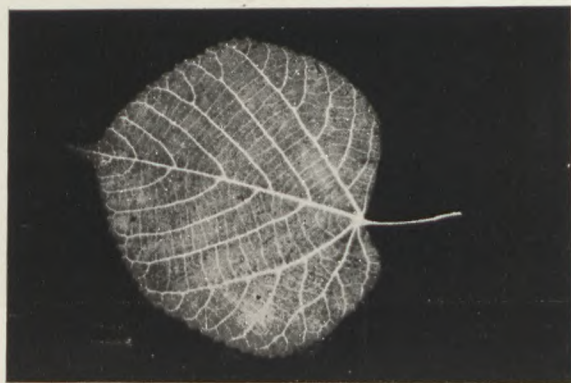
17. kép. Lomblevelek. *Adiantum capillus veneris*, 2. *Cassia acutifolia*, 3. *Althaea officinalis*, 4. *Erythroxylon coca*. Felére kisebbítve.





18. kép. Iomblevelek. 1. *Menyanthes trifoliata*, 2. *Atropa belladonna*, 3. *Hyoscyamus niger*, 4. *Digitalis purpurea*. Felére kisebbítve.





1

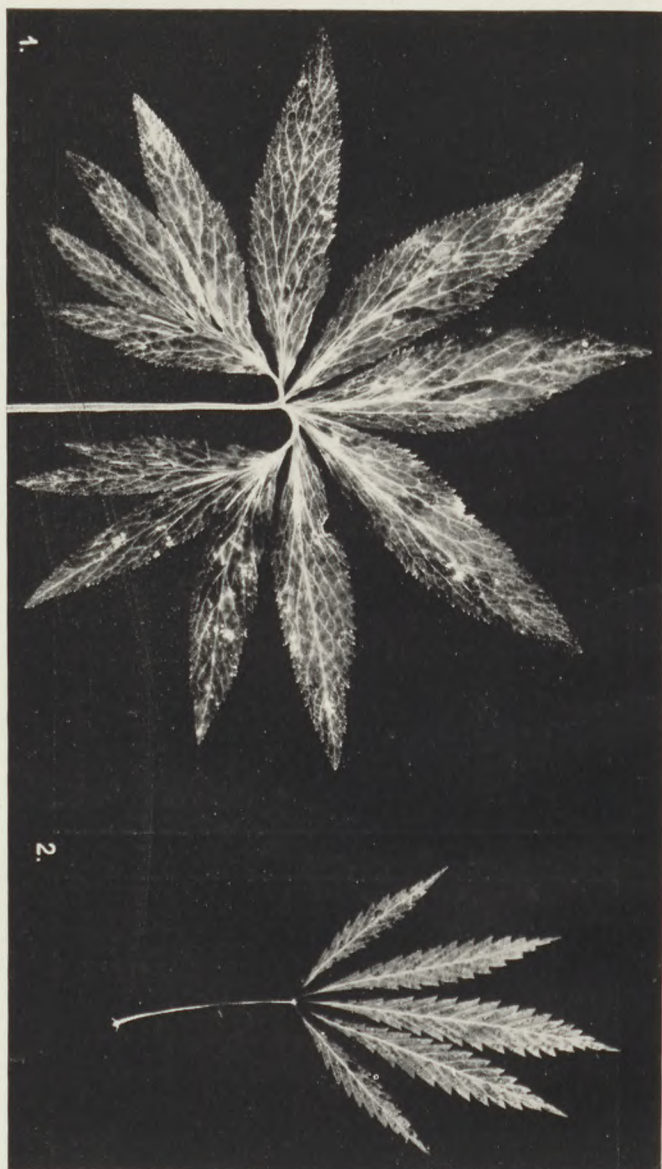


2

3

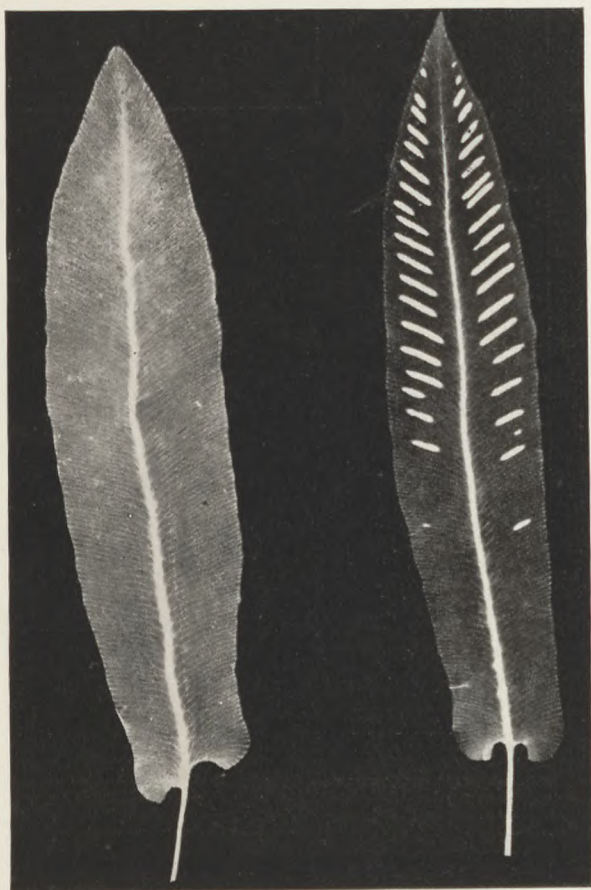
19. kép. Lomblevelek. 1. *Tilia cordata*, 2. *Foeniculum vulgare*, 3. *Ricinus communis*. Felsőre kisebbítve.





20. kép Lomblevelek. 1. *Helleborus niger*, 2. *Cannabis sativa*. Felére kicsobbítva.



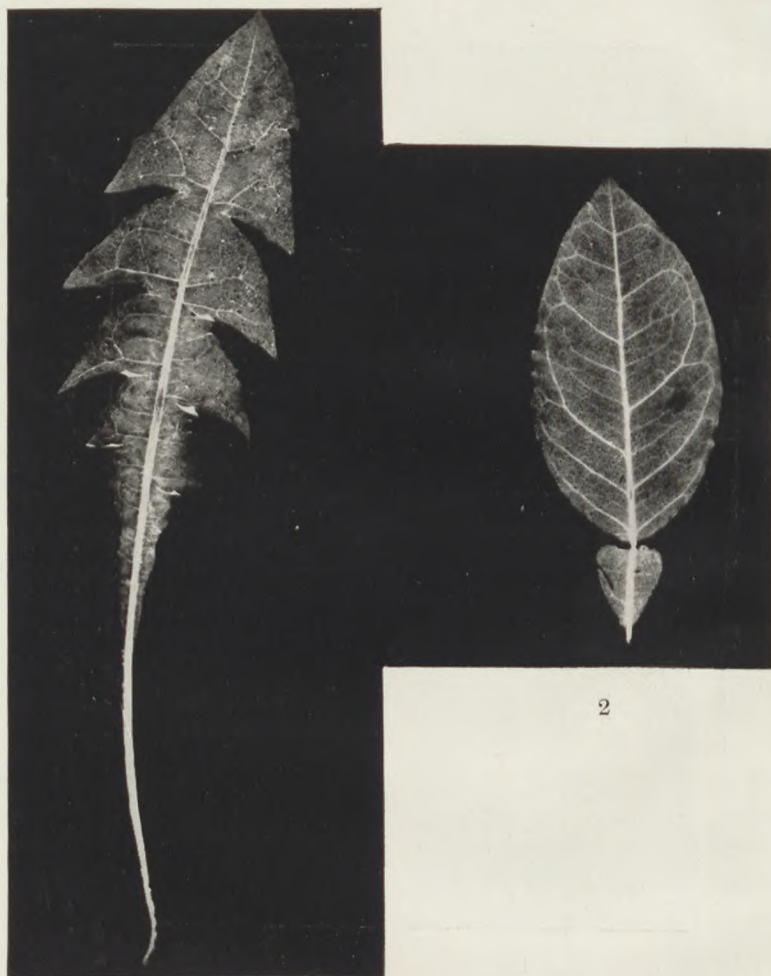


1

2

21. kép. *Scolopendrium officinarum* lomblevele 1. színe, 2. fonáka.  
Felére kisebbítve.





1

2

22. kép. Lomblevelek. 1. *Taraxacum officinale*, 2. *Citrus aurantium*. Felére kisebbítve.



azon növényfaj két különböző helyen termő egyéneinél is észlelhetünk eltéréseket, sőt ugyanazon egyénnél is láthatunk időszakos változást az újabb levelek fejlődésénél, a szerint, hogy termőhelye előbb napos volt, később árnyékos lett vagy pedig megfordítva. A verőfényes helyen termő levél kisebb, vastagabb, rövidebb nyelű, tagoltabb lemezű és sűrűbb szőrözetű, mint az árnyékban termőé.

A lomblevélen három részt különböztetünk meg: a *lemez*t, a *nyélt* és az *alapot*. Ez a három rész azonban nincs meg minden növény lomblevelén, bármelyik hiányozhatik. (16—22. képek.)

A *lemez* (*lamina*) rendszerint lapos, lemezalakú, dorsiventrális szerkezetű. Leírásánál megfigyeljük állományát, színét, fonákját, alakját, illetőleg körvonalát, erezetét, csúcsát, vállát, szélét, tagoltságát.

A *lemez állománya* szöveteinek mineműsége szerint lehet: húsos, (*carnosum*) pl. *aloe*; bőrnemű, (*coriaceum*) pl. *eucalyptus* (16. kép 3, 4.); lágy (*herbaceum*) pl. *althaea*; hártyaszerű stb.

*Felülete* sík (*planum*) pl. *eucalyptus*; ráncos (*rugosum*) pl. *Digitalis*; hullámos (*undulatum*) pl. *Mentha crispa*; kopasz, szőrös, stb.

*Alakja*: kerek (*rotundum*), kerületes (*ellipticum*), pl. *Belladonna*, (18. kép 2.) tojásdad (*ovatum*); visszás tojásdad (*obovatum*); tűalakú (*acerosum*) pl. *Pinus*; áralakú (*subulatum*) pl. *Juniperus*; szív alakú (*cordatum*) pl. *Tilia* (19. kép 1.) visszás szív alakú (*obcordatum*); vesealakú (*reniformae*) pl. *Asarum*; szálas (*lineare*) pl. *Lavandula*, *Rosmarinus*; lapátalakú (*spathulatum*) pl. *Uva ursi*; kardalakú (*ensiforme*) pl. *Iris*; háromszögű (*triangulare*) pl. *Populus*.

A *levél erezetét* (*nervatio*) az edénnyalábok alkotják, amelyek a szárból a levélbe lépve, belsejében végigfutnak és ott érrendszert alkotnak. Ér nélküli levél csak a mohoknál található.

*Egy-erű* (*folium uninervium*) levele a toboztermésűeknek is van, így a *Pinus*-nak, *Juniperus*-nak.

A *villás* (*dichotomikus*) érrendszert a harasztoknál, így a *Scolopendrium*-nál (21. kép) és az *Adiantum capillus veneris*-nél látjuk (17. kép 1.). Ennél az erek egyenlő rangú villaágakra oszlanak.

A *párhuzamos érrendszer*nél (*folium nervosum*, *eres levél*) a nyélből több ér lép a lemezbe. A rendszerint vastagabb median-ér a központon van, a többi mellékér a levél kerületével párhuzamos ívekben halad. Ez az érrendszer az egyszikűeknél gyakori, ezt látjuk pl. a gyöngyvirágnál.

A *hálózatos* vagy *közalapos* érrendszer a kétszikűeknél uralkodó.



Ennél a lemezbe lépő erek többszörösen elágaznak, és pedig *fürtösen* vagy *bogasan*. A fürtös elágazást *szárnyas* erezetnek (*folium pinnatinervinum*) is mondják. Ennél a lemez vállától a csúcsáig egy főér húzódik végig, amelyből az oldalerek többszörösen elágaznak. Az utolsó rendű erecskék vagy vakon végződnek a levél szövetében, vagy egymással kapcsolódva hálót alkotnak (anastomosis). A *szimmetrikus* levélnél a főér két oldalán levő levélrész egyenlő nagyságú. Az *aszimmetrikus*nál az egyik fél kisebb, mint pl. a hársfa (19. kép 1.), vagy a begonia levelénél.

A bogas elágazáshoz tartozik az *ujjas* és az *ölbefogó* erezet. Az *ujjasan* vagy *tenyeresen* erezett levélnél (*f. palmatinervinum*) a lemez vállánál több, páratlan számú, kb. egyenrangú ér lép a lemezbe, ott azután mindegyik tovább külön-külön szárnyasan ágazik el. Ujjas erezete van az Althaea-nak (17. kép 3.) és a Malvanak (16. kép 2.). Az *ölbefogottan* erezett levélnél (*f. pedatinervinum*) a mellékerek monochasialisán ágaznak el, ilyen a Helleborus levele (20. kép 1.).

A lemez *csúcsa* (*apex*) lehet: árhegyű (*mucronatum*); kihegyezett (*acuminatum*); hegyes (*acutum*); tompa (*obtusum*); lekerekített (*rotundatum*); csonka (*truncatum*); csorba (*emarginatum*).

A lemez *válla* (*basis*): nyélbe keskenyedő (*attenuatum*); ékalakú (*cuneatum*); keskenyedő (*angustatum*); kerekített (*rotundatum*); tompa (*obtusum*); dárdás (*hastatum*); szíves (*cordatum*); nyilas (*sagittatum*); vesés (*reniforme*); egyenlőtlen (*inaequale*).

A lemez *széle* (*margo*): ép (*integerrimum*), ha rajta bemetszések nincsenek. E mellett az *éle* (*acies*) lehet: sima, fodros, (*crispum*) vastagodott (*incrassatum*), begöngyölt (*involutum*), vagy pillás (*ciliatum*). A lemezen *kétféle* bemetszés lehet: *sekélyebb*, amely csak a szélére terjed és a mely mellett a lemez tagolatlan és *mélyebb*, amely esetben a lemez tagolttá válik. A sekélyebb bemetszés négyféle: fűrészes, (*serratum*), ha úgy a kiszögellések, valamint a bemetszések hegyesszögűek. Csipkés (*crenatum*), ahol a kiszögellés ívelt, a bemetszés hegyes; fogas (*dentatum*), ha a kiszögellés hegyes, a bemetszés ívelt; kanyargós, (*repandum*), ahol úgy a kiszögellések, mint a bemetszések íveltek. Ezek a bemetszések egymással kombinálva kétszeresek is lehetnek. Minden esetben azonban a bemetszések oly sekélyek, hogy a lemez *osztatlan* (*f. indivisum*) marad.

Olyan bemetszések, amelyek a lemez szélén túl terjednek, tagolttá teszik és az ilyen lemezt elágazónak tekinthetjük. A bemetszés mélysége szerint négyféle tagolt lemez van: 1. karéjos (*lobatum*), a bemetszés a fél lemeznek kb. harmadáig terjed (17. kép 3), 2. hasadt (*fissum*),



a bemetszés a fél lemeznek közepéig terjed (16. kép 2), 3. osztott (partitum) a bemetszés a fél lemez közepén túl terjed, (22. kép 1), 4. szeldelt (sectum) a bemetszés az egész lemez közepéig terjed. (19. kép 2).

Mind a négy bemetszés az erezet szerint lehet szárnyas, ujjas, vagy ölbefogott. Ezenkívül kombinálódhatnak kétszeresen vagy többszörösen, esetleg oly módon, hogy az egyes karéjok (lobi), hasábok (fissuræ), részek (partes) vagy szeletek (segmenta, laciniae) szélét az előbb említett sekélyebb bemetszések szegélyezik.

Úgy az osztatlan, valamint a tagolt lemezű leveleket *egyszerűeknek* (*folia simplicia*) nevezzük, ellentétben az *összetett levelekkel* (*f. composita*), amelyeknél a nyél elágazik és ezért lemezük egyes különálló részekből összetett. A lemezeknek ezen részeit levélkének (foliolum), ezek nyelét nyelecskének (petiolulus) mondjuk.

Az *összetett levél* nyele éppúgy, mint az erezet, *fürtös* és *bogas* elágazású lehet. Fürtös az ú. n. szárnyasan összetett levél (folium pinnatum), amelynél a levélké egy közös nyél két oldalán a gerincen (rachis) helyezkednek el. A levélké vagy *átellenesen* (*f. opposite-pinnatum*), vagy *váltakozva* (*f. alternatim-pinnatum*) lehetnek. Tekintet nélkül a levélké számára, azt a szárnyasan összetett levelet, amelynél a gerinc csúcán egy levélke van, *páratlanul szárnyasnak* (*f. imparipinnatum*) nevezzük, pl. ilyen a rózsáé, dióé, ákácfaé. Ha azonban a gerinc végén két egymás mellett álló levélke van, amelyek között a gerinc kis hegyben vagy kacsban végződik, azt párosan szárnyasnak, (*f. paripinnatum*)-nak mondjuk, ilyen pl. a Cassia angustifoliáé (17. kép 2). A páratlanul szárnyas levélnek azt az alakját, ahol csak egy pár levélke alkotja a szárnyat, *hármalevélnek* mondjuk (pl. Menyanthes trifoliata) (18. kép 1). A szaggatottan szárnyas levélnél (*f. interrupte-pinnatum*) kisebb és nagyobb szárnyak váltakoznak a gerincen (pl. Agrimonia, burgonya). A levélnyél bogas elágazásánál több esetet láthatunk; a kettős bogot hármalevélnek nevezzük, mint a szárnyasan összetett levélnél és csak összehasonlító vizsgálat alapján dönthetjük el, hogy fürtös, vagy bogas eredetű-e a hármalevél.

Többes bog esetén ujjasan (tenyeresen, *f. palmatum* vagy *digitatum*) összetettnek nevezzük a leveleket (pl. Cannabis, 20. kép 2). Két egyes bogból az ölbefogott (*f. pedatum*) levél keletkezik, oly módon, hogy a főelágazás kettős bog ugyan, azonban két ága monochasialisan ágazik tovább (pl. Helleborus 20. kép 1).



Ugy a fürtös, valamint a bogas elágazás esetében a nyél kétszeresen vagy többszörösen is elágazhatik, amikor a levelet többször összetettnek nevezzük.



23. kép. *Acacia melanoxylon*, kétszeresen összetett szárnyas levelekkel; *a—b—c* a mindjobban kiszélesedő levélnyel (phyllodium). (Filarszky.)

kenységet folytatja. Néha a lemez válla a nyél két oldalán szegélyszerűen folytatódik (pl. *Digitalis* (18. kép 4). Az ilyen levél lefutó (f. *decurens*). A nyél nem illeszkedik mindenkor a lemez vállához, hanem a váll a csatlakozás helyén túl fejlődve, a nyél a levél fonákán, vagy a lemez közepén vagy excentrikus helyzetben van, (pl. *Tropaeolum*, *Ricinus* 19. kép 3). Ez a pajzsalakú levél (f. *pelatum*).

A *levélalap* (*fundus*), amellyel a nyél vagy a lemez a szárhoz illeszkedik, néha fejletlen, rendszerint azonban többé-kevésbé megduzzadt levéltalpat alkot, néha pedig kiszélesedve *hüvelyt* (*vagina*) képez. Némely családban a hüvely erősen fejlett, így a pázsitfűféléknél, ahol a szár-

A *levélnyel* (*petiolus*) hengeres, félhengeres vagy szögletes. A levéllemez színének megfelelő felső oldalon rendszerint egy barázda vonul végig rajta. A lemezhez viszonyítva különböző hosszúságú lehet és ha teljesen hiányzik, akkor a levelet ülő levélnek (f. *sessile*) nevezzük. A szárnyalt levélnyel (p. *alatus*), amilyent a narancsnál látunk (22. kép 2), lemezszerűen kiszélesedik. Ehhez hasonló az ú. n. *phyllodium* némely Acaciánál (23. kép), ahol a kiszélesedett nyél az összetett lemez elpusztulása után is megmarad és az assimilációs tevé-



24. kép. *a* a *Viola tricolor* szabad pályái, *b* a *Rosa* páratlanul szárnyasan összetett levele a levélnyelhez nőtt pályákkal. (Filarszky.)



tagot hasadt cső alakjában veszi körül, vagy az ernyősvirágúaknál, ahol a fiatal leveleket és a hajtásokat burkolja be. A pázsitfűvek levelén a nyél hiányzik, ott a hüvely és a lemez határán kis hártvás képletet találunk, a *nyelvecskét* (*ligula*). A levélalaphból néha két páros lemez-szerű képlet, a két *pálha* (*stipula*) ered. Ezek vagy aprók, hártvásak, gyorsan elszáradók és lehullók, mint a *Malva* és *Althaea* levelein. Az ár-vácskánál (*Viola tricolor*) (24. kép, *a*) ellenben majdnem oly nagyok, mint a levéllemez és ilyenkor résztvesznek az assimilációban is. A rózsánál (24. kép *b*) összenőttek a levéllyéllel, csak a csúcsuk szabad. Néha csővé vagy gallérszerű kép-letté nőnek össze és a szártag alsó részét körül-veszik. Az ilyen képletet *kürtőnek* (*ochrea*) nevez-zük (pl. *Rheum*, sóska).

Az üllő levélnek se nyele, se alapja nincs, a lemez vállával ül a száron és azt többé-kevésbbé körül foghatja. Az ilyen levél lehet: félig szárölelő (*folium semiamplexicaule*); teljesen szárölelő (*f. amplexicaule*), pl. a mák; átnőtt (*f. perfoliatum*), ha a váll a szemközti oldalon összenőtt; lefutó (*f. decurrens*), ha lefelé a szártagot szárnyszerűen szegélyezi, pl. *Verbascum thapsiforme*; félig lefutó (*f. semidecurrens*), ha a szegély nem ér a követ-kező szártagig, pl. *Verbascum phlomoides*; össze-nőtt (*f. connatum*) leveleknél az átellenes levelek válla egybeforrt.

Némely növény lomblevelei nem egyformák, hanem alakban vagy fellépésében eltérők, ezt a jelenséget *heterophylliának*, több alakúságnak mondjuk. Így pl. az Eucalyptus fiatal hajtásain tojásalakú, üllő, az idősebbeken sarlóalakú, nyeles levelek vannak; (16. kép 3, 4); az utóbbiak pedig nem lapjukat, hanem élüket fordítják a nap felé. Az eperfánál (*Morus*) láthatunk tagolatlan, valamint hasadt és osztott leveleket, különösen akkor, ha cserjeszerű a növése. A repkényborostyán kúszó, meddő hajtásain a levelek 5 hasábúak, míg a felálló, virágzó hajtásokon tojásdadalakúak, tagolatlanok.

A lombhullató növényeknél a tenyészeti évszak végén a levelekből a használható anyagok a szárba vándorolnak, a levelek pedig lehulla-



25. kép. A *Berberis vulgaris* hajtása levéltővisé-  
kel, amelyek hónaljában  
törpészártagokon lomb-  
levelek erednek. (Fi-  
larszky.)



nak. Helyükön az ágon a *levélripacs* (*cicatrix*) látható, amely egy paraszövettel fedett jellemző alakú sebhely, amelyen a levélbe lépő edénnyalábok apró pontokat képeznek. Az örökzöld növényeknél a lombhullás fokozatos, az idősebb leveleket csak akkor dobják le, ha a fiatalabbak már kifejlődtek. Örökzöld növények: a narancs, citrom, babér, fahéj, Eucalyptus stb.

Ha a lomblevél a rendestől eltérő, más élettani feladatot teljesít, alakja ennek megfelelően módosulhat. Átalakulhatnak védőszervekké, tövisekké. Ezek az ágtövisekhez hasonlóak, de helyzetük bizonyítja levélvoltukat. Levéltöviseket látunk a sóskaborbolyán (25. kép), a húsosszárú Euphorbiákon. Néha nem az egész levél, hanem annak csak egyes részei alakulnak át tövissé, így az ákácán a levélalaphból eredő két párhátövis van. Kapaszkodásra módosult levélrészek pl. a kacsok a borsónál.

A lomblevelek a hajtáson mindig bizonyos, az egyes növényfajokra jellemző és állandó szabály szerint helyezkednek el. Ezt az elhelyeződést *levélállásnak* (*phyllotaxis*) nevezzük és a levélhullás után a ripacsok elhelyezéséből is megállapíthatjuk. A szabályokat már megismertük (13 old.) az oldalszervek elhelyezkedésénél. Ezek szerint a levélállás lehet *örvös* (*foliato veticillata*), ahova az *átellenes* (*f. opposita*) is tartozik és lehet *szórt* (*f. alterna*).

A szártagok hosszúsága szerint a levelek gyéren vagy sűrűn állók. Az olyan levélállást, ahol a szár vége, csúcsa felé a levelek mindinkább sűrűbben vannak, halmozottnak nevezzük. A szár alján lévő levélcsofó, mely rendszerint a gyökérfejből ered (pl. *Taraxacum*) a levélrózsa. A pálmáknál a levelek csak a törzs csúcsát veszik körül és levélkoronát alkotnak.

A szárhoz viszonyítva a levelek hozzásimulók (pl. *Juniperus sabina*), felálló, elálló, visszahajló, lecsüngők.

A lemez helyzete lehet vízszintes, ha a színét fölfelé, fonákát a föld felé fordítja; függőleges, ha az egyik élét a szár felé fordítja (pl. *Iris*); lehet azonkívül ferde és fordított helyzetű is.

4. A *fellevelek* (*hypsophylla*) a lomblevelek táján felül fordulnak elő. A lomblevelektől nagyságra, rendszerint alakra és sokszor színben is eltérők. Néha így a keresztesvirágúaknál hiányzanak. Hivatásuk egyrészt védelmezi a reprodukív szerveket, de biológiai feladatukban is támogathatják és e szerint alakjuk és elnevezésük igen változó. Egyik alakjuk a *murvalevél* (*bractea*), ennek hónaljából vagy virág vagy virág-



zat ered. A hársfa murvalevele nyelv alakú (26. kép), a virágzati kocsánnyal félig összenőtt. A kontyvirágfélénél (Araceae) a murvalevél a torzsavirágzatot körülvevő színes hüvely (*spatha*) pl. az *Arum maculatum*-nál (27. kép); az *Acorus calamus*-nál ellenben zöldszínű, lomblevélhez hasonló. Az ernyősöknél aprók, szálasak; az elsőrendű elágazás alattiakat *gallérnak*, (*involucrum*), a másodrendű elágazás alattiakat



26. kép. A *Tilia cordata* virágzata; *a* virágzati kocsány; *b* murvalevél. (Filarszky.)



27. kép. *A* az *Arum maculatum* virágzata, *B* ugyanaz a fellel eltávolítása után. (Filarszky.)

pedig *gallérkának* (*involucellum*) nevezzük. A pázsitfűvek száraz, pikkelyalakú fellevelei a *pelyvák* (*glumae*). A fészkesvirágúaknál a fészket több sorban körülvevő fellevelek a *fészkepikkelyek*. Egyes fészkeseknél a fészkek belsejében a virágok mellett is találunk szálas apró felleveleket, ezek a *fészkepelyvák*. A makkot körülvevő *kupacs* megfásodott pikkelyalakú fellevelekből alakult.

A fellevelekhez tartoznak az *előlevelek* (*prophyllum*). Ezek a virágok kocsányán vannak és pedig az egyszikűeknél egy, a kétszikűeknél kettő.



### A virág.

A virág mindazon szervek összessége, amelyek az ivarösszaporodás létrehozásánál közreműködnek és fogantatását biztosítják.

A hajtásnak az az ágképlete, amely a virágot hordja, a *kocsány* (*pedunculus*). Ezen lomblevelek nincsenek, legfeljebb apró előlevelek. Az olyan kocsányt, mely közvetlenül valamely földben levő szárképletből (katablast) ered, *tőkocsánynak* (*scapus*) nevezzük. A kocsány csúcsa, ahol a virágrészek ülnek, a *vacok* (*torus*), kissé megvastagodott vagy kiszélesedett törpe szártag, amely csak kivételes esetekben nő tovább. A viráglevelek közül a külsők képezik a *virágtakarót*, ezen belül következnek a *porzók* (*hímtej*), legbelül a *termőlevelek* (*nőtej*). A porzók és a termők az *ivarlevelekből* alakult *ivarrészek*. Egy virágon tehát 3 tájat különböztethetünk meg: A *virágtakarót*, (*perianthium*, *chlamys*), a *porzótájat* (*androeceum*), és a *termőtájat* (*gynoeceum*). Az olyan virág, amelyben mind a három táj megvan, *hiánytalan* (*flos completus*), ellenében a *hiányossal* (*f. incompletus*), ahol valamely táj nincs meg. A hiányos virág többféle lehet. A *csupasz virágnak* (*fl. nudus*) takarója nincs, pl. *Fraxinus excelsior*. A *termős* vagy *nővirágból* (*fl. femineus*) a porzótáj, a *porzós* vagy *hímvirágból* (*fl. masculus*) a termőtáj hiányzik. Ha pedig a virágban sem porzó, sem termő nincsen, hanem az csak a virágtakaróból áll, akkor *meddő virágnak* (*fl. sterilis*) nevezzük. Ilyenek a búzavirág fészkeiben a legszélső virágok. Némely esetben a porzók részben vagy egészben átalakulnak takarólevelekké, szirmokká, mint a kerti rózsánál (28. kép), amelynek sok szirmlevele és kevés porzója van, míg a vadrózsának 5 szirmlevele és sok porzója van. Az ilyen virágot *telt* vagy *teljes virágnak* (*fl. plenus*) nevezzük. Az olyan virág, amelyben úgy a porzók, mint a termők megvannak, *kétivarú* vagy *hím-nős* (*fl. monoclínus*), míg az *egyivarú virág* (*fl. diclínus*) vagy porzós, vagy termős. Ezeket a különböző ivarú virágokat leírásokban egyszerűség kedvéért olyan jelekkel jelzik, amelyeket régen a csillagászatban bolygók, az alchymiában pedig a fémek jelzésére használtak. Ezek a jelek: ♂ a hímvirág, ♀ a nővirág, ♀♂ a kétivarú virág jelzésére. Az első a csillagászatban a Mars, az alchymiában a vas, a második a Vénusz, illetve a réz, a harmadik a Merkúr és a higany jelölésére szolgált. A váltivarú virágú növényeknél két eset lehetséges. Az egyik, amikor ugyanazon az egyeden vannak a hím- és nővirágok, ilyenkor a növény *egylaki*, *monoicus*. A kukoricánál a szár csúcsán az ú. n. forgóban a hím-



28. kép. A *Rosa gallica* telt virága. (Baillon.)

virágok, lejjebb a torzsában a nővirágok vannak. Egylaki növény a fenyő, a Ricinus, a diófa stb. A másik esetben az egyfajhoz tartozó különböző egyedek csak egyféle, vagy hím- vagy nővirágot fejlesztenek. Ezek a *kétlaki*, *dioicus* növények. Ilyenek a kender, nyárfa, Juniperus, Brayera anthelmintica, Urtica dioica, Bryonia dioica stb.

A virágtakaró kétféle, vagy *egynemű* levelekből alakult (*homoioclamydeus*), vagy pedig két tája alakban, színben, állományban eltérő, *különnemű*, (*heteroclamydeus*). Az első esetben a takaró *lepel* (*perigonium*), a második esetben a külső táj a *csésze* (*calyx*), a belső a *párta* (*corolla*).

A *lepel* leveleinek alakja és színe szerint *sziromszerű* (*p. corollinum*) pl. Colchicum, Crocus, Iris (29. kép), vagy pedig *fellevélszerű* (*p. prophylloideum*) pl. a csalán. *Levelei* (*tepala*) vagy *szabadok* (*p. eleutherotepalum*) pl. a liliom, vagy egymással *összenőtték*, (*p. syntepalum*) pl. Crocus, és egy vagy két körben lehetnek. Némely virágnál, amelynek rokonsága alapján kéttájú virágtakaróval kellene bírnia, az egyik örv képzése elmarad, ezért ennek a takarója is lepelszerű kinézésű lehet, így némely ernyősvirágúnál vagy fészkesnél a csésze hiányzik.

A *csésze* (*calyx*, helytelenül *kehely*) a *csészelevelekből* (*sepala*) alakult, amelyek rendszerint zöldszínűek, fellevélszerűek. Lehetnek *sza-*



*badok* vagy *összenőttek*, amikor is a csésze fogainak a számából tudjuk, hogy hány levél képezi. A forrt levelű csésze alakja hengeres (*Lavandula*), tölcséres, bögreszerű (*Hyoscyamus*), kerek, felfuvódott (*Lobelia*), kétajkú (*Salvia*) (30. kép) stb. A virágnyíláskor a csésze néha lefeszlik, lehulló (*Papaveraceae*) (31. kép), de rendszerint az elvirágzás után lehulló (*Tilia*) vagy a termésérésig maradó (*Labiatae*). Néha azonban az elvirítás után még tovább fejlődik, tovább növekvő (*Atropa*, *Physalis*). (32. kép.) Némely ernyős virágúnál és fészkesnél a csésze nem fejlődik, vagy csak egy keskeny szegélyt képez. Más esetben, így a mályvafélék családjában (33. kép) a csésze két körben van, mert a fellevelek egy külső csészét (*calyx externus*, *epicalyx*) képeznek. A *Ranunculaceae*



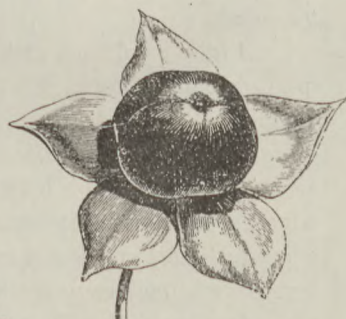
29. kép. *Iris florentina*. A rhizoma járulékos gyökerekkel, tölcsével és szárreszettel, B legyező virágzat bimbókkal és kinyílt virággal, C egy bibeszállal összenőtt porzó, D termő hosszmet-szetben, E termő keresztmetszetben. (Schimper.)



30. kép.  
A *Salvia officinalis* csészéje; a háromfogú felsőajak, b a kétfogú alsóajak. (Schilberszky.)



31. kép. A *Papaver rhoeas* lefesző kétlevelű csészéje



32. kép. Az *Atropa belladonna* bogyótermése a tovább nőtt csészével. (Baillon.)



családjában a csésze gyakran színes, szíromszerű, pl. *Aconitum*. (34. kép.) A fészkeseknél a csésze helyén sokszor szőrökből alakult bóbíta (pappus) van, mely egyeseknél kis nyelecskével a termés fölé emelkedik (*Taraxacum*) (65. kép) és a termés elterjesztésénél mint röplőszerző működik.

A pártát (*corolla*) a *szíromlevelek* (*petala*) képezik, amelyek rendszerint a zöldtől eltérő színűek és vagy *szabadok*, vagy *összenöttek*. E szerint a párta vagy *váltszírmú* (c. *eleutheropetala*, *choripetala*) vagy *forrtszírmú* (c. *sympetala*, *gamopetala*). A szirmon két részt különböztetünk meg, a kiterült lemezt és alul a keskeny *körmöt*, amellyel a vacokhoz illeszkedik. A forrtszírmú párta részei a *pereme* (*limbus*), *csöve* (*tubus*) és a kettő közt a *torka* (*faux*). Alakja különböző lehet, kerek, tölcsés, harangalakú, csöves stb. Jellemző vált-szírmú párta a *pillangós*, amely a hüvelyesek családjában a pillangósvirágúak alcsaládjában fordul elő, pl. *Melilotus*,



33. kép. Az *Althaea officinalis* külső és belső csészéje. (Berg és Schmidt.)



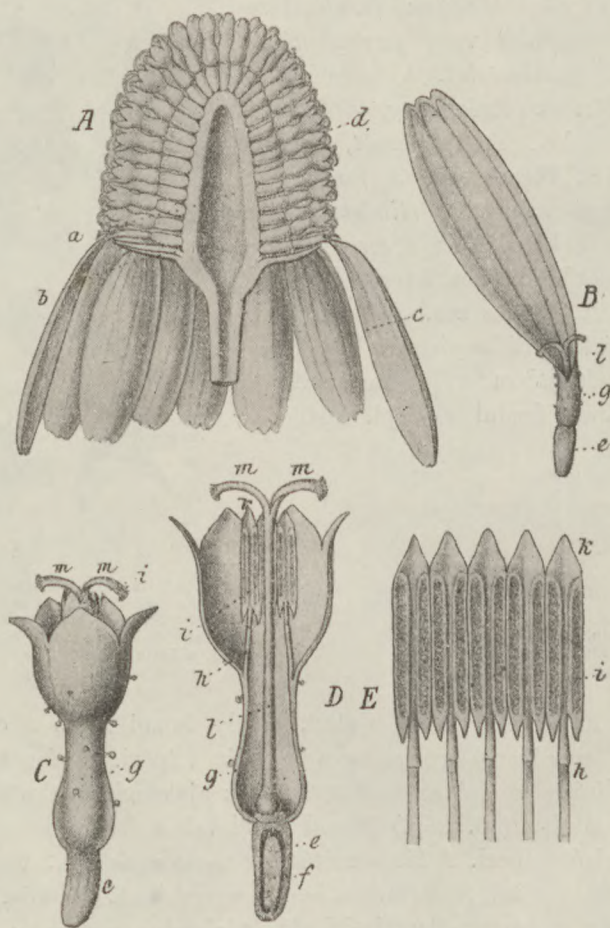
34. kép. *Aconitum napellus* 1. a virág előlő, 2. a virág hosszmetsetben, 3. a nektáriumokká átalakult két szírom és a porzók, 4. a három termő, 5. a felrepedt tűsző termések. (Filarszky.)

*Robinia*. Ez öt szíromból alakul, amely közül kettő a csőlnakot, kettő az evezőket, egy pedig a vitorlát képezi. A forrt-szírmúak közül említésre méltó az *ajakospárta*, az ajakosvirágúaknál pl. *Salvia*, *Lavandula*. (36. kép.) Ennél két levél a felső ajakot, három pedig az alsót képezi. A fészkesvirágúak *nyelves* pártája 3 vagy 5 fogú (*Matricaria*, *Arnica*), részarányos, hosszú nyelv alakú. (35. kép.) A mézet legtöbbnyire a párta választja ki a *nektáriumban* (*mézfajtó*). Ez vagy egyszerű kis mélyedés közel a párta tövéhez, vagy többé-kevésbé átalakult képlet, amilyen pl. a sarkantyú az ibolyánál. A sisakvirágnál (34. kép) a két szíromlevél a maga egészében teljesen nektáriummá alakult át. A telt virágok rendszerint porzók elszirmosodása által jön-



nek létre, mint azt a rózsánál (28. kép) látjuk. A párta körmének és lemezének a határán felléphet egy ligurális képlet, ezt *mellékpártának* nevezzük: pl. Narcissus.

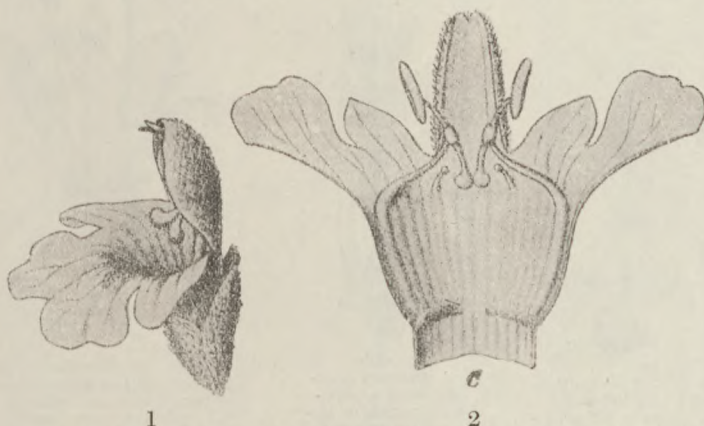
A *porzótáj* vagy *hímtáj* (*androceum*) a *porzók*ból (*stamina*) alakult. A porzón megkülönböztetjük a *porzószálat* (*filamentum*), a két *portokot* (*anthera*) és az ezeket összekapcsoló *csatlót* (*connectivum*). (37. kép.)



35. kép. *Matricaria chamomilla*. A virágzat hosszmetsetben a kúpos, belül üres vacok, b fészkepikkelyek, c nyelvcső női karimavirágok, d csöves kétivarú korongvirágok. B nyelvcső karimavirág, e termő, g a párta csöves része, l bibeszál kétágú bibével, C korongvirág, kívülről D hosszmetsetben; e termő, f magkezdemény, g párta, h porzószála, i az összenőtt portokok által alkotott cső, k a csatlónyalványa, l bibeszál, m bibék, E a portokok által alkotott cső fölmetszve és kiterítve, belülről. (Berg és Schmidt.)

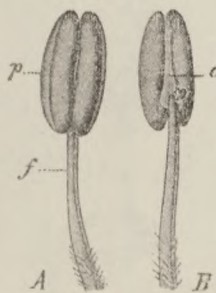


A portokokban vannak a *pollenzacskók* (*theca*) és ezekben a *virágpor*, a *pollen*. (38. kép.) A porzósál néha hiányzik (ülő porzó pl. ibolya), de rendszerit fonal- vagy szalagalakú. Ugyanazon virágban a porzók leg-

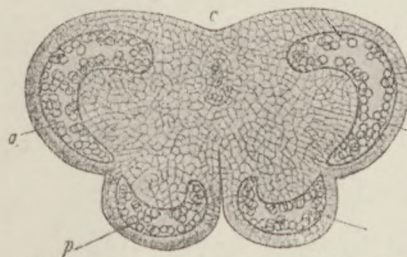


36. [kép. 1.] *Salvia officinalis* virága, 2. ugyanez felmetszve, két csökevényes és két kifejlett kétkarú porzóval. (Filarszky).

többnyire egyenlő hosszúiak, de egyes családokra jellemző, hogy különböző hosszúiak. A *kétfőporzós* virágokban (*didynamia*, pl. ajakosak 39. kép) 2 porzó hosszabb és 2 rövidebb, a *négyfőporzós* virágokban, (*tetradynamia*, pl. keresztes virágúak, 40. kép) 4 hosszabb és 2 rövi-



37. kép. A *Hyoscyamus niger* porzója A előlről, B hátulról, *f* porzósál, *p* portok, *c* csatló. (Filarszky.)



38. A *Datura stramonium* portokja keresztmetszetben: *c* a csatló edénnyalábja, *a* a thékák külső rekeszei, *p* a thékák belső rekeszei. (Filarszky.)

debb. Némely növényfaj különböző egyéneinél a porzósálak különböző hosszúságúak, azaz vannak hosszú és rövid porzósálú egyének, így a Pulmonariánál és a Primulánál. Ezt a sajátságot *heterostyliának* nevezzük.



A porzósál néha elágazik, így a Ricinusznál. Némely esetben hosszabb vagy rövidebb darabon összenő a pártával, pl. ajakosak, Pulmonaria,



39. kép. A *Thymus serpyllum* kétajkú két főporzós virága. (Filarszky.)



40. kép. A *Brassica* négy-főporzós virágainak porzói és termője. (Baillon.)



41. kép. A *Valeriana officinalis* virága hosszszelvényben; a porzósálak alsó részükben a pártával összenőttek. (Filarszky.)

*Primula*, *Valeriana* (41. kép). Egymással is összenőhetnek a porzósálak és ilyenkor 3 esetet különböztetünk meg. Az *egyfalkásak* (*monadelphia*) összes porzói egy csövet képeznek, pl. *Althaea*, *Malva* (42. kép). A két-



1

2

42. kép. *Malva silvestris* 1. virág hosszszelvényben, 2. egyfalkás porzók. (Baillon.)

*falkásaknál* (*diadelphia*) pl. az ákácánál 10 porzó közül 9 porzó szála összenőtt, 1 pedig szabad. A *többfalkásak* (*polyadelphia*) porzósálai több csoportot képeznek, ilyen pl. a narancs (43. kép), a tök. A porzók tokjai is összenőnek oly módon, hogy a bibeszál körül a portokok csövet



képeznek, száluk pedig legalább részben szabad. Ezeket *együttporzóknak* (*synanthera*, *syngenesia*) nevezzük, pl. a fészkesvirágúak (35. és 44. kép). Néha a termővel összenőve (*gynandria*) egy közös *ivaroszlopot* (*gynostemium*) képeznek, pl. orchideae.

A csatló sok esetben rövid, úgyhogy a két portok szorosan egymás mellett van. Máskor hosszirányban megnyúlik és porzószálnak mintegy folytatását képezi, a portokok ilyenkor az oldalára nőttek. Néha a porzószál tetején a csatló kalapácsszerűen keresztben fekszik és két végén hordja a portokokat, pl. a *Thymus*, a két kar néha nem egyenlő hosszú, pl. a *Salvia* (36. kép). Némely virágban olyan porzók is vannak, amelyek portokjaiban pollen nem képződik, ezért meddőek. Ilyenek vannak a *Verbascum* és a *Cassia acutifolia* virágaiban. A meddő porzókon néha portokok nem fejlődnek, ellenben száluk sziromszerűen kiszélesedik, az ilyeneket *álhímeknek*, *staminodiumoknak* nevezzük, pl. az ezüsthársfa. A porzók leggyakrabban körben, örvökben

helyezkednek el és ekkor megkülönböztethetünk *egyörvű* (*haplostemon*), *kétörvű* (*diplostemon*), *háromörvű* (*triplostemon*) és sok örvű (*polystemon*) virágokat. A portokok vagy *kifelé fordultak* (*antherae extrorsae*), pl. a



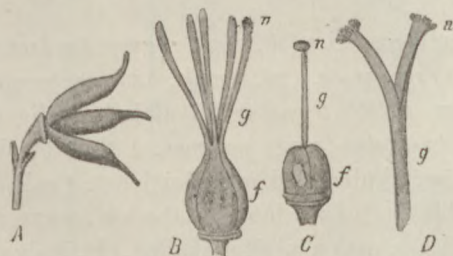
43. kép. A narancsvirág többfalkás porzója. (Schilverszky.)



44. kép. Az Arnica montana korongvirága hosszmetsetben. (Baillon.)

*Sambucus*, vagy *befelé fordultak* (*a. introrsae*) és e szerint éréskor ha felnyílnak, a virágport vagy kifelé, vagy a virág belseje felé szórják.

A termőtáj vagy nőtáj (*gynoeceum*) a termőlevelekből (*carpellum*) alakult, amelyek a *nyitvatermőknél* (*gymnospermae*) szabadok, a zárva-



45. kép. A termő különböző alakjai: A *Aconitum napellus*, B *Linum usitatissimum*, C *Nicotiana rustica*, D az *Achillea millefolium* bibeszála a két bibével. (Riarszky.)



termőknél (*angiospermae*) ellenben széleikkel összenőve, egy belül üreges képletet, a termőt (*pistillum*) képezik. A termőnek három része lehet, a magház (*ovarium*), a bibeszál (*stylus*) és a bibe (*stigma*) (45. kép). A bibeszál hiányozhatik (46. kép), ilyenkor a bibe ülő. Az egész termőtájat egy termőlevél is alkothatja (*monocarp gynoecium*), így pl. a hüvelyeseknél, rendszerint azonban több termőlevélből alakul (*polycarp g.*). Ebben az esetben az egyes termőlevelek vagy külön egy-egy termőt képeznek (*apo-*

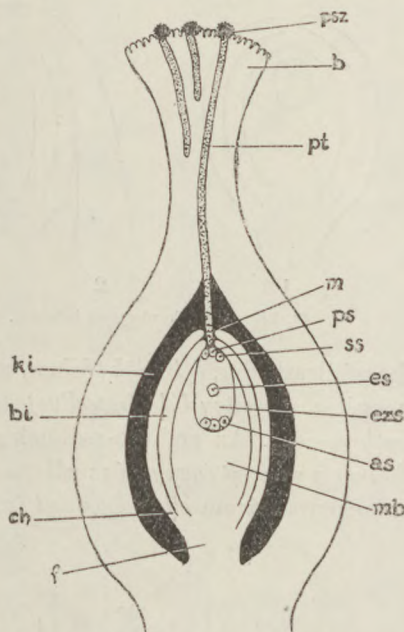


46. kép. A *Papaver somniferum* virága.

*carp g.*), pl. a málna (72. kép), csillagos ánizs (56. kép), vagy pedig összenőve együtt képeznek egy termőt (*syncarp g.*), pl. a mák. Az egyes termőlevélből alakult magház *monomer*, a több termőlevélből alakult pedig a termőlevelek száma szerint *di-*, *tri-*, *tetra-*, vagy *polymer*. A több levélből alakult termőnél az összenövés különböző mértékű lehet. Csak a magházra terjedő, amikor a bibeszálak és a bibék szabadok; vagy a bibeszálak is egy oszloppá összenőttek, csak a bibék szabadok. (Pl. *Malva*, *Chamomilla*.) De néha a bibe bunkót képez, amelyen esetleg sekélyebb vagy mélyebb barázdák mutatják, hogy a termő hány levélből alakult;



ha pedig a bibe karélytalan, ezt csak a termő keresztmetszetén állapíthatjuk meg. Az egy termőlevélből alakult magházon (pl. a hüvely) két varratot láthatunk. Ott, ahol a termőlevél szélei összenőttek, van a *hasi varrat* (*sutura ventralis*), a termőlevél középső, főérének megfelelő helyén pedig a *háti varrat* (*s. dorsalis*). Az ilyen termő rendszerint együregű, de lehet haránt irányban álválaszfalakkal kamarákra osztott, pl. *Cassia fistula*. (58. kép.) A több termőlevélből alakult magháznál a termőlevelek összenőtt szélei a magház üregébe behatoló léceket vagy falakat képeznek (pl. a mák), az ilyen magházat *rekeszesnek* nevezzük. Abban az esetben, ha az ilymódon alakult falak a középén összeérnek és a magház belsejét különálló részekre választják, a magházat *üregesnek* mondjuk, pl. az alma. Néha a termőlevelek széleiből alakult falakon kívül más falak is lépnek fel, ezeket álrekeszeknek vagy álválaszfalaknak nevezzük, így a *Colocynthis* termőjében (70. kép) három üreget, két-két rekesszel látunk, vagy a keresztesvirágúak becőjében egy vékony hártya, a *replum*, a termést két álüregre osztja.



47. kép. A termő egyenes magkezdeménnyel a megtermékenyítés pillanatában; *psz* = pollen szemecske, *b* = bibe, *pt* = pollentömlő, *m* = mikropyle, *ps* = petesejt, *ss* = segédsejtek, *es* = az embriozsák vegetatív magva, *ers* = embriozsák, *as* = antipodsejtek, *mb* = a magkezdemény bele, *ki* = külső integumentum, *bi* = belső integumentum, *ch* = chalaza, *f* = funiculus.

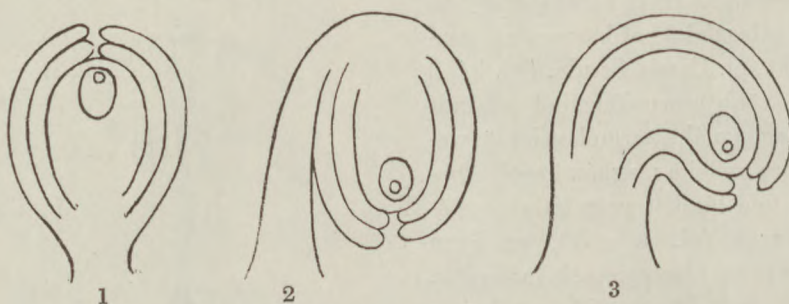
A termő belsejében a magkezdemények bizonyos helyen, a *maglécen* (*magtanya*, *placenta*) vannak. A magléc elhelyezése különböző lehet; fali állású (*parietalis*), pl. a máknál; szögleti (*angularis*), pl. az almánál, a középén találkozó falak szögleteiben; tengelyi (*axillaris*), amikor a magház üregébe behatoló tengelyen, a központi oszlopon (*columella*) van, pl. a paprikánál; alapi (*basalis*), amikor csak a termőlevelek alján van.

A magkezdemény (*magrügy*, *ovulum*) apró tojásdad képlet,



mely a köldökszínórral (*rügykötő, funiculus*) illeszkedik a magléchez (47. kép).

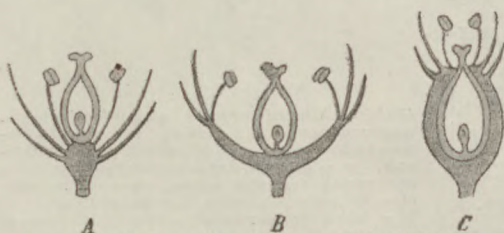
A magrügyet egyszerű vagy kettős *burok (integumentum)* veszi körül, amely a magrügy csúcsán kis nyílást hagy, ez a *magrügy szája (mikropyle)*. A magrügy *alapiján (chalaza)* az a hely, ahol a köldökszínór



48. kép. A magkezdemény helyzete. 1. egyenes, 2. visszafordult, 3. gömbölyt.

hozzáilleszkedik, a köldök (*hilum, umbliculus*). A magrügy testének főtőmegét a *magrügy bele (nucellus)* képezi. Ebben van a *csíratömlő* vagy *embryo-zsák*. Az embryo-zsáknak a mikropyle felő eső végében foglal helyet a *petesejt (ovum)* és mellette két ú. n. *segédsejt (synergides)*. Túlsó végében a három *ellenláb sejt (antipodes)*. A közepén van az *embryo-*

*zsák vegetatív sejtmagva*, mely két ú. n. *polaris* mag egyesüléséből keletkezik. Néha azonban ez a két poláris mag nem egyesül, hanem szabadon található egymás mellett.



49. kép. A különböző állású magház: A felsőállású hypogyn virágban, B középállású perigyn virágban, C alsóállású epigyn virágban.

A *magkezdemény helyzete* a felfüggesztési

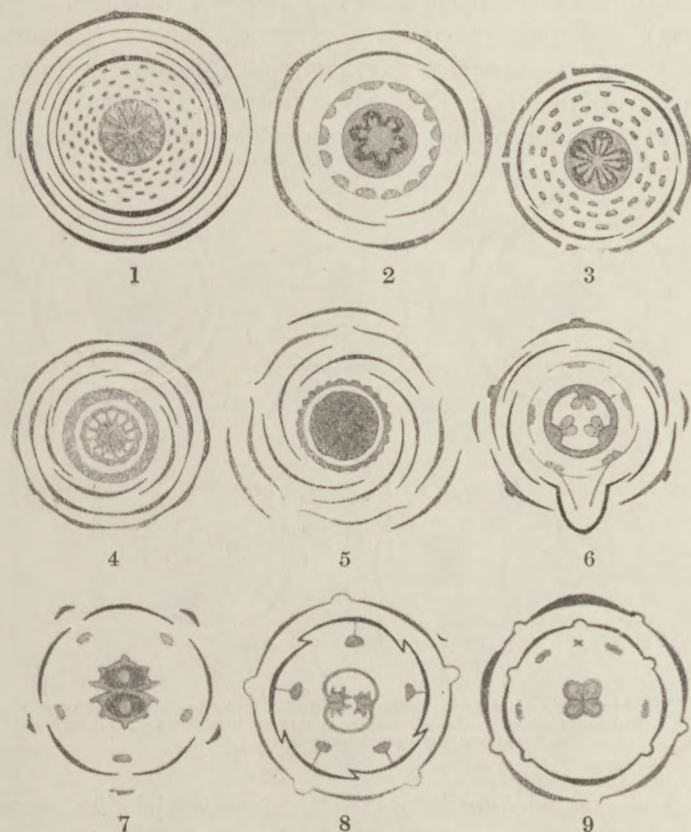
pontjához és a magléchez viszonyítva háromféle lehet: 1. *egyenes (atropos, orthotropos)*, amelynél a magrügy bele egyenes, alapja a magléc rügye felé esik, a mikropyle pedig elfordult; 2. *visszafele fordult (anotropos)*, ahol a mikropyle a magléc felé fordul, a magrügy alapja a magléc felé elfordult, a köldökszínór pedig a magkezdemény egyik oldalán végigfutva *varratot (raphe)* képez; 3. *gömbölyt (campylotropos)*, mikor a magrügy bele meggömbölyül és a mikropyle ezáltal a





magrügy alapja felé kerül (48. kép). Leggyakoribb a visszafordult magrügy.

A virágtakaró és a porzók helyzetét a virágban a termőhöz viszonyítjuk. A kúpszerűen kiemelkedő vacoknál a termő vagy a termők annak tetején vannak, a többi virágrészek pedig lejjebb erednek; az



50. kép. Virág alaprajzok. 1. *Papaver rhoeas*, 2. *Citrus vulgaris*, 3. *Tilia cordata*, 4. *Althaea officinalis*, 5. *Malva silvestris*, 6. *Viola odorata*, 7. *Angelica archangelica*, 8. *Erythraea centaurium*, 9. *Lavandula spica* (= *L. vera*). (Perrot.)

ilyen virág alsó állású (magház alatti, *hypogyn*), a termő feső állású (*germen superum*), pl. a hársfa virágjánál. Más esetben a vacok kehely- vagy palackszerűen kivájt, ennek alján van a magház, amelynek fala össze is nőhet a vacokkal. Ez a felső állású virág (*epigyn*), vagy alsó állású termő, pl. a rózsánál, az ernyős virágúaknál. Végül a vacok sekély csészeszerű







Iris \* P 3+3 A 3+0  $\overline{G(3)}$

Tilia \* K5 C5 A  $\infty$   $\overline{G(5)}$

Sambucus \* K(5) C(5) A5  $\overline{G(3)}$

Malva \* K 3+(5) C5 A( $\infty$ )  $\overline{G(\infty)}$

Caryophyllus \* K4 C4 A $\infty$   $\overline{G(2)}$

Chamomilla hímnős virág (csöves) \* K0 C(5) A(5)  $\overline{G(2)}$

nővirág (nyelves)  $\oplus$  K0 C(3) A0  $\overline{G(2)}$

A virág szerkezete a képletnél szemléltetőbben látható az *alaprajzból* vagy *diagrammból*. Ezt olyanformán kell készíteni, mint az oldalképletek alaprajzát. (13. és 14. old.) A ciklikus virágok tagjait körökbe rajzoljuk, a keresztmetszetükhöz hasonló jellel, a legkülső kör a csésze, a legbelső a termőtáj. Az összenőtt vagy ránőtt tagokat vonallal kötjük össze. A medián síkot külön ponttal jelöljük, illetőleg a virágtartószár helyét, amellyel szemben a murvalevél van, amelynek hónaljából a virág ered. Jobb- és baloldalt az esetleges előlevelek vannak. Az alaprajz lehet tapasztalati, olyan, amilyen a virág szerkezete, és elméleti, ha rokonsági összehasonlító vizsgálat alapján kiegészítjük. Ilyenkor a hiányzó tagok helyét csillaggal jelöljük. Néhány fontosabb gyógynövény virágjának tapasztalati alaprajzát az 50. és 51. képen látjuk.

### A virágzat.

A virágok a száron vagy egyenként vagy csoportokban vannak. Jellemző virágcsoporthoz a virágzat, ennél a virágok egy közös kocsányon vannak, tehát egy olyan tengelyképleten, amely kizárólag a reprodukció szaporodás szolgálatában áll és termésérés után elpusztul. Rajta *lomblevelek nincsenek*, a virágokon kívül *csak felleveleket* viselhet. A virágok a virágzati kocsányon közvetlenül kocsányocskákön vagy e nélkül ülhetnek. Ilyenek *egyszerű virágzatok*, pl. a ribizske. Más esetben a virágzati kocsány többszörösen elágazik és csak az utolsó rendű ágain hordja a virágokat, ezek az *összetett virágzatok*, pl. a szőlő.

A virágzat elágazása fürtös vagy bogas lehet. A *fürtös (racemosus)* virágzatok főtengeleje erőteljesebben fejlett, mint a belőle eredő oldalágak; a virágok rajta a központ vagy *csúcs felé haladóan (centripetalis)* vagy *acropetalis* sorrendben) nyílnak, növekedése pedig korlátlan.

A *bogas (cymosus)* virágzat főtengeleje fejletlenebb, mint a belőle



eredő ágak; a virágok a *kerület felé haladóan* (*centritugalis sorrendben*) nyílnak. Főtengelye korlátolt növekedésű.

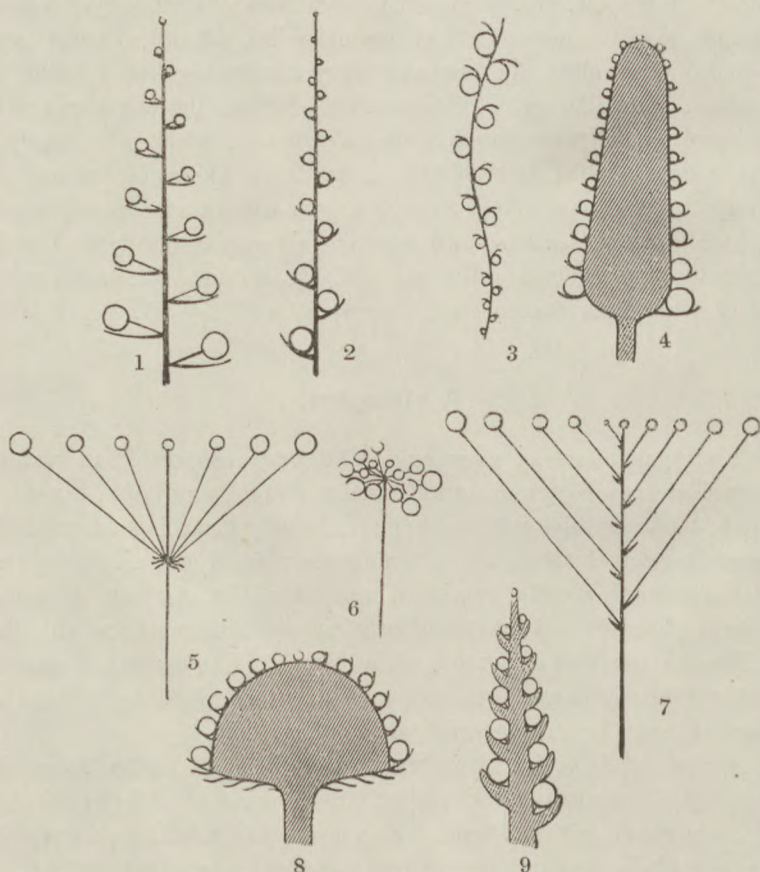
A legfontosabb fürtös virágzatok (52. kép):

1. *Fürt* (*botrys*). A virágok kocsányosak, pl. *Melilotus*, *Ribes*, *Robinia*.

2. *Füzér* (*spica*). A virágok kocsánytalanok, ülők, a tengely vékony, felálló, pl. *Plantago*.

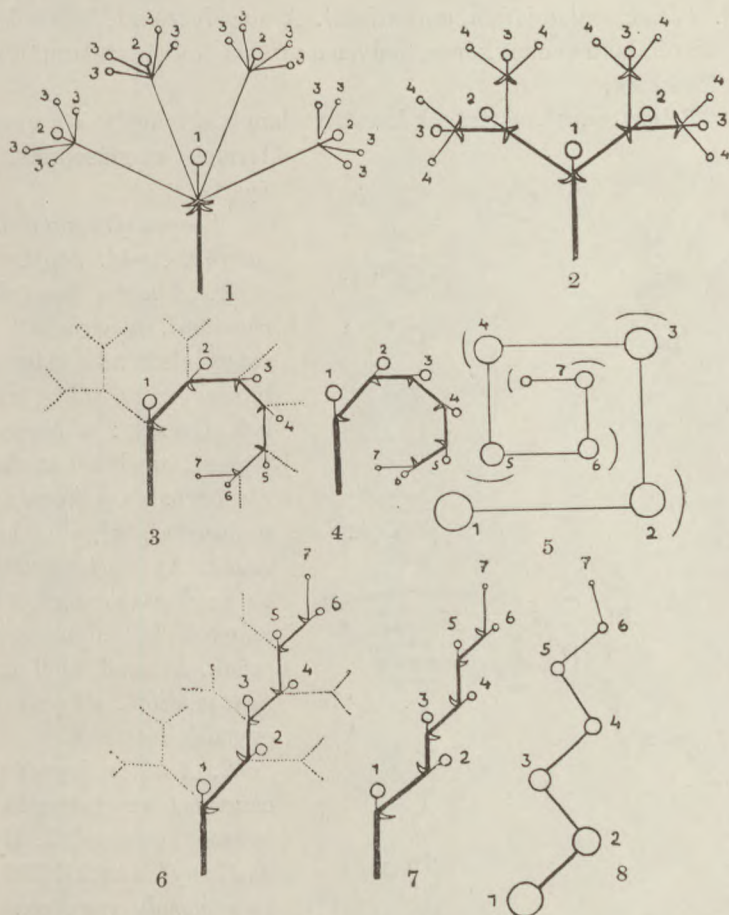
3. *Barka* (*amentum*). A virágok kocsánytalanok, a tengely vékony, lecsüngő, virágzás után lehull, pl. *Salix*, *Populus*, *Juglans*.

4. *Torzs* (*spadix*). A virágok kocsánytalanok, a tengely vastag, néha hüvelyszerű murvalevél veszi körül, pl. *Zea*, *Acorus*, *Arum*.



52. kép. Fürtös virágzatok: 1. fürt, 2. füzér, 3. barka, 4. torzs, 5. ernyő, 6. gomb, 7. sátor, 8. fészek, 9. toboz.





53. kép. Bogas virágzatok. 1. többes bog, 2. kettős bog, 3. kunkor kiegészítve, 4. kunkor hosszanti képe, 5. kunkor alaprajza, 6. forgó kiegészítve, 7. forgó hosszanti képe, 8. forgó alaprajza. A számok a virágok sorrendjét mutatják, a 3. és 6. ábrán a pontozott vonalak a ki nem fejlődött tengelyeket jelzik.

5. *Ernyő (umbella)*. A virágok kocsányai hosszúak, látszólag egy pontból erednek és sugarasan szétállanak, pl. *Chelidonium*.

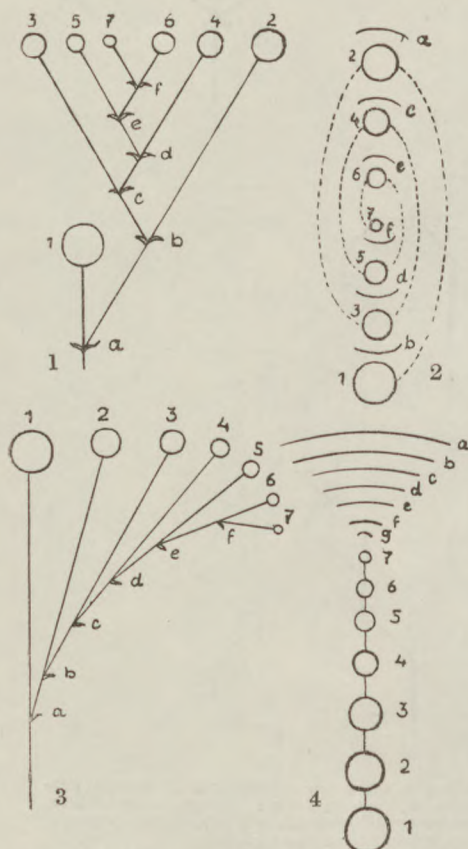
6. *Gomb (capitulum)*. A virágok kocsányosak, a tengely igen rövid, pl. *Trifolium*.

7. *Sátor (corymbus)*. Olyan, mint a fürt, de a tengely alapja felé eső virágok kocsánya hosszabb, a felsőbbeké rövidebb, úgyhogy nyíláskor a virágok egy síkba esnek, pl. *Cruciferae*.



8. *Fészek* (*calathidium*, *anthodium*). A tengely rövid, húsos kúp-, vagy tányéralakú vackot képez, melyen a virágok kocsánytalanul ülnek, pl. a fészkesek.

9. *Toboz* (*conus*). A virágok kocsánytalanok, a tengely és a murvalevelek megfásodnak, pl. égerfa.



54. kép. Bogas virágzatok. 1. a legyező hosszanti képe, 2. a legyező alaprajza, 3. a sarló hosszanti képe, 4. a sarló alaprajza. A számok a virágok sorrendjéé, a betűk a tartóleveleket jelzik.

A bogas virágzatok alakjai (53. és 54. kép):

1. *A többes bog* (*pleiochasium*). A virágzati kocsány elsőrendű elágazása három vagy több tengelyű. Ilyenek: a *bogernyő*, (*cyma*), amelynél az elágazás örvös és a kocsányok majdnem egyenlő hosszúak. Az *ecset* (*anthela*), ha az elágazás szórt, a kocsányok különböző hosszúak. A *csomó*, ahol az elágazás szórt, a kocsányok egyenlő hosszúak.

2. *A kétfős bognál* (*dichasium*) az elsőrendű elágazás kéttengelyű. Ilyen az *álernyő*, a szekfűfélénél és a *gomoly* vagy *csembők* (*glomerulus*), melynél az egymásra következő ágak mindinkább rövidebbek, úgyhogy a virágok egy síkba kerülnek, pl. *Herniaria*.

3. *Az egyes bognál* (*monochasium*) a csúcsvirágok alatt mindig egytengelyű az elágazás, amely többszörösen ismétlődik, ezáltal egy látszólagos főtengety keletkezik, amely azonban többrendbeli oldalképletekből keletkezett áltengely, *sympodium*. Ilyenek: a *kunkor* (*bostryx*), ha az összes kocsányok az egyik oldalon egysorosán vannak és a viszony-



lagos főtenhely transversalis síkjába esnek, pl. *Hypericum*; a *forgó* (*cicinus*), ahol a kocsányok felváltva a két oldalon két sorosan vannak elhelyezve és szintén a viszonylagos főtenhely transversális síkjába esnek, pl. *Alkanna*, *Symphytum*; a *sarló* (*drepanium*), mely a kunkorhoz hasonló, de a virágok az áltengely medián síkjába esnek és kb. egy magasságban nyílnak; a *legyező* (*rhypidium*), amely viszont a forgóhoz hasonló, de virágjai szintén az áltengely medián síkjába esnek és egy síkban jelennek meg.

Az *összetett virágzatok* egyszerűekből vannak összetéve. Kétfélék, vagy *egynemű virágzatok* (*homotacticusak*), vagy *különneműek* (*heterotacticusak*) összetételei.

*Egynemű fürtösvirágzatok* (*dibotryák*): az *összetett fürt* vagy *buga*, (*panicula*), pl. *Gypsophila*, szőlő; az *összetett füzér* vagy *kalász*, pl. *Triticum*; az *összetett ernyő*, pl. az *ernyősvirágúak*.

*Egynemű bogas virágzatok* (*dicymak*): az *összetett bogernyő*, pl. a *bodza*.

A *különnemű virágzatok* lehetnek: *különböző fürtösök összetétele*, ilyen a *fészkes-fürt*, pl. az *üröm*; *fészkes-sátor*, pl. *Achillea*; *különböző bogasok összetétele*, mint a *forgós kettős bog*, pl. a *hársfa*; az *elsőrendű elágazás fürtös*, a *másodrendű bogas* (*cymobotryák*), pl. a *forgósfürt* a *vadgesztenyénél*; az *ernyősforgó*, pl. a *Polygonium*, ahol az *elsőrendű elágazás bogas*, a *második fürtös*.

### A megtermékenyítés folyamata.

A virág feladata, hogy utódok biztosítása céljából a termőt megtermékenyítve, azt terméssé fejlessze és abban magvakat képezzen. A drogokat szolgáltató termések és magvak majdnem kizárólag a zárva termőktől származnak. A következőkben leírt megtermékenyítési folyamat is a zárvatermőknél észlelhető. (47. kép.) A pollenszemecske valamilyen úton (szél, víz, rovar stb.) a bibére kerülve, arra reá tapad. Tapadását elősegíti az a körülmény, hogy egyrészt a pollenszemecske felülete rendszerint kiugró hegyekkel, tarajokkal borított, másrészt, hogy a bibén apró szőrképletek vannak. A bibe ragadós folyadékot választ ki, amely a pollenszemecskére ingerként hat, növekedésre serkenti és ezért tömlőt hajt az inger irányában. A tömlő csúcsában két generatív mag van. A pollentömlő áthatolva a bibe szőrös szövetén, a bibeszál csatornájában nő tovább, ennek laza szövetét átfúrva a magház üregébe kerül. Ott a



magkezdeményhez jutva, vagy a mikropyle keresztül, vagy más módon áttörve a magkezdemény belét és az embriózsákot, a petesejtthez ér. Ott a tömlő egyik magva egybeolvad a petesejttel, a másik az embriózsák vegetatív sejtmagvával vagy az egyik poláris sejtmaggal és ezáltal a megtermékenyítési folyamat befejeződött és a virágon, de különösen a termőn, valamint a magkezdeményen nagy átalakulások mennek végbe. A porzó, a szíromlevelek és legtöbbször a csésze is lehull. A termőn a bibe és a bibeszál sokszor elszárad, leesik. A *magház falából* alakul a *termés fala*, a *magkezdeményből* pedig a *mag*. A megtermékenyített *petesejtből* lesz a *csíra (embryo)*, az *embriózsák* megtermékenyített vegetatív sejtmagvából a *belső magfehérje (endospermium)*, a *magrügyéből* a *külső magfehérje (perispermium)*, a *magkezdemény burkából* pedig a *magháj képződik*. Az érett termés és mag egyes rétegeinek hovatartozandóságát a legtöbb esetben csak akkor értjük meg, ha tudjuk, hogy a termő vagy a magkezdemény melyik rétegéből fejlődtek.

### A termés.

A termő termőlevelekből alakulván, ezek a megtermékenyítés után továbbfejlődve, létrehozzák a termést. A nyitvatermőknél a termőlevelek a magot nem zárják körül teljesen, mert ha néha bogyószerű



55. kép. *Juniperus communis*. 1. tobozbogyó kívülről, 2. hosszsmetszete, 3. keresztmetszete, *b* mesocarpium illóolajtartókkal, *c* mag. (Berg és Schmidt.)

tobozt is képeznek, mint pl. a borókánál, azért az ilyen termés tetején is mindenkor egy kis nyílást látunk, amely bevezet a termés belsejébe, ahol a magvak vannak. (55. kép.) A zárvater-

mők magvát, éppúgy mint a magkezdeményt, a termőlevelekből alakult termő teljesen körülveszi, csak mint érett termés nyílik fel, vagy pedig a magot csírázásig magába rejti. A *termésfalon (pericarpium)* 3 réteget különböztetünk meg, a *külsőt (exo- vagy epicarpium)*, a *középsőt (mesocarpium)* és a *belső (endocarpium)*. Némely termésnél ezek jól elhatárolódnak egymástól, másnál ellenben összeszáradnak, egybetapadnak és többé-kevésbé egynemű falat alkotnak. A hypogyn virág felsőállású termőjéből alakult termés csak a magházból képződik, kivételesen, mint pl. a citromnál a bibeszál is hozzájárulhat.



A perigyn és epigyn virágoknál, ahol a termő közép- vagy alsóállású, a termés képzésében a magházon kívül a virág vagy virágzat tengelyének felső része is résztvehet. Az ilyen terméseket *helytelenül ártalmékeseknek* nevezik. *Gyümölcsnek* az olyan termést nevezzük, amely nyersen élvezhető táplálóanyagokat, leginkább cukrot tartalmaz. A táplálóanyag rendszerint a terméshalban vagy annak valamely rétegében van, de néha a virágnak vagy virágzatnak vacokjában is lehet.

A terméseket faluk származása és állománya szerint következőképp osztályozhatjuk:

### A) Csak a magházból fejlődött termések.

#### I. Szárazak.

- a) felnyílók;
- b) zártak;
  - $\alpha$ ) egészben lehullók;
  - $\beta$ ) széthasadók.

#### II. Húsosak.

### B) Más képletek is résztvesznek a képzésben.

#### I. Egy virágból fejlődnek.

#### II. Virágzatból fejlődnek.

A. I. A száraz termésök fala, többé-kevésbé elfásodott vagy bőrnemű, sohasem lédús.

a) A felnyílók rendszerint többmagvúak, éréskor a magvakat kihullatják, ezért a maghéj kemény, hogy a magban levő csirát védje. A mag esetleges elterjesztési berendezkedése ezeknél szintén a maghéjon fejlődik.

Egy termőlevélből alakultak:

1. A tüsző (*folliculus*) felsőállású termőből alakult együregű termés, amely csak a hasi varraton nyílik. Egy virágból rendszerint több keletkezik, pl. *Illicium anisatum* (= *I. verum*) (56. kép), *Paeonia*, *Helleborus*, *Aconitum*, *Delphinium*.

2. A hüvely (*legumen*) felsőállású termőből alakult együregű termés, amely a háti és hasi varraton kovad, pl. *Cassia* (ú. n. *folliculi sennae*) (57. kép), *Melilotus*, *Ononis*, *Glycyrrhiza*. A cikkes hüvely haránt válaszfalakkal egymagvú fiókokra osztott, pl. a szentjánoskenyér (*Ceratonia*) és a *Cassia fistula*. (58. kép.) Ehhez hasonló a



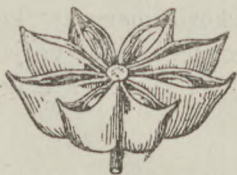
rámás hüvely, amelynél szétdarabolás után a háti és hasi varrat mint ráma visszamarad, pl. *Mimosa*.

*Két termőlevélből alakultak:*

3. *A becő (siliqua)* felsőállású termőből fejlődik. Éréskor alulról fölfelé kovad, a kocsányon pedig az álválasztófal (mert nem a termőlevelek széléből, hanem a placentából képződött) marad vissza, mely a termés belsejét kettéosztotta. Becője a keresztesvirágúaknak van, pl. *Sinapis*, *Brassica* (59. kép). Az olyan becőt, amely nem hosszabb, mint amilyen széles, *becőkének* vagy *táskának (silicula)* nevezik, pl. pásztortáska. A *cikkés becő* haránt válaszfalakkal szakaszokra osztott és megéréskor annyi cikkre törik, ahány magot tartalmaz, pl. retek. Némely egymagvú becő nem nyílik fel (pl. *Isatis*) és átmenetet képez a zárt termésekhez.

*Két vagy több termőlevélből alakultak:*

4. *A tok (capsula)* felső- vagy alsóállású termőből fejlődik, egy



56. kép. A csillagos árniz tüzője. (Schilberszky)



57. kép. A *Cassia angustifolia* hüvelye. (Baillon.)



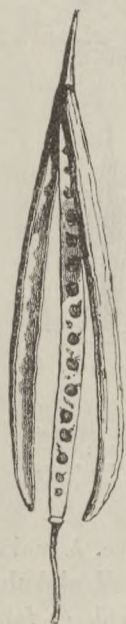
58. kép. A *Cassia fistula* cikkés hüvelye egészben és hosszmet-szetben. (Baillon.)

vagy több üregű, vagy több rekeszű. Felnyílásuk módja szerint több alakot különböztetünk meg. *A likacsosan felnyíló tok* csúcsán kis lyukak támadnak, amelyen keresztül magvait kiszórja, pl. a mák. (60. kép.) *A kupacsosan felnyíló (csalmás) tok* tetejét egy darabban fedél alakjában veti le, pl. *Hyoscyamus* (61. kép), *Plantago*. *A fogazottan felnyíló toknak* a csúcsán a termőlevelek kisebb mértékben megrepedezve szétválnak, pl. dercefü (Gypsophilla). *A kopácsosan vagy lebenyesen fel-*



*nyíló tok* a csúcsától az aljáig reped fel. Ennek felnyílása lehet : (62. kép) válaszfali (septicidia) kovadás, amikor a válaszfalak maguk hasadnak ketté, pl. az őszi kikerics; rekeszes (loculicida) kovadás, ahol a termőlevelek középvonalukban kettéhasadva a válaszfalakat is magukkal vonják, pl. Iris, ibolya; válaszfaltóli (septifraga) kovadás, amikor a válaszfalak a közepén egy léces oszlopot képeznek, amelyről a termő-

levelek varratukon fölrepedve leválnak, pl. *Datura stramonium*. (63. kép.) *A szabálytalanul felnyíló toknál* a termőlevelek szabálytalanul repednek szét, pl. *Chenopodium*. *A becőszerű tok* két kopáccsal alulról fölfelé nyílik, pl. *Chelidonium*. *A húsos tok* fala nem fásodik ugyan meg, de éréskor fölrepedve, a magvát kiszórja, pl. vadgesztenye.



59. kép. A *Brassica* felnyíló be-  
cője. (Baillon.)



60. kép. A *Papaver somniferum*  
tokja.



1



2

61. kép. A *Hyoscyamus niger*  
termése; 1. a csészétől körülvéve,  
2. csésze nélkül, leváló kupakkal.

b) *A zárt száraz termések* fala a magot és a benne levő embryót a csirázásig burkolja, azért egyrészt a védelemre, másrészt egyéb biológiai feladatok (pl. elterjesztés) teljesítésére alakul át. A magfal vele rendszerint összenőtt, fejletlen, sokszor csak hártyszerű. Az egy-



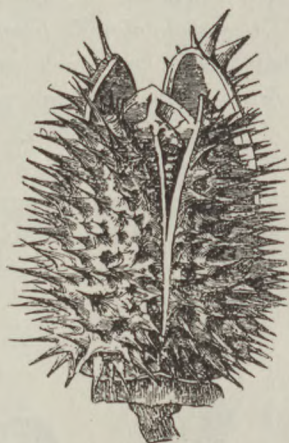
62. kép. A tok kopácsos kovadásának módjai: 1. válaszfali,  
2. rekeszes, 3. válaszfaltóli kovadás.



magvúak éréskor egészben hullanak le. A többmagvúak annyi részre hasadnak szét, ahány mag van bennük, de oly módon, hogy minden magot egy-egy termésfalrészlet tökéletesen beburkol.

*α) Egészben lehullók :*

1. *A makk* (glans) termésfala kemény, fásodott, a maghéj pedig puha,



63. kép. *A Datura stramonium* felnyíló tokja. (Schilberszky.)



65. kép. *A Taraxacum officinale* nyeles bóbítás kaszattermése.; *a* természetes nagyság, *b* nagyítva, *c* magház, *d* a bóbíta egy szőre. (Schilberszky.)

hártyás, pl. tölgy (64. kép), mogyoró, bükk, szelídgesztenye. A makk kupacsa (cupula), mely csészeszerűen körülveszi, fellevelekből alakult.

2. *A szemtermés (caryopsis)* felsőállású termóból fejlődik és fala a maghéjjal szorosan összenőtt, pl. pászitfüvek, gabona.



64. kép. 1. *A Quercus robur*, 2. *a Quercus sessiliflora* makktermése. (Filarszky.)



3. Az *aszmag* vagy *álmag* termésfala kemény, de nem nőtt össze a magfallal, úgyhogy az szabadon van benne. Egy-egy virágból rendszerint több fejlődik. Ilyen van a rózsaféléknél és *Ranunculus*-féléknél.

4. A *kaszat*- vagy *petymegtermés* (*achænium*) alsóállású termőből fejlődik, falát nagyrészt a vacok képezi, sokszor függelék vagy bóbíta van rajta, pl. fészkesvirágúak (65. kép), *Valeriana*.

5. A *lependék* vagy *zászlós termés* (*pterodium*) falán szárnyalakú hártvás repülőkészülék alakul, pl. kőrisfa.

β) Széthasadó vagy oszló termések:

A széthasadó termés (*schizocarpium*) több termőlevélből alakul és annyi résztermésre (*mericarpium*) hasad, ahány magot tartalmaz.



66. kép. A *Carum carvi* kettőskaszatja. 1. oldalról nézve, *a* a carpoporphum, *p* a kocsány, *m*—*m* résztermések, *d* a discus, *n* a bibo, 2. a kettős kaszat keresztmet-szetben. (Filarszky és Baillon.)



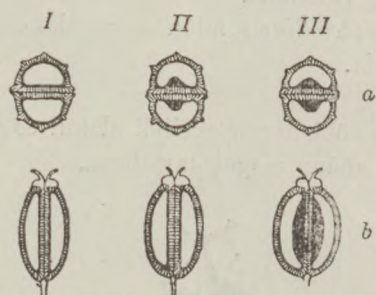
67. kép. A *Coriandrum sativum* kettőskaszatja. (Baillon.)

1. A *kettős kaszat*, *ikerkaszat* vagy *petymegecske* (*diachenium*) alsóállású, két termőlevélből alakul, éréskor két résztermésre hasad. Az ernyősvirágúaknál fordul elő, pl. *Anisum*, *Carum*, *Coriandrum*, *Foeniculum* stb. Alakja változó, gömbölyded, hengeres, hátáról vagy oldalról összenyomott. Ha megérett, a termésfelek a kocsány végén egy szálás villaágon (*carpophor*) vannak. (66. kép.) A résztermések csónakalakúak, domború *háti részük* a *dorsalis* vagy *carinális* oldal, a sík *összenövési részük* a *commissurális* oldal. A háti oldalon 5 bordát (*juga costae*), köztük 4 *barázdát* (*valleculae*) látunk. Néha az 5 főborda között 4 mellékborða van, pl. *Coriandrum*. (67. kép.) A termésfalban leginkább 6, esetleg több vagy kevesebb tömlőalakú *illóolajtartó* (*vittae*) van. (66. kép.) A magfehérje az összenövés oldalán háromféle alakú: sík vagy gyöngén kidomborodó (*orthosperm*), pl. *Foeniculum*; középen



egy mély barázdával (*campylosperm*), pl. *Conium*; erősen homorú, kivájt (*coelosperm*) pl. *Coriandrum*. (68. kép.)

2. Az oszló makkocska (*carcerulus*) felsőállású, 2 termőlevélből alakult és megéréskor 4 részre esik szét. Az ajakos virágúaknál, pl. *Lavandula*, *Salvia* és a *Boraginaceák*nál fordul elő.



68. kép. Kereszt- és hosszmetsetek kettős kaszatokból: I. *orthosperm*, II. *campylosperm*, III. *coelosperm* (C. Müller.)

Ebbe a csoportba sorolható a *Malvaceák* oszló toktermése, mely megéréskor annyi részletre válik, ahány termőlevélből alakult, de az egyes keményhéjú magvakat már nem zárja be teljesen; (69. kép.) ezenkívül a juhar 2 lependékre oszló termése (*samara*) és a golyaorrfélék aszmagocskákra oszló termése (*regma*).

II. A húsos termések héja, az exocarpium, bőrnemű vagy hártyás,

mesocarpiumuk lédús, sok nedvességet tartalmaz, éréskor többé-kevésbé szétmálló (*sarcocarpium*), egyeseknél azonban összeszárad. Kétfélék, bogyószerűek és csonthéjasak.

a) A bogyószerűek exocarpiuma vékony, bőrszerű, mesocarpiumuk nedvdús, endocarpiumuk hártyás. A termésfal szétmállása után a magvak kiszabadulnak, azért a maghéj a csira védelme miatt kemény, fásodott.

1. A bogyó (*bacca*) exocarpiuma és endocarpiuma vékony, hártyás, mesocarpiuma lédús, pl. *Belladonna* (32. kép), paprika, szőlő, ribiszke, sóska borbolya, áfonya.

2. A kabak vagy töktermés (*peponium*) exocarpiuma vastag, bőrnemű, mesocarpiuma, valamint a belsejét kitöltő válaszfalak húsosak, pl. *Colocynthis* (70. kép), dinnye, tök.

3. A narancstermés (*hesperidium*) exocarpiuma bőrszerű, illóolaj-tartalmú, mesocarpiuma száraz, taplós, endocarpiumából az üregeket kitöltő szőrök fejlődnek, amelyek éréskor meghúsosodnak, pl. narancs, citrom. (71. kép.)

b) A csonthéjas terméseknél (*drupa*) az exocarpium és mesocarpium a bogyószerűekhez hasonló hártyás, illetve húsos, de endocarpiumuk kemény, fás, kőmagot (*putamen*) alkot, mely a magot a csirázásig körül-



69. kép. Az *Althaea officinalis* oszló toktermése.

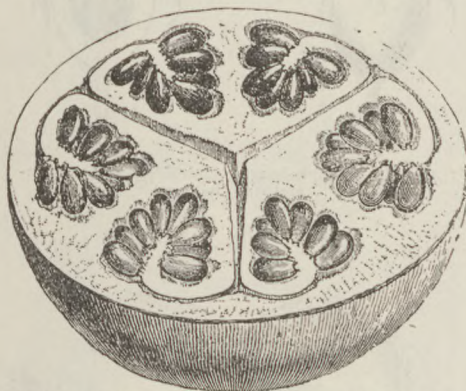


burkolja. Ezért a magkezdemény burkából fejlődött maghéj vékony, hártyás vagy bőrnemű. Kivételesen egy csonthéjban két mag is fejlődhetik, mint azt néha a mandulánál láthatjuk.

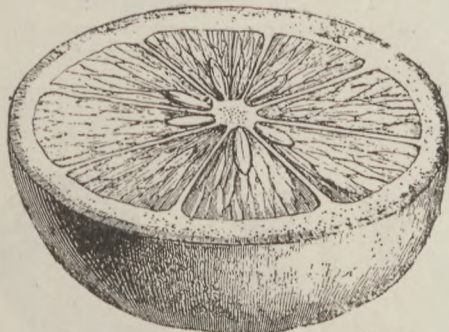
Egy termőlevélből alakult csonthéjas termése a szilvának, baracknak, mandulának van. Utóbbinál éréskor a két külső termőfalréteg összeszárad, fölreped és a kőmagot kihullatja, úgy hogy részben úgy viselkedik, mint a felnyíló termések.

A málna termése több különálló termőlevélből képződött csoportos, csonthéjas termés. (72. kép.)

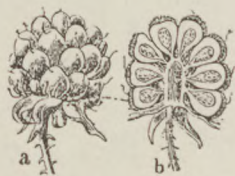
A csonthéjas boggyó több termőlevél összenövése által alakul, de oly módon, hogy csak az exocarpium és mesocarpium nő össze, míg az endocarpium a boggyóban levő 3 vagy 4 mag körül külön-külön képez egy csonthéjat, amelyen belül a magvaknak külön hártyás maghéjuk van, pl. bodza, Rhamnus.



70. kép. A Citrullus colocynthis kabak termésének keresztmetszete. (Baillon.)



71. kép. A narancs keresztmetszete. (Baillon.)



72. kép. A málna társas, csonthéjas termése (a) és ugyanez hosszmetsetben (b). (Schilberszky.)

B) A magházon kívül más képletekből is alakult termések képzésében részt vehetnek a tengelyképletek, így a vacok vagy a kocsány.

I. Egy virágból fejlődöttek:

1. A csipkebogyó (cynarrhodon, cynosbatos) alsóállású aszmag-





1

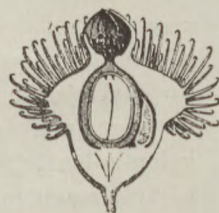
73. kép. 1. A csipkebogyó oldalról és 2. hosszmet-



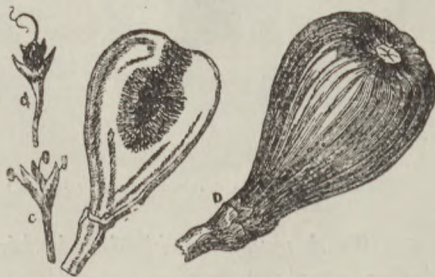
2

74. kép. A szamóca termése.  
(Baillon.)75. kép. Az anacardium occidentale termése  
hosszmetsetben. (Baillon.)

1



2

76. kép. 1. Az Agrimonia eupatoria termése,  
2. ugyanez hosszmetsetben. (Baillon.)77. kép. b a füge érett termése, a ugyanez hossz-  
metsetben, c porzós-, d termős virága. (Erdészeti  
Növénytan.)



termései a serlegszerűen kialakult és meghúsosodott vacok alján vannak, pl. a rózs. (73. kép.)

2. *A számacatermés (fragum)* meghúsosodott vacka kúpszerűen kidomborodik, ennek felületén, illetőleg apró mélyedéseiben vannak a kis aszmagtermések. (74. kép.)

3. *Az almatermésnek (pomum)* csak belső, a magvakat burkoló hártyás része alakult a termőlevelekből, húsos része a vacokból képződött, amelynek tetején még a csészelevelek maradványait találjuk, pl. alma, körte, birs.

Ezek közé sorolható még az anacardium termése (75. kép), amelynek meghúsosodott kocsánya tetején foglal helyet a szárazhéjú termés, és az Agrimonia termése (76. kép), ahol a vacok száraz, tüskés burok alakjában körülfogja a termést.



78. kép.  
A Morus nigra  
termése.  
(Schillbeszky.)

## II. Egész virágtból fejlődik:

1. *A fügetermés (sycomus)* virágzati vacka húsos, körteszerű, de egyik végén nyitott képlet, melynek belsejében apró aszmagocskák vannak, pl. füge. (77. kép.)

2. *Az eperfatermés (sorosus)* apró aszmagterméseit a meghúsosodott lepel veszi körül és érett állapotban a virágtengellyel együtt hull le. (78. kép.)

## A mag.

A mag (semen) a maghéjból és a magbélből áll. A maghéj, különösen abban az esetben fejlődik erősebb mértékben, ha a mag érés után a termésből kihull és a héjára hárul a védelme és az elterjesztése. A maghéj egyszerű vagy kettős és ekkor egy *külső* keményebb (*testa*) és egy *belső* puhább (*tegmen*) rétegből áll. Felülete síma, pl. Ricinus, Linum, érdes, pl. Amygdalus, gödrös, pl. Colchicum, szőrös, pl. Stro-



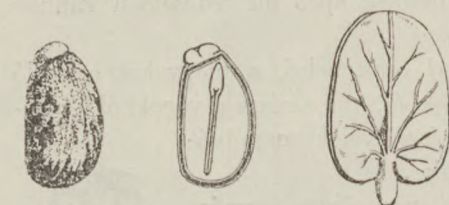
79. kép. A Strychnos nux vomica magva. 1. kívülről. 2. hosszmetsetben, 3. keresztmetsetben.



phanthus, Strychnos, vagy más szerkezetű. Legkülső sejtsora néha vízben felduzzadó nyálkasejtekből alakult, pl. Linum, Sinapis. A köldökzsinór illeszkedési helyén egy folt alakjában, a *köldököt (hilum)* látjuk,

maga a köldökzsinór a *varratot (raphe)* alkotja (79. kép.)

A köldök táján néha húsos szemölcs (*husocska, caruncula*) keletkezik, pl. Ricinus. (80. kép.) A magrügyalapról is fejlődhetik egy húsos burok, a *magköpeny, arillus*. Ez a magot kívül körülburkolva a



80. kép. 1. a *Ricinus communis* magva, 2. ugyanaz hosszmetsetben, 3 u. a csirája. (Baillon.)

magháj és a terméfal között van. pl. a szerecsendiónál (81. kép), ennek magköpenye megszárítva a macist szolgáltatja. A *Cardamomum arilusa* összefüggő és nem hasadozott (82. kép) mint a szerecsendióé.

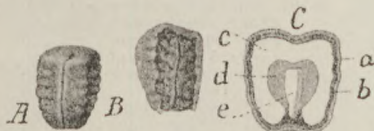


81. kép. 1. A *Myristica fragrans* hajtása, nyíló terméssel, 2. a magköpenyes mag, 3. ugyanannak hosszmetsete, *ar.* magköpeny, *t.* magháj, *h.* köldök, *e.* endospermium, *em.* embryo. (Baillon.)



A *Gossypium* félék maghéja több centiméter hosszú szőrökből áll (83. kép), amelyek a gyapotot szolgáltatják. A *Strophanthus*-nál a hosszú, repülésre szolgáló szőrök egy csörszerű nyúlvány végén üstököt alkotnak, úgyhogy a mag hasonlít a gyermekláncfű bóbítás terméséhez. (84. kép.)

A magbélben találjuk a csirát, azonkívül a tartaléktáplálék felhalmozására szolgáló szövetet, a *magfehérjét* (*dajkaszövet*). A magfehérje sok esetben hiányzik és így megkülönböztetünk *magfehérjés magvakat* (*semina albuminosa*) és *magfehérjenélküli magvakat* (*s. ex-albuminosa*). A magfehérje lehet *külső*, *perispermium*, amely a magrügy beléből a *nucellusból* keletkezik és *belső*, *endo-*



82. kép. Az Elettar a cardamomum magva. A magköpeny nélkül, B magköpennyel, C hosszszelvényben, a külső, b belsőmaghéj, c perispermium, d endospermium, e csira. (Berg és Schmidt.)



83. kép. A *Gossypium* magvának hosszszelvénye. (Baillon.)

*spermium*, amely az *embryózsákból* alakult. (l. 58 old.) E szerint háromféle magfehérjés mag lehet: csak *perispermiummal*; *perispermiummal* és *endospermiummal*, pl. *Cardamomum*, *szerecsendió*, *Ricinus*; csak *endospermiummal* pl. *Sabadilla*, *Colchicum*, *Strychnos*, *Strophanthus*. A magban raktározott táplálék lehet: keményítő, pl. *Triticum*; olaj, pl. *Linum*, *Ricinus*, *Amygdalus*; szilárd, zsír, pl. *Myristica*, *Cacao*; cellulose pl. *Coffea*. A magfehérje nélküli magvak fejlődésénél a magrügyből és az *embryózsák* szöve a csira növekedésénél felhasználódik, azért az érett magvakban maradványuként a maghéj belső oldalán csak egy összelapított sejtekből álló vékony hártát látunk. Ilyenkor a magbelet csak a csira (*embryo*) alkotja, mely a tartaléktáplálékot *szikleveleiben* (*cotyledones*) halmozza fel, miért is ezek húsosak, vaskosak, pl. *Amygdalus*. A csirának a sziklevelen kívül részei a *gyökerecske* vagy *gyököcske* (*radicula*), a *szik alatti tengely* (*hypotocyl*), a *rügyecske* (*plumula*). (l. 15 old.) A sziklevelek száma a magvas növények egyes osztályaira jellemző. (l. 24 old.) A gyököcske mindig a mikropyle, a mag szája felé irányul. A csira fekvése





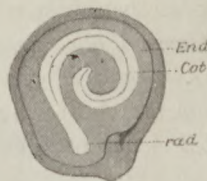
84. kép.  
A Strophantus  
hispidus magva,  
Hí köldök, Ra.  
varrat (Tschirch-  
Oesterle.)



85. kép. A Linum  
usitatissimum<sup>1</sup>  
magjának hossz-  
metsete, S mag-  
héj, E endosper-  
mium, c sziklelevél,  
p rügyecske, r  
gyököcske.  
(Filarszky.)



86. kép. 1. a Brassica magva,  
2. ugyanaz keresztmetszetben.  
(Filarszky.)



87. kép. A paprika mag-  
jának hosszmetsete,  
End. endospermium,  
Cot. sziklevelek, rad.  
gyököcske. (Tschirch-  
Oesterle.)

lehet egyenes, pl. Amygdalus, Linum, (85. kép). görbült, pl. Brassica (86. kép), csavarodott, pl. Capsicum. (87. kép.) Utóbbiaknál a sziklevelek vagy széleikkel fordulnak a gyököcske felé  $\bigcirc =$ , vagy pedig a sziklevelek egymásra borulnak és az egyiknek lapja mögött  $\bigcirc$ ) van a gyökerecske, pl. Sinapis.

## II. Belső Morphologia.

### Sejttan.

A növény teste sejtekből épült fel. Az alsóbbrendű növények testét képező sejtek többé-kevésbé egyformák, a felsőbbrendűeknél ellenben igen eltérő alakúak és tartalmúak a szerint, hogy a növény testén belül mi a rendeltetésük. Minden élő sejtnak alkotó része a *cytoplasma*, *sejtmag (nucleus)* és a *színtestecskek (chromatophora)*, amelyek együttvéve a *protoplasmát* képezik. A sejt összes életjelenségei ú. m. az anyagcsere, növekedés, ingerlékenység, mozgás, szaporodás ezek révén jönnek létre. Mint élő elemek kizárólag osztódás által szaporodnak és ha egyszer elpusztultak, többé nem képződhetnek újból. A sejtben ezenkívül még ú. n. *tartalmi részek* is lehetnek. Ezek a protoplasma képződményei, passzív anyagok, amelyeken életjelenségek nem



észlelhetők, a protoplasmából eltűnhetnek, majd újból keletkezhetnek. Ezek a tartalmi részek háromfélék:

1. *A cytoplasmában elhelyezettek*, melyek rendszerint többé-kevésbé szilárdak (pl. keményítő, fehérjeanyagok, sósavas mész).
2. *A sejtnedvben oldottak* (cukrok, színanyagok, cseranyagok).
3. *A plasma felületén keletkező anyagok*, amelyek a sejtfalat képezik.

A protoplasma elhalása és elbomlása után a sejtfalak visszamaradnak és a sejtvázatot alkotják, amelyeknél a *sejtüregben (lumen)* levegő, esetleg víz van.

### A protoplasma.

A protoplasma bonyolult összetételű *fehérjeanyag*. Hozzá kapcsolódnak a sejt összes életjelenségei. Ezek csak bizonyos *hőhatárok* között folynak le, a legalsó határ, amelyen túl a protoplasma elpusztul, a *minimum*, a legfelső a *maximum*, ezek között az a *hőfok*, amelyik a működésre a legkedvezőbb, az *optimum*. A különböző növényeknél az alsó és felső hőhatár, valamint az optimum is más. Élő, aktív állapotban a protoplasma nagymennyiségű, kb. 75% vizet tartalmaz. Nyugalmi állapotban pl. száraz magvakban, spórákban, gombák sclerotiumaiban vizének nagy részét elveszti és ilyenkor hőhatásokra sokkal ellentállóbb, nagyobb hideget és meleget bír el, a nélkül, hogy elpusztulna. Vegyhatása *alkalikus*. Forró víz *megalvasztja*, úgyszintén bizonyos vegyszerek, amelyek hirtelen megölik és szerkezetét rögzítik. Ilyenek az alkohol, az aether, 1%-os chromsav, 1%-os ecetsav, 0.5–1%-os osmiumsav, tömény picrinsav és mások. A rögzített protoplasma különböző anilinfestékekkel, megfesthető, míg élő állapotban ezeket nem veszi fel. Mint fehérjeanyag adja a jellemző reakciókat: mercuronitrát-oldattal (Millon reagens) melegítve téglavörös, kénsav és cukortól rózsaszínű, rézszulfát és kálilúgtól sötét ibolyaszínű, salétomsav és kálilúgtól barnássárga lesz.

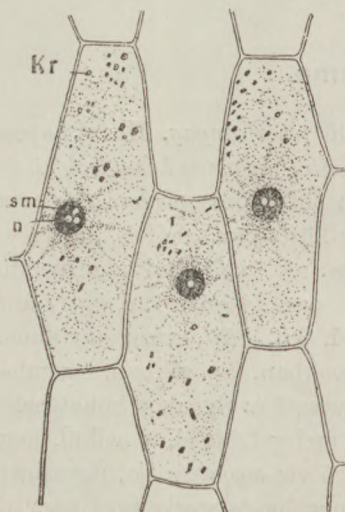
Híg kálilúg, káliumhypochlorit (Javelle lúg), nátriumhypochlorit (Labarac lúg) oldja.

A *cytoplasma* a protoplasmának sűrűn folyó emulziószerű alakú része, amelybe a sejtmag és a színtestecskék be vannak ágyazva. A cytoplasmának a sejtfal felé, valamint a sejtnedvet tartalmazó üregek felé eső rétege víztiszta, átlátszó, többi része apró szemecskéket tartalmaz, miért is átlátszatlan, szürkés. Az egészen fiatal sejtekben



a cytoplasma a sejt belsejét egészen kitölti. Később azonban belsejében üregek, az ú. n. *vacuolák* keletkeznek, amelyek a sejtnedvet tartalmazzák. Idősebb sejtekben a kisebb vacuolák egybefolyhatnak és a sejt belsejében ilyenkor egy nagy központi elhelyezésű vacuolát látunk. Ezt a cytoplasma a benne elhelyezett sejtmaggal és szintestecskékkel tömlőszerűen veszi körül.

A *sejtmag* fonalzatból alkotott gombolyag, amelyet a cytoplasma egy sűrűbb réteggel, a maghátyával határol. A fonalakban anilinfestékekkel igen jól festődő szemecskék vannak, a fonalak között a sejtmagnedv tölti ki, azonkívül egy vagy több kisebb gömböcskét is láthatunk a sejtmagon belül, ezek a *sejtmagvacskák* (*nucleoli*). (88. kép.) A sejtmagnak fontos élettani feladata van, így a sejtosztódásnál és a megtermékenyítésnél szerepel. A drogokban csak kivételesen találkozunk vele.



88. kép. Az *Allium Cepa* hagymapikkelyének epidermise; *Kr.* kristály, *sm.* sejtmag, *n.* nucleolus.

A szintestecskék vagy chromatophorák a cytoplasmában vannak és háromfélék: 1. *chloroplasták*, 2. *chromoplasták* és 3. *leukoplasták*.

1. A *chloroplasták* vagy *chlorophyllszemecskék* zöldszínűek és rendszerint lencse- vagy korongalakúak, csak az alsóbbrendű növényeknél láthatunk szalag-, csillag- vagy más alakúakat. A drogokban száradás következtében összezsugorodva, rögalakúak. A széndioxyd assimilatio az ő révükön történik. A növény a levegőből fölvelt széndioxydból és a talajból fölvelt vízből, a napfény energiáját felhasználva, bizonyos melegmennyiség és minimális vas jelenléte mellett szénhidrátot képez. Ehhez felhasználja a széndioxyd szenét, a víz hidrogénjét és oxigénjét, míg a széndioxyd oxigénjét ismét kibocsátja. A széndioxyd ezen áthasonítása csak chlorophyll jelenlétében lehetséges. Ezért azok a növények, amelyek chlorophyllt nem tartalmaznak, mint a gombák és az élősködő növények, csak szerves anyagokkal táplálkozhatnak, mert erre szervetlen anyagokat, mint a széndioxyd és víz nem használhatnak fel.

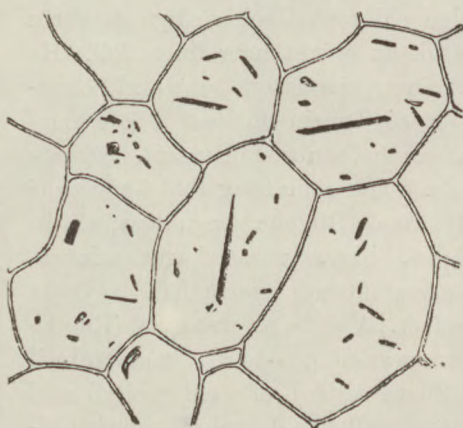


A chloroplasta alapanyaga a *stroma*, szivacszerű és színtelen, ebben vannak a zöld olajos cseppecskék, a *granák* szétoszolva. A granákat zsíroldó anyagokkal kioldhatjuk és akkor a stromák mint színtelen testecskék visszamaradnak. Ilyen *chlorophylloldó anyagok* az alkohol, aether, zsír, zsíros és aetherikus olaj stb. (pl. Tinct. digitalis, Extr. filicis maris aethereum, Ung. aromatic, Ol. hyoscyami, Ol. bergamottae). A színanyag nem egynemű, hanem *négyféle anyag* van benne, úgymint a) *chlorophyll*, amely kékeszöld, b) *chlorophyll*, amely tiszta zöld, ezenkívül a narancsvörös *carotin* és a sárga *xantophyll*. A chlorophylloldat *fluoreskál*, azaz áteső fényben zöld, visszavert fényben vörösszínű. A kereskedelmi chlorophyllból a sárga és vörös színanyagot eltávolítják, azért ennek az oldata nem fluoreskál. Ha chlorophylltartalmú alkoholos növényi kivonatot benzinnel össze-rázunk, akkor az alkohol tetején úszó benzin fölveszi a zöld színanyagot, a sárga és vörös pedig az alkoholban marad vissza. Némely növényben a chloroplastok zöld színét más színanyag többé-kevésbé elfödi. Így a dísnövény gyanánt termelt *Ricinus sanguineus*, a vérmogyoró és a vérbükk levelei vörös-, illetve vörösesbarna színűek, mert legkülső sejtrétegeikben a vörösszínű anthocyan elfödi az alatta levő sejtrétegek chloroplastjainak színét. A vörös moszatoknál (*Rhodophyta*) a phycoerythrin (pl. a Carrageen-nél), a barna moszatoknál (*Phaeophyta*), a phaeophyll (pl. a Fucusnál) fedi el a chlorophyll zöld színét. A fény, valamint a vas hiánya mellett chlorophyll nem képződik és a növények sárgás, sápadt színűek. Savaktól a chlorophyll megbarnul, azért a rosszul szárított levéldrogok is barnák, mert a savanyú sejtnedv a zöld színt elbontja.

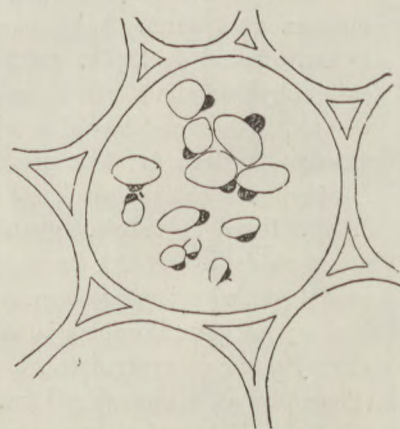
2. A *chromoplasták* sárga-, narancsszínű vagy piros testecskék, amelyek szirmokban, termések falában, de néha gyökerekben (pl. sárgarépa) (89. kép) is előfordulnak. Alakjuk nagyon változó, néha a kristályhoz hasonló (*krystalloid*) tű, tábla vagy oszlopalapú, máskor korong-, orsó-, sarló- vagy más alakúak. Szárításnál összezsugorodnak. Egy növényi szervben alakjuk néha egyforma, más esetben ugyanabban a sejtben különbözők. Keletkezésük kétféle, vagy a chloroplastákból alakulnak át (pl. Capsicum) vagy közvetlenül a leucoplastákból képződnek. A narancs színt sokszor vörös oldott színanyag és sárga chromoplasták együttes fellépése adja. A chromoplastáknak a szirmokban, termésekben biológiai feladatuk van, élénk színükkel csalogatják az állatokat.



3. *A leucoplasták* a chromatophorák azon alakja, amely olyan sejtekben van, ahol chloro- vagy chromoplasták nincsenek. Főképpen a fénytől nem ért élő sejtekben fordulnak elő, de az epidermisben is található, amely rendszerint chloroplasta nélküli. Színtelenek vagy gyengén zöldesek, napfény hatására azonban megzöldülnek (pl. megzöldült burgonyagumó). Feladatuk a növény életében igen fontos, mert az oldott szénhidrátokból a raktározó helyen a tartaléktáplálékot képezik, kondenzálják és működésük szerint megkülönböztetik, a keményítőképzőket (*amyloplasta*) (90. kép) vagy olajképzőket (*elaioplasta*).



89. kép. A sárgarépa gyökerében a chromoplasták.



90. kép. Az Iris rhizomájában keményítőszemcsék (világosan) leucoplastákkal (sötétek).

A cytoplasmában elhelyezett tartalmi részek állományukra nézve lehetnek vagy szilárdak, mint a keményítő, sósavasavas-mész, lágyak mint a zsírok, fehérjék, folyékonyak mint az olajok.

A keményítő a növényben mint az assimilatio első látható terméke lép fel. Mint ilyent a chloroplastákban apró, fehér szemecske alakjában jól láthatjuk, ha pl. egy élő lomblevélből tavasszal vagy nyáron dél után mikroszkópi metszetet készítünk és azt kellő nagyítással megvizsgáljuk. A chloroplastákban képződött keményítő az ú. n. *assimilációs vagy autochton keményítő*. Ez a nappal képződött keményítő következő éjjel enzimek hatására átalakul szőlőcukorra és feloldódik. Ezért, ha a lomblevelet hajnalban, napfelkelte előtt vizsgáljuk meg, chloroplastáiban nem látjuk a keményítő szemcséket. A keményítőből képződött cukor elvándorol a növény más részeibe, vagy oda, ahol



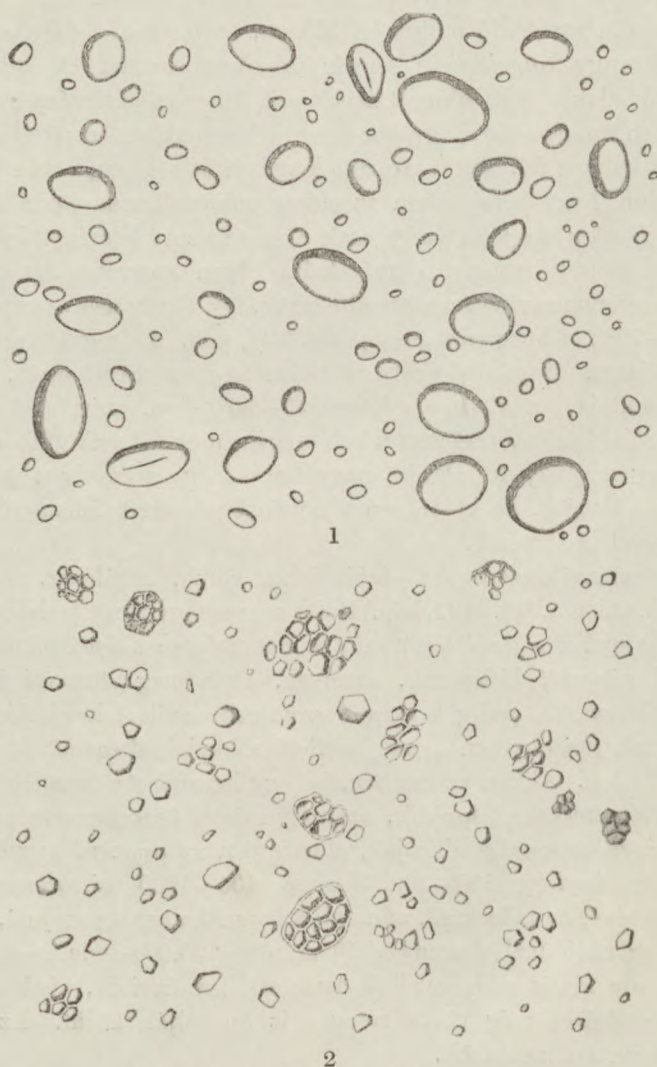
felhasználódik, vagy pedig olyan helyre, ahol mint tartaléktáplálék leraktározódik. Ebben az útjában néha bizonyos helyeken (pl. keményítőhüvely) apró keményítő szemecskék alakjában ismét leválik, hogy azután rövid idő múlva feloldódva, útját tovább folytassa. Ezt *vándorló* vagy *transitoricus* keményítőnek nevezzük. A keményítő harmadik alakja a *raktározott keményítő*, amelyet a növény bizonyos szerveiben, magvakban, gyökerekben, rhizomákban tartaléktáplálék gyanánt halmoz fel. A raktározott keményítőt a leucoplasták képezik oly módon, hogy belsejükben az oldott cukrot keményítővé kondenzálják. Gyakorlati jelentősége csak a raktározott keményítőnek van. A kereskedelmi keményítő gyártására olyan szerveket használnak, amelyek nagymennyiségben tartalmazzák, így a gabonák szemtermésében 70–75%, a burgonya gumójában 25% van. A drogokban is nagy a jelentősége. Egyik-másik nagy mennyiségben tartalmazza, így az Iris rhizomája, az Althaea gyökere 30–35%-ban, azért ezek készítményei előállításánál tekintettel kell erre lennünk. Ezenkívül a drogokban nagyon elterjedt, alakja, nagysága az egyesekre igen jellemző, miért is a drogok, de különösen a növényi poroknak felismerése ezek segítségével is történik.

A keményítőszemecske *alakja* lehet gömb, kerülékes, tojásdad, szögletes, pálcika. (91. és 92. kép.) Rajta sokszor egy pont, mélyedés vagy jellemző alakú repedés látható, ezt a keményítőszem *magvának* mondják. E körül *rétegeket* láthatunk, amelyek, ha a mag központi fekvésű, *concentrikusak*, ha pedig a mag a szemecske széle felé eltolódik, *excentrikusak*, amennyiben a mag mellett sokkal keskenyebbek, mint a másik oldalon. Abban az esetben, ha egy leucoplasta belsejében több keményítőszemecske képződik, ezek egymással összetapadva az *összetett keményítőszemecskét* alkotják, ellentétben az *egyszerű szemecskével*. A zab keményítője 100–300, a rizs 400–1000 részszemecskéből van összetéve, de másoknál, mint pl. a borsnál vagy a parajnál, sokkal többől, az utóbbinál a szemecskék száma a 30.000-et is meghaladja. Vannak oly kevés szemecskéből összetett keményítők, ahol a külön részszemecskéket még közös rétegek is burkolják körül. Az ilyent *félíg összetettnek* nevezzük.

A keményítőszem nagyságát legcélszerűbben a mikroszkópi mérés egységében, a mikrónban  $= \mu = \frac{1}{1000}$  mm fejezzük ki. A burgonya nagyobb szemecskéi 100–150  $\mu$  nagyságúak, úgyhogy szabadszemmel is láthatók megfelelő világítás mellett. A búza nagyobb szemecskéi,



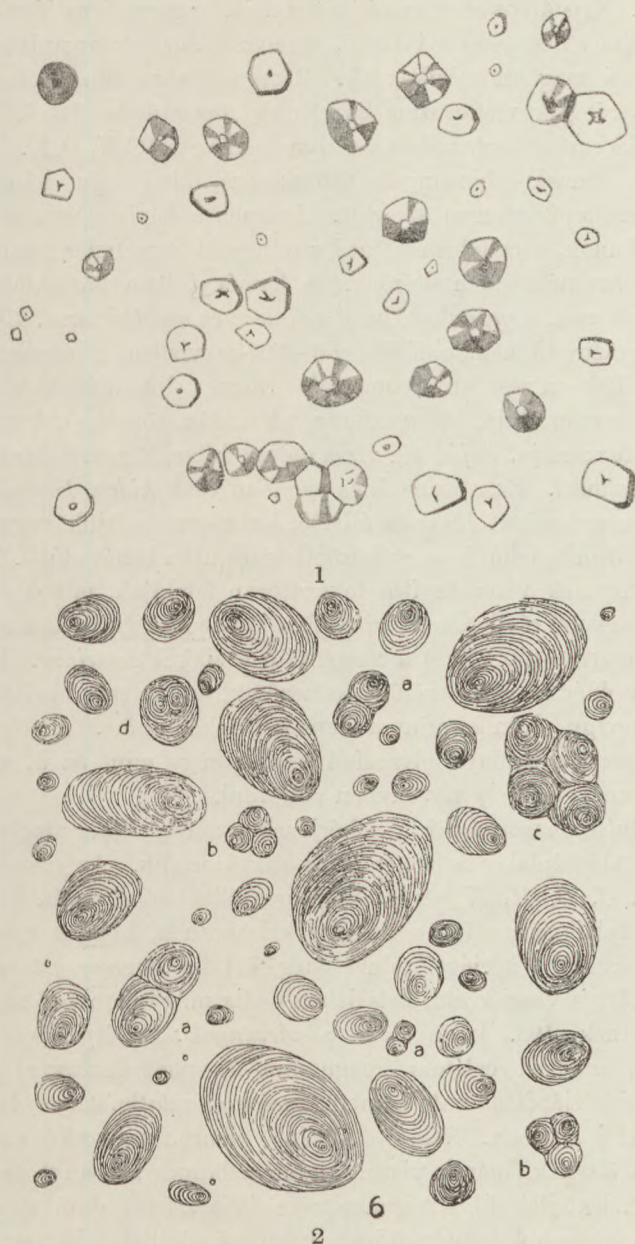
valamint a kukorica szemecskéi 20–30  $\mu$  átmérőjűek. A búza kis szemecskéi és a rizs szemecskéi kb. 1  $\mu$  nagyságúak.



91. kép. 1. a búza-, 2. a rizs keményítője.

A keményítőszemecske szerkezetére nézve egy *gömbkristály* (*sphaerokristály*, *sphaerit*), mely egyes túalakú kristályokból, *trichitekből* van





92. kép. [1. kukoricakeményítő, 2. burgonyakeményítő, *a* két, *b* három, *c* négy szemecskéből összetett keményítő, *d* félig összetett szemecske.



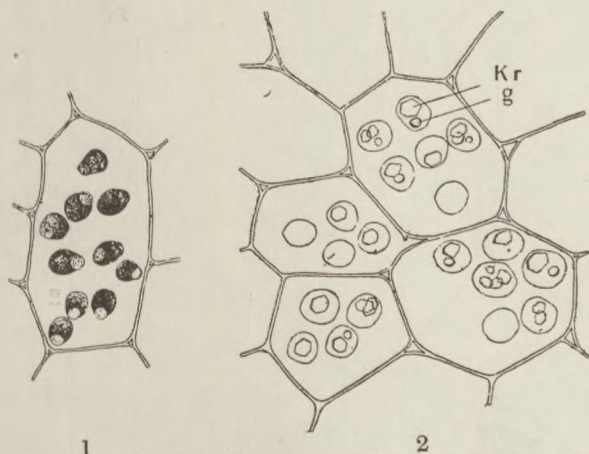
felépítve. Kristályos szerkezetét bizonyítja, hogy poláros fényben vizsgálva, rajta sötét kereszt látható, amelynek ágai az organikus közép-pontban, a magban találkoznak. Rétegezettsége onnan ered, mivel az egyes rétegek víztartalma és kémiai összetétele eltérő. Kémiai összetételére nézve *szénhydrát*, amelynek képlete  $(C_6H_{10}O_5)_x$ . Molekula nagysága ennek bizonyítással többszöröse, de hogy hányszorosa, eddig megállapítani nem sikerült. Ugyanez a képlete van a dextrinnek, inulinnak, a cellulosnak, pedig mindezek úgy fizikai, mint vegyi sajátásaikra nézve igen eltérőek. A keményítőben háromféle isomer szénhydrát van, a *granulose*, *amylocellulose* és *amylodextrin*. Hideg vízben a keményítő nem oldódik, 60–80°-os vízben felduzzad csirizt képezve, 100°-on részben, nyomás alatt főzve teljesen feloldódik. Alkohol, aether nem oldja, hideg kálilúg, nátronlúg, tömény chloralhydrat-oldat felduzzasztja. A *jód* híg vizes oldata *kék*re, tömény oldata kékes-feketére színezi. Ez a színeződés azonban csak *hideg*, *közömbös* vagy *savanyú* vegyhatású oldatban áll elő, ha megmelegítjük vagy lúgossá tesszük, eltűnik, lehűtés vagy közömbösítés után ismét előáll. Csirázáskor az enzimek a keményítőt fokozatosan feloldják, miközben mindinkább nagyobb részleteket kimarnak a szemecskékből. Szárazon 150–200°-ra hevítve (pörköelve) a keményítő átalakul *dextrinné*. Ez hideg vízben is oldódik, *jóddal* *vörösre* színeződik, amely szín hevítésre vagy lúggal éppúgy eltűnik, mint a keményítő kék színe. A tökéletlenül pörkölt dextrin jóddal ibolyaszínű lesz, éppúgy mint az ú. n. *amylodextrin*, amely némely növényben előfordul.

Az *aleuronszemecskék* a fehérjének azon alakja, amelyben az mint tartaléktáplálék a magvakban raktározódik. Az elemek közül főképpen *C*, *O*, *H*, *N* képezi alkotórészüket és nitrogén tartalmuk teszi a táplálkozásra fontossá. Ugy keletkeznek, hogy a cytoplasma kisebb vacuolái fehérjével telnek meg, ezt az *alapanyagot* egy cytoplasma hártya veszi körül, belsejében pedig még különböző zárványok képződhetnek. (93. kép) Ezek a *zárványok*: fehérje *krystalloidok*, *globoidok*, amelyek calcium, magnesium és phosphorsavval párosult globulin fehérjéből alakult gömbök, *calciumoxalatkrystallok* leginkább buzogányfej alakban. Némely növény aleuronszemecskéi csak alapanyagból állanak, mások viszont mind a három zárványt tartalmazhatják. A legfejlettebb aleuronszemecskék a zsírtartalmú magvakban vannak; ott ahol keményítővel együtt fordulnak elő, rendszerint aprók.



Fehérjék krystalloid alakjában az aleuron szemecskéken kívül is találhatók néha a cytoplasmában, sejtmagban vagy a chromatophorákban. A krystalloidok a valódi kristályoktól abban is különböznek, hogy vízzel vagy híg kálilúggal megduzzadnak és anilinfestékekkel festhetők.

*Kristályok.* A kristályos tartalmú részek közül leggyakoribb a sósavasavas mész, a *calcium oxalat*. Ez a növény testében csak kivételesen szerepel mint tartalékmész, rendszerint az anyagcsereforgalom-

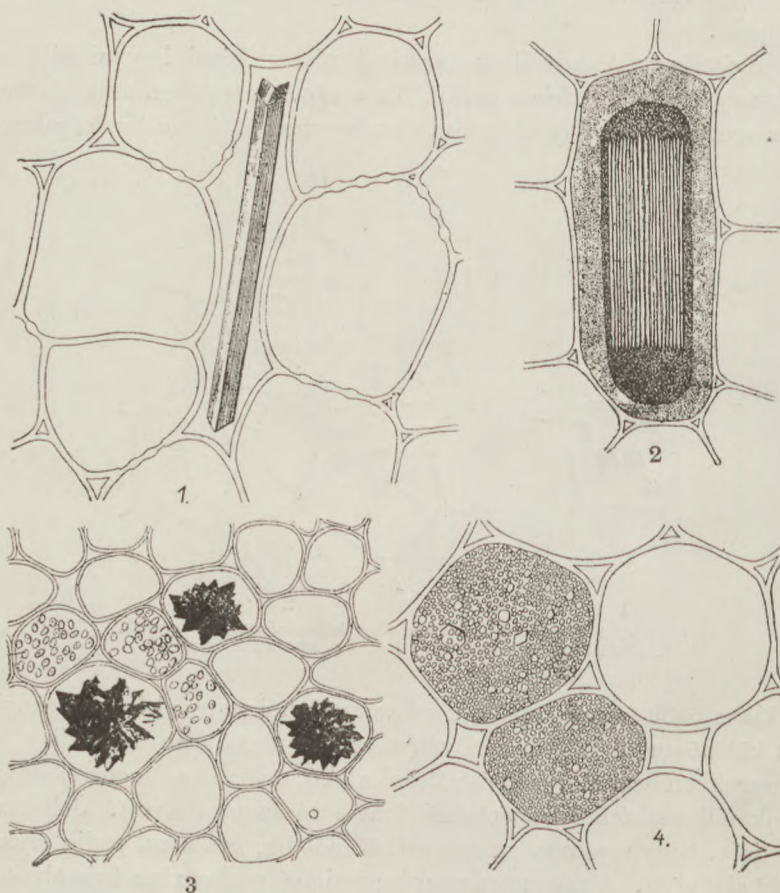


93. kép. A *Ricinus* endospermiumsejtjeiben aleuron szemecskék, 1. alkoholban, 2. vízben vizsgálva. Kr. krystalloid, g globoid.

ból kiküszöbölt termék, melynek sokszor védelmi szerepe lehet, amennyiben különösen túlalakban a növényt az állatrágás ellen megvédi. A drogokban igen elterjedt és változó alakú, miért is a drogok és drogporok mikroszkópi felismerésénél fontos támpontot nyújt. Jellemző reakciója, hogy sósavban pezsgés nélkül oldódik, kénsavval pedig gipsztűkké alakul át. A négyzetes vagy egyhajlású rendszerben kristályosodik, az oldat töménysége szerint, amelyből kiválik és e szerint 3 vagy 1 molekula kristályvizet vesz fel. Ugyanabban a növényben, sőt ugyanabban a sejtben is mind a két rendszerhez tartozó kristályok előfordulhatnak, a rendszer nem is jellemző, hanem a kristályok csoportosulása. E szerint négyféleképpen fordul elő: 1. *egyedülálló kristályok*, prismák, oszlopok vagy táblák (*Iris*, 94. kép 1.), *Quillaja*); 2. túlalakú kristályokból alakult kévék, ú. n. *raphidok* (*Scilla*, 94. kép 2.); 3. *buzogányfej alakú* csoport (csillag, rózsácska), mely kristályok egymásrannövése



révén keletkezett oly módon, hogy csúcsaik minden irányban kiemelkednek (Rheum, 94. kép 3.); 4. *kristályhomok*, amelynél igen apró kristályok az egész sejtet kitöltik (Belladonna, 94. kép 4.).



94. kép. A Calcium oxalat kristályok: 1. egyes kristály az Iris rhizomájában, 2. raphid a Scilla pikkelylevelében, 3. buzogányfej a Rheum rhizomájában, 4. kristályhomok a Belladonna gyökerében.

A calciumoxalaton kívül más anyag kiválása sokkal ritkább. A calcium carbonat *cystolithok* alakjában található, amikor a sejtfalból a sejtüregebe csapos vastagodás nyúlik, amelyre a calcium carbonat fürtszerűen lerakódik (pl. Cannabis, Ficus). Ezenkívül a magnesium-oxalat, calcium citrat és kvasav található néha kristályos alakban.



A cytoplasmában ezenkívül előforduló anyagok a zsírok, illóolajok, gyanták, gumi- és kaucsukszerű anyagok. A zsíros anyagok állományuk szerint viaszok, vajszerűek, zsírok vagy olajok. A zsírok a cytoplasmában kis szemecskék, cseppecskékben vannak, vagy pedig finoman, emulsioszerűen szétoszolva ú. n. olajplasmát alkotnak. Az aetherikus olajok a cytoplasmában képződnek ugyan, de onnan rendszerint kivándorolnak és sejtközzötti járatokban, vagy pedig a mirigyszőrőkben a kiválasztó sejt és a cuticula között halmozódnak fel. A gyanták is leginkább a sejtközzötti járatokban vannak, a kaucsukszerű anyagok pedig a tejnedvben emulgálva.

### A sejtnedv.

A plasma anyagcsere-produktumainak nagyrésze vízben oldva mint sejtnedv a vacuolában van. A sejtnedv a vízi növények kivételével rendszerint *savanyú* vegyhatású. A cytoplasma a vacuolát egy félig áteresztő réteggel veszi körül, azért amíg a sejt él, a sejtnedvben oldott anyagok nem diffundálódhatnak szabadon a cytoplasmába. A sejtnedv anyagai közül egyesek tartaléktáplálékot képeznek, mások biológiai jelentőségű csalogató anyagok vagy az anyagcsere melléktermékei.

A *szénhidrátok* közül a drogokban leginkább a cukrokkal, az inulinnal és a nyálkával találkozunk.

A növényekben sokféle *cukor* van. Leggyakoribb a *szőlőcukor* (*glycose*), a *gyümölcscukor* (*fructose* vagy *laevulose*) és a *nádcukor* (*saccharose*). A szőlőcukor és gyümölcscukor leginkább termésekben van, ahol mint csalogató szer biológiai feladatot teljesít, a szőlőcukor pedig a szénhidrát oldott, vándorló alakját is képezi. A nádcukor inkább tartaléktáplálékot képez és mint ilyen van az iparilag is felhasznált cukornádban és cukorrépában. A nádcukrot és szőlőcukrot a Fehling-oldattal különböztethetjük meg egymástól, mert ha a cukortartalmú oldatot vagy metszetet alkalikus rézsulfát-oldattal hevítjük, a szőlőcukor ezt redukálja és a vörös rézoxyd csapadék alakjában kiválik, a nádcukor nem redukálja, ezért a Fehling-oldat kék marad.

Az *inulin* oldott állapotban előforduló szénhidrát, képlete ugyanaz mint a keményítőé ( $C_6H_{10}O_5$ )<sub>x</sub>.

Főképpen a compositáknál és a velük rokon lobeliaceák és campanulaceáknál fordul elő mint tartaléktáplálék (*Rhiz. arnicae*, Rad.



taraxaci, Rad. enulae stb.). Oldatából alkohollal sphaekristályok alakjában kicsapódik.

A *nyálka* az orchideák gumóiban (salep), hagymákban (Scilla), gyökerekben (Althaea) tartaléktáplálékon kívül arra is szolgál, hogy a vizet megkösse, azért sokszor száraz termőhelyen élő növényeknél találjuk.

Az *oldott színanyagok* a sárga *antochlor* és az *anthocyan*, mely *savas* sejtnedvben *vörös*, *közömbös* vegyhatásúban *ibolyaszínű*, *lúgosban* pedig *kékszínű*. Előfordul virágokban (Althaea, Malva), termésekben (Rubus, Morus), levelekben (Ricinus sanguineus), utóbbiaknál a chloroplastok zöld színét többé-kevésbé elfedve (l. 73. oldal). Az anthocyantól eltérő sajátságú festék az *alkannin* (Rad. alkannae), mely vízben nem, de alkoholban, aetherben és zsírokban oldható.

A *leggyakoribb szerves savak* a citromsav, borkősav, almasav, termésekben szabadon vagy savanyúsók alakjában vannak (pl. Rubus, Morus, Tamarindus). A sóska sav mint savanyú sóska savas kálium, a Rheum és Rumex leveleiben és szárában, a hangyasav a csalán fullánk szőreiben található. Ezenkívül valeriansav és Aminosavak találhatók egyes drogokban.

A *cseranyagok* nagy csoportot képeznek és közös sajátságuk, hogy a nyers állati bőrt cserzik. Vassókkal sötétkék vagy sötétzöld, káliumbichromattal pedig vörösbarra csapadékot adnak. Ebbe a csoportba tartozik a tannin, gallussav. A drogokban nagyon elterjedtek (Rad. ratanhia, Cort. quercus, Cort. chinae, Gallae), amelyek ezekről fanyar-, összehúzó ízűek.

Az *alkaloidák* nitrogéntartalmú szerves bázisok. Némely család vagy génuszra jellemző alkaloida tartalma. Néha egy alkaloida vagy rokon vegyületei egy bizonyos rokon növénycsoportban fordul elő, így a hyoscyamin a Solanaceák egy részében; máskor egy család különböző génuszaiban más-más alkaloidák vannak, pl. a Rubiaceák-nál a Cinchona, Coffea és Uragoga génuszokban; végül ugyanazt az alkaloidát különböző, rendszertanilag egymástól távol eső családokban találhatjuk, így a coffeint az Aquifoliaceák (Ilex), Sapindaceák (Paulinia), Sterculiaceák (Cola, Theobroma), Theaceák (Thea) és Rubiaceák-nál (Coffea).

A *Glycosidák* olyan vegyületek, amelyek bomlásánál mint egyik termék mindig valamely cukorfaj hasad le. A másik terméket, amely a cukor mellett keletkezik és amelyet a legkülönbözőbb organikus



vegyületek képezhetik, aglykonnak nevezik. Glycosida tartalmukról nevezeteseek, pl. a Rosaceák, a Cruciferák családjai. A Saponinok a legkülönbözőbb családokban találhatók, úgyszintén az antrachinon glycosidák is, így a Polygonaceáknál (Rheum), Rhamnaceáknál (Cassia sagra, Frangula), Leguminosáknál (Senna) Liliaceáknál (Aloe) stb.

Az anorganikus anyagok közül különösen a phosphatok a gyakoriak, de nitrátokkal, sulphátokkal is találkozunk.

A tejnedv különböző vízben oldhatatlan anyagok emulsiója, mely sokszor szilárd szemecskéket, így keményítőt is tartalmaz.

### A sejtfal.

A legalsóbbrendű növényeknek, így a nyálkagombáknak, sejtfaluk nincs. A felsőbbrendűeknél csak az ivarsejtek, pl. a petesejtfal nélküli, de megtermékenyítése után fallal veszi körül magát, éppúgy a belőle osztódás által keletkező leánysejtek. A növényekre általában jellemző, hogy a testüket felépítő sejteknek faluk van. A sejtfal a plasma produktuma, amely a fiatal sejtet vékony hártya alakjában veszi körül. Növekedése alkalmával ezt a primär sejtfalat a plasma megerősíti, részben oly módon, hogy a sejtfal részei közé új részek ékelődnek (*intussusceptio*) és ezért a felületi növekedésnél sem vékonyodik meg; ezenkívül a meglevő sejtfalra újabb rétegek rakódnak (*appositio*), miáltal megvastagszik. A sejtfal rendszerint nem egynemű, hanem rétegezett és azért a legkülső primär, a középső secundär és a legbelső tertiär sejtfalat tudjuk megkülönböztetni. Felületén sokszor párhuzamos vonalzatból álló csíkoltságot láthatunk, amely vagy hosszirányban, vagy merőlegesen fut.

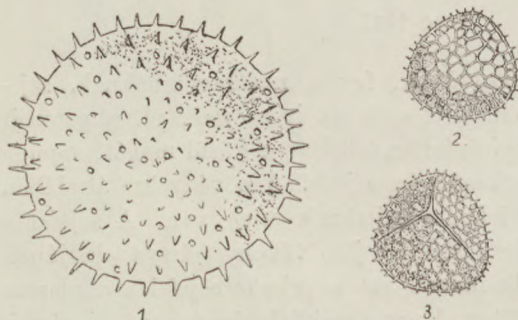
A vastagodás a sejtfal szilárdítását célozza és rendszerint akkor következik be, ha a sejt végleges nagyságát elérte. Kétféle vastagodást különböztethetünk meg: kifelé való (*centrifugális*) és befelé való (*centripetális*) vastagodást.

A kifelé való vastagodás csak olyan sejtekben lehetséges, amelyek legalább egy oldalról szabad felületűek. Látható a spórákon és a pollen szemecskéken, amelyek más sejtek belsejében az ú. n. anyasejtekben keletkeznek. Felületükön lécek, tarajok, tüskeszerű csapok képződnek. (95. kép.) Ezenkívül a bőrszöveten és a rajta levő szőr-képletekben láthatjuk a kifelé való vastagodást.



Leggyakoribb eset az, hogy a sejtfal a sejt *belseje felé vastagszik*. Az újonnan képezett rétegek azonban rendszerint nem fedik az elsődleges sejtfalat egész terjedelmében, hanem ez helyenként eredeti állapotában vékony marad. Ez a nedvkeringés miatt szükséges, mert a másodlagos rétegek sokszor olyan anyagból valók, amelyek a vizet és a levegőt nem eresztik át, míg az elsődleges sejtfalon átdiffundálhatnak. Ha tehát a sejteket köröskörül egy átnemeresztő réteg határolná, akkor a nedváramlás az egyik sejtől a másikba megszűnne, míg így az a meg nem vastagodott sejtfalrészleteken át akadálytalanul megtörténhetik. A szerint, hogy az újonnan keletkezett rétegek

milyen alakban és milyen mértékben borítják az elsődleges falat, *háromféle* vastagodási formát különböztethetünk meg. Ezek: 1. a *helyenkénti vastagodás*, ahol a sejtfal nagyobb részében vékony marad, csak helyenként képződnek szalagok vagy lécek, gyűrűket, csavarvonalakat vagy háló-



95. kép. Centrifugális vastagodás: 1. A *Malva* pollenszemcséje, 2—3. a *Lycopodium* spórája.

kat alkotva (96. kép 1, 2.); idetartozik még a csapos vastagodás is. 2. A *gödörös vastagodásnál* a primär sejtfal<sup>1</sup> belső oldalán egy lemez rakódik le, amely azonban rostaszerűen perforálva van. A szomszédos sejtek perforációi egymással szemben vannak és azokon a helyeken a sejteket csak a primär fal választja el egymástól úgy, hogy a nedváramlás a másodlagos sejtfal perforációinál lehetséges. Idetartozik a gödörkés, (96. kép 3.) csatornás (96. kép 4.) és udvarosgödörkés (96. kép 5.) vagy vermes vastagodás. 3. A *részleges vastagodásnál* csak egyes falak vagy falrészletek vastagodnak meg, ilyenek pl. a bőrszövet (epidermis) sejtjei, ahol a külső fal vastag, a többi vékony, a maghéj, az endodermis sejtjei, vagy a collenchymatikus sejtek, amelyek sokszögletű oszlopalakúak, ahol a hosszanti falak a sarkokban a legvastagabbak.

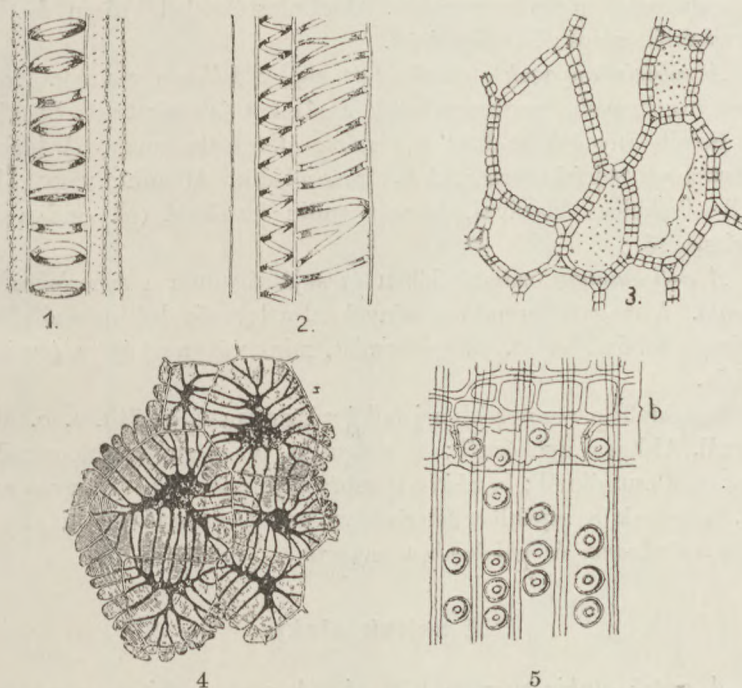
A sejtfal anyaga sokféle vegyületből alakulhat a szerint, hogy a sejtnek milyen élettani feladat jutott. Ezeket a vegyületeket csoport-



névvel jelöljük. Az egyes csoportokat, amelyekbe több-kevesebb vegyület tartozik, rendszerint bizonyos színreakciókkal jól meg tudjuk különböztetni.

A *pectin anyag* az elsődleges sejtfalakat alkotja, amelyek igen vékonyak és később mint a sejteket összeragasztó középlemek szerepelnek.

A *cellulose* leggyakrabban és legnagyobb tömegben fordul elő



96. kép. Centripetális vastagodások: 1—2. gyűrűs és spirális vastagodás az *Allium* cépa pikkelyleveleinek tracheidáiban, 3. gödörkés vastagodás a mandula csonthéjában, 4. csatornás vastagodás a körte kösejtjeiben, 5. veremes vastagodás a *Pinus silvestris* tracheidáin, b = bélsugár.

a sejtfa képző anyagok között. *Szénhydrát*, amelynek képlete  $(C_6H_{10}O_5)_x$ , tehát ugyanaz, mint a keményítőé, dextriné, inuliné. A cellulose sejtfa puha, összenyomható és tágítható, a víz és gázok szabadon járhatnak át rajta. Oldószere a rézoxyd-ammoniák (*cuoxam*). Tömény kénsav hydrolyzálás közben oldja, chlorcinkjód ibolyaszínűre, jód és kénsav kékre festi. Ezenkívül carminnal, anilinfestékekkel is festhető megfelelő módszerekkel.



A *lignin anyagok* (*xylogen, faanyag*) az elfásodást idézik elő, oly módon, hogy a secundär sejtfalba rakódva, azt keménnyé teszik. A gázok és a víz nem járhatják át. A magasabbrendű növények testében a sejtek nagyrésze elfásodott. A lignin anyagok egy része *aldehid-szerű phenolszármazékok* (*hadromal*), melyek között a coniferin és a vanillin szerepel. Reakciói : phloroglucin és sósavtól meggypiros szineződés, anilinsulfáttól sárga szineződés, káliumpermanganat-oldattól és ammoniagőztől piros szineződés. Anilinfestékekkel erősen festhető, chlorzinkjód sárgás barnára festi.

A *suberin anyagok* a parásodott sejtek falában vannak. Ezek a sejtek rugalmasak, összenyomhatók, a gázokat és a vizet nem bocsátják át. Egyéb anyagok mellett sok *zsírsavat* tartalmaznak. A lúgoktól a parásodott sejtfal megsárgul és elroncsolódik. Alkannin vagy chlorophyll alkoholos oldatával, némely anilin festékkel (pl. Sudan III.) megfesthető.

A *cutin anyag* összetételében és sajátságaiban a *suberinhez igen hasonló*. A magasabbrendű növényeknél a levegővel érintkező el nem parásodott bőrszövetet, az epidermist, mint vékony hártya (*cuticula*) borítja.

Ezenkívül nevezetesebb sejtfalképző anyag a *nyálka*, p. o. a lenmagnál, *Althaea* gyökérnél ; a *mérga*, p. o. a gumiarabicumnál ; a *kovász*, a zsurlóknál ; a *chitin* gombáknál ; azonkívül bizonyos anyagok, amelyek a sejtfalba felszívódva annak szineződését idézik elő, így a *xylochrom* és *phlobaphen* anyagok.

### A sejtek alakja.

A *sejtek alakja* nagyon változó. A szabad sejtek gömbölyűek lehetnek, de a szövetekben a sejtek egymásra nyomást gyakorolva sokszögletűek lesznek. Hasáb, kocka vagy sokszögletes sejteket a ki nem alakult fiatal szövetekben láthatunk, később azonban, különösen a magasabbrendű növényeknél, rendeltetésükhöz képest, alakjuk megváltozik. Általában *két fialakot* tudunk megkülönböztetni, a *parenchymatikus* és a *prosenchymatikus*. A tipikus parenchymatikus sejtre jellemző, hogy átmérője minden irányban kb. egyenlő, tehát gömb vagy kockához hasonló ; az egymás fölött levő sejtek lapjukkal érintkeznek egymással és maguk között sejtközi járatokat hagynak ; fala vékony el nem fásodott ; dús plasmatartalmú. A tipikus prosenchymatikus



sejt evvel ellentétben egyik irányban megnyúlt, kihegyezett orsóalakú; az egymás fölött levő sejtek hézag nélkül egymás közé ékelődnek; fala vastag, elfásodott; belseje üres vagy kevés anyagot tartalmaz. A két szélső alak között sok átmenet van. Jellemző gyakoribb alakok: a tracheidák, hengeralakú, különbözőképpen megvastagodott vízszállító sejtek; a rostok, orsóalakú két végükön kihegyezett sejtek, amelyeket, ha erősen megvastagodottak, sclerenchymarostoknak nevezük; a tejszővek igen hosszú, vékonyfalú, erősen elágazó, emulsiótartalmú sejtek. Az olyan egyes sejteket, amelyek a szomszédosoktól alakjuk, tartalmuk vagy vastagodásuk által eltérnek, idioblastáknak nevezzük, a vastag, fásfalúak az ú. n. sclereidák.

### A sejtek szaporodása.

Minden sejt mint élő elem, egy anyasejtből osztódással keletkezik, az osztódást azonban bizonyos esetekben két sejt egyesülése előzi meg.

A *sejtosztódást* a sejtmag osztódása vezeti be. A leggyakoribb az ú. n. *fonalas sejtmagosztódás* (*indirekt, mitotikus, karyokinesis*) bonyolult folyamat, amelynek célja, hogy a sejtmag anyagát pontosan megfelelje. Igen ritka az ú. n. *direkt sejtmagosztódás* (*amitosis*), amikor a sejtmag egyszerű befűződéssel osztódik ketté. A mag osztódása által keletkezett két leánysejtmag az anyasejt két ellentétes végébe vándorol, az anyasejtet pedig rendszerint egy új sejttel a középen ketté osztja. Ez a sejttel a plasmában képződik, mégpedig vagy egész terjedelmében *egyszerre* (*simultan*); néha azonban képzése az anyasejt kerületi részében gyűrűalakban indul meg és innen halad *fokozatosan* beljebb (*succedan*).

A *soksejt keletkezés* a magfehérje képződésénél fordul elő. Itt az anyasejt magva előbb fokozatosan annyi leánymagra osztódik, ahány sejt a mag fehérje szövetét alkotni fogja, azután pedig a magvak között valamennyi sejttel egyszerre alakul meg.

A *szabadsejt keletkezéssel* a tömlős gombák sporangiumában a spórák képződnek. Az anyasejt belsejében szabad leánysejtek keletkeznek, amelyek önállóan körülveszik magukat sejtfallal (pl. *Claviceps*).

A *sejtsarjadzást* az élesztő gombáknál (*Saccharomyces*) látjuk. Az anyasejten egy dudor keletkezik, amelybe egy leánysejtmag vándorol be. A dudor bizonyos nagyságot elérve, befűződéssel válik le az anyasejtről és mint önálló sejt él tovább.



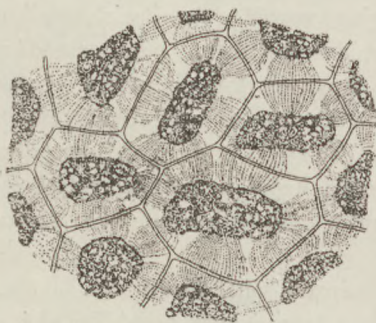
A *hasadással* a baktériumok (Schizomycetes) is szaporodnak. Ezeknél sejtmagot nem látunk, hanem az anyasejt teste egy hártyával vagy befűződéssel két vagy több részre különül.

A *sejtmegújulás* a szabad sejt keletkezésének egy faja, amely a moszatoknál gyakori. Az anyasejtben azonban csak egyetlen szabad sejt keletkezik, mely magát új sejtfallal körülvéve a régi sejtből kilép.

A *sejtegyesülést* az osztódás előtt az ivaros szaporodásnál látjuk, amikor két ivaros sejt magva egyetlen maggá egyesül. Az alsóbbrendűeknél a két ivarsejt egyforma. Fejlettebb fokon azonban megkülönböztethetjük a nagyobb, nyugvó női és a kisebb mozgó hím ivarsejtet. A virágos növények megtermékenyítéskor a virágporszemből keletkező pollentömlő vezeti a hím spermamagot a petesejthez. A spermamag és petesejtmag egyesülése után megindul a sejtosztódás a csira létrehozására.

### Sejtek egybeolvadása.

Sok esetben egymás fölött álló egyforma sejtek között a haránt válaszfal többé-kevésbé feloldódik. Az ilyen, több sejt fúziója által alakult elemet edénynek nevezzük. A felsőbbrendű növényeknél háromféle edény van:



97. kép. Plasmodesmák a *Strychnos nuxvomica endospermium* sejtjeiben.

1. A *rostacsövek* (szitacsövek) haránt válaszfala apró lyukakkal perforálódik, sejtmagvuk eltűnik, a cytoplasma mint vékony falmenti tömlő marad meg. Faluk soha sincs elfásodva. Feladatuk a fehérjék és szénhidrátok szállítása.

2. A *faedények* vagy *tracheák*nál az egyes sejtek haránt válaszfala majdnem teljesen felszívódik,

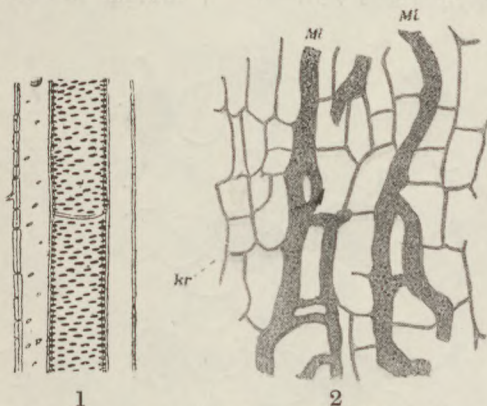
de az alkotó sejtek határvonalai kivehetők és ezáltal az edény tagolt-sága jól látható. Faluk erősen elfásodott. Mint vízszállító elemek szerepelnek. (98. kép 1).

3. A *tejedények* több egymásba torkoló tejeső fúziója által keletkeznek. Az elválasztó harántfalak rendszerint teljesen felszívódnak, a plasma mint vékony tömlő van meg és több sejtmagvú. Faluk cellulose. Éppen úgy mint a tejesövek, különböző vízben oldhatatlan



anyagot emulsiószerűen tartalmaznak. A compositák és papavera-ceák családjában elterjedtek. (98. kép 2).

Az edényeknél az azonos alakú és rendeltetésű sejtek egybeolvadnak, hogy feladatukat jobban teljesíthessék és ezért háránt válaszfaluk feloldódik. Az élő sejtek cytoplasmái azonban az ép sejtfalon keresztül is összeköttetésben vannak, amennyiben a sejtfal felé eső rétegükből a *plasmadermából* igen vékony plasmafonalak, a plasmodesmák hatolnak a falon keresztül a szomszédos sejt plasmájáig. A *plasmodesmák* legtöbbször a gödörkék helyén vannak, de néha egész vastag falakat is átjárnak (97. kép).



98. kép. 1. Faedény a *Triticum repens* rhizomájából, 2. tejedény a *Taraxacum* gyökeréből (Tschirch-Oesterle).

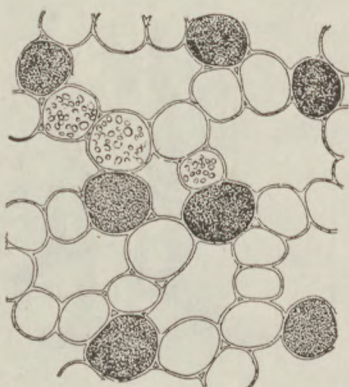
## Szövettan.

A szövetek úgy keletkeznek, hogy a sejtek, amelyek egy anya-sejt osztódásakor jönnek létre, egymással összefüggésben maradnak, miáltal sejtfonalak, sejtlemezek vagy sejttetek képződnek. A gombák és némely moszat testének a szövete azonban csőalakú sejtek többékevésbé szoros összefonódása által jön létre. Az ilyen szöveteket mivel parenchyma-szerűek, *álparenchymának*, *pseudoparenchymának* nevezük ellentétben az osztódással keletkezett *valódi* szövetekkel. A valódi szövetek sejtjei fiatal korban szorosan minden hézag nélkül illeszkednek egymáshoz, további növekedésük alkalmával azonban közöttük kisebb-nagyobb üregek, az ú. n. sejtközötti vagy intercelluláris járatok keletkezhetnek. Ezek a járatok schizogen, lysigen és rhexigen járatok.

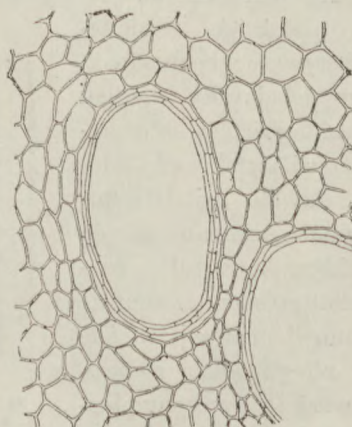
A *schizogen* járatok úgy keletkeznek, hogy a fiatal korban kocka- vagy hasábalakú sejtek növekedéskor legömbölyödve az elsődleges sejtfal, különösen a sarkokban meghasad (elfeslik), a másodlagos sejtfal azonban ép marad. Így a sarkokon, ahol 3–4 sejt érintkezik, kis



három- vagy négyszögű üregek keletkeznek. Ilyen üregek a parenchymatikus szövetekben mindig láthatók. Az üregek néha azáltal



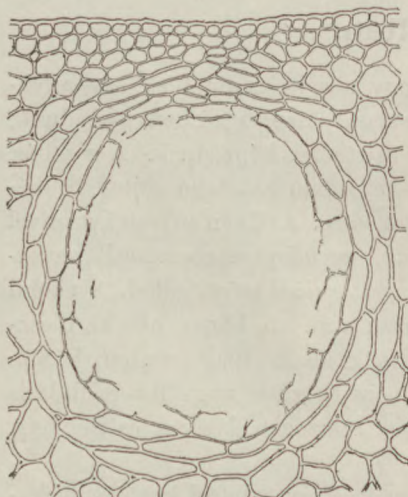
99. kép. Az Acorus rhizomájában nagy schizogen járatok, néhány sejtben keményszemcsék vannak feltüntetve, a sötét sejtek illóolajtartalmúak.



100. kép. Illóolajtartalmú schizogen járatok a Caryophyllusban.

tetemes nagyságot érhetnek el, hogy a környező sejtek osztódás által szaporodnak, pl. az Acorus rhizomájában. (99. kép.) A schizogen üre-

gek rendszerint levegővel teltek és a növény testének átszellőztetésére valók. Néha azonban a környező sejtek az ú. n. epithel sejtek illóolajat, gyantát választanak ki, amely az üregben összegyűlik. Illóolajat tartalmazó schizogen üregek pl. a fenyőféléknél, az ernyősvirágúak családjában és pl. a caryophyllusban vannak. (100. kép.)



101. kép. Lysigen járat a narancshéjban.

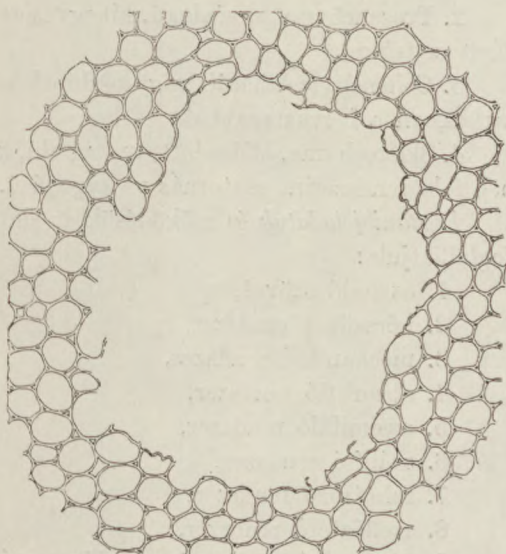
tartalmúak, esetleg balzsam vagy gumi van bennük. Lysigen járatok vannak pl. a narancs (101. kép) és citrom héjában.

A lysigenjáratok keletkezésénél az üreg helyén volt sejtek valamely váladék fellépése folytán feloldódnak, azért a járatot félig oldott sejtek roncsai határolják. A lysigen járatok illóolaj-



A *rhexigen* járatok helyén a sejtek a környékező szövet egyenlőtlen növekedése miatt szétszakadtak, azért ott egy levegővel telt üreg van, amelyet sejtroncsok vesznek körül. Rhexigen járatot a csöves szárban (pl. fűfélék, ajakos virágúak) látunk pl. a *Triticum repens* rhizomájában (102. kép).

Néha a schizogen módon keletkezett járatban a váladék a környékező sejteket feloldva, lysigen módon nagyobbodik. Az ilyent schizolysigen járatnak nevezzük.



102. kép. Rhexigen járat a *Triticum repens* rhizomájában.

### A szövetek osztályozása.

A szövetekben egyes sejtcsoportok közös munkát végezve, szorosabb kapcsolatban vannak és ezen az alapon a szöveteket különbözőképpen osztályozhatjuk.

Az olyan szövetet, amelynek sejtjei még osztódásban vannak, meristemanak nevezzük; ezzel szemben vannak állandósult szövetek, melyeknek sejtjei már végleges feladatuk szerint alakultak ki. A fiatal csirák, valamint a gyökér és szár csúcsát képező tenyészőcsúcsok, egész tömegükben osztódó szövetből állnak, ezt ősméristemának nevezzük. Az ősméristemából keletkezett osztódó szövetek, mint pl. a cambium, az elsődleges (primär) meristemák. Bizonyos esetekben állandósult szövet is átalakulhat osztódó szövetté, amelyet másodlagos (secundär) meristemának nevezünk.

Sejtjei *alakja* szerint lehet a szövet:

1. Parenchyma, vékonyfalú, egyenlő átmérőjű, sejtközzötti járatokat maguk között hagyó sejtekkel.



2. Prosenchyma, orsóalakú, kihegyezett hézag nélkül egymás közé ékelt sejtekkel.

3. Collenchyma, hasáb vagy oszlopalakú sejtekkel, amelyek fala a sarkokban a legvastagabbak.

4. Sklerechyma, elfásodott, vastagfalú, kisüregű sejtekkel, amelyeknek fala rendszerint csatornás vastagodású.

*Élettani feladatuk* és működésük szerint a következő rendszerekbe foglalhatjuk :

1. osztódó szövet,
2. bőrszövet rendszer,
3. mechanikai rendszer,
4. absorbtio rendszer,
5. assimiláló rendszer,
6. szállító rendszer,
7. raktározó rendszer,
8. szellőztető rendszer,
9. kiválasztó szervek és váladék tartók,
10. a mozgás rendszere,
11. az érzékszervek,
12. ingervezető szerkezetek és szövetek.

*Fejlődéstani alapon* az állandósult szöveteket három rendszerbe oszthatjuk, ezek :

1. bőrszövetrendszer,
2. edénynyálábrendszer,
3. alapszövetrendszer.

Ezek a szövetrendszerek is lehetnek *elsődlegesek*, ha a növény hosszanti növekedésének befejezése előtt az ősméristimából vagy az elsődleges meristemából keletkeztek ; *másodlagosak* pedig, amelyek elsődleges vagy másodlagos meristémából a hosszanti növekedés befejezése után fejlődtek.

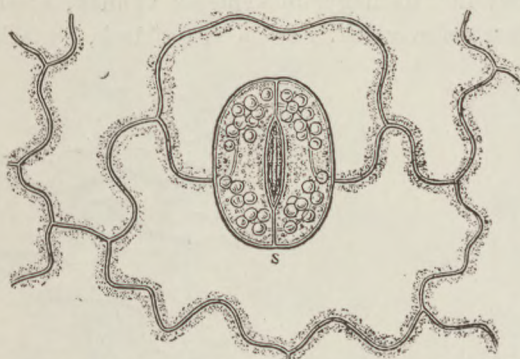
### **Elsődleges szövetrendszerek.**

*A bőrszövet vagy epidermis* a leveleket, valamint a fiatal lágyszár részeket borítja.

Feladata, hogy a növényt külső behatások ellen védje és a víz elpárolgatását, valamint gázcseréjét szabályozza. Sejtjei rendszerint táblaalakúak, de tangenciális külső és belső faluk többé-kevésbé domború. Az epidermis egyrétegű, sejtjei egymással szorosan, hézag nélkül záród-

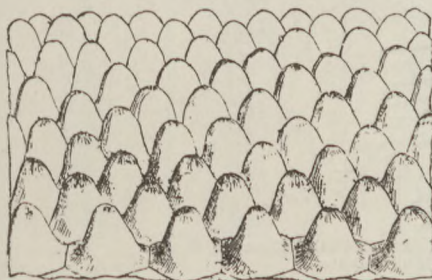


nak, oldalfaluk sokszor hullámos vagy zeg-zúgos (103. kép), az alatta levő szövetből azonban rendszerint jól elválasztható. Külső faluk a legvastagabb. Ezt egy cutinosodott hártya, a *cuticula* borítja, amely, ha nem túl vékony, a vizet és a gázokat nem bocsátja át. A cuticulát néha viaszréteg borítja, amittől *hamvas* lesz (pl. *Iris* levél, *Juniperus* termés). Chloroplastokat az epidermis sejtek igen ritkár, de anthocyanin sokszor tartalmaznak. Mint *vízraktározó szövet* egy nagy központi vacuolában sok sejtnedvet tartalmaz, a víz szükség szerint átadhatja a szomszédos szöveteknek. Ilyenkor vékony radiális oldalfalai összeesnek, víz felvételkor pedig ismét kifeszülnek, a sejtek tehát fújtató vagy harmonikaszerű mozgást végeznek.



103. kép. A *Thymus serpyllum* levélének levegőnyílása felülről nézve, *s* a nyílás a két zárósejt között (Schilberszky).

Az epidermis néha többretegű vagy eltérő alakú, így a terméseken, magvakon elfásodott. Epidermis sejtek helyenként *kiválasztó szervként* szerepelnek. Így a szíromlevelek nektáriumában cukrot, a paprika termés rekeszfalain capsaicint, más esetekben mézgát, gyantát vagy egyéb anyagokat választanak ki.



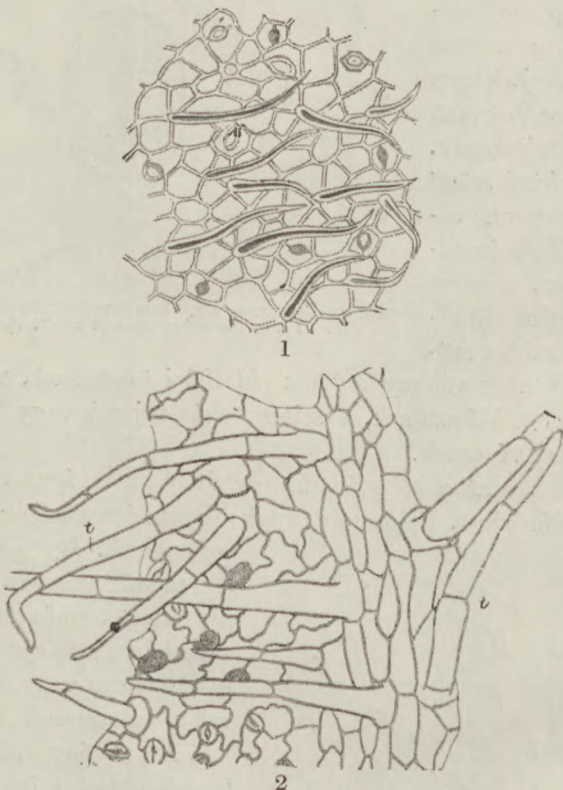
104. kép. A rózsaszírom felső epidermise. (Baillon).

A növény gázcseréje a *levegőnyílásokon* (stomata, gázcserenyílás, szájnnyílás, szájacsk) keresztül történik. Itt párolog el a vízgőz és ezeken keresztül veszi fel a levegőből az oxygént, széndioxydot. A levegőnyíllást két félhold vagy vesealakú chloroplast tartalmú *zárósejt* (ajaksejtek) határolja, amelyek sajátos szerkezetüknél fogva a közöttük levő légrés nagyságát szabályozhatják, párás időben nagyobbíthatják, száraz időben pedig csökkenthetik vagy bezárhatják a nyíllást. Működésükben



a szomszéd sejtek is támogatják. A leveleken egy mm<sup>2</sup>-en átlag 100—300 levegőnyílás van. Az alsó oldalon rendszerint nagyobb számban vannak, a felső oldalon, különösen a bőrnemű leveleken sokszor hiányzanak.

Némely levél szélén az érvégződés felett a levegőnyílásokhoz hasonló, de nagyobb képletek vannak, amelyek cseppfolyós víz kiválasztására valók. Ezek a víznyílások, hydathodák.



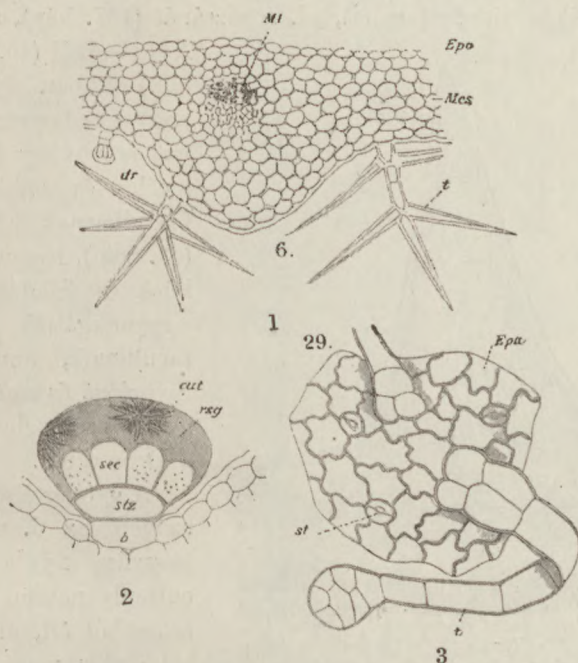
105. kép. 1. A *Senna* egysejtű, a 2. *Digitalis* többsejtű el nem ágazó szőre (Tschirch-Oesterje).

A szőrök vagy *trichomák* olyan képletek, amelyek képzésében csak epidermis-sejtek vesznek részt. Legegyszerűbb alajai a papillák, amidőn az epidermis-sejtek kúpszerűen kidudorodnak, ilyenek vannak a bársonyos szirmleveleken, pl. a *Viola tricolor*-nál és a rózsánál (104. kép). Az elhalt szőrök levegőt tartalmaznak, fehérszínűek. Az ilyenek mint fedőszőrök a növény felületét sűrűbben vagy gyérebben borítva fontos



szerepet töltenek be a párolgás csökkentésénél, a naptűzés, valamint a hirtelen hőmérsékletváltozás elleni védekezésnél. Alakjuk a legkülönbözőbb lehet, egysejtű, többsejtű, egyszerű vagy elágazó. (105. és 106. kép.)

A merev, vastag kovásodott vagy meszesedett falúak a serteszőrök, amelyek a növény felületét érdessé teszik. Ezek egy fajtát, a csalánszőrök



106. kép. 1. A *Verbascum thapsiforme* csészéjének keresztmetszete. *Epo.* felső epidermis, *Mes.* mesophyllum, *dr.* mirigyszőr, *t.* elágazó szőr, 2. A *Mentha piperita* mirigyszőre menthol-kristályokkal, *cut.* cuticula, *sec.* kiválasztó sejtek, *stz.* nyaksejt, *b.* alapsejt, 3. Az *Arnica* fészekpikkelyének epidermise hosszúnyelű mirigysejttel (*t.*); *Epa.* külső epidermis, felülről nézve, *st.* levegőnyílás (Tschirch-Oesterle).

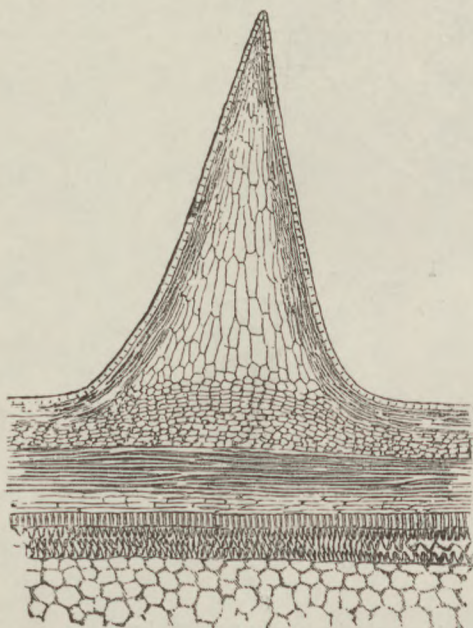
képezik, amelyek csúcsán egy ferdén álló fejecske van, melynek letörése után a hegyes szőr fullánkszerűen a bőr alá furakodva toxikus tartalmát kiömleszti, ami égető fájdalmat, hólyagot idéz elő.

Gyógyszerészi szempontból különösen fontosak a mirigyszőrök, mert sok drog hatóanyaga ezekben van. A mirigyszőrök egy- vagy többsejtű fejecskeben végződnek. A váladék a fejecske sejtjeiben képződik, majd kifelé nyomódva a fejcskét borító cuticulát hólyagszerűen felemeli, később meg is repeszi és kifolyik (106. kép 2. és 3.). Az ajakos



virágúak illóolaja csak a mirigyszőrökben van. Ilyeneket látunk még a compositák, a solanaceák családjában, a lupulin és a kamala pedig soksejtű mirigyszőrökből áll. Vannak még víztartó, vízfelvevő, kapaszkodó, érző és repülésre való szőrök.

Az *emergentiák* olyan képletek, amelyek képzésénél nemcsak az epidermis, de az alatta levő szövet is részt vesz. A legközönségesebb emergentiák a tüskék (*aculei*), pl. a rózsánál (107. kép), a szedernél.



107. kép. A róza tüskéjének hosszmetSZete (Baillon).

A tövisektől (16., 23. és 38. old.) abban különböznek, hogy rendszertelenül vannak a növény felületén, a levélen és termésen is előfordulhatnak, pl. *Datura* (63. kép), *Ricinus*. Más alakúak és feladatúak a mirigyemergátiák vagy *tentaculumok*, amelyek mint rovarfogó és emésztési mirigyek szerepelnek, például a *Droseránál*.

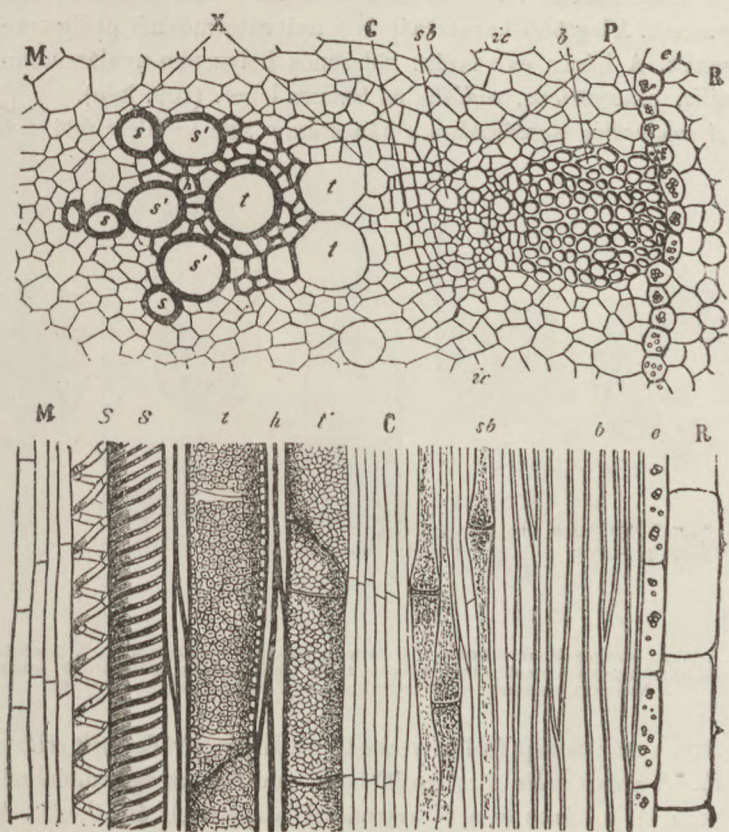
A gyökér elsődleges bőrszöveTe az ú. n. *epibléma*, hosszára nyúlt *plasmadus cuticula nélküli gyökérszőrszájakból* áll, amelyekkel a talajból a vizet és a benne oldott sókat veszi fel. A gyökérszőrszálak rövidle-

tűek, elpusztulásuk után az alattuk levő alapszövetrétegből alakult *exodermis* képezi a fiatal gyökér bőrszövetét.

Az *edénynyalábrendszer* a felsőbbrendű gyökeres, száras növények (*cormophyták*) testében az anyagszállítást végzi. Az alsóbbrendűek testében legfeljebb a szállítás irányában megnyult sejtszöveteket látunk, valódi edénynyalábok csak a harasztoknál és a virágos növényeknél vannak. Az edénynyaláb két részből áll: az organikus táplálóanyagokat szállító háncsrészből és a vízszállító farészből. Csak ritkán fordulnak elő egyféle elemből álló, egyszerű nyalábok, amilyenek a tracheidákból álló érvégződés, a levelekben. A háncs-



rész neve még: *cribrális rész*, *leptom*, *phloem*, a farészé *vasalis rész*, *hadrom*, *xylem*. A *háncsrész elemei*: rostacsövek, kísérősejtek és hánccparenchyma (cambiform) sejtek. A *farészt* vízszállító-edények vagy tracheák, edényszerű sejtek vagy tracheidák és faparenchyma-



108. kép. A napraforgó szára nyílt edénnyalábjának A keresztmetszete, B sugár. irányú hosszsmetszete. M bél, C kambium, P háncsrész, R kéreg, S szűk-, S' tágabb csavaros edények, t, t', gödörkés edények, h farostok, sb rostaedények, b hánccrostok, [e keményítő réteg, ie nyalábközi alapszövet (Erdészeti Növénytan).

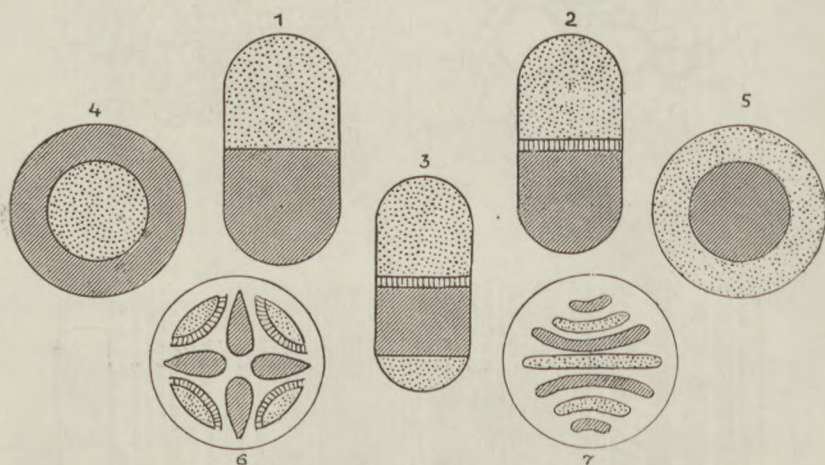
sejtek alkotják. A farész és a háncsrész együtt alkotja a *fahánccnyalábot* (*cribrovasalisnyaláb* vagy *mestom*). (108 kép.) A felsoroltakhoz azonban még szilárdító elemek is járulhatnak, még pedig a hánccshoz hánccrostok, a fához farostok (libriformrostok). Ilyenkor a nyalábot *rostaedénnyalábnak* vagy *fibrovasalisnyalábnak* nevezzük.



A nyalábot körülvevő alapszövet parenchymasejtjei is résztvehetnek az anyagszállításban és ilyenkor *nyalábhüvelyt* képeznek.

A fentemlített elemek nincsenek meg az összes nyalábokban. A háncsrészben a harasztoknál a kísérősejtek, az egyszikűeknél, valamint a kétszikűek közül a ranunculaceáknál a háncsparenchymasejtek hiányzanak. A legtöbb harasztnál és a nyitvatermőknél pedig tracheák nincsenek. A háncs és a farész kölcsönös helyzete a nyalábokban *collaterális*, *concentricus*, *radiális* és *lemezes* lehet. (109. kép).

A *colaterális nyalábokban* a háncsrész a szár kerülete felé, a farész



109. kép. Az edénynyalábok típusai: 1. Collateralis zárt, 2. Collateralis nyílt, 3. bicollateralis nyílt, 4. concentricus amphivasalis, 5. concentricus amphicribalis, 6. radiális, 7. lemezes. A háncsrész pontozott; a farész ferdén, a cambium merőlegesen vonalzott.

mögötte, a szár belseje felé helyezkedik el. Lehet *zárt* és *nyílt collaterális nyaláb*. A colaterális zárt nyalábban, amilyen az egyszikűeknél van (109 kép 1), a háncs és a fa egymással közvetlenül érintkeznek. A collaterális nyílt nyalábnál ellenben a két nyalábrész között egy vékony réteg osztódó szövet, a cambium foglal helyet. Nyílt nyaláb a nyitvatermőknél és a kétszikűeknél van. (108 és 109 kép 2).

A *bicollaterális nyaláb* a collaterális nyílt nyalábhoz hasonló, de a farészhez a bél felé még egy háncsrész csatlakozik, de közvetlenül cambium nélkül. Bicollaterális nyaláb a tökféléknél és burgonyaféléknél van. (109 kép 3).

A *concentricus nyaláb* keresztmetszetén az egyik rész gyűrűszerűen körülveszi a másikat. Ez tehát kétféle lehet: *amphicribaris* (*hadrocen-*



*tricus*), amikor a háncsrész körülfogja a farészt. (109 kép 5). Ez gyakori a páfrányoknál, pl. a *Filix mas* rhizomájában és levélnyeleiben. Az *amphivasalis* (*leptocentricus*) nyalábban a háncsrész a középén van, ezt pedig a farész veszi körül. (109 kép 4). Ilyen az egyszikű rhizomákban gyakori.

A *radiális* (vagy *archicus*) nyalábban a farész egyszerű nyalábokban sugarasan helyezkedik el olyképpen, hogy tágabb elemei befelé kerülnek. A háncsrész külön egyszerű nyalábokban a fasugarak között van úgy, hogy a fa- és hánccselemek egymás mellett váltakozva fordulnak elő. (109 kép 6). A fasugarak száma az egyes növényfajokra jellemző és állandó, ezek szerint megkülönböztethetünk két-, három-, négy- stb. sugarú (diarch, triarch, tetrarch) nyalábot, vagy ha a sugarak száma 10-nél több, úgy soksugarúnak (polyarch) nevezzük. Radiális nyaláb a fiatal, még nem vastagodott gyökérben van. (117 kép).

A *lemezese edénynyalábban* a részek a radiális nyalábhoz hasonlóan külön-külön lemezelakú, egyszerű fa- és hánccsnyalábokat képeznek, ezek azonban nem sugarasan, hanem párhuzamosan vannak egymás mellett. (104 kép 7). Lemezesek nyalábok csak a korpafüvek (*Lycopodinae*) szárában vannak.

Az edénynyalábok a felsőbbrendű növények testében a gyökér végétől a szár csúcsáig összefüggő csőhálózatot alkotnak, mely a levélbe lépve, annak minden hegyébe elhatol. A nyalábok a levél lemezében, ahol az erezetet alkotják, jól látható<sup>1</sup>.

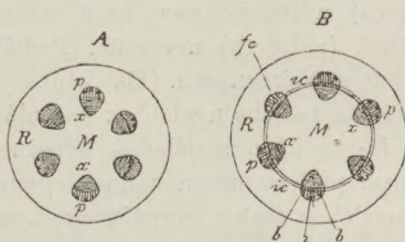
A kétszikűek levelében az erek mindinkább vékonyabb ágakat bocsátanak ki, a legvékonyabbak vakon végződnek. Az egyszikűeknél a párhuzamos erek egyenes vagy íves lefutásúak és egymással igen vékony erecskéekkel kapcsolódnak. A nyitvatermők túlevelében, az egyedüli ér, végigmenve a levélen, csúcsa alatt végződik.

A levél nyalábja a szárba lépve, ennek nyalábjával egyesül. Az ilyeneket *közös edénynyaláboknak* nevezzük, amelynek a szárban levő része a *levélnyomnyaláb*. A harasztoknál a szár nyalábjai nem folytatódtak a levelekben, ezek a *szár saját nyalábjai*, amelyekhez a száron levő levelek saját nyalábjai csatlakoznak. A szár nyalábjainak farészében az idősebb elemek a szár belseje, a fiatalabb, elemek a terület felé esnek (108. kép). A gyökér fanyalábjaiban ez fordítva van. A gyökér és a szár nyalábjai a zavartalan nedvszállítás miatt folytatólagosan kapcsolódnak egymáshoz. Az egymásnak megfelelő elemek a nyalábok kapcsolódásánál csak úgy kerülhetnek össze, hogy a gyökér fanyalábjai

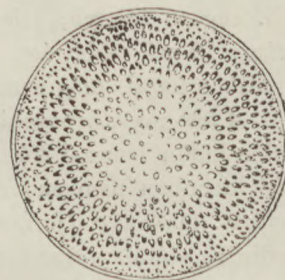


a nyaki részben, ahol a gyökér a szárba átmegy, 180 fokos fordulatot végeznek, miáltal elemei éppen úgy rendeződnek el, mint a szárban.

Az *alapszövetrendszer*hez az a szövet tartozik, amely a bőrszöveten és az edénnyalábszöveten kívül a növény testét kitölti. Az alapszövet feladata sokféle és ennek megfelelően a sejtek, amelyek alkotják, különböző alakúak. Ott, ahol a fény éri, sejtei parenchymatikusak, chloroplast tartalmúak és az assimilációt végzik. A belsők, ahová a fény nem hatol, különböző anyagok raktározására szolgálnak, amilyenek a szilárd és oldott tartaléktáplálék, a víz, vagy melléktermékek, mint pl. a sóska-savasmész, csersav. Más része a szállításnál működik közre, az assimilált



110. kép. Kétszikű növény szárának keresztmetszetei: A a cambium-gyűrű fellépése előtt és B utána, M bél, R kéreg, x farész, p hánscrész, ie. nyalábközi cambium, b hánscrészcsoportok, fc nyalábcambium (Schilberszky).



111. kép. A pálmatorzs keresztmetszete szétszórt elhelyeződű edény-nyalábokkal (Schilberszky).

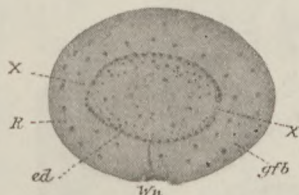
anyagokat a nyalábok felé szállítja, de különösen a nyalábokat körülvevő alapszövetsejtek, amelyek az ú. n. *nyalábhüvelyt* képezik, vesznek részt a szállításban. Ezekben a vándorkeményítő néha apró szemecskékben rakódik le. A levegő vezetésére és a test átszellőztetésére az alapszövet levegővel telt sejtközzötti járatai szolgálnak. Végül szilárdító szövetet képezve, mechanikus feladatot teljesít. Ilyenkor sejtei vagy kolenchymatikusokká alakulnak át, vagy pedig megfásodva rostokból, kősejtekből (sklereida) álló sklerenchyma szövetet képeznek. Szilárdító alapszövet az epidermis alatt levő *hypoderma* és a szárazak, gyökerek belsejében levő *endodermis*.

Az alapszövet eloszlása a gyökeres, száraz növények szerveiben különböző.

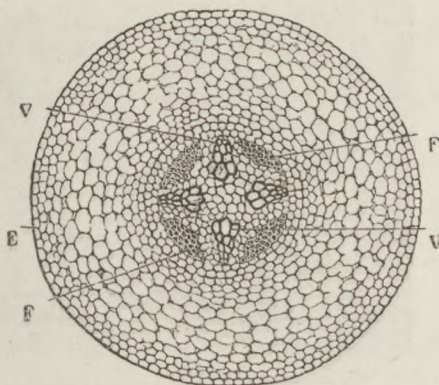
A *kétszikűek* szárában az edénnyalábok rendszerint egy körben vannak és ezáltal az alapszövet három részre különül; az edénnyalábok és az epidermis között levő rész az *elsődleges kéreg*; az edénnyalábokon belül van a *bél*; az edénnyalábok között levő keskeny alapszövetrész-



letek, amelyek a belet a kéreggel összekötik, az *elsődleges bélsugarak*. (110. kép). Az elsődleges kérgen belül eső része a szárnak, amely az edénynyalábokat magában foglalja, a *központi henger (stela)*. Ennek legkülső alapszövetrétege, amely az edénynyalábokon kívül fekszik, a *pericyclus* vagy *pericambium*. Az elsődleges kéreg legkülső néhány sejtsora az epidermis erősítése végett collenchymatikus vagy sclerenchymatikus lesz és a *hypodermát* képezi. A zöld része, amely assimilál, a *chlorenchyma*. Legbelső rétege a *kéreghatár (phloeoterma)*, a földfeletti szárakban rendszerint nem alakul ki különlegesen, leggyakrabban vándorkeményítőt tartalmazó *keményítőhü-*



112. kép. Az *Acorus* rhizomájának keresztmetszete, *R.* kerületi rész, *ed.* endodermis, *gfb.* nyaláb, *Wu.* gyökérbe induló nyaláb. (Tschirch-Oesterle.)



113. kép. A *Vicia faba* fiatal tetrarch gyökerének keresztmetszete; *E* bőrszövet, *V* fanyalábok, *F* hánccs [nyalábok. (Baillon.)]

*velyt* képez és csak kivételesen fejlődik mechanikus elemekből álló endodermissé.

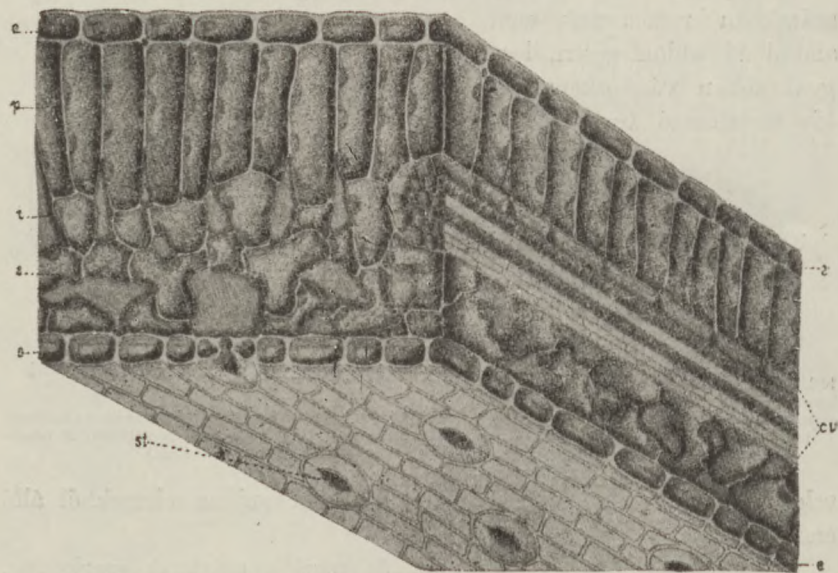
Ehhez hasonló a nyitvatermők és zsurlók szárának szerkezete.

*Egyszikűek* szárának keresztmetszetén az edénynyalábok szétszórtan helyezkednek el és ezért az alapszövet nem különül el kéregre és bélre. A kerületi részben a nyalábok sűrűbben, a központi részben ritkábban vannak elhelyezve, de a két rész között *nincs éles átmenet*, mint a kétzikűek szárában. (111. kép.) Az alapszövet epidermis alatti sejtsorai itt is rendszerint *hypodermává* alakulnak. A csöves száraknál, amelyek belsejében tág lysigen-járat van (pl. rhiz. graminis), a nyalábok közelítően körben vannak.

Az *egyszikű rhizomák* abban térnek el a földfeletti száaktól, hogy a kerületi és központi rész között egysoros, elparásodott vagy fásodott *endodermis* alakul, pl. *Acorus*. (112. kép.) Néha ez az endodermis csak színben különbözik a többi alapszövetsejtektől, amennyiben keményítőmentes (rhiz. iridis), míg a többi dús keményítőtartalmú.



A gyökerekben az elsődleges kéreg élesen elkülönül a központi henger-től. A központi henger legkülső alapszövetsejtsora úgy, mint a szár-ban, a *pericyclus* vagy *pericambium*. A radiális edénynyaláb külön fa- és háncskötegei között pedig összekötő parenchyma van. Legbelül a bél-szövet helyezkedik el, de sok esetben a fasugarak a középén találkoznak és ilyenkor a bél hiányzik. Az alapszövet legkülső sejtsora *exodermis*sé alakul, mivel a gyökér sajátos bőrszövege, az *epiblema* rövidesen



114. kép. A lomblevél egy darabja; *e* epidermis, *p* palissádsejtek, *st* szivacsos parenchymasejtek, *st.* levegőnyílások, *cv.* edénynyalábok. (Erdészeti Növénytan.)

elpusztul. (96. oldal.) Az exodermis alatti néhány sejtréteg *hypodermát* alkothat. A kéreg legbelső sejtsora elparásodott vagy fásodott sejtekből álló endodermis. (113. kép.)

A *lomblevelek* alapszövege a felső és alsó epidermis között levő levél-közép vagy mesophyllum. (114. kép.) Ennek kialakulása háromféle:

1. A *dorsiventralis* vagy *bifacialis* levelek színe felé eső részén oszlopalakú (palisad vagy oszlopos parenchyma) sejtek vannak, míg a fonák felé eső részen szabálytalan alakú, lazán összefüggő és nagy sejt-közötti járatokat hagyó sejtek a szivacsos parenchymát alkotják. Ilyen a legtöbb levéldrog.

2. Az *isolaterális* levélnél mindkét epidermisen belül van oszlopos



parenchyma, a kettő között pedig centrikus helyzetben szivacsos parenchyma. Ilyen a szerkezete a senna- és eucalyptus-levélnak.

3. A *homogén* levélben oszlopos parenchyma nincs, a két epidermis közötti részt egyforma parenchymasejtek töltik ki, ilyen pl. az Iris lomblevele.

Az allevelek, fellevelek és szirmok rendszerint szintén homogének, egyforma parenchyma-sejtekkel a két epidermis között. A vékony szirmokban igen kevés a parenchyma, ez sokszor szélük felé hiányzik, ott csak a két epidermis alkotja a lemezt.

### A másodlagos szövetek.

A másodlagos szövetek csak a növények hosszanti növekedésének befejezése után fejlődnek. Elsődleges vagy másodlagos meristemák képezik ezeket a szöveteket, amelyek az elsődlegeseket vagy helyettesítik, vagy szaporítják.

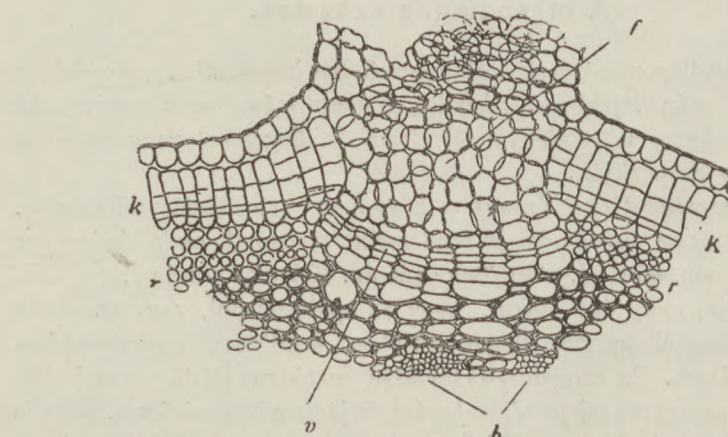
A *paraszövet* (*periderma*) a növények másodlagos bőrszövege. Az epidermis az első év végén rendszerint elpusztul, csak kivételesen marad életben, mint pl. a fagyöngy szárán. Helyette a szárát, gyökeret para borítja, mely úgy alakul, hogy az epidermisből, vagy az alatta levő sejtrétegből egy másodlagos meristema keletkezik, a *paracambium* vagy *phellogen*. Ez tangentialis falakkal osztódva, kifelé parasejteket képez. A paraszövet sejtjei téglalakúak és járat nélkül záródva, radiális sorokban helyezkednek el. Kifejlett állapotban elhaltak és levegőtartalmúak, miáltal a hőingadozások ellen jó izoláló réteget képeznek. Faluk secundär lemeze suberin, azért a vizet, gázokat nem ereszti át.

A paracambium befelé is osztódhatik az így keletkezett sejtek azonban nem parásak, hanem parenchymatikusak, chloroplasta-tartalmúak lehetnek és az alapszövetet gyarapítják. A paracambium által befelé képezett szövet a *parakéreg*, *phelloderma*. A *para*, *paracambium* és *phelloderma* alkotják együtt a *peridermát*. A paracambium működése időszakos, tavasszal nagyobb, világosabb, később kisebb, sötétebb sejteket képez, mely utóbbiak az egyes évek szaporulatának megfelelően sötétebb csíkokat képeznek. Ezek a csíkok az ipari parán, dugók keresztmetszetén jól láthatók. A paracambium néha egyes helyeken sötétbarna phlobaphenekkel telt kősejteket képez. Ezek a kősejtcsoportok a rendes paraszövetben szigeteket képeznek és a dugók puhításakor vörösbarna por alakjában kihullanak.



Az idősebb fás növények kérgében a paracambium fokozatosan mélyebb rétegben fellépve, a keletkező parával a külső szöveteket az anyagforgalomból kizárja, miért is ezek elhalnak. Ezek az elhalt részek a paraszövettel együtt a *héjkérget* (*rhytidoma*) alkotják. A héjkéreg a törzsről fokozatosan leválik, még pedig az egyes növényekre jellemző alakban, pl. a fenyőről cserepekben, a szőlőről, cseresznyéről gyűrűsen.

A *paraszemölcsök* vagy *lenticellák* a gázcserét szolgáló képletek a növény peridermával borított felületén. (115. kép.) Azokon a helyeken keletkeznek, ahol az epidermisen levegőnyílások voltak. A paraszemölcsöket is épp úgy, mint a parát, egy a phellogenhez csatlakozó másodlagos meristema hozza létre, amely befelé szintén alapszövetsejteket, kifelé azonban barnaszínű, de el nem parásodott parenchymasejteket, az ú. n. *töltősejteket* hozza létre, amelyek a lenticella töltőszövetét képezik. A töltőszövetben sok a sejtközzötti járat, amelyeken keresztül a gázcsere könnyen bonyolítható le. A lenticellák szövete erősen szaporodik, az epidermist felrepesztí és kidudorodva kerek vagy hosszúkás, haránt vagy hosszirányban megnyúlt, világosabb vagy sötétebb barna képleteket alkot. Alakjuk és színük az egyes kérgekre jellemző.

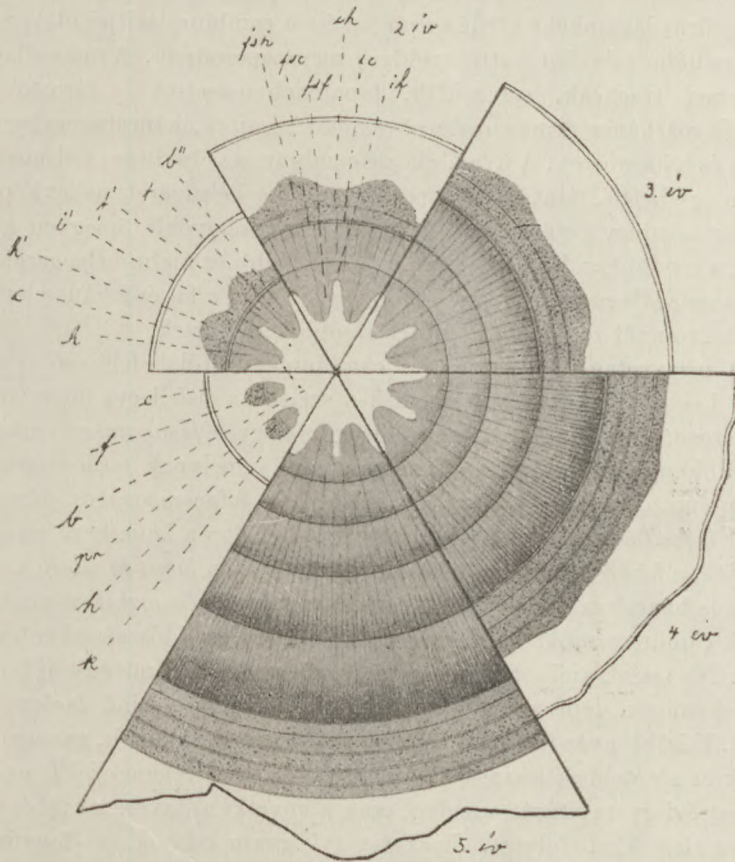


115. kép. A *Sambucus nigra* lenticellája; *f* a lenticella laza szövete, *k* periderma, *r* elsőleges kéreg, *v* megújító réteg, *b* húncs. (Erdészeti Növénytan.)

A *szár vastagodása* másodlagos szövetekkel a cambium segítségével történik. A nyitvatermők és kétszikűek szárában körben elhelyezett collaterális nyílt edénynyalábok vannak, amelyekben a háncs és a farész



között egy keskeny elsődleges meristema-szövet, a cambium van. (100. old. 110 kép B). A vastagodás megindulta előtt a nyalábok között levő bélsugarak azon sejtjei, amelyek két szomszédos nyaláb cambium-rétegei közé esnek, átalakulnak meristematikus sejtekké, amelyek



116. kép. A cambiumgyűrű keletkezése és működése a szárbán, *e* epidermis, *k* elsődleges kéreg, *h* elsődleges háncs, *pr* procambium, *f* elsődleges fa, *b* bélszövet, *b'* elsődleges bélsugár, *h'* másodlagos háncs, *c* cambium, *f'* másodlagosfa, *b''* másodlagos bélsugár, *fsh* fascicularis háncs, *fsc* fascicularis cambium, *fef* fascicularis fa, *ifh* interfascicularis háncs, *ic* interfascicularis cambium, *if* interfascicularis fa. (Filarszky.)

ugyanolyan alakúak és működésűek, mint a nyalábcambium sejtjei és ezáltal a cambium egy egységes gyűrűt képez. (116. kép.) Ez a *cambiumgyűrű* kétféle részből van összetéve. A nyalábokba eső részekből, az ú. n. *fascicularis cambiumból*, mely elsődleges meristema és a



később alakult nyalábok között levő részekből, az ú. n. *interfascicularis cambiumból*, amely másodlagos meristema.

A cambiumgyűrű sejtjei tangentialis falakkal befelé és kifelé leánysejteket hasítanak le, amelyek közül a befelé esők faelemekké, a kifelé esők háncselemekké alakulnak. A befelé képezett leánysejtek a cambiumgyűrűt lassanként kifelé tolják, azért a cambium sejtjei időközönként radiális falakkal kettéosztódva, megszorodnak. A másodlagos fa elemei tracheák, tracheidák, faparenchymasejtek és farostok, a másodlagos hánccs elemei rostacsövek, kíséresejtek, hánccsparenchymasejtek és hánccsrostok. A nyaláb közti cambium az elsődleges bélsugarak helyén úgy befelé, mint kifelé parenchymatikus bélsugárelemeket képez. Amikor azonban a másodlagos fa és hánccs már nagyobb tömegben képződik, a nyalábban levő cambium is képez újabb és újabb bélsugarakat. Ezek a másodlagos bélsugarak vakon végződöttek a fa- és a hánccselemek között és annál rövidebbek, minél később keletkeztek.

A megvastagodott szárban a cambiumgyűrűtől befelé eső rész a *fatest*. Legbelül a bél van, amelynek a szélén az elsődleges fanyalábok a *bélkoronát* alkotják. A fatestet a bélsugarak egyes *fasugarakra* osztják. A cambiumgyűrűből kifelé a *hánccstest* esik, amelynek másodlagosan, a cambiumtól képezett részét a bélsugarak *hánccsugarakra* osztják. A *szár keresztmetszetét* tehát kívülről befelé haladva a következő rétegek alkotják, a *héjkéreg*, a *hánccstest*, a *cambiumgyűrű*, a *fatest* és a *bél*. A másodlagos hánccsban és fában pedig radiális irányú *bélsugarak* vannak.

A cambium működése nem egyenletes, hanem időszakonként változik. Tavasszal, amikor a nedvkeringés megindul és a növény új lombját rohamosan fejleszti, tág, vékonyfalú és világosszínű faelemeket képez. Később nyár felé a faelemek mindinkább szűkebbek, vastagabbfalúak és sötétebbek lesznek és ősz felé szűk, sötét elemekkel fejezi be a fatest évi gyarapítását, amelyet csak a következő tavasszal újból tág, világos elemekkel folytat. Ezek az évi gyarapodások, a fagyűrűk, az őszi fa és a következő tavaszi fa között az éles átmenet miatt jól láthatók és az *évgűrűk* számából a fa korát meghatározhatjuk. Oly években, amikor a nyár felé hernyórágás vagy kései fagy a fa leveleit elpusztítja és ezért új lombokat hajt, a cambium, amely akkor már szűkebb elemeket képezett, újból tág elemeket hoz létre és az ilyen esetben keletkezett évgűrű kettősnek fog látszani. Az olyan tropusi fákban, amelyek nincsenek az éghajlat változásainak alávetve és ezért az egész éven keresztül új leveleket és virágokat fejlesztenek, évgűrűk

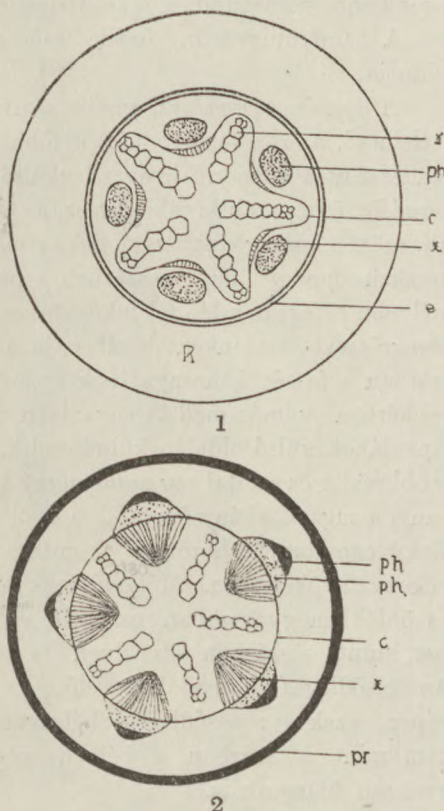


nincsenek. Éghajlatunk azon növényeinél, amelyek az egész tenyészeti időszak alatt leveleket vagy virágokat hajtanak, (pl. fűz, vadszőlő) az évgyűrűk szintén elmosódottak vagy nem is láthatók.

Az idősebb fák törzsében a régebbi évgyűrűk rendszerint már nem működnek, azok az anyagforgalomból ki vannak küszöbölve. Ezek elemeinek a sejtfala konzerválás céljából különböző anyagokkal impregnálódott, melyek a fát színezik, azért *xylochromoknak* nevezük. A fa sötétebb színű, nem működő belső része a *geszt* (színfa, fakeménye, duramen), a kerületi világos működő rész a *sziyács* (fajehére, *alburnum*). Az ipari feldolgozásra azok a fák a legbecsesebbek, amelyeknek sötét a gesztje, ilyen a dió, tölgy, mahagóni és ébenfa. A drogokat szolgáltató fák között színezett a *Lignum fernambuci*, L. *campechianum*, L. *santali rubrum*, L. *quajaci*.

Az egyszikűeknél csak kivételesen találkozunk cambiumgyűrűtől származó vastagodással. Itt zárt nyalábok vannak, azért a cambium nem léphet fel a háncs és farész között. Vastagodásnál a szétszórt nyalábokat tartalmazó központi hengeren kívül az alapszövetben egy másodlagos cambium keletkezik, amely befelé zárt, fa és háncsrészt tartalmazó edénnyalábokat és alapszövetet képez.

A megvastagodott szárképletek a drogok közül a cortexeket és a lignumokat szolgáltatják. *Cortex* a cambiumgyűrűn kívül eső rész, amely-



117. kép. A kétszikű gyökér másodlagos vastagodása 1. rövidesen a cambiumgyűrű kialakulása után, 2. a másodlagos edénnyalábkötegeknek a képzése után. R elsődleges kéreg, e endodermis, c cambium, x elsődleges fasugarak, ph elsődleges háncsrész, x<sub>1</sub> a másodlagos edénnyaláb fás-, ph<sub>1</sub> annak háncsrésze, pr periderma. (Erdészeti Növénytan.)



nek keresztmetszetén három réteget különböztethetünk meg. A *héjkérget*, a háncestestben pedig az *elsődleges* és *másodlagos kérget*. Belső sugarak csak a másodlagos kéregben vannak. A két kéreg néha a mechanikus elemek kifejlődésében vagy a színben is különbözik, így a *Quillaya* elsődleges kérge vörösszínű, a másodlagos sárgás.

A cambiumgyűrűn befelé eső rész a fát, a lignumot szolgáltatója.

A *gyökér vastagodása*, amely a nyitvatermőknél és kétszikűeknél észlelhető, a szár vastagodásától több pontban eltérő. A *paracambium* rendszerint a központi henger legkülső szövetrétegéből, a *pericyclus*ból *képződött* és a parán kívül eső rész, az elsődleges kéreg elpusztul és leválik, azért a vastagodott gyökereken már nem található. Idősebb gyökereken éppúgy, mint a szárban a *paracambium* a másodlagos kéreg mélyebb rétegeiben lép fel fokozatosan és héjkérget alkotva az idősebb kéregrészeket lassanként leválasztja a gyökérről. A cambium, mint a szárban a fa- és háncsnyalábok között lép fel. Mivel azonban ezek a gyökérben egymás mellett sugarasan vannak elhelyezve, a *cambium* a fanyalábok külső oldalán kidudorodik, a háncsnyalábok belső oldalán beöblösödik és ezáltal *egy csillagalakú hullámvonal* keletkezik, amelynek annyi a sugara, ahány fanyaláb a gyökérben van. (117. kép 1.) Csillagalakú cambium látható az *Aconitum* gumóiban és a *Valerian* egész vékony gyökereiben. Működésének elején a csillagalakú cambium az öblökben gyorsabban osztódik és ezáltal *nemsokára gyűrűalakúvá lesz*, mint a szárban és ilyen is marad továbbra. (117. kép 2.) Az elsődleges fanyalábok előtt a cambium alapszövetsejteket képez, ezek az elsődleges bősugarakat alkotják, amelyek tehát nem mint a szárban, a bélben végződnek, mert ez a gyökérből gyakran hiányzik is.

A gyökér szövetelemei a földben a levegőbeli szárnál egyenletesebb körülmények között vannak, ezért az évgyűrűk határai sokkal elmosódottabbak.

Az egyszikűek gyökerei csak egyes, kivételes esetekben vastagodnak.



## Élettan.

### Az élettan alapfogalmai.

Az élettan a növénynek és szerveinek életjelenségeivel foglalkozik. Ezek közül az *anyagcsere*, a *növekedés*, a *mozgási* jelenségek a növény vegetatív életének megnyilvánulásai, míg a *szaporodásnak* a fajfenntartás a feladata.

### Az anyagcsere.

A növény *anyagcseréje* az anyagok *felvételéből*, azok *átalakításából* és a többé nem használt anyagok *eltávolításából* áll. Mindezen folyamatokat az élő sejt végzi el.

A *növény testét felépítő vegyületek* rendkívül sokfélék, mégis mindezeket aránylag kevés elem képezi. Az élő, működő plasmában nagymennyiségű víz van, azért ez a növény testének 60—95%-át teheti ki, és nyugalmi állapotban, pl. a magvakban is 5—20%-nyi mennyiségben van jelen. A sejt legfontosabb anyaga a protoplasma, fehérjevegyület és mint ilyennek *C*, *O*, *H*, *N* a legfontosabb alkotóelemei. *N* tartalmú vegyületek ezenkívül az amidok, enzymből, szénhidrátok, alkaloidok stb. A tartalmi részek között sok *N* mentes anyag van, ilyenek pl. a szénhidrátok, szerves savak, zsírok, zsíros és átherikus olajok, stb. Részint az említett vegyületekben, részint szervetlen vegyületek alakjában mindenkor található *K*, *Ca*, *Mg*, *Fe*, *S*, *P*, gyakran pedig *Si*, *Na*, *Cl*.

A sejt környezetéből az *anyagokat oldott állapotban* veszi fel. A sejttel *permeabilis*, azaz az oldott anyagokat áttereszt, a cytoplazma azonban *semiperemeabilis*, a vizet áttereszt a vacuola felé, de a vacuolában oldott sókat nem ereszt ki. Ezért a vízbe helyezett élő sejtben *osmosis* nyomás uralkodik, mely a protoplasma tömlőt a falhoz szorítja, ennek eredménye pedig a növényi test duzzadtsága és feszessége (*turgor*, *turgescencia*). Némely oldatnak (kaliumnitrát, cukor, glicerin) az a sajátossága van, ha bizonyos töménység mellett élő sejtet teszünk belé, az a vizet elvonja a sejt vacuolájából, ezáltal a feszültség megszűnik, a palmatömlő pedig a faltól elválk és összehúzódik. Ez a jelenség a *plasmolysis*. A cytoplasmának megvan az a képessége, hogy megválogatja az anyagokat, amelyeket felvesz. Ez növényenként változó és azért



ugyanabból a talajból a különböző növények az egyes anyagokat más-más mértékben veszik fel.

A száraz növények a talajból a vízben oldott táplálékot a gyökérszorszálak segítségével veszik fel. A továbbbszállításban több tényező szerepel, ezek a sejtről-sejtre való diffúzió, a vízszállítóelemekben (tracheida és trachea) történő áramlás, a gyökérnyomás, a párologtatás által kifejtett szívóerő. Mindezek azonban nem magyarázzák meg azt a magasságot, amelybe a víz a nagy fákban (pl. Eucalyptus 100 m) eljut, ennek oka még ismeretlen.

A levegőből a növény mint táplálékot a széndioxydot veszi fel, a levegővel érintkező megfelelő sejtjeinek segítségével. (l. 93. old.) Ebből a széndioxydból és a talajból felvett vízből a növény chloroplastjai a napfény energiájának segítségével szerves vegyületeket készítenek. Ezt a folyamatot *assimilációnak* nevezzük. (l. 72. old.) Az assimilációnál a chloroplast a víz hydrogénjét és oxygénjét és a széndioxyd szenét használja fel. A széndioxyd oxygénje pedig a növényből eltávozik. A szénassimilálás föltétele tehát a napfény és chlorophyl, ezért a chlorophyl nélküli növények (gombák, élősködők) erre nem képesek, hanem szerves anyagokból táplálkoznak. Csak bizonyos baktériumoknál fordul elő, hogy képesek chemiai energiák felhasználásával a szénassimilálásra. Az assimiláció első látható terméke a keményítő, amely apró szemecskék alakjában jelenik meg a chloroplastok belsejében. (l. 74. old.).

A széndioxydon kívül a növények még a nitrogén vegyületeket és a vízben oldott szerves sókat, az ú. n. *hamúalkatrészeket* assimilálják.

Az assimiláció révén keletkezett keményítő a következő éjjel feloldódik és elvándorol, vagy azokra a helyekre, ahol új növényi szervek fejlődnek, ahol építőanyag gyanánt szolgál, vagy pedig a raktározó helyekre, magvakba, gyökerekbe, gumókba, elfásodott szárak belsejébe, ahol mint a következő tenyészeti időszakra szánt tartaléktáplálék halmozódik fel. A vándorlás főképpen az edénynyalábokban történik. Ugy az assimilációs, mint a vándor keményítő megfelelő enzimek segítségével oldódik.

Az életműködéshez szükséges *hőenergia* nyerése végett a növény táplálékának egy részét oxydálja, elégeti. Erre a célra leginkább a levegőből veszi fel az oxygént és mint az oxydáció termékét széndioxydot választ ki, tehát éppúgy *lélekzik*, mint az állatok. A lélekzés megfordítottja az assimilációnak, amelynél a növény széndioxydot vesz fel és oxygént választ ki. Azért *dissimilációnak* is nevezzük. Míg az assimi-



láció csak zöld növényi részekben és napfényen lehetséges, addig a lélekzés az összes növényi szervekben folytonosan történik.

A növényi testben keletkezett anyagok közül némelyik az anyagcseréből kiküszöbölődik, mint pl. az illóolaj, gyanta, alkaloida, cseranyag, calciumoxalat stb. ezek a *secretumok*. Némelyiket ugyan a növény ismét felhasználhatja, mint ez kivételesen a calciumoxalattal történik, amikor is ilyen esetekben ezt tartaléktápláléknak tekinthetjük. A *secretumok*nak rendszerint ökológiai szerepük van, az illatokkal az állatok csalogatása, a gyantával a sebhegesztés, calciumoxalattal védekezés az állatok rágása ellen. Az olyan kiválasztott anyagokat, amelyek a növény testéből kikerülnek, mint pl. a gyökérszőrök, mirigyek, nektáriumok váladéka, azt *excretumnak* is nevezik

### A növekedés.

Az assimiláció révén képezett anyagok egy részét a növény a lélekzéssel kapcsolatban elégeti, oxydálja, másik részét azonban arra használja fel, hogy testének térfogatát maradandóan nagyobbítsa, azaz növekedjék. A *növekedés* az élő sejtben indul meg és azzal veszi kezdetét, hogy a plasma testét új anyagok képzése által gyarapítja és ezzel térfogata növekedik. Amikor rendes nagyságát elérte, falát erősíti, vastagabbá teszi, (l. 53. old.) majd tartalmi anyagait szaporítja és növeli.

A többsejtű növények növekedése szintén az egyes sejtjeinek növekedéséből indul ki. A sejtek osztódás által létrehozzák az egyes szerveket és ha ezek a sejtek szaporodása révén elérték rendes nagyságukat, véglegesen kialakulnak a mechanikai, szállító stb. szövetek képzése által.

A növényt testének alakításakor úgy *belső hatások* irányítják, mint *külső tényezők* befolyásolják. Belső tényezők pl. a *polaritás*, a gyökér és szár ellentétes fejlődése, amelynél fogva egy levágott szárdarabon bármiképpen is helyezük el, ha tovább növekszik, a szárpóluson rügyek, a gyökérpóluson gyökerek keletkeznek. Belső jelenség, hogy valamely növény csirájából mindig ugyanaz a növényfaj fejlődik, valamint az, hogy bármiképpen differenciálódnak a növényi test szövetei, egymással mégis szoros kapcsolatban, *korrelációban* maradnak, működésükben egymást kiegészítik.

A külső tényezők is sokfélék. A *hőmérséklet* hatásában megfigyelhetjük az alsó (minimum) és felső (maximum) hatást, amelyen alul és fölül az életműködés megszűnik. A két fok között van az optimum,



amely hőfok az életműködésre a legelőnyösebb. Az optimum a különböző növényeknél melegigényük szerint természetesen más és más. (L. 71. old.)

A *fény hatása* elsősorban abban nyilvánul, hogy sötétben chlorophyll nem képződik, tehát a széndioxyd assimilálása nem lehetséges. (l. 72. old.). A növények fényigénye is különböző, vannak fénykedvelők, árnyékkedvelők és fénykerülők. A sötétben tartott növények szára megnyúlik, levelei aprók maradnak. A fény iránya a növekedést erősen befolyásolja, azért az egyoldalról megvilágított növények meggömbülnek.

Egyéb tényezők is vannak, amelyek a test alakulását befolyásolják. A víz maga, valamint a benne oldott sók, mint táplálóanyagok szerepelnek, amelyek mennyisége lényeges hatást fejt ki. Vízhányagnál a növény hervad a turgor csökkenése miatt, ezzel kapcsolatban a növekedés is csökken vagy szünetel.

A talaj változó fizikai és kémiai sajátosságai különböző életfeltételeket nyújtanak. A talajban élő szervezetek, állatok, mikroorganizmusok, amelyek az *edaphont* alkotják, a talaj összetételére oly fontos *televény* (humusz) képzésnél szerepelnek.

A levegő nedvességtartalmához alkalmazkodik az elpárologtatás és annak szabályozása. A levegő áramlása és a szél mint mechanikai erő, azonkívül szárító hatásával szerepel. A nehézségi erő, vagy a növényen kívül levő tárgyak nyomása, húzása a növekedés irányára jelentős hatással van.

Növényi vagy állati kártevők is elváltoztatják az alakját, pl. a gubacsdarazsak szúrása nyomán gubacsok keletkeznek.

A növényi test fejlődése rendszerint nem folytonos, hanem abban bizonyos időszakosságot tudunk megkülönböztetni. Csak azok a növények, amelyek a közel egyforma éghajlatú, nedves trópusi vidékeken honosak, fejlődhetnek folytatólagosan. A többieknek egy *tenyészeti* és egy *nyugalmi* időszak rendszerint külső hatásoktól származik. Ott, ahol az éghajlatban nyári—téli vagy esős—száraz szakok váltakoznak, a növény életére hátrányos időszakban a fejlődés szünetel.

### A mozgás jelenségei.

A növény vagy egyes részeinek azon helyváltozásait, amikor külső erők által pl. a víz, szél, állatok révén a spórák, magvak, termések továbbíttetnek, *passzív* mozgásoknak nevezzük. Ezzel szemben vannak az *aktív* mozgások, amelyeket a növény saját erejéből végez. Ezek lehet-



nek 1. a protoplasmán belüliek ; 2. egész egyedek helyváltoztatása ; 3. egyes szervek helyzetváltoztatása ; 4. hajító mozgások.

Ezek a mozgások vagy *autonomok*, amikor belső okokból származnak, vagy *indukáltak*, amikor valamely külső inger hatására keletkeznek.

A protoplasmán belüli mozgás a *plasma áramlása*. Ez lehet *rotatio*, amikor a plasma a falak mentén egy önmagába visszatérő körben kering; *circulatio*, amikor több ágban szétáramló mozgást végez; *fluctuatio*, amikor bizonyos esetekben a plasmataralom előre és hátra löktető mozgást végez.

A plasmában a chloroplasták is változtatják helyzetüket, gyenge fénynél a fény irányára merőleges falakon, erős fénynél a párhuzamos falakon, éjjel pedig a belső falakon sorakoznak.

Az olyan mozgás, amikor az egész szervezet a *helyét változtatja*, kétféle: alakváltoztatással járó *kúszó* mozgás, pl. a nyálkagombák plasmodiumainál; *úszómozgás*, amelyet csillangókkal bíró algák, gombák, baktériumok vízben végeznek.

A *szabadmozgás* irányát különböző ingerek befolyásolják. Ilyen inger, amelyet *taxisnak* nevezünk, többféle van: fény (*phototaxis*), kémiai anyagok (*chemotaxis*), levegő (*aerotaxis*) és víz (*hydrotaxis*) által előidézett.

A *helyhez rögzített* növények szervein is észlelhetünk helyzetváltozásokat. Belső okból származik pl. a csavarodva kapaszkodó növények csúcsainak keringése (*nutatio*), amellyel más növényre támaszkodva nőnek fölfelé. A komló jobbra csavarodik, oly irányban, mint az óra mutatója. A legtöbb növény ezzel ellenkező irányban, balra csavarodik, pl. a bab.

A külső ingerek által előidézett (*indukált*) helyzetváltoztatások vagy bizonyos viszonyban vannak az inger irányával, vagy pedig attól függetlenek.

Az *inger irányával összefüggésben* vannak a *tropismusok*. A *geotropismus* az a tulajdonsága a növény szerveinek, hogy a nehézségi erő irányában helyezkednek el. A fő gyökerek *positív geotropok*, lefelé nőnek, a szárak közül a fölfelé növekvők *negatív geotropok* (l. 16. és 19. old.). A nehézségi erőn kívül a fény (*phototropismus*) vegyiingerek (*chemotropismus*) a víz (*hydrotropismus*) sebzés (*traumatotropismus*) befolyásolhatják a helyzet változtatását.

Az *inger irányától független* mozgások a *nastiák*. Érintés, lökés vagy rézkódtatástól származó *seismonastia* látható a *Mimosa pudicán*, ennek



levélkéi összecukódnak az ingerre, bizonyos idő múlva ismét szétterülnek. A *Drosera rotundifolia* levélfelületét bunkósvégű emergentiák borítják, amelyek összehajlanak, ha egy rovar reájuk kerül, emésztőnedvet választanak ki, amely a rovar lágy részeit feloldja és ezt a szőrök felszívják. Itt kémiai ingerek szerepelnek, azért *cheminastiának* nevezzük a folyamatot. Levelek és virágoknak más a nappali és más az éjjeli helyzete, ezt a *nyktinastikus* mozgással változtatják hajnalban és napnyugtakor, vagy pedig napközben, ha az ég beborul. Ennél a mozgásnál fényinger (*photonastikus*) és hőinger (*thermonastikus*) szerepel.

Az eddig tárgyalt mozgásoktól különböznek azok, amelyekkel a sporangiumok a spórákat, a portokok a virágporszemecskéket és egyes húsos termések a magvakat kiszórják. Mindezeknél az elősejtekből álló fal reped szét. Ezek inkább *mechanikai* folyamatok, amelyeket a turgor által keletkezett nagy feszültség és a felrepedő falak sajátságos szerkezete idéz elő.

Az elhalt falak felrepedése, amellyel pl. a felnyíló termések magvaikat kiszórják, *hygroskopikus* mozgáson alapul. Ezek szövetei különbözőképpen duzzadnak a nedvességtől és ezért száradás alkalmával eltérően huzódnak össze.

### A szaporodás jelenségei.

A növények bizonyos fejlődési fokot elérve, a fajfenntartás miatt utódokról gondoskodnak, szaporodnak. Ez kétféle módon történhetik, ivartalan (vegetatív) és ivaros (sexualis) úton.

### Az ivartalan szaporodás.

A *sejtosztódás* az egysejtű növények szaporodásának leggyakoribb módja. A baktériumok, diatomák és más alsóbbrendű algák teste *hasadással*, két leánysejtre szétválík. Az élesztőgombák *sarjadzással* képezik a leánysejtet, amely megfelelő nagyságot elérve, az anyasejtről leválík. (87. old.) A többsejtű alsóbbrendű növények *szétadarabolódnak* olyanformán, hogy a telep idősebb részei elpusztulnak, a fiatalabb részek pedig mint önálló egyének növekednek tovább.

A felsőbbrendű növények vegetatív szaporodásánál embryonális szöveteket tartalmazó részek *leválnak* a növény testéről és új egyénekké alakulnak. A leváló testrészek lehetnek: 1. *vegetatív részek*; 2. *külön szaporító szervek*; 3. *szaporító sejtek*.



1. *Leváló vegetatív részek* az indák, tarackok, rhizomák stb., amelyeknél a fiatalabb részek önállóan tovább növekednek és földfeletti hajtásokat fejlesztenek, az idősebbek elhalása után. A gumók, hagymák, földfeletti hajtások, sőt gyökerek is vegetatív szaporító szervekként működhetnek.

Ezeket a szerveket használják fel rendszerint a gyakorlati életben a *mesterséges szaporításra*, amelynek több módja van. A *tőosztásnál* a rhizomákat (pl. Iris), gumókat (pl. burgonya) elágazó gyökérfejú töveket (pl. Absinthium) megfelelő darabokra szedik szét. *Dugványozás* segítségével olyan növényeket szaporítanak, amelyek leválasztott hajtásrészletei megfelelő körülmények között könnyen meggyökeresednek (pl. Mentha, Lavandula). A *homolítás* az a módszer, amikor a növénynek egy ágát lehajtva, megfelelő helyen megsebzik és ott a földbe beásva, ilyen helyzetben megrögzítik. A lehajtott ág a sebzés helyén meggyökeresedik és földfeletti hajtásokat fejleszt, amikor is az anyanövényről leválasztják.

A mesterséges szaporítás más módja a *transplantatio*, amikor a szaporítandó növény egy kis részét átültetjük egy más alany gyanánt szereplő növény sebhelyébe, ahol a nemes rész hajtássá fejlődik. *Transplantatio* pl. a szemzés, oltás, párosítás.

2. A növény testéről *leváló szaporító szerv* a zuzmók *sorediuma*, amely egysejtű moszatokból (*gonidium*) és gombafonalakból (*hypha*) alakult. Ilyen bizonyos gombák áttelelésre hivatott képződménye a *sclerotium* (pl. *Secale cornutum*). Ide sorolhatók azonkívül a *szaporító rügyek*, amelyek némely haraszt levelén és virágos növénynél a levelek hónaljában, vagy a virágok helyén keletkeznek, bizonyos fejlettségi állapotban leesnek és a talajon új egyénné fejlődnek.

3. Ivartalan úton keletkezett *szaporítósejtek* a *spórák* különböző ajai. Ezek vagy a felületen keletkezett *ectospórák*, vagy pedig külön szerv (*sporangium*) belsejében fejlődött *endospórák*. Endospórák pl. a *Claviceps purpurea* tömlőiben (*ascus*) levő *ascospórák*, amelyekkel az anyarozs szaporodása tavasszal megindul.

### Az ivaros szaporodás.

Az ivaros szaporodásnál az új egyén két olyan sejt egyesüléséből keletkezik, amelyek magukban önálló fejlődésre képtelenek. A két sejt az *ivarsejt* vagy *gaméta*, az egyesülésük által keletkezett új sejt a *zygota*.



Az alsóbbrendű növényeknél a két gaméta-sejt egyforma, az egyesülés folyamatát *isogamianak*, *conjugationnak*, *copulationnak* nevezzük. A felsőbbrendűeknél azonban a két sejt eltérő, megkülönböztetünk egy nagyobb, nyugvó sejtet, ez a női ivarsejt (oosphaera) és egy kisebb hím-ivarsejtet. Ezek egyesülését megtermékenyítésnek nevezzük.

A spórás növények hímsejtjei az ú. n. *spermatozoidok*, csillangóik segítségével mozgásra képesek és megtermékenyítés végett a női sejt-hez hatolhatnak. A magvas növények női ivarsejtje a *petesejt*. A hím-sejt a virágporszemecskében képződik és mivel mozgásra képtelen, a pollentömlő növekedésével kerül a magrüggyhöz, illetőleg a benne levő petesejt-hez. (57. old.) Az ivaros szaporodás fontossága abban van, hogy az utódok mind a két szülő sajátságait öröklik. Ezeket egyesítve új bélyegek léphetnek fel, de viszont valamely szülő gyakorlatilag értékes tulajdonsága az egymásra hatás következtében el is tűnhet. Ezeket a tulajdonságokat csak vegetatív szaporítással tudják megtartani, pl. nemes gyümölcsfáinknál és a rózsánál. A borsosmentha, mely két különböző mentha-faj kereszteződése révén keletkezett, csak dugványozással szaporítható, mert magvaiból legnagyobbbrészt értéktelen növények kelnének ki, amelyek illóolajában menthol nincs.

## Rendszertan.

A rendszeres, vagy részletes növénytan az egyes növényekkel foglalkozik, a megegyező egyedeket a faj fogalma alatt egyesíti és elnevezi, azután rokonságuk mértéke szerint rendszerbe osztja.

A rendszernek az a célja, hogy a növényeket áttekinthetőség végett bizonyos sajátságok alapján csoportosítsa, a hasonlókat összefoglalja, a különbözőket szétválassza. A legrégebbi systematikusoknál sokszor gyakorlati szempontok, a használhatóság, vagy a növények termete képezte a rendszer alapját. *Clusius* rendszerében pl. ilyen csoportokat látunk: fák; cserjék; félcserjék; hagymás-, gumós-, rhizomás növények; szép és illatos virágúak; szagtalan és nehézszagú virágúak; mérges, narkotikus és csípős növények stb. Néha azonban ő is a természetes rokonságot veszi figyelembe és megemlíti pl. az ernyősöket, a hüvelyeseket. E mellett némely növény neve 5—6 szóból is állott. Ezeket a zavaros állapotokat *Linné* szüntette meg. Rendszerének alapját a virágok, illetve ezek ivarszervei képezték, a termők és a porzók, ezek száma, elhelyezése és egymáshoz való viszonya. Ezenkívül bevezette a binomi-



nális nomenclaturát, minden növény két szóból álló nevet kapott, az első a génusz neve, a másik pedig a faj (species) neve. Ámbár Linné rendszere mesterséges és nem felel meg mindenben a természetes rokonságnak, azért még mai napig is használják a virágos növények meghatározásánál. A következőkben látjuk Linné rendszerének 24 osztályát, a legfontosabb családok megemlítésével.

### Linné rendszere.

#### A) A virágok jól láthatók.

##### a) kétivarú virágok

##### x) a porzók szabadok

##### 1. A porzók egyenlő hosszúak.

- I. oszt. Monandria. Egyporzósak. Zingiberaceae.
- II. » Diandria. Kétporzósak. Oleaceae.
- III. » Triandria. Háromporzósak. Iridaceae. Gramineae.
- IV. » Tetrandria. Négyporzósak. Plantaginaceae. Rubiaceae.
- V. » Pentandria. Ötporzósak. Boraginaceae. Gentianaceae. Solanaceae. Umbelliferae. Caprifoliaceae.
- VI. » Hexandria. Hatporzósak. Liliaceae.
- VII. » Heptandria. Hétporzósak. Hippocastanaceae.
- VIII. » Octandria. Nyolcporzósak. Rutaceae.
- IX. » Enneandria. Kilencporzósak.
- X. » Decandria. Tízporzósak. Caryophyllaceae.
- XI. » Dodecandria. Tizenkétporzósak.
- XII. » Icosandria. Húszporzósak. Rosaceae.
- XIII. » Polyandria. Sokporzósak. Papaveraceae. Tiliaceae. Ranunculaceae.

##### 2. A porzók különböző hosszúak.

- XIV. oszt. Didynamia. Kétfőporzósak. Labiatae, némely Scrophulariaceae.

- XV. » Tetradynamia. Négyfőporzósak. Cruciferae.

##### xx) A porzók egymással vagy a termővel összenőttek.

- XVI. oszt. Monadelphia. Egyfalkásak. Malvaceae, némely Leguminosa.



- XVII. » Diadelphia. Kétfalkásak, a Leguminosák legnagyobb része.
- XVIII. » Polyadelphia. Sokfalkásak. Guttiferae.
- XIX. » Syngenesia. Csőporzósak. Compositae.
- XX. » Gynandria. Termőrenőtt porzósak. Orchidaceae.
- b) Virágok, váltivarúak.
- XXI. oszt. Monoecia. Eglakiak. Euphorbiaceae. Araceae. Abietinaceae. Fagaceae. Cucurbitaceae.
- XXII. » Dioecia. Kétlakiak. Salicaceae, némely Abietaceae.
- XXIII. » Polygamia. Kevertvirágúak. Némely Moraceae.
- B) Virágaik szabadszemmel nem láthatók.
- XXIV. oszt. Cryptogamae. Thallophyta. Bryophyta. Pteridophytacsoportok.

¶ Mivel Linné az osztályozásnál csak az ivarszerveket vette alapul, azért rendszerét *mesterségesnek* nevezzük. De már ő is szükségét érezte egy olyan rendszernek, amelyben a növények természetes rokonságuk alapján vannak osztályozva. A *természetes rendszernek* az alapja a phylogenetikai fejlődés, amely szerint az egyes rokonsági köröket régebben létezett közös őseiktől származtatják le. Ennek a rokonságnak a megállapítása végett a növénynek összes sajátosságait veszik tekintetbe és segédtudománya ezért úgy a külső, mint a belső morfológia, az őslénytan, növényföldrajz, élettan és biológia.

A természetes rendszer megalapítója *Antoine Laurent de Jussieu* volt. Rendszerének (1789) alapját a sziklevek száma és a virágrészek kölcsönös helyzete képezte. *August Pyramus de Candolle* (1813) megkísérli, hogy főcsoportjainak a jellemzésére a belső morfológiai sajátosságokat vegye figyelembe. *Endlicher István* (1836) hazánkfia a növények növekedési viszonyait vette figyelembe és rendszerében sok a haladás. *Adolph Brongniart* (1843) illesztette legelőször rendszerében a megfelelő helyre a nyitvatermőket, amelyek a spórás (cryptogam) és magvas (phanerogam) növények között a kapcsolatot képezik. A mai természetes rendszerek alapját *A. Braun* (1864) rendszere képezte. Ezt követte *A. W. Eichler* (1883) rendszere, melyet könnyű áttekinthetősége végett nálunk is nagyban használtak. Ennek vázlata a következő:



- A) Cryptogamae. Virágtalanok.  
I. Thallophyta. Telepesek.  
I. oszt. Algae. Moszatok.  
II. » Fungi. Gombák.  
1. csop. Schizomycetes. Hasadó gombák.  
2. » Eumycetes. Valódi gombák.  
3. » Lichenes. Zuzmók.  
II. Bryophyta. Mohok.  
III. Pteridophyta. Harasztok.  
I. oszt. Equisetinae. Zsurlók.  
II. » Lycopodinae. Korpafüvek.  
III. » Filicinae. Páfrányok.  
B) Phanerogamae. Virágosak.  
I. Gymnospermae. Nyitvatermők.  
II. Angiospermae. Zárvatermők.  
I. oszt. Monocotyleae. Egyszikűek.  
II. » Dicotyleae. Kétszikűek.  
I. aloszt. Choripetalae. Váltszirmúak.  
II. » Sympetalae. Forrtszirmúak.

A legújabbakhoz tartozik *Adolf Engler* (1886) és *R. Wettstein* (1901—1908.) rendszere, amelyekben csak annyiban van lényegesebb újítás, hogy némely csoport helye, rangja vagy elnevezése változott. Az Engler-féle rendszeren alapult *dr. Tuzson János* (1911) rendszere, amelyet a következőkben látunk.

A rendszertani egységek a következők:

- csoport (divisio),  
osztály (classis),  
ágazat (cohors),  
sorozat (ordo),  
család (familia),  
tribusz (tribus),  
génusz (genus),  
sectio (sectio),  
faj (species),  
változat (varietas),  
alak (forma).



Ezen egységeken belül alfokozatok is lehetnek. Az osztályozásnál a legközelebbi rokon-növényekből kisebb egységeket képezünk, a rokonegységet egymás mellé állítjuk, az így keletkezett rokon-csoportokat pedig ismét nagyobb egységekbe foglaljuk.

Ilyen alapon pl. a székfűvirágot, a *Matricaria chamomillát* következőképpen osztályozhatjuk :

Angiospermae csoport,  
 Dicotyledoneae osztály,  
 Metachlamydeae alosztály,  
 Rubiocompositae ágazat,  
 Campanulatae sorozat,  
 Compositae család,  
 Anthemideae tribusz,  
*Matricaria* génusz,  
*Chamomilla* faj.

Mint láttuk, minden növényt Linné kezdeményezésére két névvel jelölünk meg, amelyek közül az első a *génusz*, a másik a *faj* (*sepcies*) neve. A faj neve mögé félreértések elkerülése végett sokszor rövidítve odateszik annak a botanikusnak a nevét (*autor*), aki a növénynek azt a nevet adta. Előfordul ugyanis olyan eset is, hogy ugyanazzal a névvel két botanikus más-más növényt jelöl. Így : *Illicium anisatum* L. (= Linné) és *Illicium anisatum* Loureiro, vagy *Lavandula spica* L. és *L. spica* DC. (= de Candolle) más-más növényt jelent. Viszont gyakori az az eset is, hogy ugyanazt a növényt más névvel jelölik, pl. *Matricaria Chamomilla* L., *Chrysanthemum Chamomilla* Bernh. (= Bernhardi), *Chamomilla officinalis* C. Koch, ugyanaz a növény, a nevek tehát azonos jelentőségűek, synonymok. Némely esetben a *species* (faj) neve két szóból van összetéve, ilyenek : *Aspidium filix mas*, *Capsella bursa pastoris*, *Arctostaphylos uva ursi*, *Strychnos nux vomica*, *Adiantum capillus veneris*, *Trigonella foenum graecum* stb. A faj két szóból álló neve az értelmével függ össze, ezeket a faj neveket magyarban is így mondjuk : pásztortáska, medveszőlő, vénushaj stb.

A fajoknak azon elváltozásai, amelyek lényeges sajátságokban nem különböznek, csak pl. színben, szőrözetben, természetben térnek el, *változatoknak* (*fajta*, *varietas*) nevezik. Így a mályvarózsának több-



féle színváltozata van, de ezek között csak a sötétvörös *Althaea rosea* v. atropurpureát használják flores *Malvae arboreae* néven. A varietast rövidítve *v.*-vel jelöljük.

Némely esetben a varietasok külső sajátságok alapján nem különböztethetők meg egymástól, az eltérés belső tartalmukban van. Ezeket *physiologiai varietasoknak* nevezzük, amilyen pl. az édes és keserű mandula. Ezek alakra teljesen megegyezők a keserű magvaiban azonban amygdalin van, amely az édesből hiányzik.

### A gyógynövények dr. Tuzson János rendszerében.

(Csop. = csoport, sor. = sorozat, csal. = család.)

- I. csop. Phytosarcodina. Nyálkagombák.
- II. » Schizomycetes. Baktériumok.  
Bact. acidi lactici.
- III. » Trichomycetes.
- IV. » Cyanophyceae. Kék moszatok.
- V. » Flagellatae.
- VI. » Dinoflagellatae.
- VII. » Diatomeae. Kovamoszatok.  
Terra silicea.
- VIII. » Conjugatae.
- IX. » Heterocontae.
- X. » Chlorophyceae. Zöld moszatok.
- XI. » Charales.
- XII. » Phycomycetes.
- XIII. » Phaeophyceae. Barna moszatok.  
sor. Phaeosporales.  
csal. Laminariaceae.  
Laminaria digitata és L. Cloustoni (stipites laminariae).  
sor. Cyclosporaes.  
csal. Fucaceae.  
Fucus vesiculosus (jód).
- XIV. csop. Bangiales.
- XV. » Rhodophyceae. Vörösmoszatok.  
sor. Nematinales.



- csal. Gelidiaceae.
  - Gelidium (agar).
- sor. Gigartinales.
  - csal. Gigartinaceae.
    - Chondrus crispus*, *Gigartina mamillosa* (carrageen).
- XVI. » Eumycetes. Többsejtű gombák.
  - 1. oszt. Ascomycetes.
    - sor. Saccharomycetes.
      - Saccharomyces (faex compressa, faex medicinalis, kefir siccum).
    - csal. Elaphomycetaceae.
      - Elaphomyces cervinus (fungus cervinus).
    - sor. Pyrenomycetes.
      - csal. Hypocreaceae.
        - Claviceps purpurea* (secale cornutum).
  - 2. oszt. Basidiomycetes.
    - sor. Ustilaginales.
      - csal. Ustilaginaceae.
        - Ustilago maydis.
    - sor. Hymenomycetes.
      - alsorozat Hymenomycetinae.
        - csal. Polyporaceae.
          - Fomes fomentarius* (agaricus chirurgorum).
          - Polyporus officinalis (agaricus albus v. fungus laricis).
  - XVII. csop. Lichenes. Zuzmók.
    - 1. oszt. Ascolichenes.
      - sor. Pyrenocarpae.
        - alsorozat Graphidinae.
          - csal. Roccellaceae.
            - Roccella tinctoria, R. montagnei (lakmusz).
          - csal. Stictaceae.
            - Lobaria pulmonaria (herb. pulmonariae arboreae).
          - csal. Parmeliaceae.
            - Cetraria islandica* (lichen islandicus).
    - XVIII. csop. Bryophyta. Mohák.
      - 1. oszt. Hepaticae. Májmohák.
      - 2. » Musci. Lombos mohák.



## XIX. csop. Pteridophyta. Harasztfélék.

## 1. oszt. Filicinae.

alosztály Leptosporangiales.

sor. Filicales.

csal. Cyatheaceae.

Cibotium Barometz (Paleae haemostaticae, pengharwar djambi).

csal. Polypodiaceae.

Tribus Aspidieae.

*Dryopteris* (= *Nephrodium*, *Aspidium*), *filix mas* (rhiz. *filicis maris*).

Tribus Asplenieae.

*Scolopendrium officinarum* (herb. *scolopendrii*).

Tribus Pteridieae.

*Adiantum capillus Veneris* (herba *capillorum veneris*).

Tribus Polypodieae.

*Polypodium vulgare* (rhiz. *polypodii*).

## 2. oszt. Sphenophyllinae.

## 3. » Equisetinae. Súrlofélék.

alosztály Equisetinae.

*Equisetum arvense* (herba *equiseti minoris*).*E. hiemale* (herb. *equiseti majoris*).

## 4. oszt. Lycopodinae.

sor. Lycopodiales.

*Lycopodium clavatum* (*lycopodii sporae*).

## XX. csop. Gymnospermae. Fedetlen magvúak. (Nyitvatermők).

oszt. Coniferae. Tűlevelűek. (Toboztermők.)

sor. Taxocupressinales.

csal. Cupressaceae, Ciprusfélék.

*Juniperus communis*, közönséges boróka (fruct. *juni-peri*).*J. Sabina*, nehézszagú boróka (herba *sabinae*).

csal. Araucariaceae.

*Agathis dammara* (resina *dammarae*).*Agathis australis* (kaurikopál).

csal. Abietaceae (Pinaceae). Fenyőfélék.

Tribus. Sapineae.

*Abies alba*, jegenyefenyő (strassburgi terpentín).



*Abies balsamea* (balsamum canadense).

Tribus. Pineae.

*Pinus taeda*, tömjénfenyő, *P. silvestris*, erdei fenyő,  
*P. nigra* (*P. austriaca*), feketefenyő és *P. pinaster*  
(*P. maritima*), tengerparti fenyő, (*terebenthina*  
*communis*).

XXI. csop. Angiospermae. Fedett magvúak. (Zárva termők.)

1. oszt. Monocotyledoneae. Egyszikűek.

I. ágazat. Spadiciflorae. Torzsavirágzatúak.

sor. Principes (Palmae). Pálmák.

*Calamus draco* (sanguis draconis).

*Areca catechu* (semen arecae).

sor. Spathiflorae.

csal. Araceae (kontyvirágfélék).

*Acorus calamus*, orvosi kálmos (*rhizoma calami*).

*Arum maculatum*, foltos kontyvirág (*tubera ari*).

II. ágazat. Najades.

III. ágazat. Glumiferae.

sor. Glumiflorae. Pelyvásak.

csal. Gramineae. Pázsitfélék.

Tribus. Maydeae.

*Zea mays*, tengeri (Amylum maydis).

Tribus. Andropogoneae.

*Andropogon squarrosus* (radix vetiveriae).

*Saccharum officinarum* (saccharum).

Tribus. Oryzeae.

*Oryza sativa*, rizs (amylum oryzae).

Tribus. Hordeae.

*Agropyrum repens*, tarack búza (*rhizoma gra-*  
*minis*).

*Triticum sativum*, búza (amylum tritici).

*Hordeum sativum*, árpa (extractum malti).

csal. Cyperaceae. Kákafélék.

alcsalád. Caricoideae. Sásfélék.

*Carex arenaria* (rhizoma caricis).

IV. ágazat. Liliorchideae.

sor. Liliiflorae. Liliomvirágúak.



csal. Liliaceae. Liliomfélék.

alcsalád. Melanthioideae.

*Sabadilla officinalis* (*Semen sabadillae*).

*Veratrum album*, zászpa (*rhizoma veratri*).

*Veratrum viride* (*rhizoma veratri viridis*).

*Colchicum autumnale*, őszi kikerics (*Semen, tubera colchici*).

alcsalád. Asphodeloideae.

*Aloe africana*, *A. ferox*, *A. plicatilis* stb. (*aloe*).

alcsalád. Lilioideae.

*Lilium candidum*, fehér liliom (*flores lilii*).

*Urginea maritima*, tengeri hagyma (*bulbus scillae*).

alcsalád. Asparagoideae.

*Polygonatum officinale*, Salamon pecsétje (*radix sigilli Salomonis*).

*Convallaria majalis*, gyöngyvirág (*herba convallariae*).

alcsalád. Smilacoideae.

*Smilax ornata*, *S. medica* (*radix sarsaparillae*).

*Smilax china* (*tubera chinae*).

csal. Iridaceae. Iriszfélék.

alcsalád. Crocoideae.

*Crocus sativus*, sáfrány (*stigmata croci*).

alcsalád. Iridoideae.

*Iris germanica*, *I. florentina*, *I. pallida*, nő-szirom (*rhizoma iridis*).

sor. Scitamineae.

csal. Zingiberaceae. Gyömbérfélék.

*Curcuma longa* (*rhizoma curcumae*).

*C. zedoaria* (*rhizoma zedoariae*).

*C. Angustifolia*, *C. leucorrhiza* (keletindiai arrow-root).

*Alpinia officinarum* (*rhizoma galangae*).

*Zingiber officinale*, gyömbér (*rhizoma zingiberis*).

*Elettaria cardamomum* (*fructus cardamomi*).

csal. Marantaceae.

*Maranta arundinacea* (*amylum maranthae*).



sor. Microspermae (Gynandrae). Aprómagvak.

csal. Orchidaceae. Kosborfélék (orchideák).

alcsalád. Monandrae.

*Orchis morio*, agárkosbor, *O. mascula*, *O. militaris*,  
*vitézkosbor*, *O. maculata*, foltos kosbor, *Anacamptis*  
*pyramidalis*, ragikra, *Platanthera bifolia*, csorikra  
(salep).

Tribus. Nottieae.

*Vanilla planifolia* (fructus Vanillae).

2. oszt. Dicotyledoneae. Kétszikűek.

1. aloszt. Archichlamydeae (Choripetalae). Szabadszirmúak.

I. ágazat. Verticillatae.

II. » Amentiflorae. Barka-virágzatúak.

sor. Salicales.

csal. Salicaceae. Fűzfafélék.

*Populus nigra*, fekete nyárfa, *P. dilatata* (gemmae  
populi).

*Salix alba*, fehér fűzfa, *Salix fragilis*, csőrege fűzfa,  
*S. purpurea*, csigolya fűzfa stb. (cortex salicis).

sor. Juglandales.

csal. Juglandaceae. Diófafélék.

*Juglans regia*, közönséges diófa (folia juglandis).

sor. Fagales (Cupuliferae, Querciflorae).

csal. Betulaceae. Nyirfafélék.

Tribus. Betulae.

*Betula pubescens*, molyhos nyírfa (folia betulae).

csal. Fagaceae. Bükkfafélék.

Tribus. Fageae.

*Fagus silvatica*, közönséges bükkfa (kreosotum  
fagi).

Tribus. Castaneae.

*Castanea sativa*, szelíd gesztenyefa (folia cas-  
taneae).

*Quercus robur*, kocsányos tölgy, *Q. sessiliflora*,  
kocsánytalan tölgy (cortex, semen quercus).

*Quercus infectoria* (gallae halepenses).

*Quercus suber*, paratölgy, *Q. occidentalis* (suber).



## sor. Urticales.

## csal. Ulmaceae. Szilfafélék.

*Ulmus glabra*, mezei szil, *U. laevis*, venicfa (cortex ulmi).

## csal. Moraceae. Eperfafélék.

*Morus nigra*, fekete eperfa (sirupus mori).

*Dorstenia contrajerva* (rad. contrajervae).

*Ficus carica*, fügefa (caricae).

*Ficus Vogelii*, *F. elastica* (resina elastica).

*Ficus religiosa*, *F. lactifera* (gummi laccae).

## csal. Cannabinaceae. Kenderfélék.

*Humulus lupulus*, komló (*glandulae lupuli*).

*Cannabis sativa* var. *indica*, indiai kender (*herba cannabis indicae*).

## csal. Urticaceae. Csalánfélék.

## alcsalád. Urticoideae.

*Urtica dioica*, nagy csalán, *U. urens*, apró csalán (*herba, semen urticae*).

## alcsalád. Boehmerioideae.

*Parietaria officinalis*, falgyom (*herba parietariae*).

## sor. Piperales.

## csal. Piperaceae. Borsfélék.

*Piper angustifolium* (folia matico).

*Piper cubeba* (*fructus cubebae*).

*Piper longum* (*fructus piperis longi*).

*Piper nigrum* (*fructus piperis nigri et albi*).

## III. ágazat. Monochlamydeae.

## sor. Santalales.

## csal. Santalaceae.

*Santalum album* (lignum santali album, oleum santali).

## csal. Loranthaceae.

*Viscum album*, örökzöld fagyöngy (*stipites visci*).

## sor. Aristolochiales, Farkasalmafélék.

## csal. Aristolochiaceae.

Tribus. Asareae.



- Asarum europeum, kapotnyak (herba et rhizoma asari).
- Tribus. Aristolichieae.
- Aristolochia clematitis, farkasalma (herba aristolochiae).
- Aristolochia serpentaria (radix serpentariae).
- sor. Polygonales.
- csal. Polygonaceae. Keserűfűfélék.
- Rheum palmatum*, *rhebarbara* (rhizoma rhei).
- Polygonum aviculare, keserűfű (herba polygoni avicularis).
- sor. Centrospermae.
- csal. Chenopodiaceae.
- Tribus. Cyclolobeae.
- Chenopodium ambrosioides (herba chenopodii).
- Beta vulgaris* var. *alba*, cukorrépa (saccharum).
- csal. Caryophyllaceae.
- alcsalád. Alsinoideae.
- Herniaria glabra, kopasz porcika, *H. hirsuta*, borzas porcika, (herba herniariae).
- alcsalád. Silenoideae.
- Gypsophila paniculata*, dercefű (radix saponariae alb. hung.).
- Gypsophila struthium* (radix saponariae alb. ital.).
- Saponaria officinalis*, szappanfű (herba et radix saponariae rubrae).
- IV. ágazat. Ranunculo-papilionatae.
- sor. Ranales (Polycarpicae).
- csal. Ranunculaceae. Szirontákfélék.
- Tribus. Paeonieae.
- Paeonia officinalis*, babsarózsza (semen, flores paeoniae).
- Tribus. Helleboreae.
- Helleborus niger*, fekete hunyor (radix hellebori nigri).
- Nigella sativa*, kandilla (semen nigellae).



*Delphinium consolida*, (*Consolida segetum*) vetési szarkaláb (*flores calcatrippae*).

*Delphinium staphisagria* (*semen stafidis agriae*)

*Aconitum napellus*, kék sisakvirág (*rhizoma aconiti*).

*Anemone pulsatilla*, (*Pulsatilla grandis*) leányköröcsin, (*herba pulsatilae*).

*Anemone hepatica*, közönséges májvirág (*herba hepaticae*).

*Adonis vernalis*, tavaszi hérics (*herba adonidis vernalis*).

csal. Berberidaceae.

*Hydrastis canadensis* (*radix hydrastis canadensis*),

*Podophyllum peltatum*, (*resina podophylli*).

*Berberis vulgaris*, sóskaborbolya (*radix, baccae berberidis*).

csal. Menispermaceae.

*Anamirta coculus* (*fructus coculi*).

*Jatrorrhiza palmata* (*radix colombo*).

csal. Magnoliaceae.

*Illicium verum* (*fructus anisi stellati*).

csal. Calicanthaceae.

*Myristica fragrans* (*semen nucis moschatae, macis*).

*Peumus boldus* (*folia boldo*).

csal. Lauraceae. Babérfélék.

*Cinnamomum cassia* (*cortex cinnamomi cassiae*).

*Cinnamomum zeylanicum* (*cortex cinnamomi zeylanici*).

*Cinnamomum camphora* (*camphora*).

*Nectandra puchury* (*fabae pichurim*).

*Sassafras officinale* (*lignum sassafras*).

*Laurus nobilis*, babér (*fructus lauri*).

sor. Rhoeadales.

csal. Papaveraceae. Mákfélék.

alcsalád. Papaveroideae.

*Chelidonium majus*, fecskefű (*herba chelidonii*).

*Papaver somniferum*, mák (*fructus papaveris, semen papaveris, opium*).



- Papaver rhoeas, vetési pipacs (flores rhoeados).  
alcsalád. Fumarioideae.  
Fumaria officinalis, füstike (herba fumariae).  
csal. Cruciferae. Keresztesvirágúak.  
Tribus. Sinapeae.  
Cochlearia officinalis (herba cochleariae).  
Isatis tinctoria (indigo).  
*Brassica nigra*, fekete mustár (semen sinapis nigrae).  
Sinapis alba, fehér mustár (semen sinapis albae).  
Capsella bursa pastoris, pásztortáska (herba bursae pastoris).  
sor. Sarraceniales.  
csal. Droseraceae. Harmatfűfélék.  
Drosera rotundifolia, harmatfű (herba rorellae).  
sor. Rosales.  
csal. Saxifragaceae.  
alcsalád. Ribesioideae.  
Ribes rubrum, ribizke (syrupus ribium).  
csal. Hamamelidaceae.  
*Liquidambar orientale* (styrax).  
csal. Rosaceae. Rózsafélék.  
alcsalád. Spireoideae.  
*Quillaja saponaria* (cortex quillajae).  
alcsalád. Pomoideae.  
Cydonia vulgaris, birsalma (semen cydoniae).  
Pirus malus, alma (extractum malatis ferri).  
alcsalád. Rosoideae.  
*Rubus idaeus*, közönséges málna (syrupus rubi idaei).  
Rubus fruticosus, szeder (folia rubi fruticosi).  
Potentilla anserina, pimpó (herba anserinae).  
Filipendula ulmaria, legyezőfű (flores ulmariae).  
Agrimonia eupatoria, párlófű (herba agrimoniae).  
*Hagenia abyssinica* (flores koso).  
Rosa canina, csipkerózsa (fructus cynosbati).



*Rosa damascena*, *Rosa gallica*, *Rosa centifolia*,  
(*oleum*, *flores*, *rosae*).

alcsalád. Prunoideae.

*Prunus domestica*, közönséges szilvafa (pulpa  
*prunorum*).

*Prunus spinosa*, kökény (*flores acaciae ger-*  
*manicae*).

*Prunus amygdalus*, mandulafa (*semen amygdali*  
*dulcis at amarae*).

*Prunus laurocerasus* (*folia laurocerasi*).

csal. Leguminosae. Hüvelyesek.

alcsalád. Mimosoideae. Mimózafélék.

*Acacia senegal* (*gumi arabicum*).

*Acacia catechu*, *A. suma* (*catechu*).

alcsalád. Caesalpinoideae.

*Copaifera officinalis*, *C. guianensis*, *C. Langs-*  
*dorffii*, *C. coriacea* (*balsamum copaivae*).

*Trachylobium verrucosum* (*resina copal*).

*Tamarindus indica* (*pulpa tamarindorum*).

*Cassia acutifolia* (*folia*, *fructus (folliculi) sennae*  
*alexandrinae*).

*Cassia angustifolia* (*folia sennae indicae*, *Tinne-*  
*welly*, *fructus (folliculi) sennae*).

*Cassia fistula* (*fructus cassiae fistulae*).

*Ceratonia siliqua*, szentjánoskenyérfa (*fructus*  
*ceratoniae*).

*Krameria triandra* (*radix ratanhiae*).

*Caesalpinia echinata* (*lignum fernambuci*).

*Caesalpinia coriaria* (*dividivi*).

*Haematoxylon campechianum* (*lignum cam-*  
*pechianum*).

alcsalád. Papilionatae. Pillangósvirágúak.

Tribus. Sophoreae.

*Myroxylon balsamum* var. *genuinum* (= *M.*  
*toluifera*) (*balsamum tolutanum*).

*Myroxylon balsamum* var. *Pereirae* (= *Tolui-*  
*fera Pereirae*) (*balsamum peruvianum*).



## Tribus. Trifolieae.

*Ononis spinosa*, tövises iglice (*radix ononidis*).

*Trigonella foenum graecum*, lepkeszeg (semen foenigraeci).

*Melilotus officinalis*, somkóró (herba Meliloti).

## Tribus. Galegeae.

*Indigofera tinctoria* (indigo).

*Robinia pseudacacia*, akácfa (flores robiniae acaciae).

*Astragalus adscendens*, *A. leiocladus*, *A. brachycalyx*, *A. gumifer*, *A. cylleneus*, *A. pycnocladus*, *A. verus* (*tragacantha*).

*Glycyrrhiza glabra*, édesgyökér (*radix liquiritiae hispanica*).

*Glycyrrhiza glandulifera*, édesgyökér (*radix liquiritiae russica*).

## Tribus. Dalbergieae.

*Pterocarpus santalinus* (lignum santali rubri).

*Pterocarpus marsupium* (malabar-kino).

*Andira araroba* (chrysarobinum).

*Dipteryx odorata* (faba tonca).

## Tribus. Phaseoleae.

*Physostigma venenosum* (faba calabar).

## V. ágazat. Geraniomalveae.

## sor. Geraniales. Golyaorrfélék.

## csal. Geraniaceae.

*Pelargonium roseum* (oleum Geranii).

## csal. Linaceae. Lenfélék.

*Linum usitatissimum*, termesztett len (semen lini).

## csal. Erythroxylaceae.

*Erythroxylon coca* (folia coca).

## csal. Zygophyllaceae.

*Guajacum officinale*, *G. sanctum* (lignum, resina guajaci).

## csal. Rutaceae.

*Ruta graveolens*, kerti ruta (herba rutae).

*Barosma betulinum*, *B. crenatum* (folia Bucco).



*Pilocarpus jaborandi*, *P. pennatifolius* (folia *Jaborandi*).

*Cusparia trifoliata* (cortex *Angusturae*).

*Citrus medica* var. *limonum*, citrom (pericarpium *citri*).

*Citrus aurantium* var. *amara*, narancs (pericarpium, flores, folia *aurantii*).

csal. Simarubaceae.

*Quassia amara* (lignum *quassiae surinamense*).

*Picrasma excelsa* (lignum *quassiae jamaicense*).

*Simaruba amara* (cortex *simarubae*).

csal. Burseraceae.

*Boswellia Carteri*, *B. Bhaudajiana* (olibanum).

*Bursera gummifera* (elemi *americanum*).

*Commiphora abyssinica*, *C. Schimperi* (myrrha).

*Commiphora opobalsamum* (balsamum de Mekka).

*Canarium commune* (manilla elemi).

csal. Polygalaceae. Pacsirtaszárnyfélék.

*Polygala vulgaris*, pacsirtaszárny (herba *polygalae*).

*Polygala senega* (radix *senegae*).

csal. Euphorbiaceae. Ebtejfélék.

*Croton eluteria* (cortex *cascarillae*).

*Croton tiglium* (oleum *crotonis*).

*Mercurialis annua*, egynyári szélfű (herba *mercurialis*).

*Mallotus philippinensis* (kamala).

*Ricinus communis*, ricinus (oleum *ricini*).

*Hevea brasiliensis*, *H. guianensis* (resina *elastica*, parakaucsuk).

*Manihot utilissima*, *M. dulcis* (tápióka).

*Euphorbia resinifera* (euphorbium).

sor. Sapindales. Juharfélék.

csal. Anacardiaceae. Szömörcefélék.

*Anacardium occidentale* (fructus *anacardii occidentale*).

*Pistacia lentiscus* (mastix).

*Rhus semialata* (gallae *chinenses* et *japonicae*).

*Rhus succedanea* (cera *japonica*).



- Rhus toxicodendron* (folia rhois toxicodendri).  
*Semecarpus anacardium* (fructus anacardii orientalis).
- csal. Aquifoliaceae. Magyalfélék.  
*Ilex paraguariensis* (folia mate).
- csal. Hippocastanaceae.  
*Aesculus hippocastanum* (cortex hippocastani).
- csal. Sapindaceae.  
*Paullinia cupana* (= *P. sorbilis*) (guarana).
- sor. Rhamnales. Bengéfélék.  
csal. Rhamnaceae.  
*Rhamnus cathartica*, varjútövis (fructus rhamni catharticae).  
*Rhamnus frangula* (= *Frangula alnus*), kutyabenge (cortex frangulae).  
*Rhamnus Purshiana* (cortex cascarae sagradae).
- csal. Vitaceae. Szőlőfélék.  
*Vitis vinifera*, szőlő (vinum malagense et tokajense).
- sor. Malvales. Mályvafélék.  
csal. Tiliaceae. Hársfafélék.  
*Tilia cordata*, kislevelű hársfa, *Tilia platyphyllos*, nagylevelű hársfa (flores tiliae).
- csal. Malvaceae. Mályvafélék.  
*Althaea officinalis*, ziliz (radix, flores, folia althaeae).  
*Althaea rosea* var. *atropurpurea*, mályvarózsa (flores malvae arboreae).  
*Malva silvestris*, erdei mályva (flores et folia malvae).  
*Malva neglecta*, kereklevelű papsajt (folia malvae).  
*Gossypium barbadense*, *G. peruvianum*, *G. herbaceum*, *G. hirsutum*, *G. arboreum* (lana gossypii).
- csal. Sterculiaceae.  
*Theobroma cacao* (butyrum cacao).  
*Cola vera*, *C. acuminata* (semen Colae).
- VI. ágazat. Spirocyclicae.  
sor. Parietales.  
csal. Theaceae.  
*Cammellia* (*Thea*) *sinensis* (folia theae).



## csal. Guttiferae.

*Hypericum perforatum* (herba hyperici).

*Garcinia morella*, *G. Hanburyi* (gummi gutti).

*Shorea Wiesneri* (resina damar).

## csal. Cannellaceae.

*Canella alba* (cortex *Canellae albae*).

## csal. Violaceae. Ibolyafélék.

*Viola tricolor*, árvácska (herba *violae tricoloris*).

*Viola odorata*, illatos ibolya (flores et folia *violarum*).

## VII. ágazat. Myrto-umbelliferae.

## sor. Myrtiflorae.

## csal. Thymelaeaceae. Boroszlánfélék.

*Daphne mezereum*, farkas boroszlán (cortex *mezerei*).

## csal. Lythraceae. Füzikefélék.

*Lawsonia inermis* (henna).

## csal. Punicaceae. Gránátalmafélék.

*Punica granatum*, gránátalmafa (cortex *punicae granati*).

## csal. Myrtaceae. Mirtusfélék.

*Pimenta officinalis*, szegfűbors (fructus *pimentae*).

*Eugenia caryophyllata* (= *Caryophyllus aromaticus*,

*Jambosa caryophyllus*), szegfűszeg (*caryophylli*).

*Melaleuca leucodendron* (oleum *cajeputi*).

*Eucalyptus globulus* (folia *Eucalypti*).

## sor. Umbelliflorae. Ernyősvirágzatúak.

## csal. Umbelliferae. Ernyősek.

## Tribus. Coriandreae.

*Coriandrum sativum*, koriandrom (fructus *coriandri*).

## Tribus. Smyrnieae.

*Conium maculatum*, bürök (herba et fructus *conii*, herba *cicutae*).

## Tribus. Ammineae.

*Cuminum cyminum* (fructus *cumini*).

*Petroselinum sativum*, petrezselyem (radix et fructus *petroselini*).

*Carum carvi*, konyhakömény (fructus *carvi*).



*Pimpinella saxifraga*, *P. major*, földi tömjén,  
(*radix pimpinellae*).

*Pimpinella anisum*, ánizs (*fructus anisi vulgaris*).

*Foeniculum vulgare*, édes kömény (*fructus foeniculi*).

*Foeniculum vulgare* var. *dulce* (*fructus foeniculi romani*).

*Anethum graveolens*, kapor (*fructus anethi*).

*Oenanthe aquatica* (= *Oe. phellandrium*),  
mételykóró (*fructus phellandrii*).

Tribus. *Peucedaneae*.

*Levisticum officinale*, lestyán (*radix levistici*).

*Angelica archangelica* (= *Archangelica officinalis*), angyalgököér (*radix angelicae*).

*Ferula assa foetida*, *F. narthex* (*asa foetida*).

*Ferula galbaniflua*, *F. rubricaulis* (*galbanum*).

*Dorema ammoniacum* (*ammoniacum*).

*Peucedanum* (= *Imperatoria*) *ostruthium* (*rhizoma imperatoriae*).

II. alosztály. *Metachlamydeae*. (*Sympetaleae*.) Forrtszirmúak.

I. ágazat. *Ericoprimumlineae*.

sor. *Ericales*. Hangafélék.

csal. *Ericaceae*.

Tribus. *Ledaeae*.

*Ledum palustre*, rozsdás tőzegrozmarang (*folia ledi palustris*).

Tribus. *Gaultherieae*.

*Gaultheria procumbens* (*folia et oleum Gaultheriae*).

Tribus. *Arbuteae*.

*Arctostaphylos uva ursi*, medveszőlő (*folia uvae ursi*).

Tribus. *Vaccinieae*.

*Vaccinium myrtillus*, közönséges áfonya (*fructus et folia myrtilli*).

sor. *Primulales*. Kankalinfélék.

csal. *Primulaceae*.

Tribus. *Androsaceae*.



*Primula veris*, tavaszi kankalin (*radix primulae*).

II. ágazat. Diospyrineae.

sor. Ebenales.

csal. Sapotaceae.

*Palaquium oblongifolium*, *P. gutta*, *P. borneense*,  
*P. Treubii* (*gutta percha*).

csal. Styracaceae. Benzoefafélék.

*Styrax benzoin* (*resina benzoe*).

III. ágazat. Contortineae.

sor. Contortae. Sodortszirmúak.

csal. Oleaceae. Olajfafélék.

*Fraxinus ornus*, virágos kőrisfa (*manna*).

*Olea europea*, olajfa (*oleum olivarum*).

*Ligustrum vulgare*, vesszősfagyval (*folia ligustri*).

csal. Loganiaceae.

*Gelsemium sempervirens* (*radix gelsemii*).

*Strychnos nux vomica* (*semen nucis vomicae*).

*Strychnos toxifera* (*curare*).

csal. Gentianaceae. Tárniczfélék.

*Erythraea centaurium* (= *Centaurium umbellatum*, *C. minus*), ezerjófű (*herba centaurii*).

*Gentiana lutea*, *G. punctata*, *G. purpurea*, *G. pannonica*, tárnicz (*radix gentianae*).

*Menyanthes trifoliata*, vidrafű (*folia trifolii fibrini*).

csal. Apocynaceae. Meténgfélék.

*Landolphia*, *Clitandra orientalis*, *Hancornia speciosa*,  
*Urceola elastica*, *Kickxia elastica*, *Mascarenhasia elastica* (kaucsuk).

*Apocynum cannabinum* (*radix apocyni*).

*Strophanthus hispidus*, St. kombe (*semen Strophanthi*).

*Aspidosperma quebracho blanco* (*cortex quebracho*).

csal. Asclepiadaceae.

*Cynanchum vincetoxicum*, vadpaprika, méreggyilok (*herba et radix vincetoxici*).

*Marsdenia condurango* (*cortex condurango*).

IV. ágazat. Convolvulo-scrophulariineae.

sor. Tubiflorae. Csövesvirágúak.



csal. Convolvulaceae. Szulákfélék.

alcsalád. Convolvuloideae.

*Convolvulus scammonia* (radix scammoniae, scammonium.)

*Exogonium purga* (radix seu tubera jalapae).

csal. Borraginaceae. Érdeslevelűek.

Tribus. Anchuseae.

*Symphytum officinale*, nádálytő (radix symhyti)

*Borrago officinalis* (herba et flores borraginis).

*Pulmonaria officinalis*, tüdőfű (herba pulmonariae).

*Alkanna tinctoria*, homoki pirosító (radix alkannae).

csal. Verbenaceae. Verbénafélék.

*Verbena officinalis*, vassfű (herba verbenae).

csal. Labiatae. Ajakosak.

Tribus. Rosmarineae.

*Rosmarinus officinalis*, rozmaring (folia rosmarini).

Tribus. Lavanduleae.

*Lavandula spica* (= *L. vera*), levendula (flores lavandulae).

Tribus. Marrubieae.

*Marrubium vulgare*, pemetefű (herba marrubii).

*Sideritis montana*, *S. hirsuta* (herba sideritidis vera).

Tribus. Nepeteae.

*Glechoma hederacea*, repkény (herba hederæ terrestris).

Tribus. Stachyeae.

*Lamium album*, fehér árvacsalán (flores lamii albi).

*Galeopsis dubia* (= *G. ochroleuca*), kenderikefű (herba galeopsidis).

*Leonurus lanatus* (herba leonuri lanati).

*Stachys officinalis* (= *Betonica officinalis*), orvosi tisztesfű (herba betonicae).



- Stachys recta, hasznos tisztesfű (herba sideritis nostra).
- Tribus. Salviaeae.  
*Salvia officinalis*, orvosi zsálya (*folia salviae*).
- Tribus. Saturejeae.  
*Melissa officinalis*, citromfű, mézfű (*folia melissae*).
- Satureja hortensis, kerti csombor (herba saturejae).
- Hyssopus officinalis, izzóp (herba hyssopi).
- Origanum vulgare, vad majorána (herba origani)
- Origanum majorana, kerti majorána (herba majoranae).
- Thymus serpyllum, vad kakukfű (herba serpylli).
- Thymus vulgaris, orvosi kakukfű (herba thymi).
- Mentha aquatica, vízi menta (herba menthae aquaticae).
- Mentha pulegium, csombormenta (herba pulegii)
- Mentha piperita*, borsos menta (*folia menthae piperitae*).
- Mentha crispa*, fodormenta (*folia menthae crispae*)
- Tribus. Pogostemoneae.  
Pogostemon patchouli (*folia patchouli*).
- Tribus. Ocimeae.  
Ocimum basilicum, bazsalikom (herba basilici).
- csal. Solanaceae. Burgonyafélék.
- Tribus. Solaneae.  
*Atropa belladonna*, nadragulya (*folia, radix belladonnae*).
- Scopolia carniolica (radix et herba scopoliae).
- Hyoscyamus niger*, beléndek (*folia et semen hyoscyami*).
- Physalis alkekengi, zsidócseresznye (baccae alkekengi).
- Capsicum annuum*, paprika (*fructus capsici*).
- Solanum dulcamara, veres ebszóló (stipites dulcamarae).



*Solanum tuberosum*, burgonya (*amylum solani*).

*Mandragora officinarum* (*radix mandragorae*).

Tribus. Datureae.

*Datura stramonium*, maszlag, redősirom (*folia*,  
*semen stramonii*).

*Nicotiana tabacum*, *N. rustica*, dohány (*folia*  
*nicotianae*).

csal. Scrophulariaceae. Tátogatófélék.

Tribus. Verbasceae.

*Verbascum phlomoides*, *V. thapsiforme*, *V. thapsus*, ökörfarkkóró (*flores verbasci*).

Tribus. Gratiroleae.

*Gratiola officinalis*, orvosi csikorka (*herba*  
*gratiolae*).

Tribus. Digitaleae.

*Veronica officinalis*, orvosi szigoráll (*herba*  
*veronicae*).

*Digitalis purpurea*, piros gyűszűvirág (*folia*  
*digitalis*).

csal. Pedaliaceae.

*Sesamum indicum*, *S. radiatum* (*oleum sesami*).

sor. Plantaginales. Utifűfélék.

csal. Plantaginaceae.

*Plantago lanceolata*, keskenylevelű utifű (*herba*  
*plantaginis lanceolatae*).

*Plantago major*, nagy utifű (*herba plantaginis*  
*majoris*).

*Plantago psyllium*, bolhafű (*semen psyllii*).

V. ágazat. Rubiocompositae.

sor. Rubiales.

csal. Rubiaceae. Buzérfélék.

Tribus. Cinchoneae.

*Cinchona calisaya*, *C. Ledgeriana*, *C. succirubra*  
(*cortex chinae*).

Tribus. Naucleaeae.

*Uncaria gambir* (*gambir catechu*).

Tribus. Ixoreae.

*Coffea arabica*, *C. liberica*, (*semen coffeae*).



- Tribus. Psychotrieae.  
*Uragoga ipecacuanha* (*radix ipecacuanhae*).
- csal. Caprifoliaceae. Bodzafélék.  
Tribus. Sambuceae.  
*Sambucus nigra*, fekete bodza (*flores, baccae sambuci*).  
*Sambucus ebulus*, földi bodza (*baccae ebuli*).  
*Viburnum prunifolium* (*cortex viburni*).
- csal. Valerianaceae. Macskagyökérfélék.  
*Valeriana officinalis*, macskagyökér (*radix valerianae*).
- sor. Cucurbitales. Tökfélék.  
csal. Cucurbitaceae.  
*Bryonia dioica*, B. *alba*, gönye (*radix bryoniae*).  
*Citrullus colocynthis* (*fructus colocynthis*).  
*Cucurbita pepo*, tök (*semen cucurbitae*).
- sor. Campanulatae.  
csal. Campanulaceae. Harangvirágfélék.  
Tribus. Lobeliaeae.  
*Lobelia inflata* (*herba lobeliae*).
- csal. Compositae. Fészkesvirágúak.  
alsósalád. Tubuliflorae. Csövesvirágúak.  
Tribus. Inuleae.  
*Inula helenium*, örvénygyökér (*radix enulae*).
- Tribus. Heliantheae.  
*Spilanthes oleracea* (*herba spilantis oleraceae*).
- Tribus. Anthemideae.  
*Anthemis nobilis* (*flores Chamomillae romanae*).  
*Anacyclus pyrethrum* (*radix pyrethri*).  
*Anacyclus officinarum* (*radix pyrethri germanici*).  
*Achillea millefolium*, közönséges cickórá (*herba, flores millefolii*).  
*Achillea moschata* (*herba ivae moschatae*).  
*Matricaria chamomilla*, széktű (*flores chamomillae vulgaris*).  
*Chrysanthemum* (= *Tanacetum*) vulgare, aranyvirág, varádics (*herba tanacetum*).  
*Chrysanthemum cinerariaefolium*, Chr. *roseum*,



Chr. Marschallii, rovarporvirág (pulvis insectorum).

*Artemisia absinthium*, fehér üröm (herba absinthii).

*Artemisia dracunculus* (herba dracunculi).

*Artemisia cina* (flores cinae).

Tribus. Senecioneae.

*Tussilago farfara*, martilapú, lókörmű szattyú (folia farfarae).

*Arnica montana*, árnika (folia, flores, radix arnicae).

Tribus. Calenduleae.

*Calendula officinalis*, körömvirág (flores calendulae).

Tribus. Cynareae.

*Arctium lappa*, A. minus, A. tomentosum, közönséges bojtorján (radix bardanae).

*Cnicus benedictus* (herba cardui benedicti).

*Centaurea cyanus*, vetési búzavirág (flores cyani).

*Carthamus tinctorius* (flores carthami).

alcsalád. Liguliflorae.

Tribus. Cichorieae.

*Cichorium intybus*, katángkóró (radix cichorii).

*Taraxacum officinale*, gyermekláncfű, pongyolapitypang (radix, folia taraxaci).

*Lactuca virosa* (lactucarium germanicum).



## TÁRGYMUTATÓ.

### A) AZ ÁLTALÁNOS RÉSZHEZ.

- Achaenium 63.  
Acies 34.  
Acropetalis 23, 53.  
Actinomorph. 9.  
Aculei 96.  
Adventiv 10.  
— -gyökér 17.  
Aerotaxis 113.  
Ajaksejt 93.  
Aktív mozgás 112.  
Alapanyag 78.  
Alapi állás 49.  
Alapszövet-rendszer 100.  
Albuminum 107.  
Aleuron-szemecskék 78.  
Alkaloidák 82.  
Alkannin 52.  
Allevelek 24.  
Almasav 82.  
— -termés 67.  
Alternatim-pinnatum 35.  
Amentum 54.  
Aminosav 82.  
Amitosis 87.  
Amphicribalis 98.  
Amphivasalis 99.  
Amylocellulose 78.  
Amylodextrin 78.  
Analóg 16.  
Anastomosis 34.  
Anatropos 50.  
Androeceum 40, 44.  
Angiospermae 48.  
Angularis 44.  
Anthela 56.  
Antherae extrorsae 47.  
— introrsae 47.  
Anthochlor 82.  
Anthocyan 82.  
Anthodium 56.  
Antipodes 50.  
Anyagesere 109.  
Apex 34.  
Apocarp gnoeceum 48.  
Appositio 83.  
Arbor 22.  
Archikus 99.  
Arillus 68.  
Ascospórák 115.  
Ascus 115.  
Assimilatio 110.  
Assimilációs keményítő 74.  
Asymmetrikus 10.  
— dorsiventralis 10.  
— levél 34.  
Aszmag 63.  
Atropos 50.  
Autonóm mozgás 113.  
Autochton keményítő 74.  
Axillaris 49.  
Áldichotomia 13.  
Átellenes állás 15.  
Álhímek 47.  
Állandósult szövetek 91.  
Álma 63.  
Álparenchyma 89.  
Álrekeszek 49.  
Áltengelyes villáselágazás 11.  
Áltermések 59.  
Álválaszfalak 49.  
Bacca 64.  
Barka 54.  
Basalis 49.  
Basis 34.  
Becő 60.  
Becőke 60.  
Belső magfehérje 58.  
Bélkorona 106.



- Bibe 48.  
 — -szál 48.  
 — -ülő 48.  
 Bicollateralis nyaláb 98.  
 Bifacialis levél 102.  
 Bilateralis 10.  
 Bisymmetrikus 10.  
 Bog, egyes 12.  
 — kettős 13.  
 Bogas elágazás 12.  
 Bogernyő 56, 57.  
 Bogyó 64.  
 Bojtos gyökér 18.  
 Borkósav 82.  
 Bostryx 56.  
 Botrys 54.  
 Bórszövet 92.  
 Bractea 39.  
 Bulbotuber 21.  
 Bulbulus 20.  
 Bulbus 20.  
 — tunicatus 20.  
 Buzogányfejalakú kristály 79.  
 Calathidium 56.  
 Calcium carbonat 80.  
 — citrat 80.  
 — oxalat 79.  
 Calyptra 16.  
 Calyx 41.  
 — externus 42.  
 Cambium gyűrű 105.  
 Campylosperm 64.  
 Campylotropos 50.  
 Capitulum 55.  
 Capsula 60.  
 Carcerulus 64.  
 Carotin 73.  
 Carpellum 47.  
 Carpophor 63.  
 Caruncula 68.  
 Caryopsis 62.  
 Cellulose 85.  
 Centrifugalis 54.  
 — vastagodás 83.  
 Centripetalis 53.  
 — vastagodás 83.  
 Chalaza 50.  
 Cheminastia 114.  
 Chemotaxis 113.  
 Chemotropismus 113.  
 Chitin 86.  
 Chlamys 40.  
 Chlorophyll 73.  
 — -szemecskék 72.  
 Chloroplasták 72.  
 Choripetala 43.  
 Chromatophora 70, 72.  
 Chromoplasták 72, 73.  
 Cicatrix 38.  
 Cicinus 57.  
 Cikkes becő 60.  
 Circulatio 113.  
 Citromsav 82.  
 Coelosperm 64.  
 Collateralis nyaláb 98.  
 Columella 49.  
 Concentrikus nyaláb 98.  
 Conjugatio 116.  
 Connectivum 44.  
 Conus 56.  
 Copulatio 116.  
 Corolla 43.  
 Cortex 107.  
 Corymbus 55.  
 Costae 63.  
 Cotyledon 15, 23, 69.  
 Cribralis rész 97.  
 Cribrovascularis nyaláb 97.  
 Csalánszőrök 95.  
 Csatló 44, 47.  
 Csembők 56.  
 Cseranyagok 82.  
 Cserje 22.  
 Csésze 41.  
 — külső 42.  
 — levelek 41.  
 Csipkebogyó 65.  
 Csira 58.  
 — -tömlő 50.  
 Csomó 19, 56.  
 Csonthéjas termések 14.  
 — bogyó 65.  
 Csó 43.  
 Csúcs 34.  
 Cukor 81.  
 Cupula 62.  
 cuticula 93.  
 Cutin 86.  
 Cyma 56.  
 Cymobotrya 57.  
 Cymosus 12, 53.  
 Cynarrhodon 65.  
 Cynosbates 65.  
 Cystolith 80.  
 Cytoplasma 70, 71.  
 Dajkaszövet 69.  
 Dextrin 78.  
 Diachenium 63.  
 Diadelphia 46.  
 Diagonális hosszmetszet 9.  
 Diagramm 53.  
 Dibotrya 57.



- Dichasium 13, 56.  
 Dichopodium 11.  
 Dichotomicus elágazás 10, 11, 33.  
 Dicotyledoneae 24.  
 Dicyma 57.  
 Didynamia 45.  
 Dimer magház 48.  
 Dioicus 41.  
 Diplostemon 47.  
 Direkt sejtmegosztódás 87.  
 Dissimilatio 110.  
 Divergentia 15.  
 Dorsiventralis 10.  
 — levél 102.  
 Drepanium 57.  
 Drupa 64.  
 Dugványozás 115.  
 Duramen 107.  
 Ecset 56.  
 Ectospórák 115.  
 Edény 88.  
 — nyalábrendszer 96.  
 Egyes bog 56.  
 Egyfalkás 46.  
 Eglyaki 40.  
 Egyörvű porzók 47.  
 Egyszikű rhizoma 101.  
 — szár 101.  
 Egyszikűek 24.  
 Együttporzók 47.  
 Elágazás 10.  
 Eleutheropetala 43.  
 Ellenlábás sejt 50.  
 Előlevél 39.  
 Elsődleges bélsugár 101.  
 — kéreg 108.  
 — meristéma 91.  
 — szövetrendszerek 92.  
 Él 34.  
 Embryo 58, 69.  
 — zsák 50, 69.  
 Emergentiák 96.  
 Endocarpium 58.  
 Endodermis 100.  
 Endogenkeletkezés 16.  
 Endospermium 58.  
 — spórák 115.  
 Eperfatermés 67.  
 Epiblema 96, 102.  
 Epicalyx 42.  
 Epicarpium 58.  
 Epidermis 92.  
 Epigyn 50.  
 Erezet bogas 34.  
 — fűrtös 43.  
 — hálózatos 33.  
 — ölbefogó 34.  
 Erezet szárnyas 34.  
 — tenyeres 34.  
 Évgyűrű 106.  
 Ernyő 55, 57.  
 Érrendszer 33.  
 Excretum 111.  
 exocarpium 58.  
 exodermis 96, 102.  
 Fa 22.  
 — -anyag 86.  
 — -edények 88.  
 — -fehére 107.  
 — -háncsnyaláb 97.  
 — -keménye 107.  
 Fali állás 49.  
 Farost 97.  
 Fascicularis cambium 105.  
 Fasugár 106.  
 — -test 106.  
 Faux 43.  
 Fellevelek 38.  
 Felfüggesztés 14.  
 Félcserje 23.  
 Fényhatása 112.  
 Fészek 56.  
 — -pelyva 39.  
 — -pikkely 39.  
 Fészkes-fürt 57.  
 — -sátor 57.  
 Fibrovasalis nyaláb 97.  
 Filamentum 44.  
 Flos completus 40.  
 — femineus 40.  
 — incompletus 40.  
 — masculus 40.  
 — monoclinus 40.  
 — nudus 40.  
 — plenus 40.  
 — sterilis 40.  
 Fluctuatio 113.  
 Fluorescentia 73.  
 Foliatio alterna 38.  
 — opposita 38.  
 — verticillata 38.  
 Folium 24, 33.  
 Foliolum 35.  
 Folliculus 59.  
 Fonális sejtmegosztódás 87.  
 Forgó 57.  
 Forgós kettős bog 57.  
 Főgyökér 17.  
 Földbeli szárképletek 20.  
 Fragum 67.  
 Fructose 81.  
 Frutex 22.  
 Funiculus 50.  
 Fundus 36.



- Fügetermés 67.  
 Fürt 54.  
 Fürtös elágazás 12.  
 Füzér 54, 57.  
 Gallér 39.  
 Gallérka 39.  
 Gameta 115.  
 Gamopetal 43.  
 Gázcserenyílás 93.  
 Geotrop 10, 16, 19, 113.  
 Geszt 107.  
 Glans 62.  
 Globoid 78.  
 Glomerulus 56.  
 Glumae 39.  
 Glycose 81.  
 Glycosidák 82.  
 Gomb 55.  
 Gomoly 56.  
 Gonidium 115.  
 Gödrös vastagodás 84.  
 Gömbkristály 76.  
 Grana 73.  
 Granulose 78.  
 Gumó 21.  
 Gynandria 47.  
 Gynoeceum 40, 47.  
 Gymnospermae 47.  
 Gynostemium 47.  
 Gyökér 16.  
 — alapszöve 102.  
 — -fej 22.  
 — -rostok 17.  
 — -süveg 16.  
 — -szórszálak 17.  
 — -törzs 21.  
 — vastagodása 108.  
 Gyökerecske 69.  
 Gyököcske 69.  
 Gyümölcs 59.  
 — -cukor 81.  
 Hadrocentrikus 99.  
 Hadrom 97.  
 Hadromal 86.  
 Hagyma 20.  
 Hagymagumó 21.  
 — -tönk 20.  
 Hajtás 19.  
 Hamualkatrészek 110.  
 Hangyasav 82.  
 Haplostemon 47.  
 Hasadás 114.  
 Háncsrost 97.  
 — -sugár 106.  
 — -test 106.  
 Heliotropikus 16.  
 Hesperidium 64.  
 Heterochlamydeus 41.  
 Heterophyllia 36.  
 Heterostylia 45.  
 Heterotacticus 57.  
 Héjkéreg 104, 106, 108.  
 Hilum 50, 68.  
 Hímivarsejt 116.  
 Hímnős 40.  
 Hímvirág 40.  
 Hímtáj 40, 44.  
 Homogén levél 103.  
 Homoichlamydeus 41.  
 Homolítás 115.  
 Homológ 16.  
 Homotacticus 57.  
 Hőenergia 110.  
 Humusz 112.  
 Hüvely 36, 59.  
 Hydrotaxis 113.  
 Hydrotropismus 113.  
 Hygroskopikus mozgás 114.  
 Hypha 115.  
 Hypocotyl 69.  
 Hypoderma 100, 101, 102.  
 Hypogyn 51.  
 Hypsophylla 38.  
 Ikerkaszat 63.  
 Imparipinnatum 35.  
 Indirekt sejtmagosztódás 87.  
 Indukált mozgás 113.  
 Insertio 14.  
 Integumentum 50.  
 Inter-celluláris járatok 89.  
 Interfascicularis cambium 106.  
 Internodium 19.  
 Intussusceptio 83.  
 Inulin 81.  
 Involucellum 39.  
 Involverum 39.  
 Isogamia 116.  
 Isolateralis levél 102.  
 Ivarlevelek 40.  
 Ivaros szaporodás 115.  
 Ivaroszlop 47.  
 Ivartalan szaporodás 114.  
 Ivarrészek 40.  
 Iz 19.  
 Járulékos gyökerek 17.  
 — módon keletkezett szervek 10.  
 Kabaktermés 64.  
 Kacs 23.  
 Kalász 57.  
 Kaszat 63.  
 Kataphylla 24.



- Karyokinesis 87.  
 Kehely 41.  
 Keményítő 74.  
 — hüvely 101.  
 Keresztben áttellenes állás 15.  
 Kettős bog 56.  
 — kaszat 63.  
 Kéreg 108.  
 — határ 101.  
 Kétfalkás 46.  
 Kétfőporzós virágok 45.  
 Kétivarú 40.  
 Kétlaki 41.  
 Kétoldali szimmetrikus 10.  
 Kétszikűek 24.  
 Kétszikű szár 100.  
 Kocsány 22, 40.  
 Kormophyták 9.  
 Korreláció 111.  
 Kovasav 80, 86.  
 Köldök 50, 68.  
 — zsnór 50.  
 Kömag 64.  
 Közalapos elágazás 12.  
 Központi henger 101.  
 — oszlop 49.  
 Krystalloid 73, 78.  
 Kristályhomok 80.  
 Kunkor 56.  
 Kupacs 39, 62.  
 Kürtő 36.  
  
 Laevulose 81.  
 Lamina 33.  
 Lecus 20.  
 Legumen 59.  
 Legyező 57.  
 Lemez 33.  
 Lemezes edénnyaláb 99.  
 Lenticella 104.  
 Lepel 41.  
 Lependék 63.  
 Lepény 20.  
 Leptocentrikus 99.  
 Leptom 97.  
 Leukoplasták 72, 73.  
 Levegőnyílás 93.  
 Levélalap 36.  
 — állás 38.  
 — erezete 33.  
 — gerinc 35.  
 — kacsok 38.  
 Levélke 35.  
 Levélképletek 23.  
 — korona 23.  
 — nyél 35.  
 — nyomnyaláb 99.  
  
 Levélripacs 38.  
 — -tővisek 38.  
 Lélekzés 110.  
 Libriform-rost 97.  
 Lignin 86.  
 Ligula 37.  
 Limbus 43.  
 Loculicida 61.  
 Lombkorona 23.  
 — -levél 24.  
 — -levél alapszöveve 102.  
 Lysigen járatok 90.  
  
 Mag 67.  
 — -fehérje 58, 69.  
 — -ház 48.  
 — -héj 58, 67.  
 — -kezdemény 49.  
 — -köpeny 68.  
 — -léc 49.  
 Magnesium-oxalat 80.  
 Magrügy 49, 50.  
 — — alapja 50.  
 — — bele 50.  
 — — burok 50.  
 — — szája 50.  
 Magtanya 49.  
 Makk 62.  
 Makkocska 64.  
 Margo 34.  
 Maximum 71, 111.  
 Másodlagos kéreg 108.  
 — szövetek 103.  
 Meddő porzók 47.  
 Median hosszmetesz 9.  
 Megtermékenyítés 57.  
 Mellékgyökerek 17.  
 Mericarpium 63.  
 Meristema 91.  
 Mesocarpium 58.  
 Mesterséges szaporítás 115.  
 Mestom 97.  
 Mézfejtő 43.  
 Mikron 75.  
 Mikropyle 50.  
 Minimum 71, 111.  
 Mirigyszőrök 95.  
 Mitotikus sejtmagosztódás 87.  
 Monadelphia 46.  
 Monocarp gynoeceum 48.  
 Monochasium 13, 56.  
 Monocotyledoneae 24.  
 Monoicus 40.  
 Monomer magház 48.  
 Monopodialis elágazás 12.  
 Monosymmetrikus 10.  
 Mozgás-jelenségek 112.



- Multilateralis 9.  
 Murvalevél 39.  
  
**Narancstermés** 64.  
 Nádcukor 81.  
 Nehézségi erő 112.  
 Nektárium 43, 93.  
 Nervatio 33.  
 Négyfőporzós virágok 45.  
 Nitrátok 83.  
 Nodus 19.  
 Normális módon keletkezett szervek 10.  
 Női ivarsejt 116.  
 Nőtáj 40, 47.  
 Növekedés 111.  
 Nővirág 40.  
 Nucellus 50.  
 Nucleoli 72.  
 Nucleus 70.  
 Nutatio 113.  
 Nyalábhüvely 98.  
 Nyálka 82, 86.  
 Nyelecske 35.  
 Nyelvecske 36.  
 Nyitvatermők 47.  
 Nyugalmi időszak 112.  
  
**Öchrea** 37.  
 Oldalsó keletkezési mód 10.  
 Olajplasma 81.  
 Oldott színanyagok 82.  
 Oosphaera 116.  
 Opposite-pinnatum 35.  
 Optimum 71, 111.  
 Orthosperm 63.  
 Orthostichon 14.  
 Orthotropos 50.  
 Osmosis nyomás 109.  
 Oszlopos parenchyma 102.  
 Ovarium 48.  
 Ovulum 49.  
 Ovum 50.  
  
**Örvös állás** 13.  
  
**Ősmeristema** 91.  
  
**Palisad parenchyma** 102.  
 Palmatinervinum 34.  
 Panicula 57.  
 Paracambium 103, 108.  
 Parakéreg 103.  
 Paraszövet 103.  
 Parenchymatikus sejt 86.  
 Parietalis 49.  
 Passzív mozgás 112.  
 Pálha 36.  
 Pálhatövis 38.  
 Pálmatorzs 23.  
 Párhuzamos érrendszer 33.  
 Párta 43.  
 Pectin 85.  
 Pedatinervinum 34.  
 Pedunculus 22, 40.  
 Peltatum 36.  
 Pelyva 39.  
 Peponium 64.  
 Perem 43.  
 Perianthium 40.  
 Pericambium 101, 102.  
 Pericarpium 58.  
 Pericyclus 101, 102.  
 Periderma 103.  
 Perigonium 41.  
 Perigyn 52.  
 Perispermium 58, 69.  
 Permeabilis 109.  
 Perulae 24.  
 Petala 43.  
 Petesejt 50, 116.  
 Petiolulus 35.  
 Petiolus 36.  
 Petymegtermés 63.  
 Placenta 49.  
 Phaeopyll 73.  
 Phelloderma 103.  
 Phellogen 103.  
 Phloem 97.  
 Phloeoterma 101.  
 Phlobaphen 86.  
 Phosphatok 83.  
 Photonastia 114.  
 Phototaxis 113.  
 Phototrop 19.  
 Phototropismus 113.  
 Phycoerythrin 73.  
 Phyllocladum 36.  
 Phyllocladium 23.  
 Phyllotaxis 38.  
 Pikkelyek 24.  
 Pinnatinervinum 34.  
 Pinnatum 35.  
 Pistillum 48.  
 Placenta 20.  
 Plasmaáramlás 113.  
 Plasmoderma 89.  
 Plasmodesma 89.  
 Plasmolysis 109.  
 Pleiochasium 56.  
 Plumula 15, 69.  
 — 69.  
 Porzó 40, 44.  
 Polaris mag 50.  
 Polaritás 111.



- Pollen 45.  
— -zacskó 45.  
Pomum 67.  
Portok 47.  
Porzó 40, 44.  
— -táj 40, 44.  
Polyadelphia 46.  
Polycarp gynoecium 48.  
Polychasium 13.  
Polymer magház 48.  
Polystemon 47.  
Primär meristema 91.  
— sejtfal 83.  
Progressiv 23.  
Prophyllum 39.  
Prosenchymatikus sejt 86.  
Protoplasma 71.  
Pseudoparenchyma 89.  
Pterodium 63.  
Putamen 64.  
  
Racemosus 12, 53.  
Rachis 35.  
Radiális edénynyaláb 99.  
Radix 15.  
Radicula 15, 69.  
Raktározott keményítő 75.  
Raphe 68.  
Raphid 79.  
Regma 64.  
Replum 49.  
Részleges vastagodás 84.  
Résztermés 63.  
Rhexigen járatok 91.  
Rhipidium 57.  
Rhizoma 21.  
Rhytidoma 104.  
Rojtos gyökérzet 18.  
Rostacsövek 88.  
Rotatio 113.  
Rügyecske 69.  
Rügyek 24.  
Rügykötő 50.  
  
Saccharose 81.  
Samara 84.  
Sarocarpium 64.  
Sarjadzás 114.  
Sarló 57.  
Sátor 55.  
Scapus 40.  
Schizocarpium 63.  
Schizogen járatok 89.  
Schizolysigen járat 91.  
Sclerotium 115.  
Secretum 111.  
Secundär sejtfal 83.  
  
Seismonastia 113.  
Segédsejt 50.  
Sejt alkotórésze 70.  
Sejtegyesülés 88.  
Sejtek alakja 86.  
Sejtek egybeolvadása 88.  
— szaporodása 87.  
Sejtfal 83.  
— anyaga 84.  
— képzés 87.  
— vastagodása 83.  
Sejtközzötti járatok 89.  
Sejtmag 70, 72.  
— magosztódás 87.  
— magvacska 72.  
— megújulás 88.  
— nedv 81.  
— osztódás 87.  
— sarjadzás 87.  
Semipermeabilis 109.  
Sepala 41.  
Septicidia 61.  
Septifraga 61.  
Serteszőrök 95.  
Silicula 60.  
Siliqua 60.  
Simultan sejtfalképzés 87.  
Soksejt-keletkezés 87.  
Soredium 115.  
Sorosus 67.  
Sóska-savas mész 79.  
Spadix 54.  
Spatha 39.  
Spermatozoid 116.  
Spica 54.  
Sphaerit 76.  
Sphaerokristály 76.  
Sporangium 115.  
Stamina 44.  
Staminodium 47.  
Stele 101.  
Stigma 48.  
Stipula 37.  
Stomata 93.  
Stroma 73.  
Stylus 48.  
Suberin 86.  
Succedan sejtfalképzés 87.  
Suffrutex 23.  
Sulfátok 83.  
Sutura 49.  
Sycomus 97.  
Symmetria viszonyok 9.  
Symmetrikus levél 34.  
Sympetal 43.  
Synanthera 47.  
Syncarp gynoecium 48.



- Synergides 50.  
 Syngenesia 47.  
 Szabadmozgás 113.  
 Szabad sejtketkezés 87.  
 Szamócatermés 67.  
 Szaporító rügyek 115.  
 — sejtek 115.  
 Szaporodás 114.  
 Szájacs 93.  
 Szájnyílás 93.  
 Szár 22.  
 Szár vastagodása 104.  
 Száras növények 9.  
 Szárnyas erezet 35.  
 Szártag 19.  
 Szemtermés 62.  
 Szerves savak 82.  
 Szél 34.  
 Szénhidrát 81.  
 Szétदारabolás 114.  
 Szijács 107.  
 Sziklevél 15, 24, 69.  
 Színfa 107.  
 Színtestecskék 70, 72.  
 Sziromlevelek 43.  
 Szörök 94.  
 Szitacsövek 88.  
 Szórt állás 13.  
 Szőlőcukor 13.  
  
 Talaj hatása 112.  
 Tartalmi részek 74.  
 Taxis 113.  
 Táskák 60.  
 Tegmen 67.  
 Tejdedények 88.  
 Tejnedv 83.  
 Telep 9.  
 Telepesek 9.  
 Televény 112.  
 Tengelyi állás 49.  
 Tenyészetű időszak 112.  
 Tepala 41.  
 Termés 58.  
 Termések osztályozása 59.  
 Terméscsík 58.  
 Termő 48.  
 Termőlevél 40, 47.  
 Termőtáj 40, 47.  
 Tertiär sejtfal 83.  
 Testa 67.  
 Tetradynamia 45.  
 Thallophták 9.  
 Thallus 9.  
 Theca 45.  
 Thermonastia 114.  
 Toboz 56.  
  
 Tok 60.  
 Torok 43.  
 Torus 40.  
 Torzsa 54.  
 Többses bog 56.  
 Többfalkások 46.  
 Tókecsány 40.  
 Töktermés 64.  
 Töltősejt 104.  
 Tömlő 115.  
 Tőosztás 115.  
 Tővis 23.  
 Tracheák 88.  
 Transitoricus keményítő 75.  
 Transplantatio 115.  
 Traumatotropismus 113.  
 Trichitek 76.  
 Trichomák 94.  
 Trimer-magház 48.  
 Triplostemon 47.  
 Tropismus 113.  
 Tuber 21.  
 Tubus 43.  
 Turgescentia 109.  
 Turgor 109.  
 Tüskék 96.  
 Tüsző 59.  
  
 Umbella 55.  
 Umbellulus 50.  
 Uszó mozgás 113.  
  
 Vacok 40.  
 Vacuola 72.  
 Vagina 36.  
 Valeriansav 82.  
 Valeculae 63.  
 Varrat 49.  
 Vasalis rész 97.  
 Váll 34.  
 Vándor keményítő 75.  
 Villás elágazás 10.  
 Virág 40.  
 Virág alaprajz 53.  
 Virág állása 51.  
 — képlet 52.  
 — por 45.  
 — takaró 40.  
 Virágzat 53.  
 — elágazása 53.  
 Vittae 63.  
 Vízraktározó szövet 93.  
  
 Xantophyll 73.  
 Xylem 97.  
 Xylochrom 86, 107.  
 Xylogen 86.



Zárósejt 93.  
Zárvatermők 47.  
Zászlós termés 63.

Zygomorph 10.  
Zygota 115.

## B) A RENDSZERTANI RÉSZHEZ.

Acacia 131.  
Achillea 141.  
Aconitum 129.  
Acorus 124.  
Abies 123, 124.  
Abietaceae 123.  
Adiantum 123.  
Adonis 129.  
Aesculus 134.  
Áfonya 136.  
Agaricus albus 122.  
Agaricus chirurgorum 122.  
Agárkosbor 126.  
Agathis 123.  
Agrimonia 130.  
Agropyrum 124.  
Ajakosak 138.  
Akácfa 132.  
Alkanna 138.  
Almafa 130.  
Aloe 125.  
Alpinia 125.  
Alsinoideae 128.  
Althaea 134.  
Amentiflorae 126.  
Ammineae 135.  
Ammoniacum 136.  
Amylum maranthae 125.  
— maydis 124.  
— oryzae 124.  
— solani 140.  
— tritici 124.  
Anacardiaceae 133.  
Anacardium 133.  
Anacyclus 141.  
Anamirta 129.  
Anchuseae 138.  
Andira 132.  
Andropogon 124.  
Andropogoneae 124.  
Androsaceae 136.  
Anemone 129.  
Anethum 136.  
Angelica 136.  
Angiospermae 124.  
Angyalgyökér 136.  
Ánizs 136.  
Anthemideae 141.  
Anthemis 141.  
Apocynaceae 137.

Apocynum 137.  
Aprómagvúak 126.  
Aquifoliaceae 134.  
Araceae 124.  
Aranyvirág 141.  
Araucariaceae 123.  
Arbuteae 136.  
Archangelica 136.  
Archichlamydeae 126.  
Arctium 142.  
Arctostaphylos 136.  
Areca 124.  
Aristolochia 128.  
Aristolochiaceae 127.  
Arnica 142.  
Árnika 142.  
Artemisia 142.  
Arum 124.  
Árvacsalán 138.  
Árvácska 135.  
Asa foetida 136.  
Asareae 127.  
Asarum 128.  
Asclepiadaceae 137.  
Ascolichenes 122.  
Ascomycetes 122.  
Asparagoideae 125.  
Aspidiae 123.  
Aspidium 123.  
Aspidosperma 137.  
Asphodeloideae 125.  
Aspleniae 123.  
Astragallus 132.  
Atropa 139.  
  
**Babér** 129.  
— -félék 129.  
Baccae alkekengi 139.  
— berberidis 129.  
— ebuli 141.  
— sambuci 141.  
Baktériumok 121.  
Balsamum canadense 124.  
— copaivae 131.  
— de Mekka 133.  
— peruvianum 131.  
— toltanum 131.  
Bangiales 121.  
Barka virágzatúak 126.  
Barna moszatok 121.



- Barosma 132.  
 Basidiomycetes 122.  
 Bazsalikom 139.  
 Bazsarózsa 128.  
 Beléndék 139.  
 Bengéfélek 134.  
 Berberidaceae 129.  
 Berberis 129.  
 Beta 128.  
 Betonica 138.  
 Betula 126.  
 Betulaceae 126.  
 Betulae 126.  
 Birsalmafa 130.  
 Bodza 141.  
 — félek 141.  
 Beohmerioideae 127.  
 Bojtorján 142.  
 Bolhafű 140.  
 Boroszlán 135.  
 Boroszlánfélek 135.  
 Borrago 138.  
 Borraginaceae 138.  
 Borsos menta 139.  
 Boswellia 133.  
 Brassica 130.  
 Bryonia 141.  
 Bryophytae 122.  
 Bükkfa 126.  
 Bükkfagélek 126.  
 Burgonya 140.  
 Burgonyafék 139.  
 Bursera 133.  
 Burseraceae 133.  
 Bürök 135.  
 Butyrum cacao 134.  
 Búzavirág 142.  
 Buzérfélek 140.  
  
 Caesalpinia 131.  
 Caesalpinioideae 131.  
 Calamus 124.  
 Calendula 142.  
 Calenduleae 142.  
 Calicanthaceae 129.  
 Cammelia 134.  
 Campanulaceae 141.  
 Campanulatae 141.  
 Camphora 129.  
 Canarium 133.  
 Cannabis 127.  
 Cannabinaceae 177.  
 Cannellaceae 135.  
 Caprifoliaceae 141.  
 Capsella 130.  
 Capsicum 139.  
 Carex 124.  
  
 Caricae 127.  
 Caricoideae 124.  
 Carrageen 122.  
 Carthamus 142.  
 Carum 135.  
 Caryophyllaceae 128.  
 Caryophylli 135.  
 Caryophyllus 135.  
 Cassia 131.  
 Castanea 126.  
 Castaneae 126.  
 Catechu 131.  
 Centaurium 137.  
 Centaurea 142.  
 Centrospermae 128.  
 Cera japonica 133.  
 Ceratonia 131.  
 Cetraria 122.  
 Charales 121.  
 Chelidonium 129.  
 Chenopodium 128.  
 Chenopodiaceae 128.  
 Chlorophyceae 121.  
 Chondrus 122.  
 Choripetalae 126.  
 Chrysarobinum 132.  
 Chrysanthemum 141.  
 Cibotium 123.  
 Cichorieae 142.  
 Cichorium 142.  
 Cickoró 141.  
 Cinchona 140.  
 Cinchoneae 140.  
 Cinnamomum 129.  
 Citrom 133.  
 Citromfű 139.  
 Citrullus 141.  
 Citrus 133.  
 Claviceps 122.  
 Clitandra 137.  
 Cnicus 142.  
 Cochlearia 130.  
 Coffea 140.  
 Cola 134.  
 Colchicum 125.  
 Commiphora 133.  
 Compositae 141.  
 Coniferae 123.  
 Conjugatae 121.  
 Conium 135.  
 Consolida 129.  
 Contortae 137.  
 Contortineae 137.  
 Convallaria 125.  
 Convolvulaceae 138.  
 Convolvuloideae 138.  
 Convolvulo-scrupulariineae 137.



- Convulvulus 138.  
 Copaifera 131.  
 Coriandreae 135.  
 Coriandrum 135.  
 Cortex Angusturae 133.  
 — Cannellae albae 135.  
 — cascarae sagradae 134.  
 — cascarillae 133.  
 — chinae 140.  
 — cinnamomi cassiae 129.  
 — cinnamomi ceylanici 129.  
 — condurango 137.  
 — frangulae 134.  
 — hippocastani 134.  
 — mezerei 135.  
 — punicae granati 135.  
 — quebracho 137.  
 — quercus 126.  
 — quillajae 130.  
 — salicis 126.  
 — simarubae 133.  
 — ulmi 127.  
 — viburni 141.  
 Crocoideae 125.  
 Crocus 125.  
 Croton 133.  
 Cryptogamae 118.  
 Csalán 127.  
 Csalánfélék 127.  
 Csikorka 140.  
 Csipkerózsza 130.  
 Csombor 139.  
 Csombor menta 139.  
 Csőporzósak 118.  
 Csorikra 126.  
 Csővesvirágúak 137, 141.  
 Cucurbita 141.  
 Cucurbitaceae 141.  
 Cucurbitales 141.  
 Cukorrépa 128.  
 Cuminum 135.  
 Cupressaceae 123.  
 Cupuliferae 126.  
 Curare 137.  
 Curcuma 125.  
 Cusparia 133.  
 Cyanophyceae 121.  
 Cyatheaceae 123.  
 Cyclolobeae 128.  
 Cyclosporaes 121.  
 Cydonia 130.  
 Cynanchum 137.  
 Cynareae 142.  
 Cyperaceae 124.  
 Dalbergiae 132.  
 Daphne 135.  
 Datura 140.  
 Datureae 140.  
 Decandria 117.  
 Delphinium 129.  
 Dercefü 128.  
 Diadelphia 118.  
 Diandria 117.  
 Diatomeae 121.  
 Dicotyledonae 126.  
 Didynamia 117.  
 Digitaleae 140.  
 Digitalis 140.  
 Dinoflagellateae 121.  
 Diófa 126.  
 Dioecia 118.  
 Diófafélék 126.  
 Diospyrineae 137.  
 Dipterxy 132.  
 Dividivi 131.  
 Dodecandria 117.  
 Dohány 140.  
 Dorema 136.  
 Dorstenia 127.  
 Drosera 130.  
 Droseraceae 130.  
 Dryopteris 123.  
 Ebenales 137.  
 Ebszóló 139.  
 Ebtejfélék 133.  
 Édesgyökér 132.  
 — kömény 136.  
 Egyfalkásúak 117.  
 Egylakiak 118.  
 Egyporzósak 117.  
 Egyszíkiak 124.  
 Elaphomyces 122.  
 Elaphomycetaceae 122.  
 Elemi americanum 133.  
 Elettaria 125.  
 Enneandria 117.  
 Eperfa 127.  
 Eperfafélék 127.  
 Equisetineae 123.  
 Equisetum 123.  
 Erdei fenyő 124.  
 Érdeslevelűek 138.  
 Ericaceae 136.  
 Ericales 136.  
 Ericoprimuminae 136.  
 Ernyősek 135.  
 Ernyősvirágzatúak 135.  
 Erythraea 137.  
 Erythroxyton 132.  
 Eucalyptus 135.  
 Euequisetinae 123.  
 Eugenia 135.



- Eumycetes 122.  
 Euphorbia 133.  
 Euphorbiaceae 133.  
 Euphorbium 133.  
 Exogonium 138.  
 Extractum malatis ferri 130.  
 — malti 124.  
 Ezerjófű 137.  
  
**Faba calabar** 132.  
 — tonca 132.  
 — pichurim 129.  
 Faex compressa 122.  
 Fagaceae 126.  
 Fagales 126.  
 Fageae 126.  
 Fagus 126.  
 Fagyál 137.  
 Fagyöngy 127.  
 Falgyom 127.  
 Farkasalma 128.  
 Farkasalmafélék 127.  
 Fecskefű 129.  
 Fehérüröm 142.  
 Feketefenyő 124.  
 Fekete nyárfa 126.  
 Fenyőfélék 123.  
 Ferula 136.  
 Fészkes virágúak 141.  
 Ficus 127.  
 Filicales 123.  
 Filipendula 130.  
 Flagellatae 121.  
 Flores acaciae germanicae 131.  
 — arnicae 142.  
 — aurantii 133.  
 — borraginis 138.  
 — calcatrippae 129.  
 — calendulae 142.  
 — carthami 142.  
 — chamomillae romanae 141.  
 — chamomillae vulgaris 141.  
 — cinae 142.  
 — cyani 142.  
 — koso 130.  
 — lamii albi 138.  
 — lavandulae 138.  
 — lilii 125.  
 — malvae 134.  
 — malvae arborea 134.  
 — millefolii 141.  
 — paeoniae 128.  
 — robiniae acaciae 132.  
 — rhoeados 130.  
 — rosae 131.  
 — sambuci 141.  
 — tiliac 134.  
  
 Flores ulmariae 130.  
 — verbasci 140.  
 — violarum 135.  
 Fodamenta 139.  
 Foeniculum 136.  
 Folia althaeae 134.  
 — arnicae 142.  
 — aurantii 133.  
 — belladonnae 139.  
 — betulae 126.  
 — boldo 129.  
 — bucco 132.  
 — castaneae 126.  
 — coca 132.  
 — digitalis 140.  
 — eucalypti 135.  
 — farfarae 142.  
 — gaultheriae 136.  
 — hyoscyami 139.  
 — jaborandi 133.  
 — juglandis 126.  
 — ledi palustris 136.  
 — ligustri 137.  
 — malvae 134.  
 — mate 134.  
 — matico 127.  
 — melissae 139.  
 — menthae crispae 139.  
 — menthae piperitae 139.  
 — myrtilli 136.  
 — nicotianae 140.  
 — patchouli 139.  
 — rubi fruticosi 130.  
 — stramonii 140.  
 — taraxaci 142.  
 — theae 134.  
 — trifolii fibrini 137.  
 — rhois toxicodendri 134.  
 — rosmarini 138.  
 — salviae 139.  
 — sennae alexandrinae 131.  
 — sennae indicae 131.  
 — uvae ursi 136.  
 — violarum 135.  
 Folliculi sennae 131.  
 Folliculi sennae alexandrinae 131.  
 Foltos kontyvirág 124.  
 Foltos kosbor 126.  
 Fomes 122.  
 Földi tömjén 136.  
 Fortszirmúak 136.  
 Frangula 134.  
 Fraxinus 137.  
 Fructus anacardii occidentalis 133.  
 — anacardii orientalis 134.  
 — anethi 136.  
 — anisi stellati 129.



- Fructus anisi vulgaris 136.  
 — capsici 139.  
 — cardamomi 125.  
 — carvi 135.  
 — cassiae fistulae 131.  
 — ceratoniae 131.  
 — coculi 129.  
 — colocynthis 141.  
 — conii 135.  
 — coriandri 135.  
 — cubebae 127.  
 — cumini 135.  
 — cynosbati 130.  
 — foeniculi 136.  
 — foeniculi romani 136.  
 — juniperi 123.  
 — lauri 129.  
 — myrtilli 136.  
 — papaveris 129.  
 — petroselinii 135.  
 — phellandrii 136.  
 — pimentae 135.  
 — piperis albi 127.  
 — — longi 127.  
 — — nigri 127.  
 — rhamni 134.  
 — sennae 131.  
 — sennae alexandrinae 131.  
 — vanillae 126.  
 Fucaceae 121.  
 Fucus 121.  
 Fügefa 127.  
 Fumaria 130.  
 Fumarioideae 130.  
 Fungus cervinus 122.  
 Fungus laricis 122.  
 Füstike 130.  
 Fűzfa 126.  
 Fűzfafélék 126.  
 Fűzikefélék 135.  
 Galbanum 136.  
 Galegeae 132.  
 Galeopsis 138.  
 Gallae chinenses 133.  
 — halepenses 126.  
 — japonicae 133.  
 Gambir catechu 140.  
 Garcinia 135.  
 Gaultheriaceae 136.  
 Gelidiaceae 122.  
 Gelidium 122.  
 Gelsemium 137.  
 Gemmae populi 126.  
 Gentiana 137.  
 Gentianaceae 137.  
 Geraniaceae 132.  
 Geraniales 132.  
 Geraniomalveae 132.  
 Gesztenyefa 126.  
 Gigartina 122.  
 Gigartinaceae 122.  
 Gigartinales 122.  
 Glandulae lupuli 127.  
 Glechoma 138.  
 Glumiferae 124.  
 Glumiflorae 124.  
 Glycyrrhiza 132.  
 Golyaorrfélék 132.  
 Gossypium 134.  
 Gönye 141.  
 Gramineae 124.  
 Gránátalmafa 135.  
 Gránátalmafélék 135.  
 Graphidinae 122.  
 Gratiola 140.  
 Gratiolae 140.  
 Guajacum 132.  
 Guarana 134.  
 Gummi arabicum 131.  
 — gutti 135.  
 — laccae 127.  
 Guttapercha 137.  
 Guttiferae 134.  
 Gyermekláncfű 142.  
 Gymnospermae 123.  
 Gynandrae 126.  
 Gynandria 118.  
 Gyömbér 125.  
 Gyömbérfélék 125.  
 Gyöngyvirág 125.  
 Gypsophila 128.  
 Gyűszűvirág. 140.  
 Haematoxylon 131.  
 Hagenia 130.  
 Hamamelidaceae 130.  
 Hancornia 137.  
 Hangafélék 136.  
 Harangvirágfélék 141.  
 Harmatfű 130.  
 Harmatfűfélék 130.  
 Háromporzósak 117.  
 Hársfa 134.  
 Hársfafélék 134.  
 Hatporzósak 117.  
 Heliantheae 141.  
 Helleboreae 128.  
 Helleborus 128.  
 Henna 135.  
 Hepaticae 122.  
 Heptandria 117.  
 Herba absinthii 142.  
 — adonidis vernalis 129.



## Herba agrimoniae 130.

- anserinae 130.
- aristolochiae 128.
- asari 128.
- basilici 139.
- betonicae 138.
- borraginis 138.
- bursae pastoris 130.
- cannabis indicae 127.
- capillorum veneris 123.
- cardui benedicti 142.
- centaurii 137.
- chelidonii 129.
- chenopodii 128.
- cicutae 135.
- cochleariae 130.
- conii 135.
- convallariae 125.
- dracunculi 142.
- equiseti 123.
- fumariae 130.
- galeopsidis 138.
- gratiolae 140.
- hederæ terrestris 138.
- hepaticae 129.
- herniariae 128.
- hyperici 135.
- hyssopi 139.
- ivæ moschatae 141.
- leonuri lanati 138.
- lobeliae 141.
- majoranae 139.
- Marrubii 138.
- Meliloti 182.
- menthae aquaticae 139.
- mercurialis 133.
- millefolii 141.
- origani 139.
- parietariae 127.
- plantaginis lanceolatae 140.
- — majoris 140.
- polygalae 133.
- polygoni avicularis 128.
- pulegii 139.
- Pulmonariae 138.
- — arboreae 122.
- pulsatillae 129.
- rorellae 130.
- rutae 132.
- Sabinae 123.
- saponariae 128.
- satirejæ 139.
- scolopendrii 123.
- scopoliæ 139.
- serpylli 139.
- sideritidis 138.
- — nostra 139.

## Herba spilanthis oleraceae 141.

- tanacetii 141.
- thymi 139.
- urticae 127.
- Verbena 138.
- veronicae 140.
- vincetoxici 137.
- Hérics 129.
- Herniaria 128.
- Heteroconteae 121.
- Hétporzósak 117.
- Hevea 133.
- Hexandria 117.
- Hippocastanaceae 134.
- Hordeae 124.
- Hordeum 124.
- Humulus 127.
- Hunyor 128.
- Húszporzósak 117.
- Hüvelyesek 131.
- Hydrastis 129.
- Hymenomyces 122.
- Hymenomycetinae 122.
- Hyoscyamus 139.
- Hypericum 135.
- Hypocreaeae 122.
- Hyssopus 139.

## Ibolya 135.

- Icosandria 117.
- Iglice 132.
- Ilex 134.
- Illicium 129.
- Imperatoria 136.
- Indigo 130, 132.
- Indigofera 132.
- Inula 141.
- Inuleae 141.
- Iridaceae 125.
- Iridoideae 125.
- Iris 125.
- Iriszfélék 125.
- Isatis 130.
- Ixoreae 140.
- Izsóp 139.

## Jambosa 135.

- Jatrorrhiza 129.
- Juglandaceae 126.
- Juglandales 126.
- Juglans 126.
- Juharfélék 133.
- Juniperus 123.

## Kákafélék 124.

- Kakukfű 139.
- Kamala 133.



- Kandilla 128.  
 Kankalin 137.  
 Kankalinfélék 136.  
 Kapor 136.  
 Kapotnyak 128.  
 Katángkóró 142.  
 Kaucsuk 137.  
 Kaurikópál 123.  
 Kefir 122.  
 Kék moszatok 121.  
 Keletindiai arrowroot 125.  
 Kender 127.  
 Kenderfélék 127.  
 Kenderikefű 138.  
 Keresztesvirágúak 130.  
 Keserűfű 128.  
 Keserűfűfélék 128.  
 Kétfalkásak 118.  
 Kétfóporzósak 117.  
 Kétlakiak 118.  
 Kétporzósak 117.  
 Kétszikűek 126.  
 Kevertvirágúak 118.  
 Kickxia 137.  
 Kilencporzósak 117.  
 Kökény 131.  
 Komló 127.  
 Konyhakömény 135.  
 Kontyvirágfélék 124.  
 Koriandrom 135.  
 Kórisfa 137.  
 Körömvirág 142.  
 Kosborfélék 126.  
 Kovamoszatok 121.  
 Krameria 131.  
 Kreosotum fagi 126.  
 Kutjabenge 134.  
  
**Labiatae** 138.  
 Lactuca 142.  
 Lactucarium germanicum 142.  
 Lakmusz 122.  
 Laminariaceae 121.  
 Laminaria 121.  
 Lamium 138.  
 Lana gossypii 134.  
 Landolphia 137.  
 Laurus 129.  
 Lauraceae 129.  
 Lavandula 138.  
 Lavandulae 138.  
 Lawsonia 135.  
 Leánykökörcsin 129.  
 Ledae 136.  
 Ledum 136.  
 Leguminosae 131.  
 Legyezőfű 130.  
  
 Len 132.  
 Lenfélék 132.  
 Leonurus 138.  
 Lepkeszeg 132.  
 Leptosporangiateae 123.  
 Lestyán 136.  
 Levendula 138.  
 Levisticum 136.  
 Lichenes 122.  
 Lichen islandicus 122.  
 Lignum campechianum 131.  
 — fernambuci 131.  
 — guajaci 132.  
 — quassiae jamaicense 133.  
 — — surinamense 133.  
 — santali album 127.  
 — — rubri 132.  
 — sassafras 129.  
 Liguliflorae 142.  
 Ligustrum 137.  
 Liliaceae 125.  
 Liliflorae 124.  
 Lilioideae 125.  
 Liliom 125.  
 — -félék 125.  
 — -virágúak 124.  
 Liliorchideae 124.  
 Lilium 125.  
 Linaceae 132.  
 Linum 132.  
 Liquidambar 130.  
 Lobaria 122.  
 Lobelia 141.  
 Lobelieae 141.  
 Loganiaceae 137.  
 Lókörmű szattyú 142.  
 Loranthaceae 127.  
 Lycopodiales 123.  
 Lycopodii sporae 123.  
 Lycopodinae 123.  
 Lycopodium 123.  
 Lythraceae 135.  
  
**Macskagyökér** 141.  
 — -félék 141.  
 Magnoliaceae 129.  
 Magyalfélék 134.  
 Majorana 139.  
 Májvirág 129.  
 Mák 129.  
 Mákfélék 129.  
 Malabar-kino 132.  
 Mallotus 133.  
 Málna 130.  
 Malva 134.  
 Malvaceae 134.  
 Malvales 134.



- Mályva 134.  
 Mályvafélék 134.  
 Mályvarózsa 134.  
 Mandragora 140.  
 Mandulafa 131.  
 Manihot 133.  
 Manilla elemi 133.  
 Manna 137.  
 Maranta 125.  
 Marantaceae 125.  
 Marrubieae 138.  
 Marrubium 138.  
 Marsdenia 137.  
 Martilapu 142.  
 Mascarenhasia 137.  
 Mastix 133.  
 Maszlag 140.  
 Matricaria 141.  
 Maydeae 124.  
 Medveszőlő 136.  
 Melaleuca 135.  
 Melanthioideae 125.  
 Melissa 139.  
 Melilotus 132.  
 Menispermaceae 129.  
 Menta 139.  
 Mentha 139.  
 Menyanthes 137.  
 Mercurialis 133.  
 Méreggyilok 137.  
 Metachlamydeae 136.  
 Meténgfélék 137.  
 Métélykóró 136.  
 Mézfű 139.  
 Microspermae 126.  
 Mimóza-félék 131.  
 Mimosoideae 131.  
 Mirtusfélék 135.  
 Monadelphia 117.  
 Monandrae 126.  
 Monandria 117.  
 Monoecia 118.  
 Monochlamydeae 127.  
 Monocotyledoneae 124.  
 Moraceae 127.  
 Morus 127.  
 Musci 122.  
 Mustár 130.  
 Myristica 129.  
 Myroxylon 131.  
 Myrrha 133.  
 Myrtaceae 135.  
 Myrtiflorae 135.  
 Myrto-umbelliferae 135.  
 Nadálytő 138.  
 Nadrágulya 139.  
 Najades 124.  
 Narancs 133.  
 Naucleaeae 140.  
 Nectandra 129.  
 Négyporzósak 117.  
 Nemalionales 121.  
 Nepeteae 138.  
 Nephrodium 123.  
 Nicotiana 140.  
 Nigella 128.  
 Nőszirm 125.  
 Nottiaeae 126.  
 Nyálkagombák 121.  
 Négyporzósak 117.  
 Nyírfa 126.  
 — félék 126.  
 Nyitvatermők 123.  
 Nyoleporzósak 117.  
 Ocimeae 139.  
 Ocimum 139.  
 Octandria 117.  
 Oenanthe 136.  
 Ökörfarkkóró 140.  
 Olajfa 137.  
 Olajfafélék 137.  
 Olea 137.  
 Oleaceae 137.  
 Oleum cajeputi 135.  
 — crotonis 133.  
 — gaultheriae 136.  
 — geranii 132.  
 — olivarum 137.  
 — ricini 133.  
 — rosae 131.  
 — santali 127.  
 — sesami 140.  
 Olibanum 133.  
 Ononis 132.  
 Opium 129.  
 Orchideaceae 126.  
 Orchideák 126.  
 Orchis 126.  
 Origanum 139.  
 Orvosi kálmós 124.  
 Örvénygyökér 141.  
 Oryza 124.  
 Oryzaeae 124.  
 Őszi kikerics 125.  
 Ötporzósak 117.  
 Pacsirtaszárny 133.  
 — félék 133.  
 Paeoniaeae 128.  
 Paeonia 128.  
 Palaquium 137.  
 Paleae haemostaticae 123.



Palmae 124.  
Pálmák 124.  
Papaver 129.  
Papaveraceae 129.  
Papaveroideae 129.  
Papilionatae 131.  
Paprika 139.  
Parakaucsuk 133.  
Parietales 134.  
Parietaria 127.  
Parmeliaceae 122.  
Párlófű 130.  
Pásztortáska 130.  
Paullinia 134.  
Pázsitfélék 124.  
Pedaliaceae 140.  
Pelargonium 132.  
Pelyvásak 124.  
Pemetefű 138.  
Penghawar djambi 123.  
Pentandria 117.  
Peucedaneae 136.  
Peucedanum 136.  
Pericarpium aurantii 133.  
— citrí 133.  
Petrezselyem 135.  
Petroselinum 135.  
Peumus 129.  
Phaeophyceae 121.  
Phaesoporales 121.  
Phasiolaeae 132.  
Phycomycetes 121.  
Physalis 139.  
Physostigma 132.  
Phytosarcodina 121.  
Pillangósvirágúak 131.  
Pilocarpus 133.  
Pimenta 135.  
Pimpinella 136.  
Pimpó 130.  
Pinus 124.  
Pipacs 130.  
Piper 127.  
Piperaceae 127.  
Piperales 127.  
Pirosító 138.  
Pirus 130.  
Pistacia 133.  
Plantaginaceae 140.  
Plantaginales 140.  
Plantago 140.  
Platanthera 126.  
Podophyllum 129.  
Pogostemon 139.  
Pogostemoneae 139.  
Polyadelphia 118.  
Polyandria 117.

Polygalaceae 133.  
Polycarpicae 128.  
Polygamia 118.  
Polygala 133.  
Polygonaceae 128.  
Polygonales 128.  
Polygonatum 125.  
Polygonum 128.  
Polypodeae 123.  
Polypodiaceae 123.  
Polypodium 123.  
Polyporaceae 122.  
Polyporus 122.  
Pomoideae 136.  
Pongyola pitypang 142.  
Populus 126.  
Porcika 128.  
Potentilla 130.  
Primula 137.  
Primulaceae 136.  
Primulales 136.  
Principes 124.  
Prunoideae 131.  
Prunus 131.  
Psychotrieae 141.  
Pulmonaria 138.  
Punica 135.  
Punicaceae 135.  
Pulpa prunorum 131.  
— tamarindorum 131.  
Pulsatilla 129.  
Pulvis insectorum 142.  
Pteridieae 123.  
Pteridophytae 123.  
Pterocarpus 132.  
Pyreanocarpaceae 122.  
Pyrenomycetes 122.

**Quassia** 133.  
**Querciflorae** 126.  
**Quercus** 126.  
**Quillaja** 130.

**Radix alkannae** 138.  
— althaeae 134.  
— angelicae 136.  
— apocyni 137.  
— arnicae 142.  
— bardannae 142.  
— belladonnae 139.  
— berberidis 129.  
— bryoniae 141.  
— cichorii 142.  
— colombo 129.  
— contrajervae 127.  
— enulae 141.  
— gelsemii 137.



- Radix gentianae 137.  
 — hellebori nigri 128.  
 — hydrastis canadensis 129.  
 — ipecacuanhae 141.  
 — jalapae 138.  
 — levistici 136.  
 — liquiritiae hispanica 132.  
 — mandragorae 140.  
 — ononidis 132.  
 — petroselini 135.  
 — pimpinellae 136.  
 — pyrethri 141.  
 — pyrethri germanici 141.  
 — ratanhiæ 131.  
 — saponariae alb. 128.  
 — saponariae rubrae 128.  
 — sarsaparillae 125.  
 — scammoniae 138.  
 — scopoliae 139.  
 — senegae 133.  
 — serpentariae 128.  
 — sigilli Salomonis 125.  
 — symhyti 138.  
 — taraxaci 142.  
 — valerianae 141.  
 — vetiveriae 124.  
 Ragikra 126.  
 Ranales 128.  
 Ranunculaceae 128.  
 Ranunculo-papilionatae 128.  
 Redőszírom 140.  
 Repkény 138.  
 Resina benzoe 137.  
 — copal 131.  
 — damar 135.  
 — dammarae 123.  
 — elastica 127, 133.  
 — guajaci 132.  
 — podophylli 129.  
 Rhamnaceae 134.  
 Rhamnales 134.  
 Rhamnus 134.  
 Rhebarbara 128.  
 Rheum 128.  
 Rhizoma aconiti 129.  
 — asari 128.  
 — calami 124.  
 — caricis 124.  
 — curcumae 125.  
 — filicis maris 123.  
 — galangae 125.  
 — graminis 124.  
 — imperatoriae 136.  
 — iridis 125.  
 — polypodii 123.  
 — rhei 128.  
 — veratri 125.  
 Rhizoma veratri viritidis 125.  
 — zedoariae 125.  
 — zingiberis 125.  
 Rhodophyceae 121.  
 Rhodales 129.  
 Rhus 133.  
 Ribes 130.  
 Ribesioideae 130.  
 Ribizke 130.  
 Ricinus 133.  
 Roccella 122.  
 Roccellaceae 122.  
 Rosa 130.  
 Rosaceae 130.  
 Rosales 130.  
 Rosmarineae 138.  
 Rosmaring 138.  
 Rosmarinus 138.  
 Rosoideae 130.  
 Rovarpörvirág 142.  
 Rózsafélék 130.  
 Rubiaceae 140.  
 Rubiales 140.  
 Rubiocompositae 140.  
 Rubus 130.  
 Ruta 132.  
 Rutaceae 132.  
**S**abadilla 125.  
 Saccharomycetes 122.  
 Saccharomyces 122.  
 Saccharum 124, 128.  
 Sáfrány 125.  
 Salamon pecsétje 125.  
 Salep 126.  
 Salicaceae 126.  
 Salicales 126.  
 Salix 126.  
 Salvia 139.  
 Salviae 139.  
 Sambuceae 141.  
 Sambucus 141.  
 Sanguis draconis 124.  
 Santalaceae 127.  
 Santalales 127.  
 Santalum 127.  
 Sapindaceae 134.  
 Sapindales 133.  
 Sapineae 123.  
 Saponaria 128.  
 Sapotaceae 137.  
 Sarraceniales 130.  
 Sásfélék 124.  
 Sassafras 129.  
 Satureja 139.  
 Saturejeae 139.  
 Saxifragaceae 130.



- Scammonium 138.  
 Schizomycetes 121.  
 Scitamineae 125.  
 Scolopendrium 123.  
 Scopolia 139.  
 Scrophulariaceae 140.  
 Secale cornutum 122.  
 Sesamum 140.  
 Semecarpus 134.  
 Semen amygdali amarae 131.  
 — amygdali dulcis 131.  
 — arecae 124.  
 — coffeae 140.  
 — colae 134.  
 — colchici 125.  
 — cucurbitae 141.  
 — cydoniae 130.  
 — foenigraeci 132.  
 — hyoscyami 139.  
 — lini 132.  
 — macis 129.  
 — nigellae 128.  
 — nucis moschatae 129.  
 — nucis vomicae 137.  
 — paeoniae 128.  
 — papaveris 129.  
 — psyllii 140.  
 — quercus 126.  
 — sabadillae 125.  
 — sinapis albae 130.  
 — sinapis nigrae 130.  
 — stafidis agriae 129.  
 — stramonii 140.  
 — Strophanthi 137.  
 — urticae 127.  
 Senecioneae 142.  
 Shorea 135.  
 Sideritis 138.  
 Silenoideae 128.  
 Simaruba 138.  
 Simarubaceae 133.  
 Sinapeae 130.  
 Sisakvirág 129.  
 Smilacoideae 125.  
 Smilax 125.  
 Smyrnieae 135.  
 Sodortszirmúak 137.  
 Sokfalkások 118.  
 Sokporzósak 117.  
 Solaneae 139.  
 Solanum 139.  
 Solonaceae 139.  
 Somkoró 132.  
 Sophoreae 131.  
 Sós-kaborbolya 129.  
 Spadiciflorae 124.  
 Spathiflorae 124.  
 Sphenophyllinae 123.  
 Spilanthus 141.  
 Spireoideae 130.  
 Spirocyclicae 134.  
 Stachyeae 138.  
 Stachys 138.  
 Sterculiaceae 134.  
 Stictaceae 122.  
 Stigmata croci 125.  
 Stipites dulcamarae 139.  
 — laminariae 121.  
 — visci 127.  
 Strassburgi terpenin 123.  
 Strophantus 137.  
 Strychnos 137.  
 Styracaceae 137.  
 Styrax 130.  
 — benzoin 137.  
 Suber 126.  
 Sympetalae 136.  
 Symphytum 138.  
 Syngenesia 118.  
 Syrupus mori 127.  
 — ribium 130.  
 — rubi ideaei 130.  
 Szabadszirmúak 126.  
 Szappanfű 128.  
 Szarkaláb 129.  
 Szeder 130.  
 Szegfűbors 135.  
 Szegfűszeg 135.  
 Székfű 141.  
 Szélfű 133.  
 Szentjánoskenyérfa 131.  
 Szigoráll 140.  
 Szilfafélék 127.  
 Szilvafa 131.  
 Szirontákfélék 128.  
 Szőlőfélék 134.  
 Szömörcefélék 133.  
 Szulákfélék 138.  
 Tamarindus 131.  
 Tanacetum 141.  
 Tápióka 133.  
 Tarack-búza 124.  
 Taraxacum 142.  
 Tárnics 137.  
 Tárnicsfélék 137.  
 Tátogatófélék 140.  
 Taxocupressinales 123.  
 Tengeri hagyma 125.  
 Tengerparti fenyő 124.  
 Terebinthina communis 124.  
 Termőrenőtt porzósak 118.  
 Terra silicea 121.  
 Tetradynamia 117.



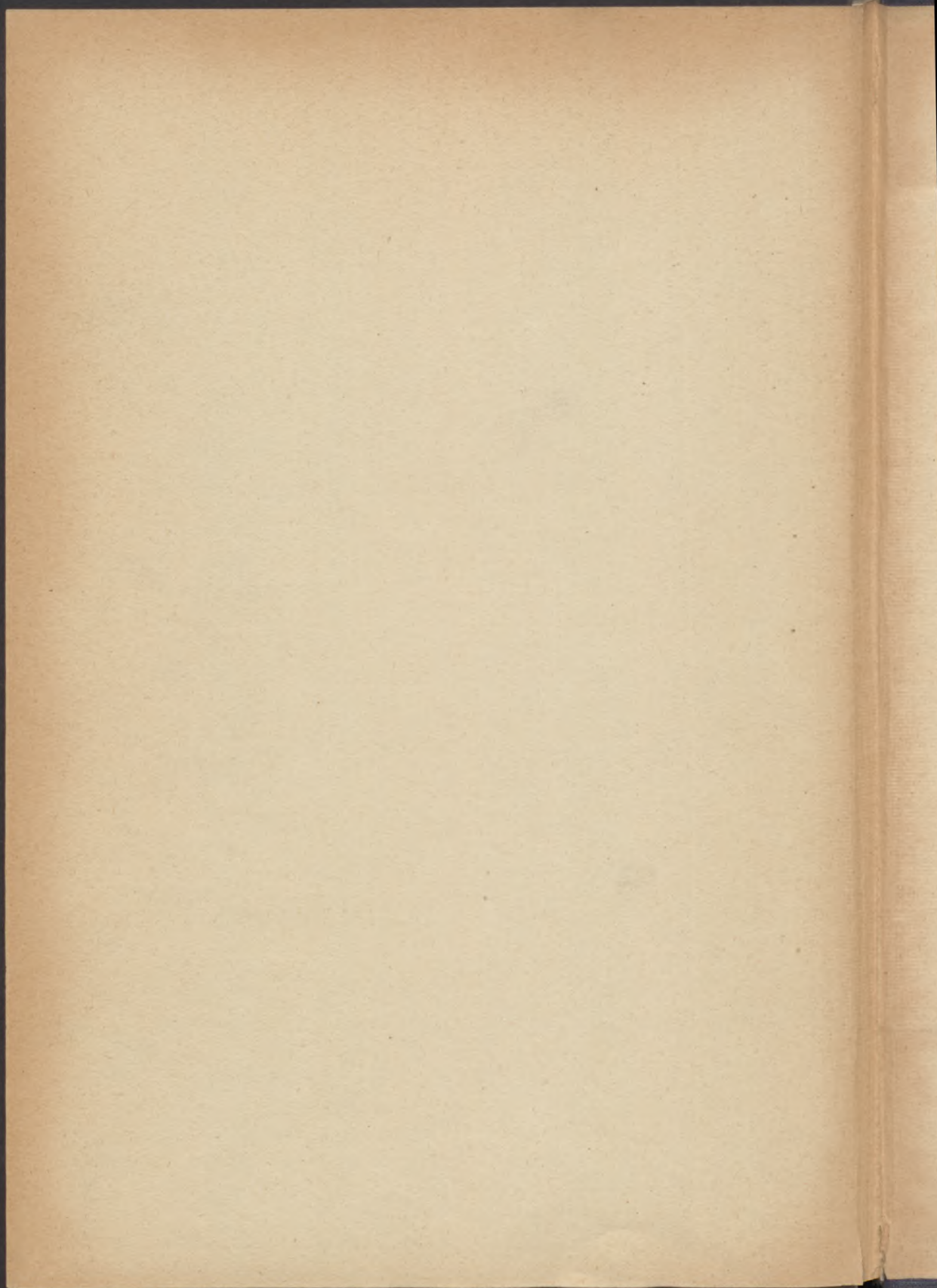
- Tetrandria 117.  
 Thea 134.  
 Theaceae 134.  
 Theobroma 134.  
 Thymelaeaceae 135.  
 Thymus 139.  
 Tilia 134.  
 Tiliaceae 134.  
 Tilicinae 123.  
 Tisztesfű 138.  
 Tizenkétporzósak 117.  
 Tízporzósak 117.  
 Trachylobium 131.  
 Tragacantha 132.  
 Triandria 117.  
 Trichomycetes 121.  
 Trifolieae 132.  
 Trigonella 132.  
 Triticum 124.  
 Tököfélék 141.  
 Tölgy 126.  
 Tömjénfenyő 124.  
 Torzsavirágzatúak 124.  
 Tőzegrozsmaring 136.  
 Tubera ari 124.  
 — chinae 125.  
 — colchici 125.  
 — jalapae 138.  
 Tubiflorae 137.  
 Tubuliflorae 141.  
 Tüdőfű 138.  
 Tussilago 142.  
 Ulmaceae 127.  
 Ulmus 127.  
 Umbelliferae 135.  
 Umbelliflorae 135.  
 Uncarica 140.  
 Uragoga 141.  
 Urceola 137.  
 Ureroideae 127.  
 Urginea 125.  
 Urtica 127.  
 Urticaceae 127.  
 Urticales 127.  
 Ustilaginales 122.  
 Ustilago 122.  
 Utifű 140.  
 Utifűfélék 140.  
 Vaccinieae 136.  
 Vaccinium 136.  
 Vadpaprika 137.  
 Valeriana 141.  
 Valerianaceae 141.  
 Vanilla 126.  
 Varádics 141.  
 Varjútővis 134.  
 Vasfű 138.  
 Venicfa 127.  
 Veratrum 125.  
 Verbena 138.  
 Verbenaceae 138.  
 Verbena-félék 138.  
 Verbasceae 140.  
 Verbascum 140.  
 Veronica 140.  
 Verticillatae 126.  
 Viburnum 141.  
 Vidrafű 137.  
 Vinum malagense 134.  
 — tokajense 134.  
 Viola 135.  
 Violaceae 135.  
 Viscum 127.  
 Vitaceae 134.  
 Vitézkosbor 126.  
 Vitis 134.  
 Vörösmoszatok 121.  
 Zárva termők 124.  
 Zásza 125.  
 Zea 124.  
 Zingiber 125.  
 Zingiberaceae 125.  
 Ziliz 134.  
 Zöld moszatok 121.  
 Zsálya 139.  
 Zsidócserecsznye 139.  
 Zygophyllaceae 132.



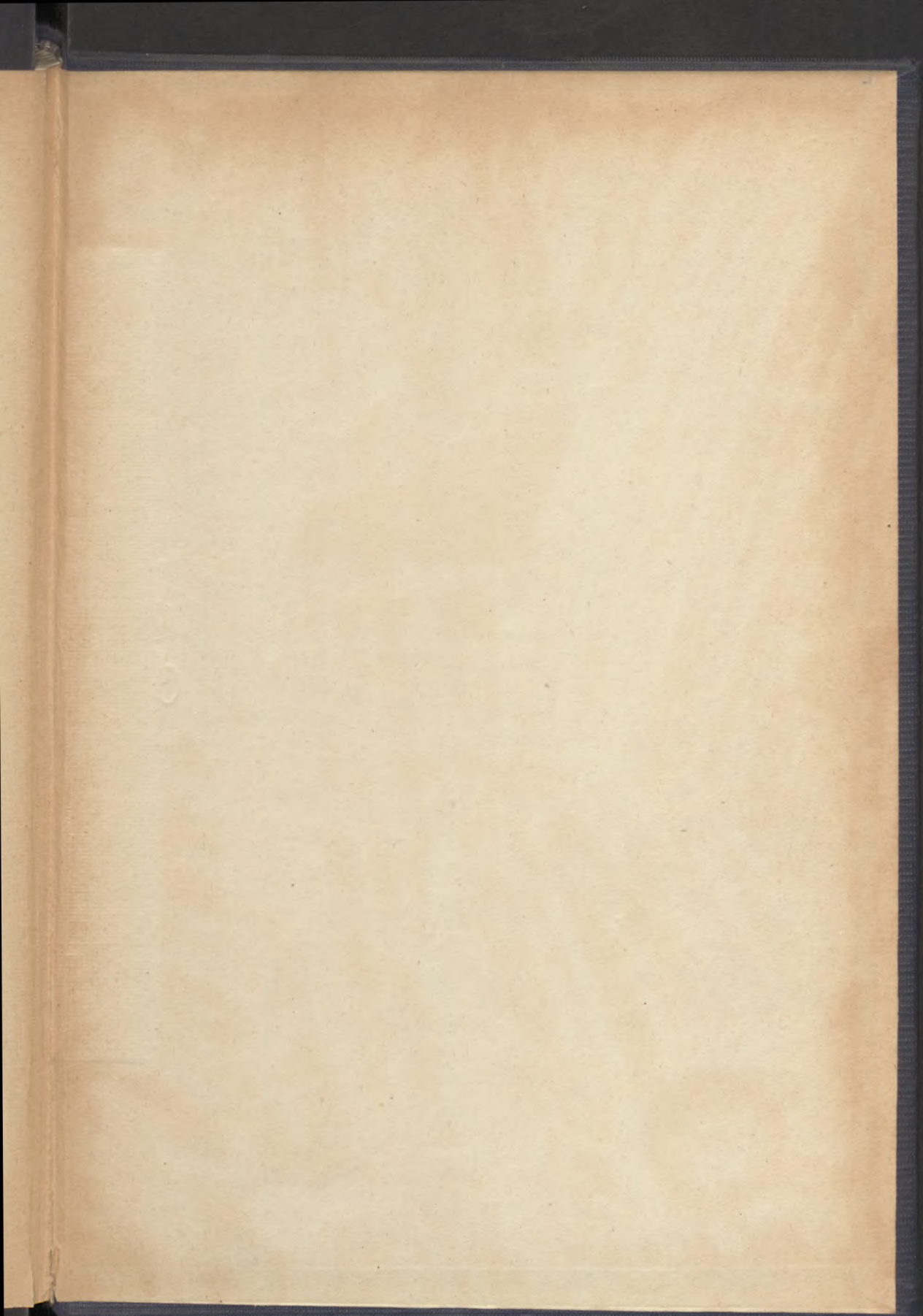


















A GYÓGYÁSZATI TÁJÉKOZTATÓ — EGYSZERŰEN