

4515/2829

Az Iskolai Filmintézet diafilm sorozata  
101.szám.

NYITVATERMŐ NÖVÉNYEK

Növénytani sorozat:6.  
Készült: 1952.évben

1. Nyitvatermők jellemző tulajdonságai. A virágtalanoktól megkülönbözteti őket a víztől való teljes elszakadás. A megtermékenyítést a szél közvetíti, ez is annak a jele, hogy már teljesen szárazföldi életmódra tértek át. Nem egysejtű spórával, hanem soksejtű csirából és tartaléktáplálékból /sziklevek/ álló maggal szaporodnak. Száruk egész életen át másodlagosan osztódó, gyarapító kambiumhenger segítségével vastagszik. Sok osztódó sejtből álló tenyészcsucs /osztódó szövet/ növeli a szárát és gyökeret. A csirasejt nem közvetlenül uszva, hanem a magkezdeményre jutva pollen-tömlővel ér a petesejthez. A virág megfelel a harasztok spóralevélfüzéreinek, azzal azonos származásu. Hasonlítsuk össze hogy mi felel meg egymásnak a virágtalanok és nyitvatermők szervezetében.

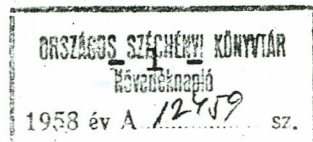
Virágtalanok:

Makrospórák termőfüzér  
Makrospóratartó-levél  
/spóra levél/  
Makrospóratartó  
/sporangium/  
Makrospóra  
Női előtelep archegoniumokkal  
  
Petesejt  
Mikrospórák termőfüzér  
Mikrospóratartó levél  
Mikrospóratartó  
Mikrospóra  
Hímelőtelep antheridiumokkal  
  
Hímcsirasejt /spermatozoida/

Virágosak:

Termős virág  
Termőlevél  
  
Magkezdemény belseje  
/nucellus/  
Embriózsák  
Táplálószövet elsődleges magfehérje/  
  
Petesejt  
Porzós virág  
Porzó  
Pollenzsák /portok/  
Virágpor szem /Pollenszemcse/  
Pollen belsejében keletkező kevés sejt  
  
Spermatozoidák /termékenyítő spermasejtek/

A nyitvatermők virágjában a termőleveleken szabadon állnak a magkezdemények. A termőlevelek tehát nem zárulnak össze magházzá. A ma élő nyitvatermők virágai egyivarúak: vagy csak porzósak, vagy csak termősek. Ha a kétféle virág egy növényegyeden nő, akkor



egylaki: ha külön egyeden nőnek a porzós, külön egyeden a termős virágok, akkor kétlaki a növény.

A nyitvatermőknél, a Gnétum-féléket kivéve, igazi szállító edények /traches/ nincsenek.

Az első nyitvatermő növények a devon korszakban jelentek meg, a fenyőfélék a felső karbonban. Ma már a nyitvatermők kihalóban vannak ez látszik abból is, hogy 600 fajnál kevesebb él a Földön.

2. Kihalt nyitvatermő növények. A nyitvatermők számos csoportja kihalt. A kihaltak közül legősibbek a magvas páfrányok. Ezek alkotják az összekötő kapcsolatot a harasztok és a virágosak között. Másik teljesen kihalt csoport a Bennettites-félék. Ugyancsak kihalt a mai fenyők őseinek tartott Cordaites-félék csoportja is.

3. Magvaspáfrány rekonstruált képe. Jellemző rá a pálmászerű termet, a másodlagosan vastagodó törzs, amely a mai fenyők és kétszikűek vastagodására emlékeztet. Termetük fa, vagy liánszerű volt. Nagy páfránylevelek ágaztak ki a törzsből. Ezeken a leveleken nőttek a makro- és mikrospóratartók. A makrospóratartókban nyitott burokból egy-egy makrospóra fejlődött. A kép a Lyginopteris oldhamia karbonkori magvaspáfrányt mutatja be. A magvaspáfrányoknál megtermékenyítés után csirából és soksejtű tápláló szövetből álló igazi mag keletkezett már azáltal, hogy a makrospóra nem lépett ki a spóratartóból és fala összenőtt annak falával. Így a makrospórából fejlődő női előtelepen keletkező archegoniumba már nem juthatott be közvetlenül a him-ivarsejt. Utóbbi a mikrospórába azaz a virágporszembe zárva jutott el a szél útján a magrüggyé /magkezdeménnyé/ lett makrosporangium felületére. Kialakult a pollentömlő, amely behatolva a magkezdeménybe a him-ivarsejtet eljuttatta az archegonium belsejébe a petesejthez. Így keletkeztek a magvas nyitvatermő növények. A magvas páfrányoknak tehát viráguk még nincs. Egylakiak voltak, vagyis ugyanazon a növényen külön-külön levélen pollenzsákjaik és magkezdeményeik voltak. A devon kortól a juráig éltek.

4. Kihalt magvaspáfrány levéltípusok.

5. Bennettites-félék. Jóval későbbiek, mint a magvaspáfrányok, a felső triasztól az alsó krétáig éltek. Virágjuk himnős volt. A porzólevelek elágazók, sok pollenzsákkal, a termőlevelek keskenyek, egy magkezdeményt viseltek. A Bennettitesek virága a ma élő legősibb kétszikűek, a bolgárka-félék virágjára emlékeztet.

6. Cycadepidea Marshiana. A gumószerű, zömök, hordóalaku törzsön cikászra emlékeztető levelek hónaljában voltak a kétivarú /himenős/ virágok.

7. Szintén Bennettites-féle a Williamsonia. Sudár törzse a ma élő pálmára hasonlított. Csucsán volt a lombkorona. Éppúgy, mint a magvas páfrányok, ezek is utódok nélkül pusztultak ki.

8. Cordaites - félék. A karbon- és perm korszak erdőalkotó fái voltak. 20-30-m magas törzsökön nagy, párhuzamosan edzett lándzsás leveleket viseltek. Törzsük a mai fenyőkhöz hasonlóan másodlagosan vastagodó volt. A porzólevelek laza füzérben álltak a szár csucsán. Sok porzójuk volt, porzóként két-három portokkal. Termős virágzataik tobozszerűek, a magrügy a páfrány-fenyőhöz hasonlóan kocsányon, csüngött le. A mai ginkgó /páfrány-fenyő/ és fenyőfélék közvetlen őse.

9. 1/ *Cordatites laevis* virágzó hajtása és egy oldalága: 2/ Termős virágzat, érett magvakkal: 3/ Termős virág hosszmeteszet, pl: pollenkamra, n: nucellus /magkezdemény belseje/ ma: női előtelep.

10. Ma élő nyitvatermő osztályok és főbb családjai. 1. Cikaszkok osztálya: Cikaszfélék családja. A magvas páfrányokhoz ezek állnak legközelebb. 2. Páfrány-fenyők /Ginkgo/ osztálya: Páfrány-fenyőfélék családja.. Ebből a különleges családból ma egyetlen faj él. 3. Fenyőfélék. a/ Tiszafa-félék családja. Kihalófélben vannak. b/ *Araucaria*-félék családja. A legősibb ma élő fenyőcsalád. c/ *Lucifenyő*-félék családja. A legelterjedtebbek a nyitvatermők közül. d/ *Mocsárciprus*-félék családja. Hatalmas termetű fák. e/ *Ciprus*-félék családja. 4. Gnetumok osztálya. Csikófark-félék családja. A legfejlettebb nyitvatermő. Sokban hasonlítanak a zárva-termőkre.

11. Cikaszkok osztálya. Cikaszfélék családja. /szágó-pálmák/ Kétlaki fák. Jellemző rájuk a szárnyas, kemény, hegyes, nagy pálmászerű levél a széles törzs tetején.

12. A képen két növény látszik ebből a családból. Egyik az Encephalartos Altensteinii /Közép-Afrika/, másik a trópusi Cycas revoluta. - A kép közepén látszik az *Encephalartos* kemény, szurós végű levelekkel, mögötte közepén a kissé magasabbra elágazó *Cycas revoluta*. A cicas mögött három magas fatörzs látható, a középső fenyő, a két szélső datolyapálma. Az ezektől jobbra álló kisebb datolyapálmán a teljes levélzet látható.

13. *Cycas revoluta* virágzó termős példánya. A pálmalevélszerű lomlevelek között húzódnak meg a termő levelek, ezek szélén ülnek a magkezdemények. A termőlevelek sallangosak és világosabb színűek. A növény lombleveleiből koszorút kötnek, törzse pálmaliszttel /szágó/ szolgáltat.

14. *Cycas revoluta*, termőlevele és porzólevele. A termőlevélen jól láthatók a két sorban elhelyezkedő, gömbölyű magkezdemények. A termőlevél felső része sallangos. A porzólevélen rengeteg pollenzsákot látunk. Érdekes tulajdonsága ennek a családnak, hogy a him csirasejteken, a viárgtalan növényekhez hasonlóan, megvannak a csillangók. Más cikasz-féléken a termőlevél kisebb, pajzsalaku, két magrüggyel és az porzólevél is kevés pollenzsákot visel. A megtermékenyítés a ginkgóéhoz hasonló. Részletek: 1. Termőlevél;

2. perzólevél; 3. magkezdemény hosszmeteszete, sematikusan. m: csirakapu, i: magkezdeményburok, p: virágporkamra, n: magkezdeménybél; e/ embriózsák; a: archeonium.

15. Páfrányfenyők - osztály a. Páfrányfenyő - félék családja. A családra jellemző a főér nélküli, csucsán behasadó, legyezőalakú lomblevél. Kétlaki fa.

16. A képen a páfrányfenyő /Ginkgo biloba/ repedezett törzse és egy lehajló ága látszik, az ágon levelek és érett magvak. A levelek jellemző behasadása jól megfigyelhető két-két szomszédos ér között, a kép felső részén.

17. Ginkgo biloba részletei. A képen az egyes ábrák mellett számokat találunk: 1. törpe hajtás porzósvirággal, 2., 3. porzók, 4. termős virág két magkezdeménnyel, 5. mag. A termős virágok rügyszerűek, két termő levélből állnak és bár ezek összeborulnak mégsem nőttek össze egymással. Így a magkezdemény minden védettség mellett is szabadon ül a termőlevelek közt. A magkezdemény csucsán kis üreg /pollenkamra/ van. A megporzás után idekerül a virágpór és nem rögtön, hanem esetleg csak hónapok múlva hajt pollentömlőt és ekkor végzi el a megtermékenyítést. A virágpór pollentömlőjében két kis csillangós termékenyítő himcsirasejt /spermasejt/ hatol a magkezdemény petesejtje felé, a vízben történő megtermékenyítés utolsó emlékeként. Hasonló a megtermékenyítés a cikászoknál is, ezzel szemben a többi virágosoknál már nincs csillangó a himcsirasejteken. A mag termékenyítés nélkül is kifejlődik a ginkgónál, de ez esetben nincs benne csira, tehát új növény nem fejlődhet belőle.

18. Fenyők osztály a. Tiszafa - félék családja. Olajzöld-tüleveleik laposak és kétoldalt fésűsen egymikban helyezkednek el. Örökzöldek, kétlakiak. A termős-virág egy termőlevelű egy magkezdeménnyel. Az érett magon kehely formájú, piros, husos burok képződik, amely háromnegyedrészben beborítja a magot. A porzós virágban sok /2-8/ portok van. A tiszafa hosszúéletű. Lassan növekvő. Tömött fája jól faragható. Árnyék és mészkedvelő. Termését kivéve minden egyéb része mérges.

19. Tiszafa. /Taxus baccata/ A Bakonyban van Európa egyik legnagyobb tiszafa cserjése. Itt őshonos. A kép is ezen a termőhelyen készült. /Dr. Vajda Ernő felvétele. Bakony Miklóspálhegy/

20. Araucaria - félék családja. Ezek a legősibb fenyőfélek, a déli félgömb lakói. Száruk örvös elágazású ágakkal, sűrűn leveles. A felső örvök élnek, az alsóbbak később leszáradnak. Egylakiak. Tobozuk hasonló a fenyőfélek tobozához, de gömbölyű és kifejlődése évekig tart. Tobozpikkelyük tövén egy magkezdemény van. A porzóleveleken sok a portok. A fa igen gyantás. Nálunk szobafenyő néven cserépfenőben tartják.

21. Araucaria excelsa a kámoni arborétumban /élőfagyüjtemény/.  
/A kép Dr. Vajda-Ernő-felvétele/

22. Aracuraia erdő Braziliában. A forró égövön nagy termetűre nő. Árnyékot nem igen ad, mert az arabucaria erdő ritka.

23. Lucfenyő-félék családja. A fenyőfélékre jellemző, hogy apró, ép-tüleveleik vannak, többnyire örökzöldek, vagyis a levelek évekig rajta maradnak a hajtáson. Porzós virágzatuk barkaszerű, termős virágzatuk toboz. A rövid toboztengelyen csavarvonalban állnak a virágok. Minden virág egy termő és egy meddő pikkelyből áll. A fás vagy bőrszerű tobozpikkelyek csucsuknál megvastagodnak, vagy pedig végig laposak. A száraz toboztermés pikkelyei alatt 2-2 szárnyas mag van a termőpikkely tövén. A fenyők egylakiak. A virágporszemeken gyakran két léghólyag van, ezek könnyítik a virágporszállítást és ezáltal lehetővé teszik, hogy sokáig lebegjen a levegőben. Ebből is látszik, hogy a fenyőfélék már teljesen szárazföldi életmódra, a szél által közvetített megtermékenyítésre rendezkedtek be.

24. Fenyőfélék részei: A képen a luc és erdei fenyőből látunk részleteket. 1. Csirázó fenyőmag sok sziklelevéllel, a sziklevelek még nem dobták le a maghéjat. 2. A maghéj már leesett, a sziklevelek széthajlanak. 3. Erdei fenyő kettős tülevele keresztmetszetben, /két félhenger/, összesimuló és széthajló állapotban. 4. Erdei fenyőtűk elhelyezkedése az ágon. 5. Lucfenyő egyes tülevele és keresztmetszete. 6. Lucfenyő leválallása. 7. Erdei fenyő levélkeresztmetszete erős nagyításban. A levél közepén húzódik a kettős levélér /edénynyaláb/. A levél felületén az epidermiszbe besüllyedt légkamrás levegőnyílásokat látunk. A légkamra levegőrétege elzárja a besüllyedt levegőnyílást a szárító szélétől és így kevesebbet párologtat a levél. Az epidermisz alatt gyantajáratok vannak. 8. Levegőnyílás erősen nagyítva. 9. Fenyőgyökér és gombafonalak együttélése. /Mykorrhiza/ A gomba hajszálgyökereket helyettesít, sóoldatot szív fel és ad át. A fenyőtől cukrot kap cserébe.

25. A fenyő virágfelépítése és nemzedékváltása vázlatosan. Bal alsó sarokban: A magból kicsirázó növényen, porzós, illetve termős virágzatok fejlődnek. Baloldalt: A porzós barkák leveleiben a pollenanyasejtek számcsökkentő-osztódással hozzák létre a virágporszemet /pollenszemcse/. Jobboldalt a termős toboz termőpikkelyein fejlődő magkezdemény embriózsák petesejtjébe hatol a virágpörtömlő /megtermékenyítés/. A megtermékenyítés után kifejlődik a magkezdeményben a csira. A magkezdemény maggá lesz. A megtermékenyített petesejt már számtalan osztódással növekszik. R: számcsökkentő osztódás. Fekete színnel jelzi a rajz az ivartalan és fehér színnel az ivaros nemzedéket.

26. Erdei fenyő virágja, megtermékenyítése, magva. Részletrajzok: 1. Porzós virágzatu hajtás. 2. Termős virágzatu hajtás. A szél végzi a megporzást. 3-4. Porzós és termős virágzat megporzás köz-

ben. /A termősvirágzat jobb fele hosszmetsetben látszik./ A felső kisebb pikkelyek termők /alattuk vastagabb, meddő pikkelyek vannak./ A tobozok alját fellevelek borítják. 5. Porzók. 6. Termőlevél /termőpikkely/ alján két szabad magkezdeménnyel. A nyíl a virágpor utját jelzi. 7. Légzsákos virágpor szem. 8. Megtermékenyítés, a pollentömlő behatol a magkezdeménybe. 9-10. Toboz érése, magvak kihullása. 11. Termőlevél két maggal. 12. Az érett, szárnyas mag, peregve hullik le és közben az oldalszél messzire viszi a fától.

27. Fenyők, belső felépítése. A képen megfigyelhető a fenyőtörzs vastagodása. Részletrajzok: 1. Az osztódó kambium-sejtekből álló gyűrű befelé fa, kifelé hánccsejteket termel. Az ilyen vastagodás másodlagos. Ma csak a virágos növényekre /nyitvatermők és kétszikűek/ jellemző. A szárban megfigyelhetjük a körbenálló edénnyalábokat, ahol a farész felfelé vizes sóoldatot, a hánccs rész lefelé kész táplálékot szállít. Igazi szállító edényeik nincsenek a fenyőknek. A szállítást hosszúra nyúlt, ferde válaszfalu, helyenkint vastagodott oldalfalu sejtek látják el. Ezek közül az elsődlegesek gyűrűsen, a később, másodlagosan keletkezettek vermesen vastagodnak. 4. Vermesvastagodású szállító sejtek /tracheidák/. Két szomszédos sejt válaszfala egymással szemben lencseszerűen felpuposodott. A dudorok teteje lyukas. Az így keletkezett üregben vékony, hártyszerű sejtfalaeska feszül ki. 5. Ez a hártya szabályozza a szomszédos sejtek nedvessége-tartalmát. Ugy működik, mint egy szelep. A hártya közepén jól megfigyelhető szelepszerű vastagodás van. A hártya, aszerint, hogy honnan éri a nagyobb folyadéknyomás, hol az egyik, hol a másik nyílást zárja el. Ezáltal a nagy nyomású folyadék továbbkényszerül olyan sejtek felé, ahol kevesebb oldat és kisebb nyomás van. Részletrajzok: 1: Edénnyalábok elhelyezkedése a fiatal szárban, a kör alakú fekete vonal a kambium. 2: A törzs másodlagos vastagodása 1-4 éves korig. A vastag fekete vonal a kambiumot jelzi. A tavaszi faszettek tág, a nyári sejtek szűk üregűek, tömöttebbek. Egy tavaszi és nyári faszettek együtt alkotja az évgyűrűt. 3: Évgyűrűk az elfüresztelt faszettekben. /A sötét körök a nyári faszetteket jelzik./ 4: Tracheidák, 5: Vermes, gödörkés vastagodás.

28. Erdei fenyőág mikroszkópi metszetei. a: Ág keresztmetszete, évgyűrűk. A szabályos sejtsorokat alkotó faszettek szélén húzódnak a sötét vonal a kambium. Tőle felfelé /a valóságban kifelé/ van a hánccs rész és a kéreg. A kambiumtól lefelé /a valóságban befelé/ van a faszettek. A legutolsó keskeny évgyűrű az 1952 évi szárazságot, jelzi. b: Érintő irányú hosszmetset, vermes vastagodású tracheidák. c: Sugár irányú hosszmetset, bélsugár a tracheidák közt. A tracheidák függőleges irányban megnyúlt sejtek. A bélsugár vízszintes irányban húzódik.

29. Erdei fenyő /Pinus silvestris/ A törzs kérge alul sötétebb, repedezett. A felső ágakon sima és sárgapiros színű. A jellegzetes őrvös elágazás jól látszik. Külsőleg ebből lehet a fa korát meg-

állapítani. Évente egy örvös elágazás fejlődik a szár csucsán. /Örvös elágazásnál egymagasságban több ág ered körben./ Az erdei fenyő ágai igen görbék és nagyjából vízszintesen állnak. Az alsó ágak idővel leszáradnak, letöredeznek. Leveles ágak csak a fa tetjén maradnak meg, mert a növény nagyon fényigényes. A törzs alsóbb részén az örvösen álló régebbi ágak leszáradt csonkjai láthatók. Az erdei fenyő inkább a mészben szegény, laza, száraz talajt szereti. Fenyőkink közül a legigénytelenebb. Sziklás, homokos, láptalpon is jól terem. Dunántul nyugati felében és a Bakonyban vadon él, másutt különösen az Alföld homokján ültetik. Leveleiből sok C vitamint vonnak ki. Fájából terpentint-olajat, és gyantát párolnak le. Nagy gyantatartalmánál fogva jó talpfa. A kép háttérében balszélen lucfenyő csucsa látszik. /Dr. Vajda Ernő felvétele, Sopron, Hideghegy./

30. Fekete fenyő /Pinus nigra/ A kéreg feketés szürke, repedezett. A fiatal hajtások kérge fekete. Az örvösen eredő ágak vízszintes irányban, szélesen ágaznak szét. Terebélyes alakú, nem sudár termetű. Az alsó ágak itt is hiányoznak, csak az örvös csonkok jelzik egykori helyüket. A páros tűk hosszúak. Az egészen fiatal hajtások világoszintűek és függőlegesen állnak az ágakon, mint a gyertyák. Mészkedvelő, fény- és hőigényes, fagyálló. Terpentint ad, fája nem jó minőségű. Vadon, a Keleti Alpok és a Balkán mészkőszikláin terem, nálunk sziklás, kopár területek fásítására, /pl. a budai dolomithegyeken/ vagy az Alföld meszes homokján telepítik. /Dr. Vajda Ernő felvétele, Tapolca, Szentgyörgyhegy./

31. Fekete-fenyő egy és kétéves toboza, szárnyas magvai. A képen látjuk, hogy az egyéves toboz szorosan összezáródott. A kétéves érett toboz pikkelyei szétnyílnak és a szárnyas magvak kiszóródnak. A magvakat a szél terjeszti. /Magyar Fotó felv./

32. Lucfenyő. /Picea excelsa/ A fára jellemző a sudár, felfelé csucsba keskenyedő termet. Az oldalágak a fa tövétől egészen a csucsig sűrűn állnak. A leveles hajtások lecsüngnek róluk. Az ágakat is, a törzset is sűrűn borítják a levelek. A levelek spirálisan, minden oldalra hajolva, egyesével állnak. Toboza lecsüngő, egészben hull le. A kép a soproni hegyekben készült, itt a lucfenyő őshonos, miként a Kárpátokban is, ahol a fenyvesek erdőövét alkotja. Magasabb hegyeinken ültetik. A lucfenyő savanyu, humuszos talajon él, mészkerülő. Hűvös, párás levegőt szeret. Az árnyékot és fagyot bírja, de melege és szárazságra igen érzékeny. 30 éves korban hoz először termést. Fáját épületfának, bútorfának, oszlopnak, tűzifának használják. Lepárlással kátrányt készítenek belőle. /Dr. Vajda Ernő felvétele. Sopron./

33. Lucfenyő topozos ága. A képen jól láthatók az egyesével álló tülevelek és a lecsüngő toboz. /Dr. Vajda Ernő felvétele. Bánkut.

34. Ezüstfenyő. Picea pungens/ Tülevelei a lucfenyőhöz hasonlóan rövidek, hegyesek és igen sűrűn borítják az ágakat. Színük a rajtuk lévő viaszbevonattól kékes-szürke. Parkokban díszfának ültetik. Lassan nő. /Dr. Vajda Ernő felvétele. Budapest./

35. Jegenyefenyő /Abies alba/ Előtérben a kép bal szélén látható. Ágai ritkán, örvösen állanak. A kéreg világos szürke csupasz, nem borítják tűk mint a lucfenyőét. A levelek kétoldalt egysíkban állnak. Toboza felfelé áll és éréskor széthull.

A háttérben a luc- és jegenyefenyő erdő látható. A jegenyefenyő a szelidebb éghajlatot igényli, ezért inkább a magasabb fekvésű bükkösökben, vagy a mélyebb lucosokban terem. Olykor maga is erdőlakotó. Nálunk vadon csak a Dunántul nyugati határszélén terem. /Dr.Vajda Ernő felvétele, Sopron.

36. Közönségesebb fenyőfélék összehasonlítása. A fenyőket leveleik és tobozuk alapján hasonlítjuk össze: 1. A lucfenyőre jellemző a csüngő bőrszerű toboz, az egyesével álló levelek. A levelek keresztmetszete négyszögletes. 2. A jegenyefenyőn a tűk laposak, a toboz felfelé áll. A levelek keresztmetszete lapos. 3. A fekete-fenyő toboza széles alapu, kihegyesedő, gulára emlékeztető. A pikkelyek töve laposabb, csucsa pajzsszerűen megvastagodott, fás. Éréskor lefelé csüng, felnyílik és kiszórja a magvakat. Tűi párosával állnak, 10-15 cm hosszúak és félhenger alakúak. A két-két tű a lapos oldalával fordul egymás felé és száraz időben összesimul. Ezáltal a lapos felületen lévő párologtató nyílásokat lezárja. 4. Erdei fenyő. Szintén páros levelű, de tűi csak kb 5 cm hosszúak. Toboza a fekete-fenyőéhez hasonló, de kisebb. 5. A sima fenyőt hosszú, keskeny, erősen fás, vastagodott végű pikkelyekből álló toboz jellemzi. Hosszu, lágy tűi ötösével állnak a száron. 6./ Cirbolya-fenyő. Toboza tojás alakú. A tobozpikkelyek a csucson kissé kihajlanak és hátra görbülnek, de csucson sem vastagabbak. Rövid tűi szintén ötösével állnak. 7. Vörös fenyő. Toboza kicsi tojás alakú, a legvékonyabb ágrészeken. A levelek szórt állásúak, puhák, nem szurósak, ősszel lehullanak. 20-40 tű ered 1-1 csomóban. /Dr.Csapody Vera rajza/

37. Sima fenyő. /Pinus strobus/ Parkokban ültetik. Sima csupasz kéreg sötétszürke színű, Hosszu lágy tűi ötösével állnak, a törzse sudár, az oldalágak ritkák.

38. Cirbolya-fenyő /Pinus Cembra/ A tűk ötösével, tömötten helyezkednek el az ágakon. A termet felfelé keskenyedek, az elágazás többé-kevésbé örvös. Az alsó ágak elszáradtak és letöredezték. Fája nagyon gazdag gyantában, vizálló. Magas hegyvidéki növény, csak 1200 m felett él. A képen háttérben a Magas Tátra Jégvölgyi csucsa és a Poprádi tó látszik. A tó körül lucfenyő-erdő van. A fa tövétől balra sűrű levélzetű törpefenyő /Pinus Mugo/ látszik. Alacsony termetű cserje magashegyvidéki faj. Hidegre nem érzékeny, a szél elől lelapul. Apró tobozai és rövid páros tűi vannak.

Mindkettő Közép-Európa magas hegységeiben gyakori, a törpefenyő a lucfenyvesek feletti alhavasi cserjeövet /1100-2000 m/ alkotja. /Dr.Vajda Ernő felvétele. Magas Tátra/



39. Vörös-fenyő. /Larix decidus/ Sudár törzsű, a rövid vékony oldalágak örvösen ágaznak el, rajtuk kis rövid hajtásokon 20-40 puha levél ül egy csomóban. Csak a legfiatalabb hajtás viseli az ősszel lehulló leveleket. A régebbi levélcsomók helyén a régi rövid hajtások bütyke látszik. A fa törzse végig látható, a ritkán álló ágak nem takarják el, különösen a két bal szélén egyedül álló példányon látszik ez jól. Nagy fényigényű, fagyálló fa. Velen-  
cei terpentint párolnak le belőle. Fája belül vörös színű, erősen gyantás és különösen vizi építkezésekhez jól használható, mert vízben nem korhad, hanem megkövesedik. A rómaiak hajókat és vízvezeték csöveket készítettek belőle. A vörösfenyő az Alpokban a cirbolyával együtt a lucfenyvesek és a törpefenyők közötti erdőt alkotja. A Kárpátokban ritka, nálunk Kőszegnél fordul elő, de aligha őshonos.

A képen elől középen kis lucfenyő áll. /Dr. Vajda Ernő felvétele./

40. A vörös-fenyő egy rövid hajtása csomóban álló levelekkel.

41. Atlaszcédrus. /Cedrus atlantica/ szintén csomókban álló sok levelű fenyő, de levelét nem hullatja le évente, mint a vörösfenyő. Termete terebélyes, ágai szélesen ágaznak szét, vízszintesen. A Földközi-tenger partján él, kitűnő fája miatt kihalóban van.

42. M o c s á r c i p r u s f é l é k c s a l á d j a. Földünk több növényóriása tartozik ide. Tobozpikkelyeik spirálisan helyezkednek el, mint a fenyőknél. A csucokban kiszélesedő tobozpikkelyek tövén 2-9 mag van.

43. Mocsárciprus. /Taxodium mucronatum/ Mocsaras területeken él. Törzse igen vastagra megnő, a képen látható oacacai /Mexikói/ példány tövében táborozott annak idején Cortez egész seregével. A mocsárciprus ősszel nemcsak leveleit, hanem ezzel együtt a fiatal águkat is ledobja. A mocsaras, vizes talajból a vízszint fölé kiemelkedő lélekző gyököreket fejleszt. Több ezer évig élhet.

44. Mocsárciprus. /Taxodium distichum/ légzőgyökerei. A hínáros vizből karsu, kup-alaku légzőgyökerek állnak ki. A növény mocsaras területek, árterek fásítására alkalmas.

45. Mammut-fenyő /Sequoia gigantea/ A kemény, hegyes tűlevelek sűrűn borítják az ágakat. A törzs keskeny, kup-alaku, sűrű águ. Idősebb korban az alsó ágak elpusztulnak. Igen magasra megnő /150 m/. Ha a budai Duna-parton állna, csúcsa felérne a Gellért-hegy tetejéig. Több ezer évig élhet. Nálunk a harmadkor után kipusztult. Ma északamerikában Kaliforniában /Sierra Nevada/ él. Toboza aránylag kicsi.

46. A mammut-fenyő törzsén kaput vág az autó-út. A fa méreteiről ad fogalmat ez a kép. A belevágott kapun egy autó kényelmesen át-  
vér. Van olyan kidőlt példány is, amelynek belsejét 100 m hosszban kiégették és így 5 m-es átmérőjű alagutat kaptak.

47. Mammut-fenyő a kámoni ősparkban. A kép közepén a háttérben hatalmas-sűrű lombu, kupalaku fa látszik. A törzset csak alul látjuk, mert a sűrű tüleveles ágak feljebb teljesen eltakarják. Magassága kb. 40 m. A kép előterében a balszélen csupasz, repedezettkérgű Pinus Jeffreyana áll. Hosszu levelei ritkán állnak a gyér ágakon. /Dr.Vajda Ernő felvétele./

48. Ciprus félék családja. A levelek hármással, örvösen állnak, vagy átellenesek, esetleg egészen aprók és egymást részben befedve a szárra simulnak. A termés vagy gömbös álbogyó, vagy egy-két cm-es kicsi, kevés átellenes pikkelyből álló toboz.

49. Óriási tuja. /Thuja gigantea/ Magas, keskeny, kupalaku fa. Igen tömött, sűrűn pikkelyleveles ágakkal. A törzs legalós részén a kéreg hosszában csikosán repedezett, a rajta látható feketés foltok a régebbi lehullott ágcsomók helyét jelzik. A tuja leveles hajtásai lehajlók, vízszintesen állnak. A kevés átellenes-pikkelyű, fás toboz éretten megbarnul és benne szárnyas-szegélyű magvak vannak. Temetőben, parkokban díszfa. A kép a kámoni parkban készült. /Dr.Vajda Ernő felvétele. Kámon./

50. Életfa. /Biota orientalis/ A pikkelyleveles hajtások függőleges síkban állnak, a husos tobozpikkelyek szürkés-zöldek. A magvakon nincs szárnyas szegély. Szintén temetői díszfa. /Dr.Vajda Ernő felvétele. Budapest./

51. Boróka. /Juniperus communis/ A termőpikkely vánkosszerű. Rajta sok magkezdemény ül. A porzós toboz pikkelyein több portok van. A termős virágokból az összenőtt tobozpikkelyek elhusosodásával gömbös álbogyó fejlődik. A rövid szurós tülevelek hármással állnak. Alacsonytermetű cserje. A talajban nem válogató. A tobozbojából gyomorerősítőt /borovicska/ és vizelethajtó, izzasztó orvosságot, ágaiból vértisztítót és boróka-kátrányt, bőrkenőcsöt készítenek. A boróka hegyvidéki cserjéje legelőkön, alföldi homokpusztákon gyakori, itt az egykori tölgyesek helyén a leromlást jelzi. A kép a kecskeméti Eugac futóhomok pusztáján készült. Hosszában elhuzódó homokbuckák szélbarázdájában látjuk a lejtőn szétterülő boróka-bokrokat. A kép jobb szélén fehérenyár-bokrokat. A kép jobb szélén fehérenyár-bokor, mögötte jegenyenyárfa áll. /Dr. Vajda Ernő felvétele./

52. Gnetumok osztálya. Csikófark félék családja. A Gnetum-félék osztályába tartozik a Welwitschiával együtt. Itt jelenik meg a valódi edény, a virágtakaró, és eltűnnek az archeoniumok. A nyitvatermők és zárvatermők között állanak.

53. Csikófark. /Ephedra distachya/ Kis vesszős termetű cserje. Két sziklevele van. A szár izelt, a levelek rövid csöve összenőtt. szárölelő hüvelyt alkotnak. Egyszerű virágtakaróju kétlaki növény. A porzós virágok rövid barkában, a termős virágok magánosan állnak.

A termés piros álbogyó. A képen a csupasz ágakon rügyszerű kis porzós barkák láthatók. Az ágak simák, átellenes elágazásúak. A képen látható porzós példány a sashegyi dolomitsziklákon él./Budapest/ Általában mézkedvelő. A Duna-Tiszaközi homokon és a budai hegyeken terem, Magyarországon éri el elterjedése északi határát. Asztma elleni orvosságot készítenek belőle. /dr. Vajda Ernő felvétele./

54. Welwitschia mirabilis porzós növénye. A délafrikai kalahári sivatag jellemző különös növénye. Szára tölcseyszerű. Két levele többméter hosszú sallangokra hasadt. Szárazságban visszagöndörödik. Kétklaci.

55. Különböző nyitvatermők összehasonlító képe. A képen az életfa /Biota orientalis/, a tuja /Thuja occidentalis/ a boróka /Juniperus communis/, a tiszafa /Taxus baccata/ és a csikófark /Ephedra distachya/ részletrajzait látjuk. Mind az öt növény kétklaci. A nehezebben megfigyelhető részeket erősebb nagyítású részletrajzok mutatják. Ezeket a főrajz megfelelő részével szaggatott vonal köti össze. Részletrajzok magyarázata:

1. Életfa természetes ágrészlete. A pikkelyleveses hajtások t.k. függőleges síkban állnak. 2. Keresztben átellenes állású pikkelyszerű levélkék, hátlapjukon hosszukás mélyedéssel. 3. Szárnyatlan mag. 4. Termős virágzóágcsucs. 5. Porzós virágú ágcsucs. 6. Tuja leveles, természetes ága. A leveles hajtások vízszintesen állnak. 7. Keresztben átellenes állású pikkelylevelek hátlapjukon kis, kerek dudorral. A levelek az ághoz simulnak. 8. Hártyás szegélyű mag.

9. Boróka leveles ága álbogyó termésekkel. 10. Termés és keresztmetszete. 11. Termős virág és erősen nagyított átmetszete. 12. Porzós virágú ág és erősen nagyított porzós virágok átmetszete. A tülevelek rendszerint hármassával erednek, a száron.

13. Tiszafa porzós virágú leveles ága. A lapos, hegyes levelek fésűsen helyezkednek el. 14. Leveles ág husos burku magvakkal. A magvakat körülvevő nyálkás, kehelyalakú burok piros színű.

15. Csikófark izekre tagolt, átellenes elágazású, termő szára. piros álbogyó termésekkel. Az izeknél eredő levelek kis hüvelyek formájában övezik a szarat. 16. Porzós virágú szár.

