

K.5.  
124.

**EGYETEMI TANKÖNYV**

**SOÓ REZSŐ**

**KOSSUTH-DÍJAS AKADÉMIKUS**

# **NÖVÉNYFÖLDRAJZ**



**TANKÖNYVKIADÓ, BUDAPEST**

**1953**





EGYETEMI TANKÖNYV

OEE Könyvtár  
Áll.Ell. 2019

# NÖVÉNYFÖLDRAJZ

ÍRTA :

SOÓ REZSŐ

KOSSUTH-DÍJAS AKADÉMIKUS  
EGYETEMI TANÁR

ORSZÁGOS TANÁR-EGYESÜLET KÖNYVTÁRA	
K. kezdő leg. <i>124/1961</i>	Közl. lapsz. ....
É. szám <i>1</i>	Összet. évfolyam ..... szám ..... Évfolyam ..... szám .....
Belső coop. .... szám .....	Elő- <i>13/4</i> nyelvi ..... szám .....

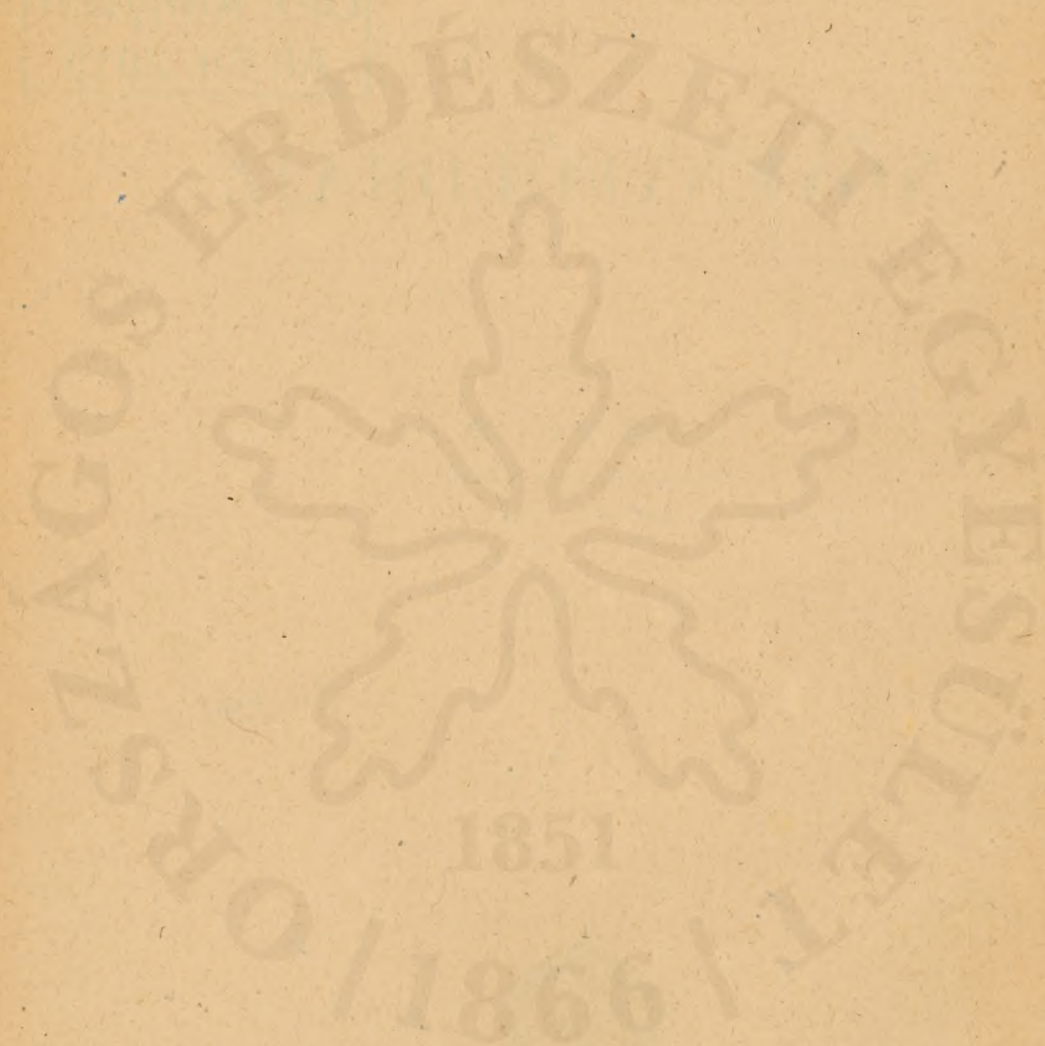


TANKÖNYVKIADÓ, BUDAPEST

1953

Országos Könyvtári Egyesület  
KÖNYVTÁRA

E KÖNYV KIADÁSÁT  
A FELSŐOKTATÁSI MINISZTER  
RENDELTE EL



A FELSŐOKTATÁSI MINISZTER RENDELETÉRE



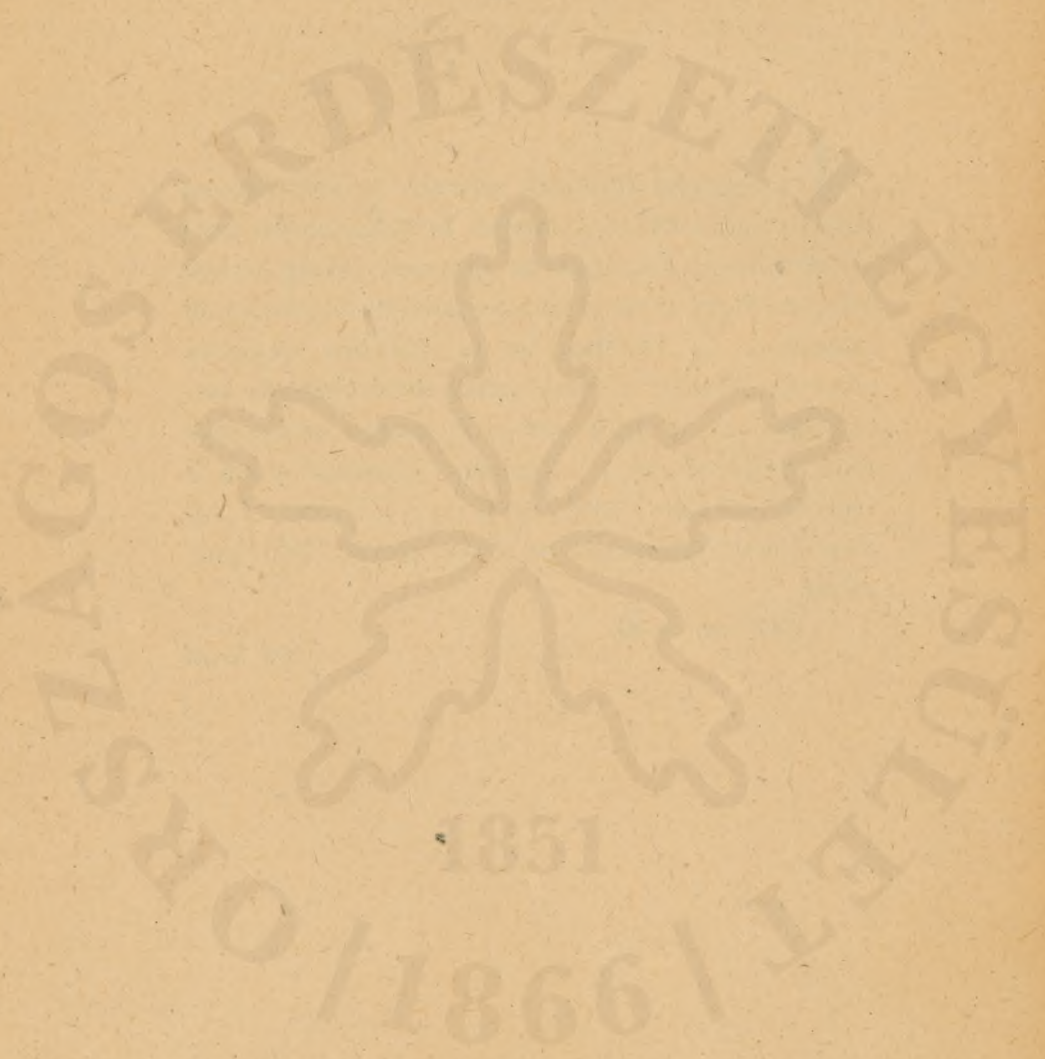
TANKÖNYVKIADÓ, BUDAPEST



**A** pedagógiai főiskolák számára írt »Növénytan« tankönyvből a »Növényföldrajz« különnyomatát azzal a célkitűzéssel bocsátjuk az egyetemi ifjúság rendelkezésére, hogy az rövid összefoglalásként segédkönyvül szolgáljon. Az 1940-ben írt és 1945-ben megjelent »Növényföldrajz« c. könyvemnél rövidebben, de korszerűbben és az újabb szovjet és magyar eredmények felhasználásával írtam. Ajánlatos ezenkívül mind a régebbi, bővebb kiadás, mind Soó—Zólyomi: A növényföldrajz térképezési tanfolyam jegyzet, 1951. használata.

1953. május 20.

*Soó Rezső*





## NÖVÉNYFÖLDRAJZ

A növényföldrajz (geobotanika, phytogeographia) a növényvilág és a környezet viszonyának tudománya. A tér, a termőhely, a változások kérdéseit, a Föld növénytakarójának összetételét, életfeltételeit és történetét kutatja. A tér problematikája: a növények eloszlása a Földön, a chorológiai vagy florisztikai növényföldrajz. A termőhely: a növényi élet külső feltételei és a növény kölcsönhatásainak vizsgálata, az ökológiai növényföldrajz. A változások: a növényi élet története a Földön, a történeti vagy genetikai növényföldrajz. A florisztikai növényföldrajz tárgya a *flóra*, így nevezzük a Földön — illetőleg valamely területen — élő növényfajok összességét, egysége tehát a faj, alapfogalma a faj elterjedés területe, az *area*.

A Föld felületét borító s azt részben tájkepileg is meghatározó növénytakaró a *vegetáció*, alkotó elemei a növénytársulások, egysége az asszociáció, összetételének oknyomozó kutatása a cönológiai növényföldrajz vagy növenyszociológia. Problémái a növénytársulások felépítése, összetétele, életviszonyai, elterjedése, fejlődés-története és rendszerezése.

### 1. A növény és környezete (Növényökológia)

Valamennyi élő szervezet jellemző tulajdonsága a külső környezettel való szüntelen kölcsönhatás, amely az anyagcserén keresztül valósul meg. A külső környezettel való kölcsönhatás következtében a szervezetek maguk szüntelenül változnak és megváltoztatják a külső környezetet.

A szervezetek és a külső környezet kölcsönhatásának elemzésével *Micsurin* feltárta a növényi természet átalakításának, az új fajták tudatos, tervszerű előállításának útját. Minél jobban megértjük a szervezetek és a külső környezeti körülmények kölcsönös kapcsolatát — mondja *Liszenko* — annál jobban irányíthatjuk a szervezeteket, felhasználva a külső körülmények szabályozásában és kialakításában adódó lehetőségeket

1. Valamennyi szervezetnek öröklöttsége (anyagcseretípusa) szerint meghatározott igényei vannak a környezeti körülményekkel szemben.

2. A növények igényei individuális fejlődésük (ontogenezisük) különböző szakaszai alatt megváltoznak. A környezeti körülmények hatását tehát nem vizsgálhatjuk általánosságban, hanem csak a növényi fejlődés meghatározott szakaszainak figyelembevételével.

3. Egyetlen környezeti tényező sem hat a szervezetre elszigetelten, más tényezőkkel való kapcsolaton kívül.

A környezet hatása fejleszti ki az alkalmazkodásbeli sajátságokat. A növények alkalmazkodási folyamata a környezethez, a termőhelyhez — vagyis az ott uralkodó életfeltételek összességéhez — az epharmose, az alkalmazkodott állapot az epharmonia. Az organizációs jellemvonások a növényvilág, illetőleg a növényfajok fejlődéstörténete folyamán alakultak ki s ezek a növények rokonságra utalnak, ellenben az alkalmazkodás-



beli sajátosságokat a külső életfeltételek határozták meg és a növény életmódjára, ökológiájára vetnek világot.

A szervezet egész élete folyamán állandóan a környezet hatása alatt áll, életfolyamatai akkor normálisak, ha e hatások a legkedvezőbbek, optimális mértékben érvényesülnek. Mind az optimális, mind a legkisebb (minimális) és a legnagyobb (maximális) határértékek szervezetenként, szervenként és életfolyamatonként változnak.

Az ökológia az életfeltételek hatásának és a növény alkalmazkodás-jelenségeinek kutatása. Az egyes növény életmódját az autökológia, a növénytakaró és részei, a növénytársulások viszonyait pedig a synökológia kutatja. Az ökológiai tényezőket két: abiotikus és biotikus, vagy négy csoportba osztjuk: éghajlati (klimatikus), talaj (edaphikus), földfelszíni (physiographikus vagy relief) és élőkönyezeti (biotikus) tényezők csoportjára.

Különböző tényezők ugyanazt a hatást váltják ki, vagyis a tényezők egymást helyettesíthetik, pl. vízhiányt s ennek folytán xeromorf alkalmazkodásbeli jelenségeket egyaránt kiválthat a talaj csekély víztartalma, vagy nagy víztartóereje, fagyott volta, a csapadék hiánya, magas hő, nagy besugárzás, erős szél, déli expozíció, sőt kultúrhatások — lecsapolás, erdőirtás, legeltetés — is.

Az ökológiai tényezők egyszerre hatnak a növényi szervezetre, így hatásukat egyenként elemezni, a reakciókat valamely tényezőre visszavezetni igen nehéz.

A stenotop fajok (fénykedvelő-fénykerülő, mészkedvelő-mészkerülő stb-, csoportok) meghatározott, speciális igényűek, csak bizonyos életkörülmények között élnek, ellenben az eurytop (közömbös) fajok a nagyon különböző életfeltételek között egyaránt tenyésznek.

Az egyes növény életét nem befolyásolja közvetlenül a verseny, a térért, fényért, táplálékért folytatott küzdelem, amely a növénytakaró életének egyik tényezője. Minél szélesebb ökológiai plaszticitású valamely faj, annál nagyobb a versenyképessége, minél közelebb állanak ökológiai optimum szempontjából a fajok, annál élesebb ez közöttük. Miként a verseny, úgy a vándorlási és megtelepedési tényezők szintén synökológiai tényezők.

## Abiotikus tényezők

### a) A levegő

A levegő kémiai összetétele és áramlásai révén gyakorol hatást a növényi szervezetre. Összetétele a Föld felületén egyforma. Az oxigén mennyisége csak a talaj levegőjében és — oldottan — a vízben ingadozik. A talaj levegőjének oxigénhiánya a gyökerek lélekzésére káros, gyökértulladást okoz. A vízben oldott oxigén mennyiségének növekedése kedvező a hínárvegetáció fejlődésére.

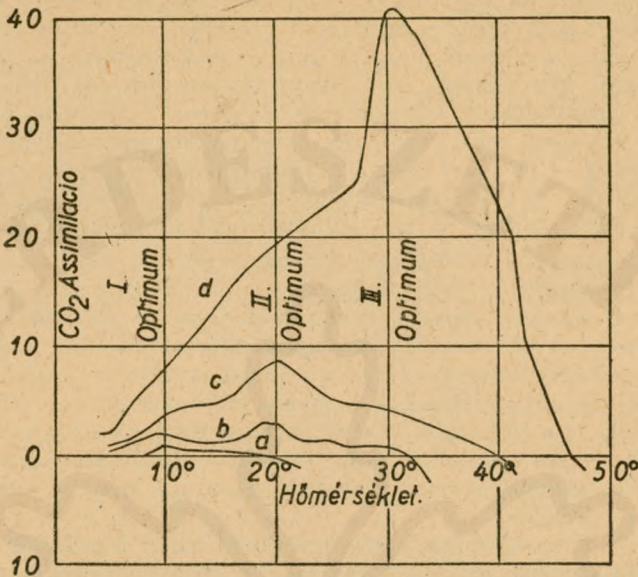
A levegő széndioxid-tartalma átlagosan 0,03 térfogatszázalék, a légköre 2100 billió kg, de állandóan változik. A növényvilág évi  $\text{CO}_2$ -szükséglete 60 billió kg, ezt az égési folyamatok, vulkáni működés, növényi és állati légzés, leginkább a talajszervezetek működése folytán termelt  $\text{CO}_2$  pótolja. A  $\text{CO}_2$  koncentrációja más a szabad légkörben a talajszinten és a talaj levegőjében; legnagyobb a talajszinten, innen áramlik az asszimilációs felülethez. Táplálékban gazdag, nedves, jól szellőzött talajokban erőteljes a mikroorganizmusok működése, ezek a talajok termelik a legtöbb  $\text{CO}_2$ -t. Jól szellőzött erdőtalaj elegendő  $\text{CO}_2$ -t termel az aljnövényzet asszimilációja számára.

Az asszimiláció intenzitása kellő megvilágítás esetén arányosan emelkedik a  $\text{CO}_2$  mennyiséggel. Kevés fényben bizonyos határon felüli  $\text{CO}_2$  koncentráció már nem növeli az asszimiláció erősségét. A fény és a  $\text{CO}_2$  egymást helyettesíti és kompenzálja az asszimiláció fokozásában. (547. kép)

Károsak a növény életére a levegő füstgázai, leginkább a kéndioxid, már egymilliomod rész mennyiségben is levélsárgulást okoz. Különösen érzékenyek fenyőink, a bükk, a zuzmók. A városi fakultúrák egyik legnagyobb veszedelme a füstgázok kénsava.



A légáramlások, a szelek közvetlenül vagy közvetetten hatnak a növényi életre. A szél a vízpárák tovasodrásával növeli a párolgást, szárítja a talajt és a növényzetet, mechanikai sérüléseket okoz hajtásban, lombzatban, fákat dönt ki stb. Alakító hatása van a fákra: gyengébb szelek hatásaként az ágak a szél irányában hajlanak, erősebb



547. kép. A széndioxidasszimiláció összefüggése a fényvel, hőmérséklettel és a levegő  $\text{CO}_2$  koncentrációjával: *a*) igen gyenge fény, kis  $\text{CO}_2$  koncentráció (elméleti görbe), *b*) 0,4 fény, 0,03%  $\text{CO}_2$  koncentráció, *c*) teljes fény, 0,03%  $\text{CO}_2$  koncentráció, *d*) teljes fény, 1,22%  $\text{CO}_2$  koncentráció (Lundegardh nyomán)

szélben a törzs a szél irányában hajlott, ágai a szélérte oldalon elpusztulnak. Tengerpartok, szigetek, magános hegycsúcsok erős széljárása meggátolja a fás növényzet kialakulását, így hozzájárul a szél a fahatár kialakulásához is. Minél sűrűbb vegetáció borítja a talajt, annál kevésbé hat a szél ereje (v. ö. szélfogó erdősávok alkalmazása a szovjet erdősítésben).

Közvetett a szél hatása a klímajelleg megváltoztatásában (havasi völgyek száraz klímája a föhnszelek hatása alatt) és a termőhelyek alakításában: a deflációban, a talajrétegek elhordásában, a futóhomok felszabadításában stb. A növényzet talajkötő munkájának a szél a legnagyobb ellensége. Tengerpartokon sós párákat és vizet csap a parti növényzetre (halophil vegetáció kialakulása), havasi tájakon eróziós jelenségekkel bontja meg a talajt. A szél okozta erős párolgás csökkentésére hasonló berendezésekkel reagál a növény, mint vízhiány esetében (anemomorphia).

A levegő *elektromossága* a villámcsapások esetében érinti a növényzetet. Simakérgű, egyenletesen átnedvesedett fák felületükön jól vezetik az áramot, sérüléseket nem szenvednek (mint pl. a bükk). A villám a repedezett kérgű fáknak azokba a szöveteibe hatol, amelyek legnedvesebbek (kambium, ősszel a bél) s szétrepeszti a fát (fenyők, tölgyek).

#### b) A fény

A Nap a szerves élet fenntartója a Földön. A növényre hulló napfény részben közvetlen (direkt), részben visszavert, szórt (diffuz) sugarakból áll, a kettő aránya rendkívül változó. A trópusi és szubtrópusi tájakon a szórt fény háttérébe szorul a közvetlen besugárzás mellett, a mérsékelt égövek alatt fordított a helyzet, de árnyékban csak szórt



fényt kap a növény. A szórt fény kedvezőbb a növényre mint a közvetlen sugárzás, mert ez utóbbi növeli a párolgást, a test felmelegedését, sőt közvetlen károkat okozhat. Csak a havasi tájon uralkodik a direkt fény, amely csökkenti a növekedést, előmozdítja a virágképzést.

A napfényenergiának csak  $\frac{1}{5}$ -e jut a Földre látható fény, a többi infravörös hősugárzás alakjában. A növény egyes életfolyamataira (asszimiláció) a vörös-sárga, másokra (mozgások, növekedés stb.), a kék és ibolyasugarak a leghatékonyabbak, a vörösek és sárgák hatástalanok. A fényhiány az autotroph növények hosszanti növekedését fokozza (árnyékalakok), satnyulás (etiolálás), majd halált okoz. A növény részéről asszimilált és kilélekzett  $\text{CO}_2$  mennyiség bizonyos fényerősségekben egyenlő — ez a kompenzációs pont — de ennél nagyobb fényintenzitás szükséges, mert a növénynek az éjszakai lélekezéshez és a növekedéshez fölös  $\text{CO}_2$ -ra van szüksége, több asszimilátát kell termelnie, mint amennyit a disszimiláció során energiatermelés céljából elbont.

A növényi szervezet különböző fény mennyiséghez alkalmazkodott, *fényigénye* változó. 1. A fénykedvelők (heliophyta) csak teljes napfényben élnek (pusztai és sivatagi, havasi és tundranövények). A relatív fényigény a termőhelyen rendelkezésre álló fény mennyiség és a teljes napfény hányadosa. A heliophytaé 1. — 2. A fény és árnyék kedvelők (helio-sciophil növények) kedvelik ugyan a teljes napfényt, de a részleges beárnyékolást is elviselik, virágzashoz nagyobb fényerősségre van szükségük, Maximális fényigényük 1, a minimális változó, a teljes fény  $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{50}$ -e, a kompenzációs pont  $\frac{1}{100}$  felett. 3. Az árnyékkedvelők (sciophyta) maximális fényigénye kisebb a teljes napfényénél, a minimális a teljes napfény  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{150}$  része, a kompenzációs pont  $\frac{1}{100}$  alatt (erdei növények).

Miként az abszolút fény mennyiség ugyanazon tájon is változik az évszakok és napszakok szerint, az expozíció és a növénytakaró szerint (v. ö. beárnyékolás), valamint a tengerszintfeletti magasság és a földrajzi szélesség szerint, ugyanúgy változik ugyanannak a fajnak relatív fényigénye is. A növényfajok elterjedésének sarki határát olykor a fény szabja meg ott, ahol a teljes fény — a tenyésztési időszakban — kevesebb a növény minimális fényigényénél. Változó az erdei fák fényigénye is, a szabadon álló fáké kisebb, mint a zárt állományban. Fénykedvelő faink a vörösfenyő, kőris, nyír, erdeifenyő, nyár fajai, a gyertyán, bükk, tölgyek, hársok, juharok árnyékkedvelők, ugyanígy a luc- és jegenyefenyő.

Az erdők aljnövényzetének még kevesebb fény jut osztályrészül. Tavasszal, lombosodás előtt a bükkerdő szélén még a teljes napfény  $\frac{1}{3}$ -át, belsejében  $\frac{1}{15}$ -ét, a teljes lombosodás után csak  $\frac{1}{8}$ -át, illetőleg  $\frac{1}{30}$ -át találjuk, nyár közepén  $\frac{1}{20}$ -ra, illetőleg  $\frac{1}{60}$ -ra esik, ősszel, a lombhullás után újra emelkedik. Lomberdeink tavaszi képét, aszpektusát a korán nyíló, javarészt geophyton (hagymás és gumós) növények szabják meg, egyrésztük (*Corydalis*, *Anemone*) később nyomtalanul eltűnik. A fényerősség emelkedésével általában emelkedik az asszimiláció intenzitása is, nagy fényerősséget a heliophyta, gyenge megvilágítást a sciophyta használnak ki jobban, utóbbiak azonban már aránylag kis fényerősségtől kezdve (madársóska pl  $\frac{1}{10}$ -tól) egyenesen asszimilálnak. A lomberdeinkben uralkodó télhomály önmagában kevés, az aljnövényzet asszimilációját a tavaszi és őszi fénytöbblet, a napközben ráhulló, váltakozó fényfoltok, végül az erdőtalaj levegőjének nagy széndioxid tartalma teszi lehetővé.

Barlangokba legkevésbé a virágosak és a harasztok, mélyebben a mohok, legmélyebben a moszatok hatolnak be, itt, valamint sziklahasadékokban, 4—8 mm-re a felszín alatt élő kékoszatokat ismerünk. A fény szab határt az autotroph növények elterjedésének a tenger mélyében is. A növényi élet határa kb. 20—25 m mélyséig terjed, 2 m-ig a zöld- és kékoszatok, 12 m alatt a vörös- és barnamoszatok uralkodnak.

A fény alakító és irányító hatása is jelentős. A fény után törekvés, a fényért való küzdelem példái a megnyúlt árnyéknövények — szemben a törpe napfény-fajokkal —



a kapaszkodó liánok és a fennlakó epiphytonok. A fényinger váltja ki a fototropizmus és a fotonasztia mozgásjelenségeit.

A fény mint *fiziológiai*-autökológiai tényező az egyes növény életfolyamatait és alkalmazkodását (fényigény), mint *synökológiai* tényező a társulások életét, pl. az erdőben megnyilvánuló küzdelem a fényért, aspektusok és szintek kialakulása, mint *növény-földrajzi* tényező a sarki (fényhiány), havasi (fény és ezzel hőmérséklet többlet) és alhavasi tájakon a klímajellegét, végül mint *minimum* faktor a növényfajok elterjedését befolyásolja. Az alhavasi lejtők ködrégiójában, a fenyvesek és törpefenyők övében, a fény mennyiség a tetőének csak egyharmada.

Jelentős a fény szerepe, a termőhelyek, azaz a növény vagy növénytársulás közvetlen környezetének klímájában, a *mikroklímában*. A mikroklíma a termőhely összes jelentős éghajlati tényezőit egyesíti, így a fény, a hő, a relatív nedvesség, illetőleg a telítettségi hiány, a besugárzás, a szél erősség, a növény vízellátását befolyásoló tényezők értékeit. Mind e tényezők értékeinek napi és évi menetei a talajfelszínen és a talajmenti légrétegben jellemzik a termőhelyet, mint azonos mikroklíma területét.

### c) A hő

A hő a növényi élet általános feltétele, egyben a vízzel együtt a Föld növénytakarójának képét határozza meg. A napsugárzás  $\frac{4}{5}$ -e infra-vörös hősugarakból áll, ezek javarésze akadálytalanul jut a Földre, amely elnyeli. Kisugárzással jut a hő a talajfeletti légrétegekbe, amelyek tehát a legmelegebbek, így ezekben folyik le a növényi élet. Minél ferdebb szög alatt éri a hősugarak a Földet, annál kisebb a nyert hőmennyiség. Elméletben a hőklímazónák a szélességi körökkel párhuzamosan futnak, miként a tengerszintfeletti magasságokkal is arányosan csökkennek. A valóságban meg a kontinensek és tengerek eloszlása, a tengeráramok, a szélirányok, a talajviszonyok stb. határozzák meg a hőklímát. Az árnyékban mért, középhőmérsékleti adatok nem jellemzők, mert a hő, mint maximum-tényező, befolyásolja mind az életfolyamatokat, mind a növényi életlehetőséget. A hőmérséklet évi menete és napi ingadozása a klímajelleg jelentős tényezői. Változó a hőmérséklet ugyanazon tájon, az expozíció — déli lejtőinkre meredekebben hull a sugárzás — valamint a talaj és a növénytakaró szerint. A száraz, laza, meszes talajok melegek, nedves, kötött, savanyú talajok hidegebbek s velük együtt a talajfeletti levegőréteg is. Zárt növénytakaróban egyenletesebb a hőmérséklet, mint nyílt pusztán. A napfény és árnyék kötötti különbség a tengerszint feletti magassággal növekszik. A havasi tetőkön a napfényhő tízszerese az árnyékinak.

A növények *hőigénye* rendkívül változó, a vízi vegetáció optimuma alacsony, a szárazföldi 25—30° között éri el az optimumot, gondoljunk a trópusi erdők bujaságára és fajgazdagságára. Melegkedvelő trópusi fajok már a fagypontra telet is elpusztulnak, ellenben az északszibériai, fenyvesek a Föld hidegpólusán —70°-ot is elviselnek. Hőforrások moszatai (különösen kékmoszatok), 80—90°, egyes baktériumok, pl. a széna felmelegedését előidéző *Bacillus calfactor* 70—75°, néhány kaktusz és más pozsgás növény 60° hőmérsékletet is elvisel, általában azonban 50° körül beáll a hőhalál. A fagypontra körül az életfolyamatok nagyrésze megszűnik.

Mind a sarki (poláris), mind a havasi (alpin) fahatár felé közeledve tolytonosan rövidül a *tenyésztési időszak* is. Nálunk kb. 800 m magasságig az év 8—9 hónapja fagy és hómentes, az évszakok elkülöníthetők. 1200—1500 m felett már csak tavasz és őszt van, a vegetáció élete kb. 6 hónap, feljebb, 2500 m körül már 2—3 hónapra korlátozódik, a havasi nyárra, végül 3000 m felett néhány hét az élet. Kevés virágos növény emelkedik ily magasra, Európában 4275 m-ig, a Himaláján 6220 m-ig él virágos növény.

A növénynek életfolyamataihoz bizonyos legrövidebb időre van szüksége, amely alatt a hő, fény és nedvesség meghatározott értékeket kell elérnie. A növények fejlődési



fázisai : lombosodás, virágzás, termésérlelés, lombszíneződés időbeli bekövetkezésének összehasonlító vizsgálata különböző területeken és termőhelyeken jellemzi a hőklímát. Ez a módszer a *fenológia*, amely a növények fejlődésének ritmusán alapszik. (548. kép)



548. kép. Az orgona virágzásának vonulása IV. közepétől V. közepéig a Kárpát-medencében, a vonalat megszakító számok a virágzás kezdetének időpontját jelentik. (K. Nagy Z. nyomán)

De nemcsak a hó, hanem a többi tényező együttes összhatása is irányítja a fejlődés ritmusát, amelynek dátumai így jellemzik az egyes területek növényklímáját. Észak fele haladva szélességi fokoként, a hegysegekben felfelé 100 m-ként 3–4 nappal késik a virágzás stb. időpontja. Meleg talajok korábbi, nedves és hűvös talajok későbbi értékeket adnak. Déli lejtők több fokkal délebbre viszik a vegetáció fejlődésmentét, északi lejtőkön, zárt és hideg völgyekben késik a virágzás. Északon korábban virágzik a tundra, mintsem a hideg klíma engedné, de a hosszú megvilágítás kedvezően serkenti a virágzást.

A tundrák fátlanságukat a fagyott talajnak köszönhetik, hacsak hótakaró nem borítja az áttelelő szerveket, növényei a párolgás folytán kiszáradnak. Közvetlenül is pusztít a *fagy* a szövetek szétroncsolásával. A hőmérséklet káros hatásai elleni védeberendezések igen változatosak, a túlságos lehülés és hirtelen felmelegedés elkerülésére. Ily berendezkedés az asszimiláták átalakítása, a sótartalom növelése, a víztartalom csökkentése, a hősugarak visszaverése, a külső takaró, a törpe, levélrózsás vagy párnás termet stb. Nemcsak alakító, hanem irányító hatás is megnyilvánul a thermotropizmus és termonasztia mozgásaiban.

#### d) A víz

A víz a növényi élet összes külső tényezői között a legnagyobb jelentőségű, mind az egyes növény életében, mind a növénytakaró kialakulásában.

A test vízegyensúlyának fenntartása, a duzzadság biztosítása a növényi élet feltelete. A növényi test *vízellátása* 3 folyamattól függ: a vízfelvételtől, a vízszállítástól



és a vízleadástól (párolgás). A vízellátás szabályozására külső és belső berendezések alakultak ki a növényi szervezetben — különösen a párolgás csökkentésére — így a növényi sejt szívóerejének, illetőleg a sejtnedvkonzentrációnak változása.

Más a növényi testben a víz mennyisége és a *vízállapot* (hidratúra). Minél több víz áll a növény rendelkezésére, annál kisebb sejteiben a sejtnedv töménysége, viszont a sejtnedvkonzentráció arányos a sejt ozmotikus értékével és szívóerejével. A szívóerő az ozmotikus érték és a sejtfalnyomás különbsége. Az ozmotikus érték — s így a szívóerő — váltakozása alkalmazkodás a kedvező hidratúra biztosítására. Az ozmotikus érték változik a növény különböző részeiben, van napi és évi ingadozása stb., de a növényfajokra jellemző. Változik a szívóerő is, egyrészt a felszívó szervekben kívülről befelé (a stele-ig), másrészt a párologtató felület felé fokozatosan növekszik, így biztosítva a víz és a benne oldott táplálék felvételét és szállítását. A szívóerőnek nagyobbak kell lennie a környezet (a talaj) vízvisszatartó erejénél, különben nincs vízfelvétel. Minél nagyobb vízvesztéséget, hidraturacsökkenést képesek a növények elviselni, annál nagyobb a szárazságtűrésük.

A *vízfelvétel* a talajból felvehető vízmennyiségtől függ, ami a talajnemek vízvisszatartó erejével kapcsolatos. Laza, homokos talajok könnyen; kötött, agyagos talajok nehezen; szikes talajok a legnehezebben adják le az adszorbeált vizet. A búza lankadni kezd, ha könnyű durvaszemű homoktalajban a vízmennyiség 1%, vályogtalajban 10—15%, nehéz agyagtalajban 17—31% alá esik (lankadási koefficiensek), tehát ugyanazon klímában a homoktalajok kedvezőbb vízellátást biztosítanak. Pusztai klímában a homoktalajok erdősek.

A *vízleadás* túlnyomó részben a párologtatással (transpiráció) folyik le. A szabad vízfelület vagy a talaj párolgását (evaporáció) a levegő párologtató ereje szabja meg, ellenben a növényi párologtatást belső és külső berendezések szabályozzák. A levegő párologtató erejének mértékegysége az a vízmennyiség, amelyet a légkör benedvesített területegységről adott időegység alatt pára alakjában felvesz. Minél nagyobb a levegő telítettségi hiánya (azaz minél kisebb a relatív nedvessége és minél nagyobb a hőmérséklet), minél erősebb a szél, annál nagyobb a párolgás; kisebb mértékben hat a fény. Befolyásolják a relatív magasság és az expozíció, mint a helyi klíma tényezői. A párolgás magasabb szintben nagyobb, mint a talaj felett. A párolgás napfelkeltevel kezdődik, 12—13 óra közt éri el a maximumot, alkonyatkor hirtelen alászáll, csendes, hűvös éjjeleken teljesen megszűnik, szeles vagy meleg éjszakákon tovább tart. A vegetációval borított területen mindig kisebb, mint nyílt pusztán. A párologtatást a párologtató felület (levél) súlykülönbségéből számítjuk ki s a levélfelület nagyságára vonatkoztatjuk. A lomblevél 1 dm<sup>2</sup> felülete óránként mintegy 0,3—2,5 g vizet párologtat, ez változik fajonként, időszakonként stb. (549. kép)

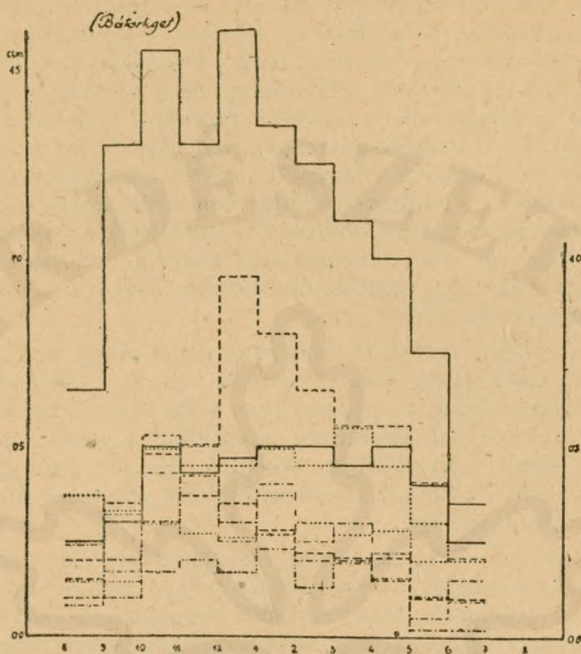
A vízállapotot kifejezhetjük a sejtnedvkonzentrációval, illetőleg az *ozmotikus értékekkel* is. Legalacsonyabb a vízi növényeké és a szukkulensekké (5—8 atm), majd a higrophil nedvességkedvelőké, közepes a mesophil fajoké, az örökzöldeké, valamint a csökkent párologtatású szárazságtűrő xerophil elemeké (10—20 között); magas az erősen transpiráló xerophytáké, mint a pusztai füveké, félcserjéké, egyben nagy ingadozással (15—45), végül legmagasabb a sótűrő, halophyton növényeké (30—170 atm), amit a sejtnedv magas sótartalma okoz.

Vizellátásuk alapján a következő ökológiai csoportokat különböztetjük meg:

1. Vizinövények, *hydatophyta*, a hínárvegetáció tagjai, részben lebegő, részben rögzített, alámerült vagy a víz színén elterülő növények. A lebegő alakok a *pleustont*, a rögzítettek a *benthost* alkotják, ellenben az *ambiphityta* vízben is, kiszáradt talajon is, iszapban is egyaránt tenyésznek. Gyökérzetük csökkent, alámerült lombjuk sallangos,



szárközeik megnyúltak, epidermisük klorofilltartalmu, de cuticula nélkül, az edény-nyalábok redukáltak, viszont gyakori a szellőztető aerenchyma-szövet. Ozmotikus értékeik alacsonyak.



549. kép. A párolgás napi menete reggel 7 órától este 8 óráig különböző növény-szövetkezetekben ; az óránként mért elpárolgott vízmennyiség köbcimtiméterekben a Piche-evaporiméterekben : — bucka szabad homokon 15 cm magasan, ..... ezüsthársas tölgyes mélyén 10 cm magasan, ..... ugyanott a tisztáson 10 cm magasan, — — — — — nyírlap mélyén 15 cm magasan, — — — — — ezüsthársas tölgyesben 145 cm magasan..... nyírlapban 120 cm magasan — — — — — zombékosban víz felett 35 cm magasan — — — — — magasság állományban 15 cm magasan. (Soó nyomán)

2. Mocsári növények, *helophyta*, vízzel borított talajon élnek, lehetnek hygromorph, vagy xeromorph megjelenésűek, előbbieik állandó, alacsony, utóbbieik nagyobb, változó ozmotikus értékekkel, erősebb párolgással.

3. Kedvező vízellátású növények, *hygrophyta*, jellemző tulajdonságuk a nagy vízfelvétel és erős párolgás. Rendesen nedves talajon élnek, hygromorph jellemvonásokkal, mint amilyen az élénkzöld szín, nagykiterjedésű asszimiláló és párologtató felület, megnyúlt szártagok, a szilárdító szövetek hiánya, a sejtek nagysága — különösen a bőrszövetben — a levegőnyílások szórtaabb eloszlása, lazább erzet, csökkent virágképzés. Általában alacsony sejtnedvkoncentrációval, állandó ozmotikus értékekkel. Kivételesen örökzöldek vagy erikoid, túlével-alakra összegöngyölődött levelűek, ilyenkor xeromorph megjelenéssel.

4. Közepes vízigényű és vízellátású növények, *mesophyta*, alakilag, ökológiailag a 3. és 5. csoport között vannak, mint réti, erdei növényeink javarésze.

5. Szárazságtűrő növények, *xerophyta*, azaz kedvezőtlen vízellátású, vízhiányban szenvedő, de az aszálynak ellenálló fajok. Száraz talajon, vagy klímában élnek, xeromorph megjelenésűek (sklerophyta) vagy pozsgás (szukkulens) felépítésűek. A sklero-



*phyta* vagy erősen párologtató, de változó ozmotikus nyomású, azaz vízállapotukban alkalmazkodó (euryhidrikus) fajok, vagy csökkent párologtatású, közepes ozmotikus értékű, de sok vizet felvevő (stenohidrikus) fajok. Előbbiek a legtokéletesebb ellenállóképességűek, nagy vízhiányt elviselhetnek, ellenben a sklerophyta fűvek, sások nagyrésze a szárazságot inkább latens állapotban éli át. A *szukkulenseket* csekély párologtatás, sok felhalmozott víz, alacsony ozmotikus értékek jellemzik, a rövid erős évszakot raktározó szöveteik töltésére használják fel, hogy a száraz évszakban elegendő vizük legyen.

*Xeromorph jellemvonások* a mélyrehatoló, dús gyökérzet, szürkés szín (szőrözet vagy viaszbevonat), csökkent párologtató és asszimiláló felület, gyakran rövid szárközök, tömör fatest, sok szilárdító elem, a levelek vastagsága, az epidermiszsejtek és a levegőnyílások zárósejtjeinek kicsisége, sűrű, olykor bemélyesztett levegőnyílások, erős és sűrű erezet, gazdag virágképzés stb. E berendezések javarészt a párologtatás csökkentésére szolgálnak, viszont a mélyrehatoló gyökérzet a vízfelvételt biztosítja. Az örökzöldek és erikoid levelűek ugyancsak xeromorph külsejűek.

A *tropophyta* időszakos berendezésűek, jellemvonásaik a párologtató felület időszakos levetése (lombhullás), a rügyek védelme, a kedvezőtlen időszakot átélő szervek biztosítása. Vízállapotukat tekintve az euryhidrikus xerophytához hasonlóak, de idetartoznak klímánk lombhullató fái is.

6. A sótűrő növények, *halophyta*, sós-szikes talajok növényei, vízállapot szempontjából is külön csoportot alkotnak, nagy alkalmazkodási képességűek. Időnként túlzott átnedvesedéssé, máskor teljesen száraz talajon élnek, így alakban, vízháztartásban részben a hydro-, részben a xerophytához közelednek. Többé-kevésbé szukkulensek, de sőtartalmuk következtében magas sejtnedvkoncentrációval, így ozmotikus értékeik magasak. Lehetnek kizárólagos (obligát) vagy alkalmi (fakultatív) halophyta. Víztartalmuk a talaj szikósótartalmával növekszik, de nő a talaj szívóereje is. A halophyta 28 atm. nyomásnyinál nagyobb víztartóképeség esetében, a nem sziki fajok pedig már átlag 12 atm. nyomásnyi felett sem tudnak (a mi szikeseinken) vizet felvenni. A III. osztályú sziken a feltalaj átlag 12–28 atm. nyomásnyi szívóerőt fejt ki, itt csak az igazi halophyta él. A IV. osztályú, ú. n. vaksziken az akkumulációs szint 28 atm. nyomásnyinál nagyobb szívóerejével a felszínre jut, az itt élő néhány faj (*Matricaria*, *Puccinellia*) az időnkénti csapadékvizek okozta átnedvesedésre van utalva. A halophyta vízellátását tehát a nagy ingadozások jellemzik.

A vízellátásban általában nem a csapadék, hanem a talajnedvesség döntő. A víz — a hőmérséklettel együtt — a Föld klímaöveinek jellegét határozza meg. A *klíma-jelleg* a vegetáció- és talajtípusok kialakulásában és a klímaxnövénytársulásokban érvényesül. A növénytakaró a Föld felületén állandó változásban van, ami a növénysszövetkezetek egymásrakövetkezését, szukcesszióját hozza létre, melynek célja a klímax, azaz a dinamikus egyensúlyban lévő, a terület klímájának megfelelő növénytakaró, pl. a középeurópai mérsékelt klímában a lomberdő. Minden klímának tehát meghatározott növénytársulás felel meg.

A nedves (humid) klímában a csapadék nagyobb a párolgásnál, hygrophil vegetáció uralkodik, száraz (arid) klímákban a párolgás nagyobb a csapadéknál, a vízhiány folytán xerophil növényzet alakul ki: humid klímában erdők, arid klímában puszták. Átmeneti (szemihumid és szemiarid) klímákban a talajból felvehető vízmennyiség döntő jellegű.

A klímajelleg kifejezésére való képletek:

A Láng-féle esőfaktor:  $\frac{\text{csapadék}}{\text{hőmérséklet}}$  (számértéke a páráhség);



a Meyer-féle hányados :  $\frac{N}{S}$  vagyis  $\frac{\text{csapadék}}{\text{telítettségi hiány}}$ ; e kettő értékei a klíma

nedvességével növekszenek, 125—350 a pusztai klímára, 275—500 a lombdőlőklímára stb. jellemzők.

Az évi csapadékmennyiség összegénél jelentősebb a növényzetre a csapadékmennyiség ingadozása, még inkább évi eloszlása. Kontinentális klímákban egyenlőtlen, óceáni klímában egyenletes, s ha nem hoz magával ködös, hűvös időt, kedvező a növényzetre. Egyenlőtlen eloszlás esetében a száraz időszakok tartama, a csapadékmaximum nyári vagy téli volta stb. döntő a vegetációra.

Az esőformában lehulló csapadékon kívül a *köd*, *harmat*, *bó* ugyancsak a növényi élet tényezői. A ködképződés pótolja a csapadékot, nedves, hűvös klímát biztosít a bükkösöknek, fenyveseknek. A harmat, különösen száraz pusztai klímában, jelentős a vízellátásban. A hó a sarki és havasi tájakon uralkodó tényező, kedvező hatásai: a talaj melegének megtartása, a növényi testnek, illetőleg az áttelelő szerveknek védelme a kiszáradás és fagyás ellen, olvadáskor (hóvíz) a vízellátás fokozása, a kora tavasszal kelő növények oltalma stb. Egyes, ú. n. chionophil növények a hótakaró alatt sötétben fejlődnek ki, olvadás után rövid idő alatt virágoznak és termést hoznak (pl. *Soldanella*). Havasokon a csak 1—3 hónapig hótól mentes területek a hóvölgyek, jellegzetes chionophyta vegetációval, amely a hőmentesség foka szerint szabályos zónákban helyezkedik el

#### Az életformák

A környezethez való alkalmazkodás a növény megjelenésének formájában nyilvánul meg.

A számos életforma- vagy alapforma-rendszer közül általánosan elfogadott a *Raunkiaer*-féle, amely az áttelelő, megújuló szervek helyzetén és védelmi berendezésén alapszik s egyben kifejezi a növény alkalmazkodását a klímához, különösen a hőmérséklethez. (550. kép)

1. Fásszerű növények *Phanerophyta*. Áttelelő szerveik, rügyeik magasan a talaj felett. Lehetnek fák (Mega- és Mesophanerophyta), határozott törzzsel és oldalágakkal, vagy cserjék (Mikrophanerophyta) törzs nélkül, a talajtól elágazók, továbbá alacsony



550. kép. Életformák: 1. Phanerophyton, fa, 2/a félcserje (chamaephyton), 2/b aktív chamaephyton, 3/a levélrözsás, 3/b indás, 3/c töves hemikryptophyton, 4/a rizomás, 4/b hagymás geophyton, 5. therophyton (Raunkiaer alapján Walter után)



(— 30 cm) félcserjék (Nanophanerophyta). Rügyük védett (mérsékelt klímában), vagy csupasz (forró klímában). Idetartoznak a kúszó liánok, a fennlakók (Epiphyta) és a pozsgástörzsű növények is. Általában a trópusi és szubtrópusi klíma növényei. Jelölésük MM, M, N.

2. *Chamaephyta*. Áttelelő szerveik, rügyeik kevés (10—30 cm) a talaj felett, a szár néha fásodott, törpe, kúszó (rács-cserjék), vagy nincs, az áttelelő hajtás kúszó vagy párnás növésű. A hótakaró elborítja, védi a kiszáradástól az áttelelő részeket. Mérsékelt hűvös és hideg klímában, sarki és havasi tájakon uralkodnak. Törpecserjék: vörös áfonya (*Vaccinium Vitis-ideaea*), rács-cserje a *Loiseleuria*, passzív chamaephyton pl. ibolya (*Viola odorata*), aktív chamaephyton pl. a kakukfű (*Thymus Serpyllum*), párnás növések a kőrontó (*Saxifraga*) és kövirózsa (*Sempervivum*) fajok. Jelölésük Ch.

3. Évelők, *Hemikryptophyta*. Áttelelő szerveik, rügyeik a talaj felszínén, vagy közvetlenül a talaj felszíne alatt a törzében vagy a tősarjakra, vagy földbeli hajtásokon. A vékony hótakaró is elegendő az áttelelő részek vagy rügyek megóvására, ez a mérsékelt, így a közép-európai klímának megfelelő életforma s így vegetációnk lágy-száru növényeinek javarésze. Jelölésük H.

4. *Kryptophyta*. Áttelelő szervek a talajban (geophyta: hagymás, gumós, gyökertörzsés, hagymagumós növények) vagy a vízben (hydatophyta: vízi és helophyta: mocsári növények). Idetartozik a koratavaszi fajok javarésze, amelyek földbeli hajtásaiban sok tartalékanyagot raktározhatnak fel, nincs szükségük virágzásig a frissen termelt asszimilátákra. A geophyta a kettős kedvezőtlen — téli pihenő és nyári aszály — időszakú klímák, a puszták növényei. Jelölésük G és HH (hydato- és helophyta).

5. Kétévesek, *Hemitherophyta*. Az első év végén mint hemikryptophyton áttelelnek, a második év végén elhalnak, csak a magjuk marad. Jelölés TH.

6. Egyévesek, *Therophyta*. Csak a mag marad meg, a test elpusztul. Vagy őszelel csíráznak és tavasszal virágznak, tehát áttelelnek (pl. *Stellaria media*) vagy tavasszal csíráznak és őszelel virágznak (pl. *Capsella*). Magjukban kevés a tápanyag, ezért lehetőleg sókban gazdag talajon nőnek (minálunk részben gyomnövények), vagy paraziták (pl. *Cuscuta*, *Melampyrum*). Ez a legtökéletesebb alkalmazkodás a legszélsőségesebb viszonyokhoz, ilyenek a sósuszták, sivatagok növényei. Jelölésük Th.

Az életformák eloszlása valamely terület flórájában, vagy valamely növénytársulás összetételében az *ökológiai spektrum*, amely mindig jellemző a terület klímájára vagy a növénytársulás megjelenésére és ökológiájára. Minél szélsőségesebb viszonyok között él, különösen vízellátás szempontjából valamely növénytársulás, annál több benne a therophyton. Hasonlóan változik az ökológiai spektrum a tengerfeletti magasságai is, a chamaephyta száma növekszik a hemikryptophyta rovására, a geophyta és therophyta majdnem teljesen eltűnnek.

#### A magyar flóra életformák szerinti %-os megoszlása

Phanerophyta	(MM + M)	= 5,95%
Nanophanerophyta	(N)	= 1,25%
Epiphyta	(E)	= 0,1 %
Chamaephyta	(Ch)	= 2,1 %
Hemikryptophyta	(H)	= 46,55%
Hydrohelophyta	(HH)	= 6,—%
Geophyta	(G)	= 10,9 %
Hemitherophyta	(TH)	= 5,3 %
Therophyta	(Th)	= 21,85%

#### e) A talaj

A talaj a növényi szervezet táplálékforrása, mert a növény a szénen kívül testének minden alkotóelemét a talajból veszi. A talaj ásványi anyagai a kőzetek fizikai mállásának termékei, amelyek a víz oldó munkája, hidrolízise következtében kémiai málláson

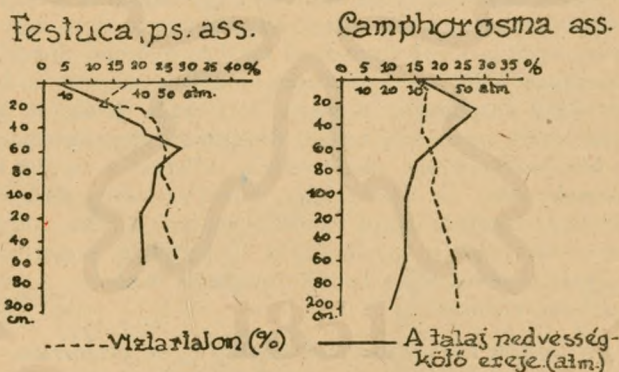


mennek keresztül, majd a biológiai mállás folytán keletkező humusszal együtt termő talajjá lesznek.

A talaj fizikai sajátosságai közül levegőtartalma, vízáteresztőképessége, hőmérséklete a talaj szerkezetével kapcsolatosak. Minél lazább, durvább szemű a talaj (homoktalajok) annál jobban szellőzött, annál nagyobb vízáteresztőképessége, annál kisebb nedvszívóképessége, valamint víztartóképessege. Viszont minél tömöttebb, kötöttebb, kisebb szemű a talaj — mint a már kolloidális sajátosságú agyag — annál kevesebb vizet bocsát keresztül és annál nagyobb a víztartóképessege.

A talajba behatoló csapadékvíz lefelé szivárog, míg vízátnemerítő réteget ér s ott mint *talajvíz* gyűlik össze. A talajvíz mélysége, t. i. a gyökerek számára elérhető volta, jelentős a növény vízellátásában; rendszeres évi ingadozása van, legmagasabb tavasszal. Tartós magas talajvíz gyökérfulladást, alászállása kiszáradást okoz. A talajvíz pótolja a felsőbb talajrétegek vízvesztését a felette lévő kapilláris víz közvetítésével. Száraz klímában a talajvíz jelentős, pl. homokbuckáinkon szabályos növénytársulások alakulnak ki a talajvíz mélysége alapján.

A talaj *víztartóképessege*nek mértéke az a vízmennyiség, amelyet hosszabb ideig visszatart, részben a finom talajhézagokat betöltő kapilláris víz, részben a talajszemcséket körülvevő vízburok. Minél kisebbek a talajrészecskék, annál nagyobb a felületük, annál több vizet kötnek meg. A laza talajok kevesebb vizet párologtatnak el, mert csak a felső szintek száradnak ki, ellenben kötött talajokban az altalaj vize kapillárisan a felszínre jut, erős párologgáskor tehát az altalaj is kiszárad. A laza talajokban a kevesebb vízmennyiség nagyobb mértékben áll a növényzet rendelkezésére, kevesebb a holtvíz, amelyet a növényi szövet nem hasznosíthat, mint a kötött talajokban, utóbbiak nagy víztartóképessege következtében. (551. kép).



551. kép. A talaj víztartalma és nedvességekötő ereje a sziki legelő és a vakszik növényzövetkezetei alatt (Magyar nyomán)

A talaj szerkezetétől és a növénytakarótól függ a talaj *hőmérséklete* is. A laza vagy világos talajok könnyen felmelegedő, száraz, ú. n. meleg talajok, ellenben a kötött talajok hidegek s nagyobb víztartalmuk következtében nehezen melegednek fel. A talaj hőmérséklete csökkenésével a vízellátás is csökken, emelkedésével kb. 35 °C-ig növekszik, majd ismét hirtelen csökken. A fagy behatolásának mélysége talajklimatikus tényező, nálunk átlag 0,7—1 m-ig fagy át a talaj. A sarki tájakon a fagyott talaj szab határt a növényi életnek. *Schimper* élettanilag száraznak nevezte azokat a talajokat, amelyekből a növény akár lehűlés, akár sótartalom (v. ö. szikesek) vagy savanyúság miatt vizet felvenni nem képes.



A talaj levegő — különösen oxigén — tartalma mind a talajélet, mind a földbeli részek lélekezése szempontjából jelentős, minél nagyobb, annál élénkebb a gyökér növekedése s a növény anyagtermelése. A talajlevegő oxigénben szegényebb, széndioxidban gazdagabb (0,5—1,5%), mint a talajfeletti a talajlégzés tolytán.

A talajmélység, vagyis a termőréteg vastagsága a növénytakaró kialakulását meghatározhatja. Sekély talajon nagy anyagtermelésű növényzet (fák) megélni nem tud, még kevésbé termőtalan nélküli sziklán vagy annak törmelékén. A sziklai növények részben a szikla felületére tapadó moszatok, mohák, zuzmók, részben a sziklarepedésekben, párkányokon stb. felhalmozódó termőtalanon megtelepedő növények. Laza sziklába egyes moszatok behatolhatnak s azokat mállasztják.

A talaj kémiájában az adszorpciós komplex a döntő tényező. Ez a talaj agyagos szilikátjaiból — mint szeretlen kolloidokból — és a humuszból, a szerves kolloidok összességéből áll. Ezek vízzel szuszpenziót vagy kolloidoldatot alkotnak, duzzadásra képesek, felületükön megkötik a sók fémionjait, a talaj bázisait. E bázisok savak vagy sóoldatok hatására kicserélődnek, megkötésük erőssége szerint, legkönnyebben a nátrium, azután a kalium, magnezium, kalcium, végül a vas, alumínium, legnehezebben a hidrogén. A kicserélhető bázisokat a növény maga is felveheti, helyette hidrogént ad le. Így a podszolklíma területén, fenyvesek és fenyérek talajában az elsavanyodást a növényzet előmozdítja.

Az adszorpciós komplex szabja meg rendszeren a talaj reakcióját, a talaj savanyúságát. A talajoldat és az adszorpciós komplex kolloidjainak együttes hatása szabja meg a talaj hidrogenionjainak koncentrációját. Ha az adszorpciós komplex kalciummal telített, a talaj semleges vagy gyengén lúgos, ha ellenben a hidrogén van túlsúlyban, a talaj savanyú. A talaj hidrogénionkoncentrációjának mind az egyes növény életében, mind a növénytársulások kialakulásában jelentősége van. Minden fajnak megvan a maga igénye, amely azonban változó, nedves klímában inkább a savanyúbb, száraz klímában inkább a lúgosabb felé hajlik, ahhoz alkalmazkodott. Hasonlóan meghatározott aciditást kedvelnek az egyes növénytársulások is s így eloszlásukban az döntő lehet.

A talaj savanyúságának, illetőleg lúgosságának fokát a hidrogénionok koncentrációjának negatív tizedes logaritmusával fejezzük ki, jele pH. Értéke a H-ionkoncentráció valódi értékével — amely azt fejezi ki, hogy egy liter oldat mennyi gr-aquivalens H-iont tartalmaz — fordított arányos. Semleges oldat conc. H-ja  $10^{-7}$  pH-ja 7. Mennél savanyúbb az oldat, annál kisebb a pH-értéke, pl. tőzegmohalápoké 3 körül, azaz a conc. H  $10^{-8}$  a semlegesnek tízezerszerese, minél lúgosabb, annál nagyobb a pH, így szikesek talajában 12-ig emelkedhet, azaz a semlegesnek tízezredrésze. A pH-számnak egységnyi változása a tényleges hidrogénionkoncentrációnak tízszeres változást jelent.

A talajok savanyúsága nem állandó, az év folyamán szabályosan változik, kapcsolatban az időjárással és a talajélet folyamataival. Minél nagyobb a talaj víztartalma és a kilúgozás, annál nagyobb a hidrogénionkoncentráció, tehát annál kisebb a pH-érték; minél kevesebb a csapadék, minél nagyobb a talajban a párolgás, a sók felhalmozódása, annál nagyobb a pH-érték.

Az egyes növényfajoknak más-más a pH optimuma kultúrában és természetben. Kultúrnövényeink közül a rozs, burgonya, pohánka, len inkább a semleges-savanyú, a sárga csillagfűrt csak savanyú talajon terem, ellenben a búza, árpa, kukorica, dohány semleges-gyengén bázikus, a répa-fajok, hüvelyesek, repcé, lóhere, különösen a lucerna, határozottan bázikus talajt kedvel. Egyes fajok nem válogatósak. Az acidophil növények savanyú talajon teremnek, amilyenek a mészmentes szilikát-talajok (ősközet, homokkő stb.), kilúgozott homok, *Sphagnum*-tőzeg stb. A basophil növények bázikus, mézben gazdag talajon élnek, ilyenek a sós-szikes talajok növényei is. Olykor közel rokon fajok egyike acidophil, másik basophil (vikarians fajok) pl. *Rhododendron birsutum* (mészkövön) és *Rb. ferrugineum* (savanyú szilikáttalajon).

A talajbaktériumok általában basophilek, egyesek, pl. az *Azotobacter*, meszes vagy sós, meleg talajokban élnek, a penészgombák viszont acidophilek.

A talaj ásványi tápanyagait a növények a talajoldattal veszik fel. Összetétele, koncentrációja talajnemenként változik. Könnyen oldódó sói a nitrátok, ammonium-, nátrium-, kálium és magnéziumsók, kalciumklorid, kevésbé a szulfátok, mint a gipsz, legkevésbé a kalcium és magnéziumkarbonát, ellenben a foszforsav mind a savanyú,



mind a lúgos talajokból könnyen kiválik. A legtöbb talaj oldatában a kalcium, ritkábban a magnézium, a szikes talajokéban a nátrium uralkodik.

Egyes növényfajok életében bizonyos sók vagy ionok speciális szerepet játszanak, ezek tehát kizárólagosan vagy szívesebben bizonyos talajnemben élnek s mint ilyenek, *talajjelző növények* (indikátorok). Ilyen ökológiai csoportok az alábbiak:

A nitrogénben, illetőleg nitrátokban gazdag talajokat kedvelő fajok (*nitrophyta*) leginkább gyomnövények, pl. csalánok, labodák; ilyenek a szennyvizek hínárjai és egyes erdei vágásnövények, pl. málna, u. i. letarolás után az erdei talaj élénk nitrifikációja sok nitrogént termel.

Sókedvelő és sótűrő növények. Az obligát *halophyton* megkívánja a nátriumsókat, pl. *Salicornia*, *Camporosma*, *Statice*, a fakultatív halophyton sós talajon előnyben van a többivel szemben, amelyekre a nátriumsók mérgezőleg hatnak, ilyen a *Festuca pseudovina*, *Matricaria Chamomilla*.

A *mész*növények, valójában inkább a bázikus talajok növényei. Egyébként szintén lehetnek csak mésztalajon termő (basophil) és mészkedvelő (basoklin) fajok. A meszes talajokon tápanyagbőség, laza szerkezet, szellőzőttég és meleg folytán nagy hő- és tápanyagigényű fajok különösen jól tenyésznek. A mészkerülő növényekre sem a Ca ion hat mérgezően, de Ca hatására csökken a plazma permeabilitása más fontos elemekkel (K, Fe, Mg) szemben. A mésznövények köze tartoznak egyes kosbor-félék, szegfű-félék, hüvelyesek, ajakosak nagyrésze.

A *magnézium*növények egyrészt a dolomitnak sajátosságú növényfajai, ilyen nálunk a *Linum dolomiticum* és *Seseli leucospermum*, másrészt a szerpentinnek kizárólagos fajai. A dolomit erősen málló törmeléke meredek lejtőket alkotó kőzet, sekély termőréteggel, így természetből fogva kopár, erdőtlen, ellenben a mészkeghegyek platóinak és padkáinak rendszertanilag eredetileg dús erdők borítják. A szerpentin, amely a vastartalmú magnéziumszilikát, acidophil és basophil növények találkoznak, de saját növényei is vannak.

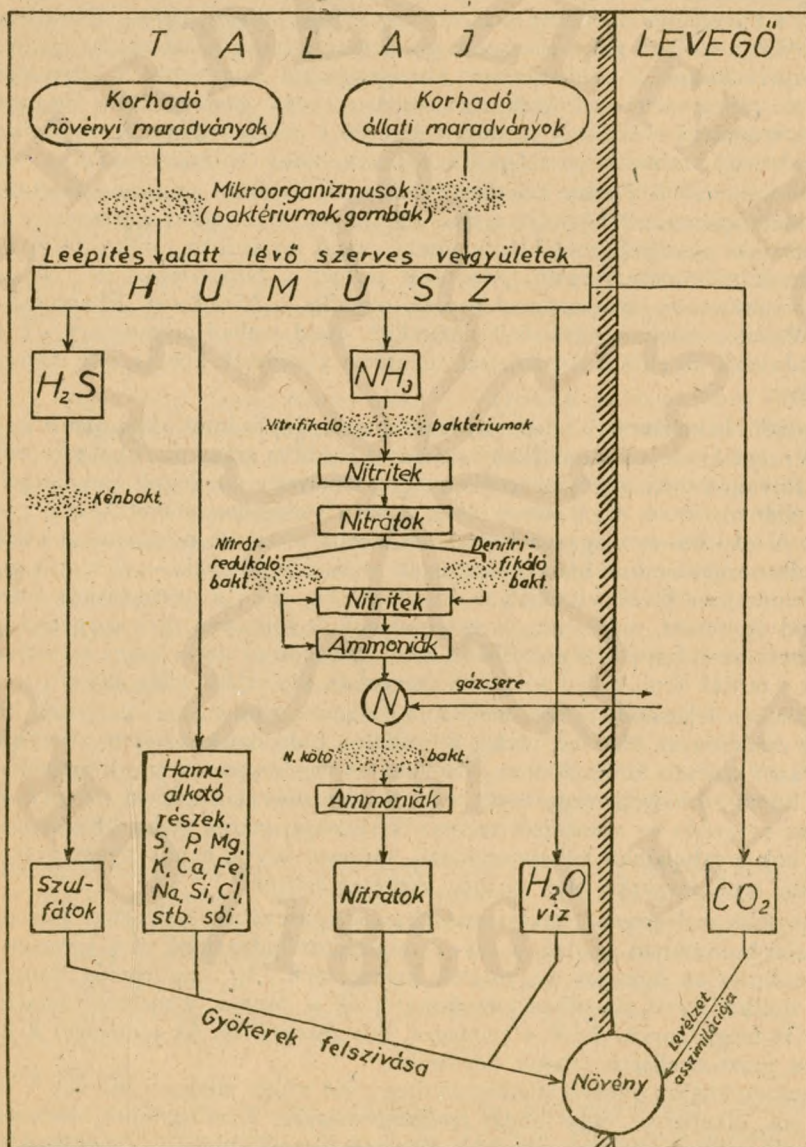
Egyes növények cink- vagy réztartalmú kőzethez ragaszkodnak. Vas jelenlétéhez kötődtek a vaskbaktériumok, kénhez a kénbaktériumok.

A talaj szerves kolloidjainak összessége a *humusz*. A vegetáció termelte és egyéb anyagok bomlása folytán keletkezik, a talaj mikroorganizmusainak közreműködésével. Korhadáskor aëro szerveszetek működése folytán a levegő oxigénjével a szerves anyag szene széndioxiddá, hidrogénje vízzé, nitrogénje ammoniává ég el, a visszamaradó anyag a humusz. Röthadáskor az anaëro szerveszetek a levegő oxigénje nélküli életműködésükhöz szükséges energiát a bonyolultabb szerves vegyületek szétbontásából nyerik, a keletkezett bomlástermékek: metán, hidrogén, kénhidrogén stb. A humuszképződés nyersanyagai főként celluloz, hemicelluloz, lignin, pektinanyagok, fehérjék stb., a fehérjék végső bomlástermékei aminosavak, amelyek könnyen átadják a nitrogént mint ammoniát, amely a talajvíz szénsavával ammoniumkarbonáttá egyesül. A korhadást elősegítik: sok oxigén (6–8%), kellő hőmérséklet (a humifikáció 60°-ig emelkedik, azután erősen csökken, fagypontra alatta megszűnik), nem túlzott nedvesség; kedvező közeg. Nitrátok, karbonátok, foszfátok gyenge lúgok kis mennyiségben elősegítik, savak, szulfátok csökkentik a humifikációt. A humifikáció intenzitását a keletkezett széndioxid-mennyiséggel mérjük. Nagymérvű korhadáskor a szervesanyagok teljesen elbomlanak, a talajban nincs humusz (trópikusok).

A *humifikáció* fokozatai: a tőzegben a növényi részek még szabad szemmel felismerhetők, a málladékban már csak mikroszkóp alatt, ezek képződésében a talajklimatikus hatásokon kívül a fonalgombáknak van nagy szerepe, a további elaprózásban a talaj állatainak, különösen a gilisztáknak és mikrofaunájának. Ezek a szerves anyagokat a talaj anorganikus alkotórészeivel keverik, míg végül a sejtszerkezet eltűnik, sötét amorf, kolloidális, duzzadásra képes és adszorptív anyag keletkezik, a humusz. Kiala-



kításában különböző baktériumok, savanyú talajokban penészgombák működnek közre. Adszorpciós képessége révén felületén megkötí a fémionokat, hidroxidokat, karbonátokat, ha azokkal telítődik — különösen mész vagy magnézium jelenlétében — a magas diszperzitású savanyú humusz telített, szelid finom humusszá lesz, amely durva diszperzitású, mert részecskéi kicsapódnak, koagulálódnak. A telített humusz tehát morzsalékos, vízkapacitása nagy, többé-kevésbé semleges kémhatású, az adszorptíven megkötött alkatrészek báziskicserélődés folytán megváltoznak. Jelenlétében a vas- és alumíniumhidroxidok a kovással egyesülnek, kolloid agyagos vegyületek keletkeznek, amelyek a humusszal az adszorpciós komplexet képezik. A telítetlen humusz



552. kép. A humifikáció termékei és biológiai átalakításuk a talajban. (Fehér D. nyomán)



tömött, savanyú. Mint ú. n. védőkolloid megakadályozza a koagulációt, a vas- és alumíniumhidroxidok oldatban maradnak és kilúgozódnak, a kovasav a talajban marad. A növényi életnek a telített humusz kedvez, amely úgy nitrogénjét, mint bázisait könnyen átadja a növénynek. A korhadás a telített, a rothadás a savanyú humusz keletkezésének kedvez, de döntő a közömbösítő sók, illetőleg fémionok jelenléte a talajban. Az avar minősége is befolyásolja a humuszt; a fenyőtű-lomb savanyú, lombosfáké inkább semleges. A humuszképződésben tehát talaj, klíma, növénytakaró egyaránt közreműködik. A humusztartalom szabályosan periodikusan változik, szeptemberben éri el maximumát.

Magasabbrendű növények a *nitrogént* nitrátok, ritkábban ammoniá alakjában veszik fel. Csak a hüvelyesek s néhány más növény (*Cyas, Alnus, Myrica, Elaeagnus, Hippophaë*) gyökérgumóiban élő szervezetek kötik meg a levegő szabad nitrogénjét s adják át gazdanövényüknek. A hüvelyesek nitrogénygyűjtő szervezetei a *Rhizobium*-ok, az égerfák az *Actinomyces alni*. Csak elpusztulásuk után gyarapítják a magasabbrendű növények számára felvehető N-mennyiséget azok a talajbaktériumok, amelyek önállóan élnek s a levegő szabad N-jét megkötni képesek, mint több *Clostridium* és *Azotobacter*.

A humifikáció folyamán keletkező ammonia, illetőleg ammoniumkarbonát kellő hőmérséklet (optimum  $37^{\circ}$  körül), nedvesség, oxigen: a keletkező saletromsavat közömbösítő bázisok jelenlétében előbb nitrítékké, majd nitrátokká oxidálódik a nitrifikáló baktériumok működése folytán. Nitríteteket termel a *Nitrosomonas* és *Nitrosococcus*, a keletkező salátromos-savat azonnal tovább oxidálja a *Nitrobacter*. Ellentétes folyamat a denitrifikáció, amely a nitrátokat nitrítékké, majd szabad ammoniává, végre nitrogénné redukálja az előbbi folyamattal ellentétes viszonyok között, sok szerves anyag jelenlétében.

A *talajélet* baktériumai a felső talajszintekben élnek. Számuk kapcsolatos az időjárással és ellenségeiknek, a protozoáknak számával fordítva arányos. A baktériumok száma s ennek folytán a talaj biológiai tevékenysége, amelyet a talajlégzés intenzitásával mérhetünk, arányos az ú. n. R tényezővel, azaz a (talajhőmérséklet  $+10$ ) víztartalom értékkel. A talaj hő- és vízgazdálkodása és a rajta kialakuló növénytakaró szabályozza a talaj mikroorganizmusai életközösségének — az edaphonnak — életét. A gombákon és baktériumokon kívül a talajalgák is jelentősek, ezek a korhadáskor felszabaduló széndioxid egyrészt megkötik és asszimilációjuk folyamán újra oxigénné alakítják. A talaj szervezetei hajtják végre tehát a szén, nitrogén és más elemek természetes körfolyamát s tartják fenn a kapcsolatot a szerves és szervetlen világ között.

A talajban lejátszódó *kémiai mállási folyamatok* elsősorban a talajképző klimatikus tényezők eredményei. Nedves, meleg klímában a hidroliziskor keletkező sók (bázisok) és a kovasav teljesen kilúgozódnak, a feltalajt a vas- és alumínium hidroxidjai veresre festik, a humusz hiányzik vagy kevés, ezek a trópusi és szubtrópusi *lateritiek* és vörösföldek, az esőerdők és szavannák talajai. Félsviatagi, száraz meleg klímában kilúgozás nincs, a sók a feltalajban felhalmozódnak, humusz kevés, a növényzet gyér, gyakran sós puszta, ezek a szürke vagy világos *félsviatagi* talajok.

Hidegtelű, melegnyarú, kevés csapadékú sztyepekklímában, a dűsfűvű pusztai gyepek alatt a talaj humuszban gazdag, a vas- és alumíniumhidroxidok és a kovasav egymást kicsapva, komplex agyagos vegyületek keletkeznek. Az adszorpciós komplexben a kalcium uralkodik, az altalajban mészkonkréciók is vannak, a mélyebb altalajban nátriumsók is megjelennek. Ezek a semleges, dús *feketeföldek*. Az átmenetet a félsviatagi öv felé a gesztenyebarna talajok képviselik.

A pusztai talajok övében találhatjuk meg a sós-szikes talajokat is, ezek 1. szerkezet nélküli, sós, glaubersós vagy szódás *szolonszák*-talajok, 2. az oszlopos szerkezetű, ABC szintes szikes *szolonyec* talajok, amelyek A szintje túlzott időszakos átnedvesedés folytán kilúgozott (eluvialis szint), az alkálisók a B szintben halmozódnak fel (akkumu-



lációs vagy illuviális) szint. Mindkettő erősen lúgos hatású, az adszorpciós komplex nátrium-alumínium-hidroszilikátokból áll, ellenben a 3. degradált, teljesen kilúgozott *szology* talajok A szintje savanyú, a sókat a B szint alsó részében találjuk. Hasonló, de helyi keletkezésűek a *réti agyagtalajok*, humuszuk már kissé telítetlen, az adszorpciós komplexben a hidrogén uralkodik, de a vas és alumínium még nem lúgozódik ki; a B szintben a sók felhalmozódnak, az altalajban mészkonkréciók keletkeznek.

Mérsékelt meleg és nedves klímában, lomberdők alatt sok telített humusz keletkezik, a vassal és alumíniummal együtt a felsőbb szinteket barnára festik, ezek a — legfeljebb kissé savanyú — *barnaföldek*, fokozatos átmenettel egyrészt — a humusz csökkenésével — a vörösföldek, másrészt — a kilúgozás növekedésével — a podszol felé.

Nedves, hűvös klímában a hidrolíziskor keletkezett bázisok a vas- és alumínium-hidroxidokkal együtt kilúgozódnak, a kovasav visszamarad, a humusz telítetlen, ú. n. nyers humusz, az adszorpciós komplexben a hidrogén uralkodik, a talaj savanyú, szürke *podszol*. A B szintben gyakori a szilárd, humusból és vasgyületekből alakult vasköfök, amely az altalajt víztől, levegőtől elzárja. A podszol a fenyvesek, savanyú, mésztelen talajú bükkösök és fenyérek talaja. Meszes alapközeten a podszolklímában is sötét, telített humuszú, semleges vagy kissé savanyú *rendzina*-talaj alakul ki.

A tőzegmohalápok alatt savanyú *tőzeg*, a rétlápokban bázikus, humuszban szegény, nyers szerves talajok alakulnak ki, amelyek kiszáradáskor fokozatosan humifikálódnak. Havasi tetőink gyepei alatt humuszban gazdag, nedves talajok keletkeznek, mészkövnél telített, bázikus, ősközeten telítetlen, savanyú humusszal, de a kilúgozás folytán előbbieket is fokozatosan elsavanyódnak, kiérnek. Tőzegtalajok a tundratalajok is, állandóan fagyott altalajon.

Valódi fekete föld (csernoszjom) ritka a Kárpátok medencéjében (az Erdélyi-Mezőseget is legnagyobb részben degradált csernoszjom borítja, melyet korábban tévesen valódi fekete földnek tartottak). A löszhátak és löszplatók — az egykori sztyepek talaja — sötétbarna, gazdag humusztartalmú (5—6%) vastag termőrétegű mezőségi talaj. Dunántúl, sőt az Alföldön is elterjedtek a világosbarna mesterséges pusztai talajok, meszes, «degradált» csernoszjomok 2—3% humusztartalommal, a vassó előfordulása az egykori erdőkre utal. A dunántúli löszön még ma is szálerdők díszlenek, itt a szegélyeken és a homokterületeken már a barnaföld az elterjedt talaj. Az egykori rétlápok helyén az elkorhadott tőzeg eltűnése után humuszos, igen kötött, fekete szurokföldeket találunk. Az erdőkkel vagy gyümölcsösökkel, szőlőkkel stb. megkötött homok talaja laza, 2—3% humusztartalommal, szerkezet-nélküli.

A klímán kívül a növénytakaró alakítja a talajokat, így a pusztai talajokat a rátelepedő erdő átalakítja, előbb barnára, majd szürkére lúgozza ki, lévén az erdőben a párolgás kisebb és a talaj átnedvesedése nagyobb. A mezőgazdasági kultúra teljesen átformálja a talajokat, ősi erdőtalajok évszázados művelés alatt mezőségiékké lesznek, csak vasborsók (vasoxid-konkréciók) mutatnak az egykori erdőkre.

A termelés célkitűzésében a talaj legfontosabb jellege a *termőképesség*. A termőképesség tényezői a növények edaphikus életfeltételei: a víz és a növényi tápanyagok. *Viljamsz* rámutat a talaj fokozatosan csökkenő termőképességének szabálya helytelen voltára. Viljamsz mezőgazdasági rendszere a munka legnagyobb termelékenysége szolgálatában áll. E rendszer hét részlege: a füvesvetésgördő, a helyes talajművelés, a kellő trágyázás, a talajjavítás (öntözéses gazdálkodás), a mezővédő erdősávok létesítése, a takarmányvetésgördő és a gépesítés. *Viljamsz* rendszerének alapjául *talajképződési elmélete* szolgál.

A statikus, morfológiai talajtan geológiai-kémiai irányzatával szemben a dinamikus, biológiai szemléletű irány megteremtője V. R. *Viljamsz*. *Viljamsz* a talajtani tudományt megalapító három nagy orosz kutató: *Dokucsajev*, *Koszticsev* és *Szibircevs* méltó követője.



Az erdők talajában, savanyú közegben, a gombák bomlasztó tevékenysége szintelen humusz-savat, krénsavat termel. A krénsav (és sói) oldhatók, a H hatására belőlük keletkező apokrenátok vízben nem oldódnak. A krénsav a talajból csak kimosással távozik el, amihez lefelé irányuló víz-áramlás szükséges.

A sztyepek talajában az elhalt szerves anyag laza rétegén át kellő O jut a talaj mélyébe, a lúgos közegben aerob baktériumok erőteljesen humifikálnak. A bomló anyag N-ben gazdag, a keletkező  $\text{NH}_3$  nitrifikálódik. Fekete huminsav keletkezik, ez oldhatatlan huminná alakul. A huminsav  $\text{NH}_3$  jelenlétében azzal huminsavas ammoniává egyesül, amelyből a huminsav humin alakban válik ki. Az aerob bomlás során mind a szerves anyag, mind a huminsav végül teljeSEN elbomlik, humusz nem halmozódik fel.

A nedves rétek, lápok talajában a levegővel érintkező felszíni réteg bomlása minden O-t felhasznál, az nem jut be a talaj szerves anyagaihoz, ott tehát anaerob bomlás indul meg. Az anaerobiozis barna ulminsavat termel, ez vízben jól oldódik, könnyen denaturálódik ulminná. Az ulmint és az ulminsavas sókat gombák, baktériumok bontják. A talajban felgyűlő ulminsav a holt szerves anyagot konzerválja, humusz halmozódik fel.

Az élet a talajban — mondja Viljamsz — a szerves anyagok felépítésének és szétbomlásának szakadatlan váltakozása. A természetben — Viljamsz szerint — egyetlen, de sokféle formában megnyilvánuló talajképződési folyamat van. A különböző talajtípusok statikai mozzanatai az időben és térben hatalmas arányú dinamikai folyamatnak.

A sztyepréteken a lazabokrosodású füvek alatt kialakul a morzsalékos talaj. A pillangósok elhalt testéből sok Ca válik ki, ezek nemcsak N-el gyarapítják a talajt, hanem hozzák a Ca-t a mélyebb szintekből a felszínre. Nélkülük az egyvegyértékű fémionok kiszorítanak a humusból a Ca-iont, az agyag elveszteni a koaguláló képességét, a talaj pedig morzsalékos voltát. A kalciumsóoldatok hatására a talaj mélyebb rétegeiben az ulmin és az agyagmicellák kicsapódnak, a Ca kicseréli az adszorpciós komplexben a H-t és egyvegyértékű fémionokat. A keletkező morzsákat tehát a humusz beburkolja, egymástól elkülöníti. Így a gyeptalaj alatt, különösen lazánbokros füvek és pillangósok társulásában, a talaj morzsalékos, tartós, tápanyagban gazdag. Viljamsz elmélete így szolgál a füvesvetésforgó rendszer alapjául.

Viljamsz tanítása a növénytársulások fejlődésmenetén, szukcesszióján épül fel. A növénytársulások szerkezetének belső ellentmondásai (miután ezek két ellentétes rendszerből, az autotrof vegetációból és a talaj heterotrof mikroorganizmusaiból állnak) hozzák létre azok fejlődésmenetét s ez váltja ki a talaj s vele együtt a mikroklíma megváltozását és a változások visszahatását a növényzetre.

Viljamsz talajkeletkezési elméletében a jégkorszak utáni talajfejlődés főbb szakaszai, vagyis az egymást felváltó formációk sorrendje a következő: 1. tundra, majd erdőstundra; 2. fenyves; 3. lomberdő; 4. lombréteg; 5. rét, mezofil jelleggel; 6. láprét; 7. tőzgomohaláp; 8. sztyeprét; 9. sztyep; 10. szikes, illetve sós, vagy homoksvatag. A Szovjetunió európai részében, északról délre ugyanezek a vegetációövek következnek egymás után: 1. tundra és erdőstundra; 2. fenyves (a tajga); 3. lomberdő, illetve kevert erdő; 4. erdőssztyep (ami tájképileg a lombrétegnek felel meg); 5. sztyeprét; 6. sztyep; 7. félsivatag, a rétek, láprétek, tőzgomohalápok mint azonális vegetációtípusok leginkább az erdők övében elterjedtek. Igen valószínű, hogy a posztglaciális korban a kérdéses vegetációtípusok borították egymás után a jég alól felszabadult tájat, a tundrát. Ez pedig megfelel a posztglaciális, klimatikus alapszukcesszióknak (l. V. 1. fejezet).

Az erdő ritkulása, a lombréteg, majd a láp és tőzgomohaláp kialakulása a hűvös, nedves klímájú tájakon mint biotikus szukcessziófolyamatok ismeretesek. A mocsarak átalakulása síkláppá, majd ennek kiszáradása nálunk is ismert szukcessziós folyamat. Miként az erdők elláposodása, úgy a pusztai tájakon az elszikesedés is degenerációs szukcesszió. Viljamsz elméletében tehát többféle, egymástól független szukcessziófolyamat kapcsolódik össze.



## f) Földfelszíni tényezők

A földfelszíni (relief) tényezők közvetve az általuk előidézett klimatikus hatásokkal gyakorolnak befolyást a növényzet életére. A tengerszint-feletti magassággal megváltoznak a klímaviszonyok, a hőmérséklet, a fény és a csapadékmennyiség, ami a klímajellegnek s ezzel együtt a vegetációnak megváltozásával jár. A tenyészet idő megrövidülése gyorsítja az életfolyamatokat, különösen a virágzást és termésérlelést.

A kitettség, *expozíció*, a legfontosabb relieffaktor. Déli fekvésű lejtők melegebbek, naposabbak, szárazabbak, így inkább xerophil — ellenben a hűvösebb, árnyékosabb, nedvesebb északi lejtőkön inkább hygrophil növénytakaró alakul ki, az előbbieket rendszeren művelés alatt állanak, utóbbiakat gyakran még erdő fedi. Különbségeket találunk a növényi élet ritmusában, a növény vízellátásában. Minél magasabbra emelkedünk a hegységben, annál nagyobbak mindezek az értékkülönbségek. A déli oldalon a fahatár mindig, néha többszáz m-rel magasabb. Közép-Európa hegységeinek déli lejtőin mikro-klimatikus sztyepeket találunk (Magyar Középhegység ú. n. pannoniai lejtői, Németország Steppenheidei), Dél-Európában mesophil erdők csak északi lejtőkön fejlődnek.

A lejtők *hajlásszöge*, meredeksége közvetett vagy közvetlen hatású lehet. A meredekséggel növekszik a napsugár beesési szöge, így emelkedik a helyi klíma hőmérséklete, növekszik a víz cirkulációja stb. A hajlásszögtől függ a felhalmozódható hőmérséklet mennyisége s így az állandó növénytársulás kialakulása, a lejtő beerdősülésének lehetősége, továbbá a hótakaró időtartama (rövidebb a hóborítás ideje) stb. A hajlásszög határozza meg a törmelék mozgását, vagy nyugvópontra jutását, így a törmelékkelés lehetőségét, s a rajta kialakuló növényzetet. 40°-nál meredekebb és a csúszó lejtőkön erdő nem alakulhat ki.

Az *expozíció* és a hajlás tehát leginkább a helyi klíma és vegetáció kialakulását dönti el.

## Biotikus tényezők

Az egymás társaságában élő növények kölcsönhatása (*allelopathia*) — az ú. n. növényi légkör, amely egyrészt a gyökerek kiválasztotta gáznemű anyagokból, másrészt a földfeletti szervekben kiválasztott illó anyagokból áll («növényi árnyék», utóbbiak inkább a talajba mosva juthatnak szerephez) — egymás fejlődésére lehet közömbös, gátló vagy serkentő — mint biotikus ökológiai tényező érvényesül a növényi társulások kialakulásában.

Az *állatvilág* legfontosabb szerepe a növények életében az elterjesztés, mind a megporzásban, mind a termések és magvak elterjedésében. Kedvezőtlen hatással van azonban a növényekre mint fogyasztója (legelés, lerágás), amelynek révén jellegzetes lerágott alakú fák, cserjék keletkeznek a vadban dúsz erdőkben, legelőkn.

A legelés káros hatású a vegetációra is, a növénytársulások fajokban elszegényednek, fellazulnak, a gyepek szétbomlik, csak a taposást, trágyázást, rágást elviselő fajok maradnak meg, különösen tüskebozót és mérges, erős szagú, szúrós kórók, csomós, merev füvek.

Még mélyrehatóbb változásokat teremt a növénytakaróban az ember. Az erdők égetése és irtása, különösen a tarravágás, a rétek kaszálása és trágyázása, a lecsapolás és öntözés új, félkultúr- és kultúrformációt teremt, új fejlődésmenttel (szukcesszióval). Elpusztítja a növények természetes termőhelyeit, de újakat teremt. Így Alföldünkön eltűntek az őslápok és mocsarak, valamint az erdők nagyrésze, de új termőhelyek keletkeztek, a lecsapolás után felszínre jutott szikesek, a kalászos és kapás kultúrák területei, rizsföldek stb.

Közönséges vetési gyomjaink és ruderalis gazaink keleti származásúak, ezek a mezőgazdasági kultúrával terjedtek el, ellenben az inkább amerikai származású, újabkori adventív növények főként a világkereskedelem (hajózással, vasutakkal) útján. Elterjedésüket, életmenetüket a talajművelés, annak mélysége és időszakossága határozza meg.



## 2. A növények társulása (Növénycönológia)

### Alapfogalmak

Az élőlények társulása és e társulások jelenségei: szerkezetük, összetételük elemzése, életfeltételeik és életmenetük, keletkezésük és pusztulásuk törvényeinek megállapítása a biocönológia, illetve phytocoenologia feladata.

Az életközösségek (biocönózisok) tagjainak és környezetüknek kölcsönhatása, a fajoknak, egymás közötti versenye, a küzdelem a tér, táplálék, levegő, fény biztosítására teremti meg azok dinamikáját, de a növények közötti vonatkozások is a környezeten keresztül, az életfeltételek megváltoztatása révén nyilvánulnak meg. A növénycönológia (korábban növényzociológia) az ökológiai alapon álló növényföldrajzból sarjadt ki, s ma gazdasági életünkkel szoros kapcsolatban álló ága a botanikának.

A Föld bármely tájának képében a növény, mint társulás, mint tömeg: erdő, rét, láp jelenik meg. A vegetáció tájképi elemzése a növénytársulás fogalmához vezetett. Alkalmazkodásbeli, ökológiai alapon elemezték a Föld növénytakaróját a múlt század végén: *Schimper* és *Warming*. Egységük a *formáció*, a termőhelyen uralkodó életfeltételekhez alkalmazkodott, egységes társulást alkotó növények összessége, pl. a torró, nedves, trópusi klíma őserdői a nedves klímában, savanyú tőzegtalajon keletkező tőzegmohalápok stb. A mennyiségi elemzés kimutatta, hogy látszólag hasonló ökológiai körülmények között is más növénytársulások alakulhatnak ki — az asszociációk. Az *asszociáció* a növénytakaró egysége, meghatározott faji összetételű, egyedeiben törvényszerűleg ismétlődő, önálló növénytársulás. Szerkezete és felépítése az állandó és jellemző fajokon alapszik. Uralkodó vagy jellemző fajairól nevezzük el őket, és a kettős növénynévből képezzük nevüket, pl. *Fagus silvatica*: bükk, *Fagetum silvaticae*: bükkös.

A növénytársulások *szintezése* teszi lehetővé a tér, fény, víz stb. kihasználását, ezt a fényhez való alkalmazkodás hozta létre. Minél tökéletesebb, annál több szintre oszlik az asszociáció: trópusi erdőkben 6—7, a mieinkben 4 szint (mohaszint, gypszint, cserjeszint, lombkorona) alakul ki. A szintek önálló ökológiai egységek s gyakran önálló növénytársulást is alkotnak. Időben egymásra következő szinteknek tekinthetők az *aszpektusok*: ugyanazon növénytársuláson belül, ugyanazon élettérben a tenyészteti idő különböző szakjaiban más-más fajcsoport jelenik meg és fejti ki életműködését. Lomberdeinkben a lombfakadás előtti fénykedvelő talajnövényzetet — sok hagymás-gumós virág — április végével árnyéktűrő fajok váltják fel, amelyek egész nyáron uralkodnak. Szikeseinknek a tavaszi és őszi aszpektust a nyári szárazság pihentető időszaka választja el.

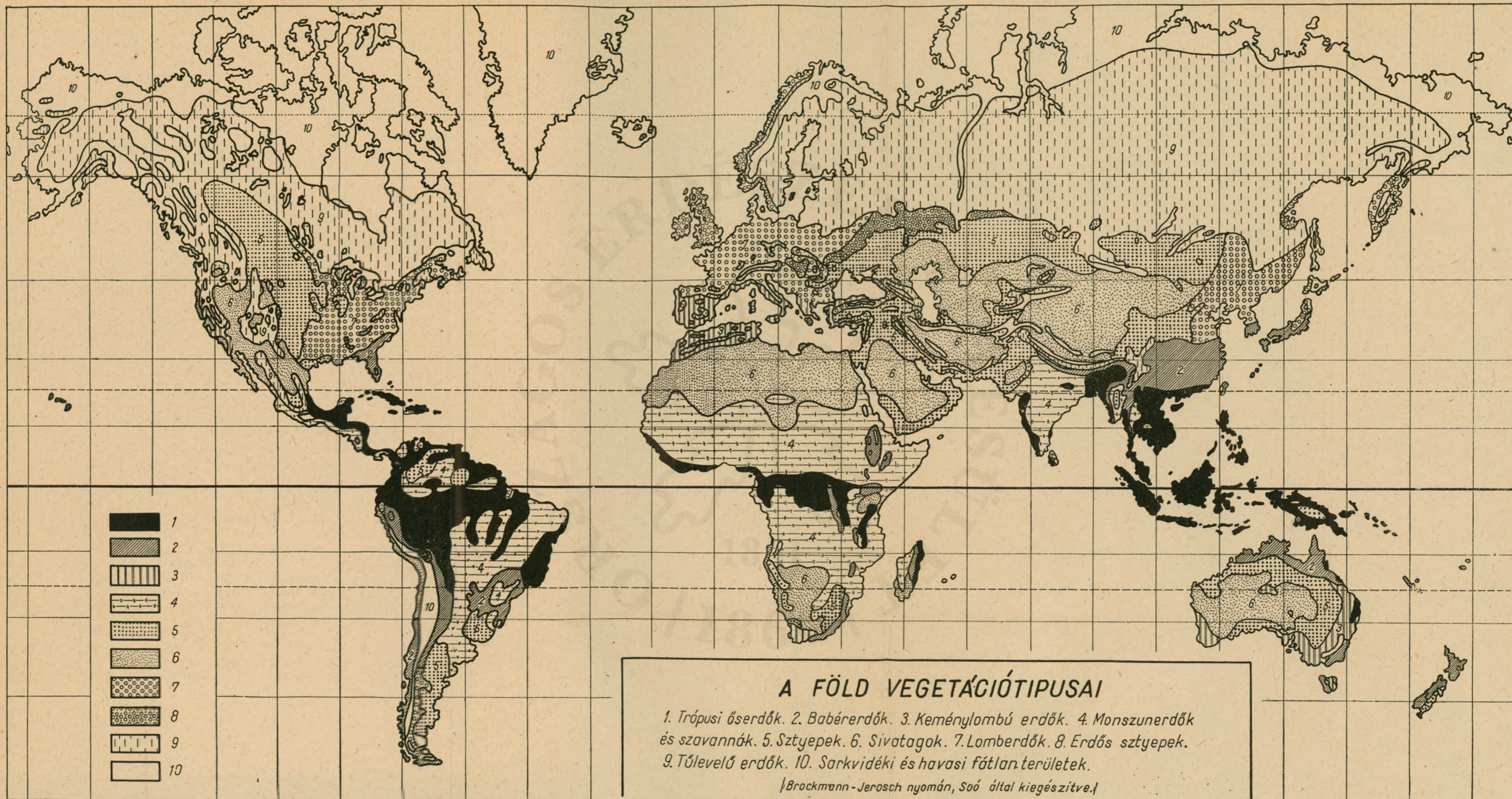
A társulások felépítésének elemei: a tömeg- és eloszlási viszonyok (gyakoriság, borítás, társulásképeség, sűrűség), az állandóság, a növénytársuláshoz való hűség.

A *gyakoriság* (abundantia, jele A) valamely faj egyedszámának aránya a többi faj egyedszámához. A *borítás* (dominantia, jele D) valamely fajtól igénybevett tér a növénytársulásban, vagyis az asszociáció területének az a százalékos része, amelyet a kérdéses faj egyedei borítanak. Uralkodó (dominans) faj vagy fajok azok, amelyek a növénytársulás területének több, mint felét borítják. Az A és D együttes értéke a fajra nézve annak tömegét adja.

A *társulásképeség* (sociabilitás, jele S) a faj előfordulásának módja, hogy egyéneként vagy csoportosan lép-e fel.

Az *állandóság* (constantia, jele K) a faj eloszlásának törvényszerűségét adja meg valamely asszociációhoz tartozó összes állományokban, ellenben a *sűrűség* (frequentia, jele Fr) ugyanazt egy állomány területén belül határozza meg, egyben a növénytársulás egyöntetűségének, homogenitásának jellemzésére szolgál.





### A FÖLD VEGETÁCIÓTÍPUSAI

1. Trópusi őserdők. 2. Babérerdők. 3. Keménylombú erdők. 4. Monszunerdők és szavannák. 5. Sztyepek. 6. Sivtagok. 7. Lomberdők. 8. Erdős sztyepek. 9. Tűlevelű erdők. 10. Sarkvidéki és havasi fátlan területek.

[Brockmann-Jerosch nyomán, Soó által kiegészítve.]



lesz. Bükköseinkben, tölgy-gyertyán erdeinkben más-más faj uralkodik az aljnövényzetben. Ezek a bükkös fái esei vagy erdőtipusai.

Az asszociáció elnevezésében a név *-etum*, a szubasszociáció neve *-etosum*, a facies (szociáció) neve *-osum* végzetű.

Nagyobb jelentőségűek a földrajzi variánsok, minthogy az egyes flóraterületek szerint az asszociáció összetételében lényeges kvalitatív különbségek jelentkeznek, ami esetleg új asszociációkat jelent.

Az asszociációnál magasabbrendű egységek: florisztikailag rokon, számos közös jellemző fajjal rendelkező s hasonló synökológiájú asszociációk összessége az *asszociáció-csoport*, nevét *-ion* végzettel jelöljük, pl. *Magnocaricion* a magasnövésű sás fajok alkotta mocsári asszociációk összessége. Florisztikailag rokon csoportok összessége az *asszociációsorozat*, jelölésük *-etalia*. Így a nádasok (*Pbragmition*) és a magassások vegetációja (*Magnocaricion*) együttesen a *Pbragmitetalia*-sorozatba tartozik. Legmagasabbrendű fokozat a növénytársulások florisztikai rendszerében az asszociációosztály, jelölése *-etea*, pl. *Asplenietea*, sziklahasadék-társulások összessége.

Ha valamely állomány oly kisterületű, hogy ott az asszociáció a maga jellemző és állandó fajaival ki nem alakulhatott, *töredékről* (asszociáció-fragmentum) beszélünk, viszont az asszociáció-komplex egymástól független társulásoknak korrelatív egyesülése oly területen, ahol a különböző termőhelyek, azaz életfeltételek kis kiterjedésben állandóan változnak (pl. homok- és szikespuszták, tőzgeomahalápokban, zombékokban) s így a vegetáció több asszociáció és töredék mozaikszerű keveredéséből áll.

Ha valamely termőhelyen az egyes ökológiai tényezők — így a talaj víz- és sóartalma, a hótakarás ideje stb. — fokozatos megváltozásával fokozatosan más-más asszociációk lépnek fel, azok szabályos öveket, *zonákat* képeznek, pl. a feltöltődő tavak vagy szikes tavak körül stb.

A növénytársulás kialakulásának feltétele a növények, valamint a növényzet és a környezet közötti meghatározott kölcsönhatások jelenléte — ez a társulás lényege (*Szukacsov*). Szerinte az életfeltételekhez való kölcsönös alkalmazkodásban, és a létért való küzdelemben (verseny a térért, fényért, táplálékért) nyilvánul meg. *Aljochin* szerint a növénytársulás feltételei: történeti kialakulása, a környezet életkörülményei, a fajok kölcsönhatása, amit a jellemző struktúrában, a megújuló képességben és a környezetre gyakorolt meghatározott hatásban nyilvánul meg.

*Szukacsov*val (és *Sennyikov*val) szemben *Csiszikov* rámutat arra, hogy a túlnépesedés és az ebből fakadó verseny a növénytársuláson belül csak időszakosan és térbelileg korlátozottan lép fel. A növény egyben környezeti feltétel élettársai és önmaga számára is, mert környezetére hatva azt megváltoztatja és a megváltozott környezete vissza hat rá. A környezet maga is dinamikus, állandóan változik, az évek során és ugyanazon év folyamán is, de más a hatása nemcsak a különböző növényekre, de ugyanazon szervezetre is fejlődésének különböző szakaszaiban. (V. ö. *Liszenko* tanítását a stádiumos fejlődés szakaszainak különböző környezeti igényeiről.) A növényi szervezet az új változó életfeltételeknek térben és időben mindig más minőségi és mennyiségi megnyilvánulásához és dinamikájához állandóan alkalmazkodik. A létért folyó küzdelmet helyesen a szervezeteknek más szervezetekkel és a környezettel szemben tanúsított vonatkozásai megnyilvánulásának kell tekintenünk. A fejlődés a szervezetek és azok társulásai összes életműködésének, valamennyi kapcsolatának, kölcsönös befolyásának, más szervezetekkel és a környezettel fennálló kölcsönhatásának összessége. Az életfeltételek változása hozza létre elsősorban a növénytársulások fejlődését, változását.

A Föld növénytakarója állandó változásban van, ennek következménye a növénytársulások egymásra következése, *szukcessziója*. E gondolatot először orosz kutatók (*Korsinszkij, Pacsozski*) fejtették ki. A természetes (biotikus) *szukcesszió* lényege, hogy



a növénytársulás életműködése az életfeltételeket önmaga számára mindig kedvezőte-  
nebbé, valamely más növénytársulás számára fokozatosan kedvezőbbé teszi, amelynek  
végre is át kell adnia helyét, így a szukcesszió az ideiglenes kezdeti és átmeneti állapot-  
kon át a tartós záró növénytársulás, a klimax felé törekszik. A *klimax* a legnagyobb  
szerves anyagtermelést felmutató és a legtöbb szintből álló növénytársulás, amely  
valamely terület klímájában kialakulhat, környezetével és önmagával is dinamikus  
egyensúlyban van, illetve amelyben a növényzet és a környezet kölcsönhatásai leg-  
teljesebben kifejezettek (*Szukacsov*). Valamely egységes klímájú területen számos, külön-  
böző kiindulású (állóvíz, folyóvíz, szikla, homok) sorozat elméletileg ugyanahhoz a  
klimaxhoz vezet. A klimaxot optimális növénytársulásnak is nevezik, míg *paraklimax*  
névvel a vegetáció leromlásának végső állapotát jelölik. Így az óceáni klímaterületen  
az erdőtalajok természetes elsavanyodásának folyamatában az optimális, legnagyobb  
anyagtermelésű formáció a lombos erdő, a paraklimax viszont a fenyér. Évszázadokon  
át a változatlan társulás a *szubklimax*, mint alföldeink ligeterdei, ahol a talaj állandó  
túlzott átnedvesedése vagy meleg lejtőink cserjései, ahol a helyi mikroklíma és a mere-  
dekség akadályozza meg a mesophil erdő kialakulását.

A növénytársulások fejlődésmenete ugyanabban a klímában is, de főleg különböző  
talajokon hasonló, de nem azonos növénytársulással zárul, a növénytársulások összes-  
sége a *klimax-csoport*.

A természetes szukcesszió vagy belső szerkezeti változások következménye,  
amelyet a létért való küzdelem, a verseny vált ki (syngenetikus), vagy az ökológiai  
tényezők, leginkább a talajviszonyok megváltozása (ökogenetikus.) A *syngenetikus*  
vagy autogenetikus szukcesszió oka a növénytársulás kölcsönhatásainak belső ellent-  
mondásaiban rejlik, mégis ez a folyamat a környezettel való szoros összefüggésben  
folyik le — különösen valamely terület befüvesedésének elején. Az *ökogenetikus* szuk-  
cesszió részben maga a növénytakaró tevékenységének következménye, amely meg-  
változtatja az életfeltételeiket (v. ö. *Viljamsz* talajfejlődési elmélete 673. lap). Az *exo-*  
*genetikus* szukcessziók külső távolabbi tényezők vagy az ember hatására következnek  
be. A természetben e három folyamat gyakran összeolvad. Természetes szukcesszió-  
folyamat pl. az állóvizek feltöltődése. A belvizek áramlása ugyanis üledéket rak le,  
amelynek felhalmozódása lehetővé teszi a partmenti növényzet öveinek: a nádasnak,  
majd zombékosnak, vagy a láprétnek behatolását, végül az egykori tó felületén tőzeg-  
mohaláp vagy láperdő kialakulását. Ugyancsak ökogenetikus szukcesszió-folyamat a  
folyóparti ligetek képződése, a sziklák, sziklatörmelék vagy mozgóhomok befüvese-  
dése stb. Dinamikai tényezők a növénytársuláson belül a fajok versenyképessége és felépítő  
vagy leromboló szerepe. Valamely társulás elemei lehetnek benne felépítő, fenntartó,  
semleges vagy leromboló hatásúak. A növényfajok hatása a talajviszonyok átalakulására  
(pl. eltözegeződés, nyershumuszképződés, sziklán, homokon a termőréteg felhalmozó-  
dása) épp úgy változtat idéz elő, mint a termőhelyé, pl. a vízszint csökkenése. Ma a leg-  
több változás kultúrhatások folytán jön létre: lecsapolások, erdőirtások, legeltetés  
stb. alakítják a táj és növénytakaró képét. A növénytársulás alkotó elemeinek verseny  
végül dinamikus egyensúlyi állapothoz vezet. A *klimatikus* szukcesszió viszont a vegetá-  
ciók egymásra következése a geológiai korok nagy klímaváltozásainak hatása alatt,  
mint pl. a jégkorszak-utáni idők klíma- és ezzel kapcsolatos vegetációváltozásai.

Általában a növényi társulások életének döntő tényezőiül a környezeten, a külső  
életfeltételeken kívül a fajok kölcsönviszonyait tekintik, így a talaj és klimatikus  
viszonyokat hangsúlyozó középeurópai irány (*Schröter, Braun-Blanquet*); az összetétel  
törvényszerűségeit kereső észak-európai iskola (*Du Rietz*); az ökológiai és dinamikai  
kölcsönhatásokat a dialektikus materializmus szemléletében vizsgáló szovjet kutatók  
(*Aljocbin, Grossheim, Keller, Szukacsov*); a magyar növénycönologusok (debreceni iskola)  
mindeme szempontokat egyesíteni törekszenek.



## A növényföldrajz gyakorlati jelentősége

Földtörténeti, felszíni, klimatikus és talajbeli hatások együttesen határozzák meg a növénytakarót; a vegetáció az ősi tájkép legjellemzőbb eleme, különösen az emberiségnek életeret nyújtó tájak: a síkok és lankák tájrajzában. A természeti tényezőkkel való harcban győzelmes félként jelent meg az ember. A Föld tájai mind az emberiség létét szolgálják.

Az erdei aljnövényzet alapján történik az erdőasszociációk és típusok megítélése, hozamuk megállapítása, a természetes és mesterséges felújítás lehetőségeinek, az erdőtelepítésnek, új fajok alkalmazásának megoldása. Homok- és szikespusztáink hegyi kopáraink, folyóink hullámterei fásításának felteteleit és módjait is növénycönológiai alapon oldja meg a korszerű magyar erdőművelés. A rétek és legelők fejlődésmenete, átalakulásaik lehetőségei, tehát a szukcesszió törvényei alapján előre következtethetünk a meliorizációk hatására és eredményességére, az öntözés, vízlevezetés, trágyázás, időnként ismétlődő művelési tényezők (kaszálás, legeltetés, a kettő váltakozása stb.) okozta változásokra a különböző növénytársulásokban. A füves vetésforgó-rendszer és a sztyeperdősítés a Szovjetunióban a növényföldrajz eredményeinek alkalmazásán alapul.

A növénytársulások ismerete nemcsak a talaj- és klímaviszonyok összehatásának adja hibb képét, mint minden elemzés és mérés, de megmutatja a legkedvezőbb élet- és termelésfeltételeket különböző mezőgazdasági termények, gyümölcsök számára, a korszerű rét- és legelőgazdálkodás és erdősítés részere. Nálunk is megindult a növényföldrajzi térképezés, amely rámutat a táj, növénytakaró megváltoztatásának szükségességére vagy lehetőségére, módjaira és várható eredményeire, így szolgálja a természet átalakításának nagy gondolatát.

## A Föld és Magyarország növénytársulásai

A növénytársulások rendszerezésének alapja lehet megjelenésük, mint ökológiájuk kifejezése, kialakulásuk, szukcesszióik, vagy összetételük. Megjelenésük physiognómiai alapján 3: fás (Lignosa), mezősegi (Herbosa) és pusztai (Deserta) vegetációtípusba és azokon belül 23 csoportba osztjuk. A növénytársulások egymásra következtetése, szukcessziója alapján dinamikus rendszer dolgozható ki, de ugyanazon növénytársulás több szukcessziósorozat tagja is lehet. A cönológiai rendszer (*Braun-Blanquet*) a közös fajok arányszámát, különösen a közös karakterfajokat veszi alapul, ám azonos karakterfajok hasonló synökológiai viszonyokat is jelentenek. Pl. nádasaink helye a rendszerben:

- Herbosa.
- Emersiherbosa (formációcsoport).
- Phragmitetalia (asszociációsorozat).
- Phragmition (asszociációcsoport, federáció).
- Scirpeto-Phragmitetum (asszociáció).
- Phragmitetum typhosum (konszociáció).

### A Föld vegetációtípusainak és formációcsoportjainak áttekintése

#### I. LAZA ÉLETKÖZÖSSÉGEK

1. Phytoplankton.
2. Phytodaphon.
3. Phytaëron.

#### II. HERBOSA.

4. Submersiherbosa (vízi vegetáció).
5. Emersiherbosa (mocsári vegetáció).
6. Altoherbosa (magaskóros vegetáció).
7. Sphagniherbosa (tőzegmoha-lápok).
8. Sempervirentiherbosa (örökzöld rétek).
9. Duriherbosa (pusztai rétek).



### III. DESERTA.

10. Siccideserta (sivatagok).
11. Frigidideserta (tundrák).
12. Litorideserta (parti vegetáció).
13. Mobilideserta (mozgó törmelék és homoki vegetáció).
14. Rupideserta (sziklai vegetáció).
15. Saxideserta (felületi vegetáció).
16. Arvideserta (gyomvegetáció).

### IV. LIGNOSA.

17. Pluviilignosa (őserdők).
18. Laurilignosa (babérlombú erdők).
19. Durilignosa (keménytombú erdők).
20. Ericifruticeta (fenyések).
21. Hiemilignosa (monszun erdők).
22. Aciculilignosa (tülevelű erdők).
23. Aestilignosa (lombhullató erdők).

A Föld vegetációjának rövid áttekintése során azokat a növénytársulásokat tárgyaljuk, amelyek a természetes fejlődésmenet kiindulásául szolgálnak, vízben, majd szárazföldön: így előbb vízi és réti (Herbosa), majd a nyílt pusztai (Deserta), végül a legmagasabbrendű, az erdei (Lignosa) vegetációt és nevezetesebb képviselőiket a Földön.

A *plankton* mikroszkopikus lebegő élő szervezetek életközössége, tágabb értelemben minden lebegő élőszervezet. Biotop szerint hydro- (víz), limno- (iszap), kryo- (hó) plankton, nagyság szerint 5 fokozat van.

Az *edaphon* a talaj élőlényeinek (phyto- és zooedaphon) életközössége, a phytoedaphon főleg baktériumokból és egyszéjtű gombákból áll.

A *phytoaëron*, a levegő mikroorganizmusainak életközössége.

#### Vízi és réti zárt növénytársulások (Herbosa)

*Hínár, vízi vegetáció (Submersiherbosa)*. Edaphikus, vízben élő, lebegő vagy rögzített, alámerült vagy felszínen kiterülő növénytársulások, a laza társulású állományok változatos komplexekbe egyesülnek.

A *plenston* lebegő makroszkópikus vízi vegetáció. Lehet alámerült, vagy a víz színén kiterülő; tengeri, pl. a Sargasso-tenger (*Sargassum bacciferum* állományai).

A *benthos* rögzített gyökerező vagy tapadó, vagy a fenekén kúszó, mozgó élő szervezetek életközössége.

A vízi vegetáció jellemző vonásai: párolgás nincs, lélekzés redukált, fény kevés, a víz felhajtó ereje érvényesül. A folyóvizek nagy oxigéntartalmukkal, a víz sodra erősebb mechanikai hatásával, friss tápanyagokkal térnek el a tavaktól.

Az *eutroph* vizek jellemvonásai: sok táplálék, nagy mennyiségű plankton, gazdag vegetáció, a víz rendszeren zavaros, zöldek, kémhatása semleges vagy gyengén lúgos, ilyenek a síksági tavak. A *dystroph* vizeké: mészben, táplálékban szegény, sok humusz kolloidális oldatban, plankton igen kevés, hínár alig; a víz barna, savanyú kémhatású, ilyenek a láptavak. Az *oligotroph* vizek (tavak) jellemvonásai: táplálékszegénység, kevés plankton, hínárvegetáció nincs vagy szegényes, a víz tiszta, kékes, kémhatása semleges vagy inkább lúgos; ilyenek a magashegységi tavak, pl. tengerszemek.

A *tengerek* vegetációját főleg *Zostera*, *Posidonia*, tengeri algák alkotják. Tengerpartokon, nagy tavak partján a következő zónák alakulnak ki: 1. szupralitorális, a rendszeres vízállás felett, a felcsapó tengervíz hatása érvényesül sziklás partokon; 2. litoralis, az alacsony és magas vízállás, apály és dagály közötti tér; 3. szublitoralis, állandóan vízzel borított, ú. n. parti padka; 4. profundalis, mélységi régió, magasabbrendű nö-



vényzet nélkül. A tengerparti sziklákon az algaasszociációk szabályos zónákban helyezkednek el.

Az édesvízi vegetáció tiszta állományokból vagy komplexekből áll, melyekben a lebegő hínár (*Hydrocharition*) alámerült, pl. rence *Utricularia*, vagy felszíni, pl. békalencse *Lemna* fajai a rögzített alámerült nagyhínár *Potamion* (legtöbb békaszőlő *Potamogeton*, süllőhínár *Myriophyllum*) és a felszíni tündérrózsza-hínár elemeivel (fehér és sárga tündérrózsza *Nymphaea alba* és *Nuphar luteum*, sulyom *Trapa natans*) keverednek. A fajok és asszociációk elterjedését a vizek hőmérséklete, oxigéntartalma, mésztartalma, reakciója, mozgásának gyorsasága szabja meg. A virágtalanok közül a békanyál fonalas algái (*Spirogyra*, *Zygnema*, *Cladophora*, *Conferva*), amelyek kiszáradva zöld bevonattá, úgynevezett meteorpapírrá zsugorodnak, továbbá egyes lombos és májmohák jelentősek. A csillárkák (*Chara*) a tavak szublitórális övében vízalatti gyepeket alkotnak. Brakvizekben, mint az erdélyi sós, alföldi szikes tavakban speciális halophil hínárok, pl. *Zannichellia*, egyes *Ranunculus*-fajok élnek, ezek a *Ruppion*-csoportba tartoznak.

*Mocsári vegetáció, síklápok (Emersiberbosa)*. Hygrophil jellegű rétek, azaz többékevésbé zárt gyep-növénytársulások, uralkodnak a helophyta vagy hygrophil sások és füvek, a vízzel átitatott talaj fölé emelkednek. A mocsári növénytársulások a feltöltés folyamatának valamely stádiumaként jelennek meg, rendszeren szabályos zonációkban.

A mocsári és láprétek talaját csak tavasszal borítja víz, talajuk humuszos, sok tápanyaggal. A síklápok infraquatikus, eutroph, basiphil lápok, az átmeneti lápokkal kapcsolódnak a tőzegmohalápokhoz. Fejlődésüket nálunk a síkon láperdőhöz, magas hegységben tőzegmohaláphoz vezet. A mocsárrétek gyepszintjében a füvek és sások mellett a mohák alig játszanak szerepet, ellenben a síklápokon gazdag lombosmoha-szint alakul ki, az átmeneti lápokban pedig egyes *Sphagnum*-fajok is megjelennek. Eloszlásukat, kialakulásukat a talajvíz szintjének magassága határozza meg, így edaphikus jellegű növényösszetevések.

Állóvizeink mentén a vízmélység szerint szabályos övek alakulnak ki, mintegy 5 m mélységig hatolnak be a gyökerező hínárok, 2,5–3 m-ig a kákaállományok, majd 2 m-ig a nádas, a külső szegélyen, legfeljebb 1 m vízmélységig a magas sások gyakran zombékoló vegetációja is.

A nádas (*Pbragmition: Scirpeto-Pbragmitetum*) magastermetű, sűrű állományaiban a nádat a gyékény (*Typha*), káka (*Scirpoclethra*), harmatkása (*Glyceria maxima*), pántlikafű (*Phalaris*) helyettesítheti. A patakmenti növényzet (*Glycerio-Sparganion*) állományait *Glyceria*-fajok, *Catabrosa*, *Sium erectum*, *Veronica*-fajok stb. alkotják.

A sókedvelő mocsári növényzet a *Bolboschoenion* csoporthoz tartozik. Szikes tavak partján leggyakoribb a törpébb sziki-káka (*Bolboschoenus maritimus*), laposokon a csetkása (*Eleocharis palustris*), kultúrhatások folytán agyagos tópartokon a szittyó (*Juncus effusus*) szaporodik el.

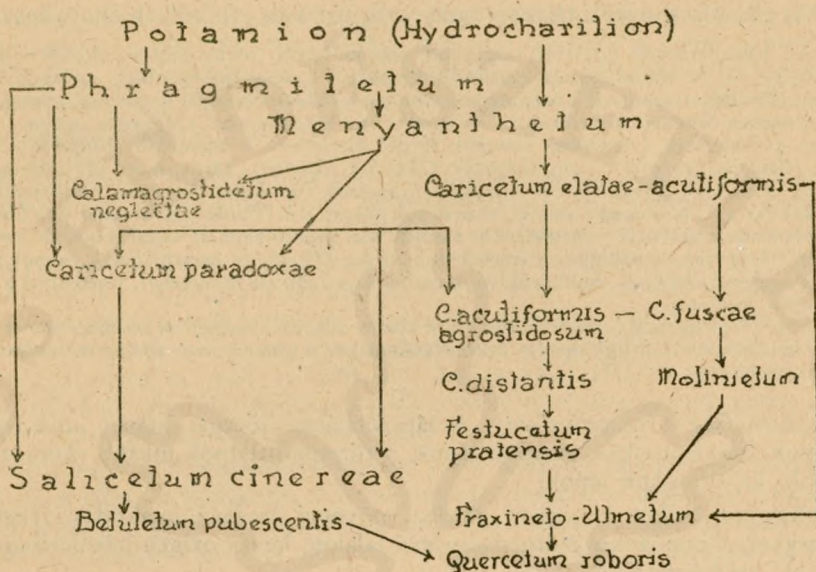
A magas sások (*Magnocaricion elatae*) övében a nádas kísérőnövényei a mocsári és láprétek elemeivel keverednek, a zombékközüket víz (s benne hínárnövények) vagy nedves, mohás semlyékek töltik ki. A zombéksáson (*Carex elata*) kívül más sások, sőt a *Calamagrostis neglecta* is zombékolnak, ellenben a semlyékekben más sások, vagy a vidrafű (*Menyanthes*) állományait találjuk. A zombékok, semlyékek és olykor a lápcserjés komplexekbe olvadnak össze. Legkülső öv a mocsári vagy láp-erdő, állandó jellegű társulás. Legtöbbször a magassások övét láprétek váltják fel, ha az erdősülést kultúrhatások: kaszálás, irtás megakadályozzák, ezek fokozatos kiszáradás vagy lecsapolás esetében kaszálóká alakulnak át. (553. kép es 26., 27. fénykép)

A feltöltés folyamatában a zonáció megfelel a növénytársulások egymásrakövetkezésének. Állóvizekben a szervetlen vagy szerves (organogén) eredetű üledékek folytonos felhalmozódása csökkenti a vízmélységet s lehetővé teszi a mocsári vegetáció-övek fokozatos behatolását. Ilyen organogén üledékek dystroph tavakban a *dy* (tőzegiszap), eutroph tavakban a *gyttja* (ejtsd jüttja), mészbent gazdag a tavi kréta. A mész vagy minerogén vagy zoogén (elhalt állatok mészváza) eredetű, vagy a víznövények asszimilációja választja ki a vízben oldott  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ -ból. A nád- és sásvegetáció elkorhadva tőzeget termel. Ha a nád, sás, zsurló rizomái a víztükör fölé hatolva, mohákkal



együtt zárt gyepszőnyeggé olvadnak össze, a veszélyes úszó- vagy lebegő lápok keletkeznek.

Izapos-homokos partokon apróbb kákák, szittyók növénytársulásait (*Nanocyperion*) találjuk: a törpe *Cyperus*, *Juncus bufonius* állományok; a henyé káka (*Schoenoplectus supinus*) és *Eleocharis acicularis* asszociációjában tellegzetes iszaplakók élnek, ma rizsföldeken gyakori. Jellemző alföldi növény-társulás az édesgyökér (*Glycyrrhiza ebinata*) tiszaparti bózótja is.



553. kép. A nyírségi láperdők és ligetek kialakulása a helyszíni viszonyok, zonációk és korrelációk alapján. (Soó nyomán)

A kisebb sások zombéjkjai fokozatosan gyeppé zárulnak, töveik nem zombékolnak. Nyugaton nagy kiterjedésű tőzeges réteket borítanak a fekete csáté (*Schoenus nigricans*), a *Juncus subnodulosus*, majd a *Sesleria uliginosa* = *coerulea*, ezek mind a meszes, basophil láptalajok asszociációi, amelyek a talajnedvesség fokozatos csökkenésével egymást felváltják. Az üde, nedves lápréteket («*Caricetum Davallianae*») mi ugyancsak a *Molinion coeruleae* csoportba sorozzuk. Ha a felszín nyáron kiszárad, megjelenik a kékperje (*Molinia coerulea*), amely lecsapolás, kaszálás folytán erősen terjed. A szukcesszió ritkán jut tovább a fűzcsérjéseken át a lápinyír-ligetekhez vagy az égeres erdőkhöz, mint szubklimaxhoz. (29. fénykép). Lápréteket találunk nedves homokon is, a buckaközi melyedésekben is. A Kárpátokban elterjedtek az *Eriophorion latifolii*, a hegyvidéki láprétek képviselői, így az *Eriophorum latifolium*-*Carex flava* lápok.

Reti agyagon, friss folyóvizekkel elárasztott területeken, ahol nem keletkezik tőzeg, lápréteket a mocsárrétek (*Agrostidion albae*) váltják fel, a vezérszerepet füvek és két szikú növények veszik át.

Nyugaton leginkább a sédbúza (*Deschampsia caespitosa*) rétjeit, az Alföldön nagyobb folyók árterein az ecsetpázsit (*Alopecurus pratensis*) társulását, nedves lapályokon a tippan (*Agrostis alba*) asszociációját találjuk, utábi mellett gyakran *Poa trivialis* és *Carex distans* uralkodik. Tavasszal a *Ranunculus acer*, *Lychnis Flos-cuculi*, *Taraxacum officinale*, nyáron a piros és fehér lóhere (*Trifolium pratense*, *T. repens*) pasztinák (*Pastinaca sativa*), sárgarépa (*Daucus carota*), aszat (*Cirsium canum*) stb. tömeges fellépése alapján réttípusokat különböztetünk meg, különösen a szárazabb, mesophil jellegű réteken, ezek a *Festuca pratensis* gyepek már az örökzöld rétekbe vezetnek át.



Az alföldi laposok rétjei könnyen elszikesednek (*Beckmannion eruiiformis*), így I. osztályú szikes talajon *Agrostis alba-Glyceria fluitans* és *Alopecurus pratensis* réteket találunk. II. osztályú nedves szikes réten *Eleocharis palustris* vagy *Alopecurus geniculatus*, végül a III. osztályú, erősen szikes talajon a *Beckmannia* gyepeje dominál. Laza, homokos, szikes laposokon mindenütt az *Agrostis alba-Carex distans* assz. díszlik.

A magaskórós vegetáció (*Altoherbosa*) rendszeren folyóvizek mentén, nedves, humuszos, táplálékban gazdag talajon, nedves klímában alakul ki. A gyepszint magaskórós két-szikűekből áll. Alacsonyabb tájakon patakparti, forrásos erdőrészek aljnövényzete.

Havasi pásztortanyák körül N trágyázott talajon havasi sóska (*Rumex alpinus*) állománya jelennek meg. Az Alföldön igazi magaskórós vegetáció (*Adenostylien*) nincs, agyagos partokon a martillapu (*Tussilago*) terem, de középhegységeinkben a *Petasites hybridus* szegélyezi a patakpartokat. A havasok nedves ösközet törmelékén az *Adenostyles* és a hölgyharaszt (*Athyrium alpestre*), mészkö-törmeléken a sisakvirág (*Aconitum*) sötétkék fürtjei díszlenek. A legyezőfű (*Filipendula Ulmaria*), gólyaorr (*Geranium palustre*), angyalgöyökér (*Angelica silvestris*), sárga aszat (*Cirsium oleraceum*), mint önálló társulások követik a folyóvizeket (*Filipendulo-Petasition*). Források, csermelyek mentén gyakori a kakuktorma (*Cardamine amara*), kísérve sok gölyahirtől (*Caliba*). E forráslápok a *Cardamineto-Montion* csoportot képviselik. Megjelenése alapján ide kapcsolható az erdei vágások magaskórós növényzete (*Atropion*), így tölgyesek irtásaiban a füzike (*Epilobium angustifolium*), homokon a nád-típpan (*Calamagrostis epigeios*), bükkösökben a nadragulya (*Atropa Belladonna*), ligetekben a baraboly (*Chaerophyllum bulbosum*).

A magaskórós gyepek és az örökzöld rétek között állanak a magasfűű növénytársulások (*Calamagrostidion*) az alhavasi tájon, így nedves ösközettörmeléken a *Calamagrostis villosa*, mészkö-törmeléken a *C. varia* asszociációi.

**Tőzegmohalápok** (*Sphagniberbosa*). A láp általában tőzeget képző növénytársulás. A sík lápok infraaquatikus, eutroph lápok, a tőzegmohalápok inkább supraaquatikus, oligotroph, ill. dystroph lápok.

A tőzeg organikus anyagban gazdag, növényi eredetű lerakódás, felismerhető alkatrészekkel, állandóan erős átnedvesedésű talajon, kevés oxigén jelenlétében lefolyó humifikációs eredménye.

Az eutroph lápok táplálékanyagban gazdag tőzegen, a talaj meszes, tápanyagban gazdag, vízzel átitatott, rosszul szellőzött, reakciója semleges vagy inkább bázikus, az oligotroph lápok táplálékanyagban szegény, igen savanyú talajon alakulnak ki. A mesotroph lápok átmeneti típusok a síklápok és dagadólápok között, közepes tápanyag-mennyiségű tőzegtalajon.

A tőzegmohalápok (dagadólápok) a *Sphagnum*-fajok vízfelhalmozása, növekedése és elhalása folytán keletkező zárt növénytársulások, a légköri vízre utalva, talajukat a tőzeget s a magas talajvizet maguk a mohák hozzák létre, de csak kötött, vizen át nem bocsátó altalajon. Hűvös, nedves klímában; januári  $-10^{\circ}$  és a júliusi  $20^{\circ}$  isotherma határolja elterjedésüket. A Sphagnumok centrifugálisan növekednek, a felhalmozott víz felett szoronyet képeznek, tehát a Sphagnumok supraaquatikus lápok, rendszeren domború felülettel. Acidophil vegetációjukban mohák, sások (különösen a gyapjassás, *Eriophorum vaginatum*), sok erikoid félcserje, a fák közül erdei-, törpe- és lápifenyő (*Pinus silvestris*, *Mugo*, *uncinata*), lápi nyír (*Betula pubescens*) stb. mindezek sok hasonló ökológiájú szociációban, amelyek komplexekbe egyesülnek. Keletkezési módjuk: síklápok átalakulása, dystroph tavak feltöltése, erdők elláposodása (28. ténykép).

A lápok állandó változásban vannak: a vizekkel borított mélyedések (semlyékek) a behatoló kevésbé hygrophil Sphagnumok szukcessziója következtében kiemelkedő zombékokká növekednek, amelyeken a megtelepedő félcserjés (*Calluna*) és zuzmó növényzet a továbbnövekedést megakadályozza, így a környező Sphagnum-zombékok túlnövik s újra semlyékké lesznek. Ez a folyamat, amelyet elnedvesedés és kimosás növel, a regeneráció; növénytársulásai a regenerációs komplexet képezik, szemben a romboló kimosás eroziós komplexével. A lápszemek tavakká egyesülhetnek (tavi-kom-



plex). Az erózió és regeneráció folytonos váltakozása mellett nagyobb lápterületek egyes részei nyugvópontra, egyensúlyba juthatnak (nyugalmi komplex). Valamennyi komplex kialakult a valódi dagadólápokban. (28. fénykép)

A valódi dagadólápok felülete domború, erdőtlen, rajta fokozatosan csökkenő nedvességű semlyékek és vörös vagy barna zombékok váltakoznak, az állandó *Sph. mediumon* kívül a *Sph. cuspidatum* (zöld), *recurvum* (sárgás), *rubellum* (vörös), *fuscum* (barna) uralkodik. A lép peremén szabadvízű öv (lagg), amelyhez az erdős szegélylejtő vezet. A lapos tőzegmohalápokon uralkodik a *Sphagnum rubellum*. Az erdős tőzegmohalápokon a felületet erdő borítja, uralkodik a *Sph. fuscum*.

Középhegységi tőzegmohás lápjainkon (*Caricion fuscae*) a Sphagnum-párnák felet nád, sások, gyapjasság, rekettyefűz, lápi nyír borítják a talajt, a zombékokat leginkább *Sph. recurvum* alkotja. Magyarországon dagadólápok csak kis foltokban (Kelemér Gömörben, Csaroda Beregben) az *Oxycocco-Ericion* az *Ericphorum vaginatum* zombékláp képviseli.

Örökzöld rétek (*Sempervirentiberbosa*). Mesophil jellegű, többé-kevésbé zárt gyp-növénytársulások, az uralkodó fajok festének merevítésére a turgor is elegendő, így kevés bennük a szilárdító szövet. A földfeletti szervek részben áttelelnek, uralkodnak a hemikryptophyta, geophyton, chamaephyton kevés. Óceáni nedves, hűvös, vagy havasi és arktikus klímákban természetes, klimatikus növénytársulások. Ártereken, ahol a víz és jég, a tengerpartokon, ahol a szél akadályozza meg a fák tenyésztését, edaphikusak; legtöbb rétünk azonban anthropogén jellegű, félkultúr formáció. Talajuk humuszos, tápanyagban gazdag, bázikustól a savanyúig. Havasi réteinken a meleget biztosító hótakaró, kultúrréteinken a talajvíz szintje, a kaszálás, trágyázás, magvetés, legeltetés határozza meg a növényzet életét.

A kaszálókon (*Arrhenatherion*) gypes vagy tarackos tövű füvek uralkodnak, a mohák, sások hátterbe szorulnak. A rétek életének ritmusában csak azok a fajok maradnak meg, amelyek termést a kora tavaszi vagy a szénatermő, kaszálás előtti aszeptusban, esetleg a második kaszálás előtt vagy kivételesen ősszel, a második kaszálás után hoznak. A nedvesebb, humuszos talajú friss rétek (leginkább *Festucetum pratensis*) átmennek a mocsári rétekbe, ezeket 3-szor is kaszálják, a sovány, szárazabb hegyi réteket csak egyszer. Kedvezőbb a vízellátás, ha a talajvíz kb. fél m-es mélységében van. Inkább nyugaton elterjedt a francia perje (*Arrhenatherum elatius*) kaszáló neutrobasisphil, kövér talajon. Hegyi réteink bázikusabb talaján az aranyzab (*Trisetum flavescens*) asszociációját, síkon, hegyen a verescsenkesz (*Festuca rubra*) gypjét, szikár talajon a tippán (*Agrostis tenuis*) rétéjt találjuk meg, utóbbi kettő gyakran acidophil jellegű. A virágos, alhavasi réteket újabban a *Trisetum-Polygonion bistortae* csoportba sorozzák.

A legeltetés folytán a középhegységi legelők, örökzöld rétek — eredetileg erdőirtványok — helyén töviskes legelő vagy kevert gyp alakul ki (*Cynosurion*), benne csillagpázsit (*Cynodon*), angolpázsit (*Lolium perenne*), réti perje (*Poa angustifolia*); ősszel fenyérfű (*Andropogon Ischaemum*) uralkodik, mérges, szúrós, erős szagú, trágyázást, legelést, taposást tűrő fajokkal.

A szőrfüves legelők (*Nardion strictae*) alhavasi acidophil gyepek, kiirtott fenyvesek, törpefenyő helyén nagy területet borítanak, a Középhegységben inkább lokálklimatikus jellegűek. A szőrfű (*Nardus stricta*) tömeges kísérője a *Festuca ovina* és az *Alchemilla vulgaris*.

A fahatár felett klimatikus örökzöld gyepek alakulnak ki, amelyek életmenetét és összetételét főként a talaj kemizmus és a vegetációs idő hossza szabja meg, utóbbi a hótakarás függvénye. Szilikát kőzeteken, sőt kiért mészköves altalajon a *Carex curvula* uralkodik az Alpokban, meszes bázikus szilikás-köves területeket a *Carex firma* és a *Sesleria varia-Carex sempervirens* assz. borítják. Az acidophil havasi gyepek (*Caricion curvulae*) talaja vastag humuszos, legalább 3 hónapig hőmentesek. A Kárpátokban a *Carex curvula* helyett a vörhenyes havasi szittyó (*Juncus trifidus*) tömegei



jellemzők, a *Sesleria disticha*-val vagy *Festuca supina*-val. A havasi és alhavasi mészkősziklákon és meszes törmeléken (*Seslerion coeruleae*) változatos társulások díszlenek, itt nő a havasi gyopár is, talajuk humuszban szegény. Ha a hótakaró tovább tart, a *Luzula spadiacea* assz. majd az igazi hóvölgyekben a gyeppfüz és mohák gyepe alakulnak ki (*Salicion herbaeae*).

A *pusztai rétek* (sztyeprétek *Duriberbosa*) xerophil jellegűek, azaz olyan többé-kevésbé zárt gyepp-növénytársulások, amelyek uralkodó fajainak (füvek, sások, lágy-szárúak) testét inkább szilárdító szövetek, mint turgor merevítik, földfeletti szerveik ősszel elhalnak. A hemikryptophyta mellett a geophyta és egyévesek nagy szerepet játszanak. A kontinentális, száraz klímának, amely télen hideg, nyáron meleg, több-hónapos száraz periódusa van, esőmaximuma a nyár elején esik. Talajuk humuszos, tápanyagban gazdag, inkább bázikus. Déli fekvésű, meleg, száraz hegyoldalakon, meredek, sziklás, omladékos lejtőkön, kötött homokon, létüket a helyi klimatikus vagy edaphikus viszonyoknak köszönhetik.

A *szavannák* a sivatagok és trópusi őserdők öve között terülnek el, a klíma egész évben meleg, de száraz és esős évszakok váltakoznak. Magasgyepű puszták facsoportokkal, parkerdőjelleggel, a fák lombja a száraz évszakban, nyáron hull le. Fokozatosan átmennek a szavannaerdőkre, vagy a vegetáció gyérülésével a sivatagokba. Dél-Amerikában (Llanos), Afrikában, Ausztráliában óriási kiterjedésűek.

A bükkösök és tölgyesek övében, meredek, sziklás hegyoldalakon sekély termőtalajon vagy száraz, meleg lejtőkön xerotherm vegetáció fejlődik ki, sziklai gyepek és sztyeprétek, ezek a *sziklafüves és pusztafüves lejtők*. Mészkő és dolomit sziklákon a basophil *Seslerio-Festucion glaucae* társulásai, hűvösebb, nedvesebb hegyoldalakon a nyílt nyúlfarkfű-gyepek (*Sesleria*) alakulnak ki (nyugaton *Sesleria varia*, a budai hegyekben *S. Sadleriana*, a Bükkben a *S. Heufleriana*). Az árnyas zártabb mészkő-dolomit sziklagyepben a *Bromus erectus* jut uralomra, *Carex humilis* és *Festuca glauca*-val, dealpin és glaciális reliktumfajokkal (pl. *Primula Auricula*, *Carduus glaucus*). A déli száraz, meleg dolomit sziklákon a *Festuca glauca* laza állományait találjuk, sok mediterrán növényvel, bennszülött és praegiaciális maradványfajokkal (pl. *Seseli leucospermum*, *Dianthus serotinus* sziklai alakjai). Az előkészítő gyepek füve a gyöngyperje (*Melica ciliata*), mészkövön az *Asplenium Ruta-muraria*, szilikát kőzeten az *A. septentrionale* a jellemző. Árnyas, nedves, mohos sziklák uralkodó füve a *Poa nemoralis*. A vulkánikus kőzetek (andezit, bazalt, diabáz stb.) acidophil gyepeiben (*Asplenio-Festucion glaucae*) *Poa scabra*, *Festuca glauca*, *F. pseudodalmatica* uralkodnak. (30. fénykép)

Az Ósmátra sziklafüves lejtőin a termőréteg mélyülésével a törpesás (*Carex humilis*) gyepe lép előterbe, helyenként az élesmosófű (*Chrysopogon gryllus*), majd a pannoniai lejtők jellegzetes pusztai réteje (*Festucetum sulcatae pannonicum*), sok keleti és déli xerophil fajjal.

Az árvalányhaj fajai jellemzők és helyenként tömegesek a pusztai gyepekben, így a nyílt dolomit sziklagyepben a *Stipa pulcherrima*, míg a *S. stenophylla* a *Danthonia*-val együtt erdős-pusztaréteken, meszes vagy vulkáni talajon jellemző (*Danthonio-Stipion stenophyllae*). A sziklafüves és pusztafüves lejtőkön sok a jellemző, részben az alföldi homokpusztai rétekekkel azonos faj, melyekkel együtt a *Festucion sulcatae* csoportot alkotják. A közép- és nyugateurópai sztyeprétek a *Bromion erecti* tagjai.

*Homokpusztáinkon* a homokkötés folyamatában a jellegzetes növénytársulások xerotherm gyepek, így méasztartalmú homokon a *Festucion vaginatae*, savanyú mésztelen homokon a *Corynephorion* szövetkezetei, utóbbi típusosan nálunk alig található, mint a dunántúli *Vulpia-Aira* gyepek. (554. kép)

Az előkészítő egyéves társulások (*Brometum tectorum*) uralkodó fajai rozsnok (*Bromus tectorum*, *B. squarrosus*), csillagpázsit (*Cynodon*), mohák (különösen *Syntrichia*) és zuzmók.

A duna-tiszaközi homokbuckákon még a vadrozs (*Secale silvestre*) csatlakozik



hozzájuk, de az uralkodó homokkötőgyep a magyar csenkesz (*Festuca vaginata*). Az asszociációra döntő a talajvíz mélysége, ahol 2,5 m-nél mélyebben van, ott a *Festuca vaginata* (árvalányhajjal, *Fumanaval*) tenyészik, ahol 2,5—1,5 m mélységben van, ott a *Holoschoenus* és rozsmaringfűz (*Salix rosmarinifolia*) állományokkal megy át az 1—1,5



554. kép. A duna-tiszaközi homokbuckák növényzetének keresztmetszete. (Hargitai nyomán)

m mély talajvízű, nedves buckaközi láprétekbe és rozsmaringfűz állományokba. Különgzés, leromlás esetén jelenik meg az ezüstperje (*Corynephorus canescens*). A homokkötés további menetében a gyep záródásával a *Festuca sulcata* vagy *Chrysopogon* jut uralomra, megtelepszik a fehérynár, a boróka, végül a szukcesszió a pusztai erdővel zárul.

Jellemző homoki fajok egy része csak a Duna—Tisza közén (pl. *Ephedra*, *Dianthus diutinus*, *Astragalus varius*, *Alkanna*, *Achillea Kitaibeliana*, *Echinops ruthenicus*, *Tragopogon floccosus*), mások a Nyírség mészben szegény homokján is tenyésznek (pl. *Iris arenaria*, *Dianthus serotinus*, *Gypsophila paniculata*, *Peucedanum arenarium*, *Onosma arenaria*), itt és Somogyban a *Festucetum-Corynephorum* a buckák gyepje.

A kötöttebb, humuszosabb talajon a sokszínű homokpusztai rét helyébe szántóföldek, gyümölcsösök léptek, vagy legeltetés következtében *Festuca pseudovina*-*Potentilla arenaria* asszociációvá romlott. Az Alföld egykori löszpusztáinak növénytakaróját csak töredékes maradványaiból próbáljuk rekonstruálni.

*Szikes pusztáink.* A szolonyec talajok növényzetének — mint a Hortobágy — kialakulásában két szukcessziófolyamat találkozik, a feltöltés a szikes tavak zonációjában és az elszikesedés a nedves- és száraztalajú asszociációk néha mozaikszerű váltakozásában van. A kevésbé szikes löszhátak eredeti pusztai gyepjét szántók vagy legelők váltották fél. Az egykori ártér felszínét a *Festuca pseudovina* törpefűvű legelője borítja, a II. osztályú sziken jellemzők a bodorkák (apró *Trifoliumok*), *Achilleák*, *Inula britannica*, ez az *Achilleeto-Festucetum pseudovinae*, míg az *Artemisieto-Festucetum pseudovinae* a III. osztályú szik gyepje, már szakadozott, tavasszal *Ranunculus pedatus*, *Scorzonera cana*, ősszel sóvirág (*Statice Gmelini*) és üröm (*Artemisia maritima*) jellemzik. Ezek a *Festucion pseudovinae* társulásai, lejtő szegéllyel (padka) válnak el a nedves laposoktól és a szikfoktól. (31. fénykép)

A szikfok vízerei mentén tavasszal sűrű zöld gyep, a mézpázsit (*Puccinellia limosa*) mellett a székfű (*Matricaria Chamomilla*) uralkodik furcsa boglárkafélékkel (*Ranunculus lateriflorus*, *Myosurus*), nyáron az időnként nedves, máskor keményre száradt szikes agyagon a *Puccinellia* gyepjében, hol *Polygonum aviculare*, hol *Atriplex litoralis* szaporodik el, az *Aster pannonicus* facies a szikes rétekbe vezet át. Sajátságos a *Pohliurus pannonicus* gyepje is. Az elgyomosodott sziken a *Hordeum bystrix*, a sziki árpa gyepje jellemző. Mindezekkel a *Puccinellion* társulásokkal kapcsolatosak a szikes tavak kiszáradt fenekén csak ősszel megjelenő állományok: bajuszfüvek (*Crypsis* és *Heleochoa*). Idetartozik még a mindig száraz IV. osztályú vakszik (padkalejtők, száraz szikfokok, kopár, fehér kvarcporos foltok) *Camphorosma annua* szövetkezete, kevés kísérővel, egyes vidékeken az *Echinopsilon sedoides* helyettesíti. Az egyéves szukkulens halophyta: sziksófű és társai (*Salicornia herbacea*, *Suaeda maritima*) homogén sivatársulások, a *Thero-Salicornion* csoport hazai képviselői. Szikes erdőtisztásokon a *Peucedanum officinale*, *Aster punctatus*,



*Artemisia pontica* ősszel szürkés-kék színt ad a tájnak. Az aszpektusok szétválása a nyári aszálypihenő következtében a szélsőséges szikesen igen éles, tavasszal a sárga és fehér, ősszel a sűrke (üröm) és kék (sóvirág) szín uralkodik.

A szoloncsák-talajok növénytakarója hasonló, a Duna—Tisza köze *Puccinellietumait* a *Lepidium cartilagineum* jellemzi, háttérbe szorul a *Festucetum pseudovinae*, nagy területet borít az *Agrostis alba-Carex distans* rét.

#### Nyílt növénytársulások (Deserta)

A *puszták és sivatagok (Siccideserta)* extrém xerophil jellegű, többé-kevésbé nyílt növénytársulások, meleg, száraz (ritkábban hideg, száraz) klímában, ahol a csapadék kevés (250 mm), igen rendszertelen eloszlásban, közben nagy, száraz periódusokkal. A talaj ásványi sókban gazdag, humusz nincs. A növények vagy a talajvízből nyerik a vizet, mint a dús gyökerű cserjék, kevés fás, párnás növény, szukkulensek, vesszős növények, tüskés cserjék; vagy a csapadékból, mint az egyévesek és a geophyta. Átmenet a pusztai rétek felé az ú. n. felsivatagok, ha a talajnak legalább felét növényzet borítja. Az igazi sivatagok lehetnek sziklás, köves, homok- és kősvivatagok. Töviskes vegetáció (pl. *Anabasis*, *Retama*) borítja Észak-Afrika köves sivatagjait. Közép-Ázsia sós sivatagjain a talaj nedvessége és sótartalma szabályozza a növénytársulások kialakulását (pl. *Halocnemon*, *Albagi*). Szukkulensekkel borítottak Észak-Amerika (*Cactaceák*, *Agave*, *Yucca*) és Dél-Afrika (*Euphorbiaceák*, *Mesembryanthemum*) köves sivatagjai. (34. fénykép.)

A *sarkvidéki és havasi törmelékvegetáció (Frigorideserta)*. Nyílt növénytársulások igen hideg klímában, a tagy a talajt az év javarészeben «fiziológiailag szárazzák» teszi. Uralkodnak törpe, levélrózsás, párnás, félcserjés fajok, chamaephyta, hiányoznak a fák, geophyta, szukkulensek, egyévesek. A vegetációs idő rövid, évszakjai nincsenek. A magas hegységek nivális régiójában (kedvező fényklíma) s a sarkvidéken (kedvezőtlen fényviszonyok) alakultak ki, nyers szikla- és törmelékföldön. Az arktikus tájakon tundra néven foglalják össze a fátlan, törpe vegetációjú területeket, ahol fenyérek, lágok, örökzöld gyepek váltakoznak szikla- és törmelékvegetációval.

A *tengerparti növényzet (Litorideserta)* nedves, sós levegő hatása alatt kialakult, halophyton, szukkulens fajokból álló nyílt növénytársulások, bármilyen klímában. Tengervíz-permetezte parti sziklákon; áröntözte homokos vagy iszapos strandon *Salicornia* vagy *Puccinellia maritima* assz. alakul ki, utóbbiak befelé sós-nedves rétekbe (pl. az atlanti partok «marsch»-ai) mennek át.

A *mozgótalajú nyílt növénytársulások (Mobilideserta)*. Kialakulnak szél (homok), víz (folyohordalék) vagy nehézségi erő (lejtők mozgó törmeléke) mozgatta talajon, bármely klímában. A talaj nyers, humusztalan, megkötése nehéz, a szél, víz vagy mállás új nyersanyaggal gyarapítja, így a növényeknek az elborítás (homok) vagy elsodródás (víz, törmelék) ellen kell védekezniük. Tengerparti s nagy tavak menti dűnék, a folyók homok-kavics hordaléka és a meredek lejtők mozgó sziklatörmelékének növényzete tartozik ide. A homokkötő növények különböző mértékben tudják a ki- vagy befúvást elviselni; jelentősek a dűnék kialakulásában, amely organogén folyamat. Az apró primér dűnéktől, amelyek az akadályt képező növények körül felhalmozódnak, a nagyobb, de csak a széljárta oldalon benőtt másodlagos dűnéken át (rajtuk *Ammophila* és *Elymus* assz.) a nagy, megkötött harmadlagos dűnékig vezet, ezeket *Festuca arenaria*, *Carex arenaria*, majd a záródó *Corynephorus* assz. borítja. rajtuk *Hippophaë* cserjés, végül erdei fenyves alakul ki.

A folyóparti kavicsos, homokos hordalékon a *Salicion incanae*-csoport asszociációja, a *Hippophaë-Salix incana* (*Élaeagnos*) hordalékliget, így a Duna és Mura mentén, míg nagy hegyvidéki folyók mentén — nálunk a Duna és a Dráva mentén — a *Myricaria germanica* állományai jellemzők (*Epilobion Fleischeri*). A hordalékon zátonyokon gyakori, javarészt egyévesekből, gyomokból, fűz- és nyárfacsemetéből álló *Echinocloëto-Polygonetum lapathifolli* már a *Polygono-Chenopodion*hoz tartozik.



A sziklai vegetáció (*Rupideserta*). Edaphikus, a sziklahasadékokban vagy a sziklán (párkányokon stb.) felhalmozódó detritus-talajon kialakuló, az alzattól függő, nyílt növénytársulások. A helyi klímát az expozíció határozza meg. A talaj felhalmozódásával rétszerűen záródó sziklai gyepek, esetleg cserjések, erdők lépnek fel. Idesorozzák a sziklák befüvesedésének előkészítő gyepeit.

A bevonat-vegetáció (*Saxideserta*). A lithophyton-vegetáció, az alsóbbrendű virágtalan növények képezte bevonatok szikla vagy fakéregfelületen, részben algák, részben zuzmók, ezekhez különösen fakérgen mohák csatlakoznak. Életüket az alzat nedvessége, a szikla mállási foka, az expozíció (fénykülönbségek) stb. határozzák meg, változatos szukcessziók. Ezek a növénytársulások lehetnek epilithikus (sziklán), epixyl (kérgen), vagy endolithikus (a szikla felülete alatt) szociációk is, pl. az ú. n. tinta vonalak az alpesi sziklákön (algabevonatok), kovamoszatiszap nedves köveken, zöld algabevonatok nedves fakérgen, különböző zuzmótársulások a sziklákön. A havasi gyepek felett a sziklai zuzmóbevonatok uralkodnak. Az epixyl társulásokat egyesek az erdő fatörzsszintjeinek tekintik.

Gyomnövénytársulások (*Arvideserta*). Biotikus jellegű, nyílt növénytársulások, mezőgazdasági és más kultúrtalajokon. A talaj táplálékban gazdag, uralkodnak egyévesek, gyomok. Idetartoznak a kalászos és kapás kultúrák és a romtalajok gyomnövény-társulásai. A ruderális asszociációk részben alacsony, egyszintű (*Polygonion avicularis*), részben magas, kettős gyepszintű vagy xerophil jellegű, szűrős fajokból álló (*Onopordion*), vagy mesophilebb, trágyázott talajon élő (*Arction*) társulások.

A szántóföldek gyomnövényzete részben a mézskedvelő (*Secalinion*), részben a mézskerülő (*Scleranthion*, vagy *Aperion spica-venti*) gyomnövények asszociációiból áll; ezek összetétele mind minőségi, mind mennyiségi szempontból nemcsak a talajviszonyokkal, hanem a művelési móddal és a kultúrnövény gyomtűrő vagy gyomirtó jellegével kapcsolatos. Különleges gyomjai vannak a lenvetéseknek (*Lolio remoti-Linion*). A kapáskultúrák gyomtársulásai a *Polygono-Chenopodion* csoport képviselői, így kertekben, szőlőkben, de romtalajon is az *Amarantho-Chenopodietum*, kukoricásokban, burgonyaföldeken stb. leginkább az *Echinochloëto-Chenopodietum*. Árkok, mocsarak szélén elterjedt gyomtársulások a *Bidention tripartiti*, árterek, bokorfüzesek, ligeterdők gyomjai a *Convolvulion sepium* csoportba tartoznak. A ruderális gyomnövényzet utak mentén, legelőkön, töltéseken a xerophil, szikár *Onopordion acanthii* csoport (bogács, acat vagy aszat, szerbtövis, számtövis stb. fajok), települések környékén, nitrophil romtalajokon a labodák, csalán, bojtortján, fekete üröm stb. alkotta *Arction lappae* csoport társulásait foglalja magában, míg utakon, taposott területen az angol perje, nagy útifű, egérárpa, papsajt, keserűfű, kőperje változatos társulásai (*Polygonion avicularis* incl. *Sisymbrium officinalis*) alakulnak ki. Friss, nedves partok, libalegelők gyepeit a libapimpó jellemzi (*Potentillion anserinae*).

### Erdei növénytársulások (*Lignosa*)

A fás vegetációtípus képviselői az erdők. Klimatikus, ritkábban edaphikus (pl. galériaerdők) növénytársulások, elterjedésüknek általában a vízhiány szab határt. Erdeink ma különleges kultúra alatt állanak, legtöbbször kevés fajból álló faállományok. Óserdők Európában ma már alig találhatók, ezek faállománya kevertebb. Vegetációjuk összetételét az erdőművelési üzemmódok erősen befolyásolják. Több szintjük van, az asszociációkat az uralkodó fajról nevezzük el, de a talaj minőségét kifejező aljnövényzet (gyepszint) alapján *Cajander* és *Moroszov* erdőtípusokat írtak le, ezek egy asszociáción belül fációseknek, illetőleg szociációknak tekinthetők.

A trópusi őserdők (*Pluvilignosa*) örökzöld, magas 5–7 szintű erdők, fényes, kopaszlombú, szabadrügyű fákkal. A forró, nedves trópusi klíma erdei, a nagy légnedvesség



buja hygrophil vegetációt teremt. A fás szint igen sok fájának sűrű lombja kevés fényt bocsát át, ezért gypsintje alig alakul ki, de sok a lián, epiphyton, különösen *Bromelia-cecák*, *Orchideák*. Jellegzetesek a támasztó palánk-gyökerek, a caulifloria, csöpögtető levelcsúcs stb. (32. fénykép)

Az őserdő a magas hegységekben s a szubtropikus tájakon átmege a babérlombú erdőkre, pl. harasztfaerdők. A szavannákon a folyómenti talajnedvesseg hasonló jellegű, ú. n. galériaerdőket (különösen pálma, bambusz) teremt.

Trópusi tengerpartok árterén az iszapba légygökerek rögzítik a *mangrove-cserjést*, dagálykor csak a lomb emelkedik a víz fölé, jellegzetes lélekgyökerek emelkednek ki az iszaptól, a termés még a fán csirázik ki s úgy hull le (viviparia). Kevés faj (*Rhizophora*, *Pandanus*, *Avicennia*, keleten a *Nipa-pálma*) alkotja a mangrovet.

A babérlombú erdőkben (*Laurilignosa*) örökzöld, fedett rügyű lombos fák, élénkzöld, kopasz, laza szerkezetű levelekkel uralkodnak. Mérsékelt meleg-nedves klímában: egyenletes hőmérséklet, bő csapadék, nagy légnedvesseg, erős köd vagy felhőzet; a kevés fényt annak irányára merőlegesen álló levelek használják ki. Kevés faj keveredik a fás szintben, a gypsint gazdag, különösen harasztokban, mohákban. Magas babérlombú erdők díszlenek a Makaroneziai-szigeteken, a Fokföldön, a Himalája déli lejtőin, Japánban, Floridában, Antarktikus Dél-Amerikában (*Nothofagus*, az örökzöld bükk).

A babérlombú cserjésekre a Földközi-tenger vidékén babér, a Kaukázusban *Rhododendronok*, *Prunus Laurocerasus* jellemzők. Nedves klímában a babérlevelű cserjések a fahatár felé emelkednek, mint alhavi cserjeöv, szárazabb klímában (pl. európai Mediterrán) a lombos és tűlevelű erdők aljnövényzetét alkotják.

A keménylombú örökzöld erdők (*Durilignosa*) bőrnemű, szilárdító-szövetekben gazdag gyakran szőröslevelű, alig védett rügyű fákkal, cserjékkel. A mediterrán klímában ahol meleg, száraz, ú. n. szaharai a nyár, mérsékelt hűvös, nedves, ú. n. középeurópa a tél. A lomb a beeső fényre ferdén vagy éppen párhuzamosan (*Eucalyptus*) helyezkedik el, néha hiányzik és asszimiláló szárképletek (*Casuarina*) helyettesítik. Európai mediterrán flóratertület, Észak-Amerika (különösen Kalifornia), Ausztrália erdei.

A Földközi-tenger vidékén kipsztított egykori erdők leromlott talaján ma inkább kopárok vagy macchiák vannak, kultúrformációk az olajfa- és datolyaligetek, kevés az örökzöld tölgyerdő, inkább mészkövön a *Quercus Ilex*, ösközeten a paratölgy (*Q. suber*), alatta macchia. Kaliforniában, Arizonában változatos örökzöld tölgyesek, Ausztráliában az árnyéktalan *Eucalyptus*-erdők.

A keménylombú cserjések részben anthropogén eredetűek, A mediterrán örökzöld *macchia* magas, sűrű cserjés, nedvesebb, gyakran magasabb tájakon alakul ki, gypsintje alig van. Uralkodhatnak *Arbutus Unedo*, *Erica arborea*, *Quercus Ilex*, *Q. coccifera*, *Pistacia*, *Phillyrea*-fajok, oleander. A macchia növényei még a *Citrus*-fajok, *Jasminumok*, *Myrtus*, *Rbus*-fajok. A *garid* törpébb, lazább, gazdag gypsinttel. A *tomillares* uralkodó illatos, félcserjés ajakosokkal. A *pbrigana* sziklás lejtőket borító laza törpecserjése átmege a mediterrán száraz gyepekre. Kaliforniában a *chaparral* és Nyugat-Ausztráliában a *scrub* fajokban gazdag örökzöld cserjés. Ausztrália mediterrán vidékéről származnak üvegházaink örökzöld, ú. n. újhollandi fajai.

A *fenyérek* (*Ericifruticeta*) erikoid — tűlevelű-alakra összegöngyölgött — levelű cserjék és félcserjék növénytársulásai, nagyrészt örökzöldek. Mérsékelt hűvös, nedves, kiegyenlített (óceáni) klímában (aránylag hűvös nyárral, enyhe téllal), kilúgozott, savanyú, táplálékban igen szegény talajon. Főképp a hanga-félék (*Ericaceae*) alkotják, ezek xeromorph külsejűek, de valójában erősen párologtató növények, ugyanis a sovány talajból sok vizet kell felvenniök, hogy azzal együtt elég táplálékhoz jussanak. Az erikoid levél védelem az erős szelekkel szemben. A fenyérek az Atlanti-óceán mellékén (mint az északnyugat-németországi Heide) létüket részben ősi erdők kiirtásának köszönhetik. Főképp csarab (*Calluna vulgaris*) assz., sok zuzmóval, mohával, borókával, továbbá



*Erica Tetralix*, *Empetrum*, *Myrica Gale*, *Ulex*. Hasonló a Landes Délnyugat-Franciaországban. Gazdag fenyérek vannak a Fokföldön és Dél-Amerikában.

A fahatáron túl is hasonló cserjések alakulnak ki, így az Alpokban külön övet képeznek a hangarózsa (*Rhododendron*)-fajok. Szárazabb klímában a fenyér az erdők aljnövényzeteként lép fel, ilyenek a *Callunás* erdők. Csarabosok (*Betuleto-Callunetum*) országunk nyugati felében erdőtisztásokat, irtásokat borítanak borókával, nyírral, mint az acidophil erdei-fenyvesek és tölgyesek leromlási állapotai. A Keleti Kárpátokban többszáz méter széles sávban húzódik a hangarózsa-törpeboróka öv (*Rhodoreto-Vaccinion*) benne a *Rhododendron Kotschyi* és *Juniperus nana* mellett a három áfonya jelentős, 2000 m felett. A talajt rácsozva borító *Loiseleuria procumbens* beleolvad a tetők zuzmókban (*Cladonia* és *Cetraria*) gazdag gyepejébe, mint a *Cetrario-Loiseleurion*-csoport képviselőjébe.

A *monszun erdők* (*Hiemlignosa*) lombhullató erdők — de a lomb a száraz, meleg nyárban szabálytalanul, nem teljesen hull le — majd esőzés után gyorsan lombosodnak. Periodikus trópusi klímában; az őserdőknél lazább vegetáció a fényben gazdag gyepszint kialakulását teszi lehetővé, liánok, epiphyta háttérbe szorulnak. Az erdőket egy vagy kevés faj alkotja. Idetartoznak a szárazabb trópusok erdei, a délnyugat-ázsiai monszunerdők, mint a teakfa (*Tectona grandis*) erdei, amelyek főtenyészetei időszaka november, a monszunesők kezdete. Átmeneti jellegűek a nagy kiterjedésű afrikai és délamerikai szavanna-erdők, parkszerű megjelenéssel (sok *Leguminosa*-val, mint a braziliai catingas, v. ö. a szavannákkal).

A *tülevelű erdők*, *fenyvesek* (*Aciculilignosa*). A tülevelű, legtöbbször örökzöld erdők a legigénytelenebb fás növénytakarások, hűvös, száraz vagy nedves klímában, a fatenyészet határáig, szubarktikus vagy alhavi tájakon az északi félgömbön. Kedvezőbb klímájú területeken a lomberdőkkel szemben a sovány homoki vagy láptalajokra szorulnak. A fenyveseket egy-két dominánsfaj jellemzi, a gyepszint szegélyes, éles aszpektusok nincsenek. Egyes fajok (mint pl. a luc) nedves, hűvös, ködös, mások (mint pl. a vörösfenyő) száraz, napos termőhelyet, lokális klímát kívánnak. Legáltalánosabb a lucfenyő (*Picea excelsa*) erdeje, az egész szubarktikus flóraterrületen; a szibériai tajgát a *Picea obovata* rengetegei alkotják. A jegenyefenyő (*Abies alba*) a luchoz, leginkább pedig a bükkhöz csatlakozik, önálló asszociációt ritkán képez. Az Alpokban a vöröstenyő (*Larix decidua*) és a cirbolya-fenyő (*Pinus Cembra*) gazdag gyepszintű alhavi erdőket alkot 1800—2300 m között, Szibériában más *Larix* fajok helyettesítik. A szarmata és német síkok savanyú homokját erdei-fenyő (*Pinus silvestris*) tiszta vagy kevert erdei borítják, áfonyás, hangás aljnövényzettel, ezek a dűnék és fenyérek erdei is.

A Mediterránban, a sziklás hegyvidéken egyéb, inkább mészkedvelő *Pinus*-fajok erdeit találjuk. Déli kertek ékei a pinea (*P. pinea*) és a ciprus (*Cupressus sempervirens*) kúpalakú formája, előbbi nyugat-mediterrán, míg a ciprus eredeti vízszintes ágú alakja a Kelet-Mediterránban honos. Az Atlasz, a Libanon, a ciliciai Taurus és Ciprus-sziget hegyein és a Himaláján a cédrus pusztuló erdei díszlenek. Legszébbek Észak-Amerika, különösen a Sziklás-hegység erdei, amelyekben legelterjedtebbek a Douglas-fenyő (*Pseudotsuga Douglasii*) és *Picea Engelmanni* a száraz déli lejtőkön *Pinus ponderosa*. Kaliforniában jelentősek a nemesfenyő (*Abies concolor*), az amerikai cédrus (*Libocedrus*), a mammutfenyő (*Sequoia gigantea*). A Nagytavak homokos partjáról származik a nálunk is ültetett *Pinus Banksiana*, az atlanti partvidéken szépek a mocsárciprus (*Taxodium distichum*) télen lombhullató erdei.

A magashegységi lucosok (*Vaccinio-Piceion*) legtöbbször tiszta állományok; a luc övének alsó határán olykor bükkal, jegenyefenyővel (*Abieto-Piceion*), felső szegélyén vörösfenyővel keveredik. A talaj savanyúsága és nedvessége szerint *Callunás*, áfonyás, normális (*Oxalis*, mohák: *Hylocomium*, *Polytrichum*) és — a patakok, források mentén — magaskórós (pátrányok, *Petasites*) szubasszociációkat különböztetünk meg. Nálunk természetes kevert lucosok csak Sopron és Kőszeg mellett vannak, az acidophil tölgyesekéhez hasonló szegélyes aljnövényzettel.

Erdei fenyő állományokat (*Pinion silvestris*) savanyú (Alpokalja), ritkábban meszes homokon (Bakony), itt-ott mészkősziklákon vagy tőzgeomahalápon találunk. Gye-



sziintjében savanyú talajokon, főleg kavicsos *Calluna*, *Myrtillus* vagy mohák (*Dicranopinetum*), meszes homokon *Festuca sulcata* uralkodnak. Jellemző a sok *Pyrola*. A tekete-fenyő (*Pinus nigra*) elterjedt a Keleti-Alpok és Balkán mészkőszirtjein.

A fahatár felett az Alpokban és a Kárpátokban a törpefenyő (*Pinus montana* = *P. Mugo*) övét (*Pinion montanae*) találjuk a lucosok megfogyatkozott flórájával. (35. fénykép)

A boróka (*Juniperus communis*) növényföldrajzi szerepe nagyon különböző, szerepel, szikár legelőkön az erdei-fenyves vagy csarabos kísérelőjeként a Dunántúlon és mint a homokpusztai erdők leromlásának jellemző társulása fehérynárral. A törpe boróka (*Juniperus nana* = *sibirica*) állományai, különösen a Keleti-Kárpátokban, nagy területeket borítanak.

A lomboserdők (*Aestiignosa*) védettrügyű, évgyűrűs lombhullató fák és cserjék (tropophyta) társulásai mérséklet klímában, meleg, nedves nyárral, mérsékeltlen hűvös, nedves téllal. A lomb puha, élénkzöld, a hideg okozta vízhiány vagy lefagyás folytán télen lehull. Ezek a mérsékelt klímaövek, különösen Közép-Európa, Kelet-Ázsia, Észak-Amerika erdei. A mediterrán táj telé keménylombú, a kontinentális és sarki tájak felé túlevelű erdők váltják fel. Lombkoronaszintjükben egy vagy kevés faj uralkodik, a vegetáció négyszintű. A fényviszonyok több aspektust választanak szét: tavasszal geophyta, nyáron árnyékkezdvelő hemikryptophyta uralkodnak; lián, epiphyta kevés. A Balkánon és a Kaukázusban a *Fagus orientalis* erdei a középeurópai bükkösökre emlékeztetnek, atlanti Észak-Amerika bükköseiben és változatos tölgyeseiben a kelet-ázsiai (Észak-Kína, Japán) lomboserdőkhöz hasonló flórát találunk: bükk-, tölgy-, dió-, hikkori- (*Carya*), juhar-, hárs-, nyír-fajokkal. Az arktikus erdőhatáron kiterjedt nyíreszek váltják fel a fenyveserdőt.

A mediterrán hegyvidéki tájakon az ősi gesztenye (*Castanea sativa*) erdők, kálium-ban gazdag, savanyú talajon a *Castaneion* csoportot alkotják.

A szubatantikus éghajlat tölgyesei nálunk leginkább a Dunántúlon és a Középhegység északi felében (Bükk, Sátorhegység) a savanyú talajú *Quercion roboris-sessiliflorae* csoport erdei: *Querceto-Luzuletum* (*Quercetum sessiliflorae norivum* és *subcarpaticum*). Bennük a kocsánytalan tölgy és a cser uralkodik, helyenként a bükk, belekeveredik a gyertyán és Dunántúlon a gesztenye. A gyepszintben *Calluna*, *Vaccinium Myrtillus*, mint törpe-cserjék, a perjeszittyó (*Luzula albidula* = *memorosa*) és acidophil füvek (*Deschampsia flexuosa*, *Festuca heterophylla*) az erdőtípus alkotók. Dús a mohaszint is, jellemzők a *Lycopodiumok*. Podszolos talajú klímazs-erdők vagy lokálklimatikus jellegűek. Leromlása állapot a nyíres fenyér (*Betuleto-Callunetum*), amelyben a nyír, a boróka és a *Calluna* hatalmasodnak el. A nyír igénytelen fa, vágásokban, égésfelületeken jelenik meg, sovány talajon, ősi állományai igen ritkák.

Szubmediterrán-balkáni jellegű mészkedvelő tölgyesek a \*karszterdők (*Orneto-Ostryon*), így a karsztbokorerdő: a molyhos tölgy és csereszömörce asszociációja (*Querceto-Corinetum*). Lombkorona szintje alacsony (2–8 m), cserjeszintje igen változatos, sok a mannakörös (*Fraxinus Ornus*). A csereszömörce vagy parókafa (*Cotinus Coggygria*) a Középhegység déli-keleti lejtőinek bokorerdeiben tömeges, bozontos terméságazatával, vörös lombjával azok őszi díszje. Jellemző cserjéi még a *Sorbus domestica*, *Prunus Mahaleb*, *Colutea arborescens*, sok a *Cornus sanguinea*. Gyepjében erdőssztyep-, sziklai és erdei elemek keverednek. Alacsony sziklai cserjést alkot a bajnóca (*Spiraea media*) is, a Pilis-hegységtől a Bükkig, madárbirsszel (*Cotoneaster integerrima ssp. nigra*) és a *Sorbus Aria* csoport berkenyével. A déli lejtők karsztbokor-erdeje és az északi lejtők bükköse között a kevert karszterdő (*Fageto-Ornetum*) a dunántúli Középhegység dolomithegyeinek meredek, hűvös északi lejtőin 6–12 m magas állományokban bükk, mannakörös és berkenyék uralkodnak, gyepjében a *Carex alba*. Több reliktumfaj termőhelye ez: *Taxus baccata*, *Carduus glaucus*, *Allium Victorialis*, *Calamagrostis varia*, *Festuca amethystina*. A karsztbokor-erdőhöz csatlakozik, de olykor az Alföldön is feltűnik a törpemandulás (*Prunion*



*spinosa*: *Prunetum tenellae*), viszont a felhagyott szőlők, töviskes legelők, kőkénygalagonya-boróka cserjések már másodlagos, leromlott stádiumot képviselnek.

Inkább kontinentális jellegű magas (12 m felett) szálerdők a száraz tölgyesek (*Quercion pubescentis-sessiliflorae* = *Dictamnno-Sorbion*). Az egész Középhegységben és a Dunántúl déli felében elterjedt a *mészkedvelő tölgyes* (*Querceto-Lithospermetum* = *Q. pubescentis-sessiliflorae pannonicum*) különösen meleg tetőkön, száraz lejtőkön, a Középhegység erdőszytyep övének jellemző erdeje. A *Quercus petraea*, *pubescens* és *Cerris* tölgyekhez a mannaköris, mezei juhar, barkóca (*Sorbus torminalis*) vegyül, gazdag a cserjeszint, jellemzők a *Dictamnus albus* és *Lithospermum purpureo-coeruleum*. Míg a mészkedvelő tölgyes bázikus, mély termőrétegű rendzina talajon, a *cseres tölgyes* (*Querceto-Potentilletum albae*) már savanyú, agyagos talajon él. A Magyar Középhegységben és a Dunántúlon klimax, nyugat felé átmege a mészkerülő tölgyesbe. Hegytetőkön a kocsánytalan tölgy — lejtőkön a csertölgygel együtt — uralkodik, dús cserjeszint, a gypet *Festuca heterophylla*, *Poa nemoralis* vagy *Melica uniflora* alkotják a *Carex montana*-val; a mohaszint is kialakul.

Az Alföld erdős homokján a kocsányos tölgy uralkodik. A nyílt *pusztai-erdők* (*Querceto-Festucetum sulcatae*) szegélyen és tisztásain erdőszytyep és szytyepnövények uralkodnak, a gypet *Festuca sulcata* alkotja. A Duna-Tiszaközi *Qu.-F. s. danubiale* meszes homokon zöldel, benne a molyhos tölgy is felbukkan, a nyírségi savanyú talajon az erdő (*Qu.-F. s. tibiscense*) aljnövényzete gazdagabb. A Tiszántúl szikespusztai tölgyeseiben (Ohat, Hencida, vésztői Fás) a *Festuca pseudovina* gypje és a *Peucedano-Asteretum* tisztások a legszínesebbek. A pusztai erdő ma klimax a homokbuckákon, a talajvizszint alászállásával alakult ki a gyöngyvirágos tölgyesből (*Querceto-Convallarietum*). Ebben már a *Fraxino-Carpinion* csoport számos faja él, a nyírségi állományokba ezüst hárs és nyír keveredik. Aljnövényzetében a *Convallaria-Polygonatum latifolium* és a *Salvia glutinosa-Stachys silvatica* típusok jellegzetesek, eredetiek. A pusztai erdők leromlása a Duna—Tisza közén és Győr homokján a nyáras-borókás (*Junipereto-Populetum albae*), a homokpusztai elemekkel átszótt «törpe nyárfaerdő».

Középeurópai jellegű növénytársulások a vegyes vagy kevert erdők (*Fraxino-Carpinion*), így a *gyertyános-tölgyesek* (*Querceto-Carpinetum*) a Középhegység nedvesebb lejtőin és völgyeiben, a Dunántúlon, sőt az Alföldön is szép állományokat alkotnak, így a Kisalföldön, itt-ott a Duna—Tisza közén és a Nyírségen, leginkább az Alföld északi szegélyén. Az erdőművelés folytán tiszta tölgy vagy gyertyánállományai is lehetnek, a hegyvidéken a bükk is megjelenik. Gyepszintjében a *Melica uniflora*, *Asperula odorata*, üdébb talajon az *Aegopodium Podagraria* tömegesek, a kísérő növények nagy része már közös a bükkösökkel, az aszpektusok határozottak. A talaj podszolosodó, savanyú. A cseres tölgyessel együtt klimax-erdő a zárt tölgyesek övében, bármily alapközetben. Az alföldi gyertyános-tölgyesekben csak *Quercus Robur* él, jellemző fajai *Asperula odorata*, *Adoxa*, *Asarum* és *Sanicula*.

Hársak (*Tilia platyphyllos* alakjai), juharok (*Acer Pseudoplatanus*, *A. platanoides*) és a magasköris mészkösziklái okotípusa a bükkösök felett sekély, sziklás, nyirkos rendzinán, szélnek, napnak kiteve küzdenek fennmaradásukért (*Tilio-Fraxinetum*). Mohaszintje, gyepszintje fajokban gazdag. Jellemzők a *Waldsteinia*, *Geranium lucidum* stb. Elterjedt az egész Középhegységben, míg a szurdokerdő (*Acereto-Fraxinetum*) jóval ritkább — a Bükkötől a Bakonyig — s már inkább a bükkösök csoportjába sorozható. Mészkörtörmeléken alakul ki nyirkos, hűvös helyi klímában, fái bükk, hegyi juhar és köris, olykor nagylevelű hárs. Jellemző növényei a nagy lilavirágú *Lunaria rediviva*, számos dealpin reliktum (mint *Arabis alpina*, *Viola biflora*) egyes páfrányok (*Phyllitis*, *Polystichum* fajok).

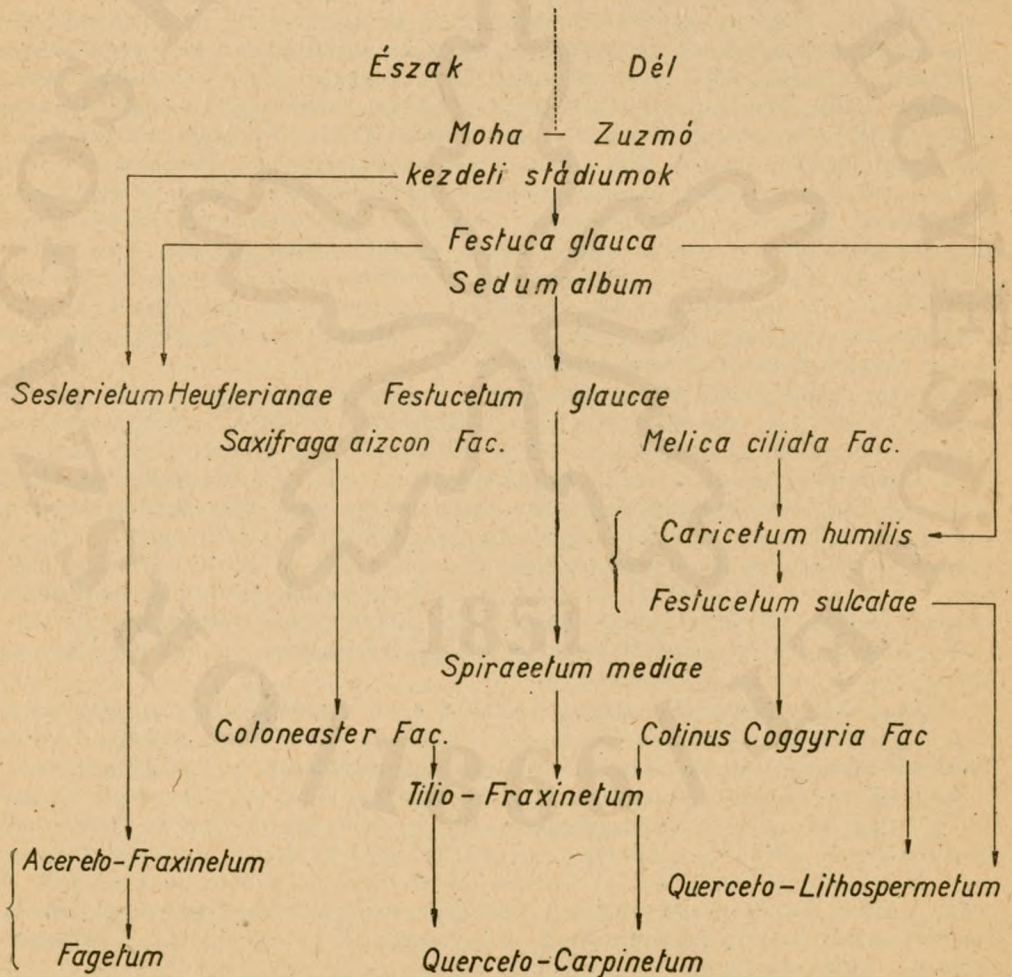
A *bükkösök* (*Fagion*) lombkorona szintjében legtöbbször egyeduralkodóvá lesz a bükk, a cserjeszint hiányzik, a mohaszint jelentéktelen. A mélyebb fekvésű bükkösökre



gyertyán, a magasabb fekvésűekbe hegyi juhar és jegenyefenyő társul (*Abieto-Fagetum*). A bükkös nyirkos, hűvös klímát, mély termőtalajt kíván, erősen beárnyékolt aszpektusai élesen szétválók, talaja a bázikustól (rendzina, barnaföld) a savanyúig (podszol) változik.

Jelentős florisztikai különbségek vannak a dunántúli (*F. praenoricum*), középhegységi (*F. hungaricum*) és felvidéki (*F. subcarpaticum*) bükköseinél között. A változatos életfeltételeknek megfelelően bükköseinél 3 szubasszociációra bonthatók, így a mézskerülő *Fagetum silvaticae m yrtilletosum*, a forrásos mocsaras részekben magaskórós aljnövényzetű *F. s. altherbosum*, és a neutro-basophil típusú bükkösök, a gyepszint alapján füves, sásos (*Carex pilosa*), medvehagymás (*Allium ursinum*) és más (*Oxalis Acetosella*, *Mercurialis perennis*, *Asperula odorata* stb.) erdőtipusok. A sziklabükkös (*F. s. seslerietosum*) a Középhegység északi felében a karszterdő (l. 691 lap) másik típusa.

Sziklás hegylejtőink beerdősülésében döntő tényezők az expozíció, a lejtő hajlás-szöge, a lokális klimatikus viszonyok. A kezdeti előkészítő stádiumok (moha, zuzmó, *Sedum-Saxifraga*, vagy *Melica ciliata* társulások) után a napos, meleg oldalakkon a *Festuca*



555. kép. A bükkhegységi mézskősziklák beerdősülésének szukcessziója (Zólyomi nyomán átdolgozva)



*glauca*, árnyas, nedves, mészköves lejtőkön a *Sesleria*-k társulásai, vulkáni kőzeteken *Poa scabra* és más gyepek alakulnak ki. Ezeket a sziklai cserjések, majd az expozíciónak és a talajmélységnek megfelelően a tetőkön és északi lejtőkön a *Tilio-Fraxinetum*, szurdok-völgyekben az *Acereto-Fraxinetum*, végül a gyertyános tölgyes vagy bükkös váltják fel. A délibb xerotherm lejtőkön a *Carex humilis* sziklafüves és a *Festuca sulcata* pusztafüves lejtőin a karsztbokor-erdő, majd a mészkedvelő tölgyes (*Querceto-Litbospermetum*), száraz tetőkön, lejtőkön, savanyúbb talajon a cseres tölgyes (*Querceto-Potentilletum albae*) alakul ki. (555. kép).

Más folyamat ligeteink és láperdeink kialakulása. A *ligeterdők* edaphikus jellegűek, folyóvizek mentén, oxigénben gazdag, friss vízzel öntözött, tavasszal elárasztott talajon alakulnak ki. A szukcesszió a folyópartok iszapos vagy kavicsos hordalékjain, árterein indul meg, itt a *Nanocyperion*, a *Polygono-Chenopodion* és a hordalékliget (*Salicion incanae*) változatos asszociációi alakulnak ki, amelyeket a bokorfüzes (*Salix triandra-purpurea* társulásai) vált fel. Alföldi folyóink mentén a kevert füzesek ligetei (*Populion albae*: *Populeto-Salicetum*) díszlenek. Uralkodó fáik fűzfák (*Salix alba*, *S. fragilis*), nyárfák (*Populus alba*, *P. nigra*), égerfa (*Alnus glutinosa*, ritkán *A. incana*), különböző összeállításban (konszociációk). Legszebb virága a tőzike (*Leucjum aestivum*), de legtöbb alföldi ligetünk erősen elgyomosodott (csalán, szeder, farkasalma). A hegyvidéki patakok mentén a molyhos éger társulása (*Alnetum incanae*) rendszeren magaskórós gyepszinttel társul. Legszebb éke a struccharaszt, a Keleti-Kárpátokban a *Telekia*. Minálunk csak Kőszeg és a Sátorhegyes *Alnus glutinosa* ligetei sorolhatók ide. A havasi éger cserjése, a törpefenyő öv nedves sziklás lejtőin már az *Anion viridis* képviselője.

Magasabb fekvésű ártéri ligeteinkben (*Ulmeto-Fraxinetum-Roboretum* = *Ficario-Ulmetum*) a kőris, a szil és a kocsányos tölgy uralkodnak, alattuk füvek, sások (*Carex brizoides*, *C. remota*), árnyékkedvelő virágok tenyésznek, a gyertyános-tölgyesekre emlékeztető aljnövényzetben húzódnak meg Alföldünkön a bükkös növények is. Legszebbek a Duna, Dráva, Tisza, a Körösök mentén és a Nyírségben díszlenek, mint az Alföld legjobb fahozamú erdei. Kevésbé ismertek hegyvidéki kőrisligeteink (*Cariceto remotae-Fraxinetum*). Az éger-kőrisligetek az *Alneto-Ulmion* csoportba foglalhatók.

A *láperdők* (*Alnion glutinosae*) ugyancsak edaphikus társulások, de mocsári vagy láptalajon, állóvizek és nedves rétek szukcessziója folytán alakulnak ki. Az oxigénben szegény víz majdnem egész éven át borítja a talajt. A zombékosban megtelepedő rekettyefűz, nyír, éger csakhamar erdővé alakul. Elterjedtek a bokorfüzesek (*Salicetum cinereae*), ritkábbak a festői nyírligetek (*Betula pendula*-*B. pubescens*-*Salix pentandra* asszociáció) aljukon a tőzgepáfrány (*Dryopteris Thelypteris*) gyeppjével, a sás (*Carex paradoxa*) zombékjával, jégkori reliktum növényekkel, így a Nyírségen (*Trollius*, *Angelica palustris*, *Ligularia*). A nagy égerlápokban (*Cariceto elongatae-Alnetum*) a fák tövét páfrányok borítják, a melyebb részeket mocsári vegetáció, de kultúrhatások folytán csalán, szeder stb. szaporodnak el. Legszebbek a Hanság és Nyírség láperdői és a duna-tiszaközi turjánvidék kőris-láperdei.

### 3. A növények elterjedése

#### A) Florisztikai növényföldrajz

##### Area

Minden rendszertani egységnek elterjedési területe annak *areája*, ez a legszélső előfordulásokat összekötő vonallal bezárt terület. A növények elterjedését földrajzi, földtörténeti, klimatikus és edaphikus tényezők szabják meg, miként a tájjellegét is. Az area határai változnak: terjedő, életerős fajok új területeket hódítanak meg előreterő előőrseikkel, a kihalóban lévő fajok fokozatosan visszahúzódnak, a magános előfordulások itt maradványoknak (reliktum) tekinthetők.



Földrajzi tényezők, amelyek a növényfajok elterjedésének határt szabnak, a tengerek, magas hegységek, sivatagok. A legtöbb szigeten az ott kialakult, javarészt bennszülött fajokból álló flóra virul. Az óceáni szigetek, sőt az ausztráliai kontinens növényfajainak 75–80%-a endemikus, kizárólagos. Különálló magas hegyek flórája bennszülöttekben gazdag.

Síksági, dombvidéki fajok elterjedésének útját állják a magashegységek, viszont a sivatagok és sztyepek szélsőséges klímája a fás és erdei növényzet tovaterjedésének akadálya, de ugyanitt sok xerotherm (melegkedvelő és szárazságtűrő) növényfaj, sőt család született (a neotropikus *Cactaceák*, *Agavék*, a paleotropikus *Aizoaceák*, pozsgás *Euphorbiaceák* stb.).

Földtörténeti, illetőleg ősföldrajzi tényezők a Föld mai növénytakarójának és flórájának kialakulására döntő jelentőségűek voltak.

A déli félgömb kontinenseinek eltérő flórája nemcsak nagyobb tagoltságukkal magyarázható, hanem korai kialakulásukkal is. A krétakorban az északi sark körül kialakult szubtropikus jellegű *arktoercier flóra* a glaciális klímaváltozások hatása alatt Európában délre szorult, illetőleg részben kipusztult, ellenben Kelet-Ázsiában és Észak-Amerikában — ahol a jég elől menekülő növényzetnek nem állották útját transzverzális irányú magashegységek — sokkal gazdagabban megmaradt. A holarktikus flóra hasonlóságát tehát a közös származás magyarázza.

A növényfajok mai elterjedését a növényi élet általános feltételei: a hő és a víz illetőleg az éghajlati: klimatikus tényezők határozzák meg. Számos növényfaj areahatára egybeesik valamely klimatológiai vonallal. A klíma alakítja ki a fás növények areáját is (fahatár).

Minden fafaj elterjedését más-más klímátényezők határozzák meg. A júliusi 10° havi középhőmérséklet izotermát tekintették az arktikus *fahatár* vonalának. A sarki fahatár kialakító tényezői a fényhiány, a hideg és a fagyott talajok okozta vízhiány. A havasi fahatárt is a hideg és a vízhiány okozza. Kontinentális területeken, nagy hegytömegeken magasabban, óceánibb klímában, magános hegyeken mélyebben fut; a déli lejtőkön feljebb hatol az erdő, mint az északiakon. A fahatár alatt találjuk a zárt állományok, azaz az erdő határát. Más tényezők is befolyásolják a fahatárt, így a szél (tengerpartokon, szigetekeken, hegytetőkön), a jégzajlás a folyóártereken, a lejtők meredeksége, káros sók (pl. alkálisók) jelenléte a talajban. A pusztai fahatár kialakulásában a víz döntő tényező. Mérsékelt meleg klímában, így Közép-Európában átlag 500 mm kedvező eloszlású évi csapadék szükséges a fatenyészethez, hűvös klímában kevesebb. A vízhiány hozza létre a kontinentális fahatárt, meleg, száraz pusztai területeken, mint a déloros sztyepeken, az északamerikai préríken, viszont pusztai klímában is tenyészhet fás vegetáció, ha a talajvíz kellő nedvességet ad, s a fák gyökerei számára elérhető.

A klíma szabja meg a nagy növényi társulások (vegetációtípusok, formációk) elterjedését. Egységes klímájú területen belül a talajtípusok, tehát az edaphikus viszonyok a döntőek. Az ubiquisták a legkülönbözőbb életfeltételek között egyaránt tenyésző, versenyképes fajok.

## Flóraelemek

Valamely terület flórájának tagjait csoportosíthatjuk származásuk (öshazájuk), bevándorlásuk útja, iránya, ideje vagy mai elterjedésük, azaz areájuk alapján. A flóraelemeket ma általában areatípusaik szerint osztályozzuk. Azonos elterjedési területen élő, általában hasonló életfeltételeket igénylő fajok ugyanazon flóraelemhez tartoznak

A magyarországi flóraelemek csoportosítása (*Szó—Máthé*):

1. *Kozmopoliták*, a Föld egész területén vagy nagyrészen, de gyakran csak meg határozott életfeltételek között élnek, pl. mikrophyta (baktériumok, gombák, plankton



növények), vízinövények, sókedvelő fajok, gymnövények. Keletkezési és elterjedési centrumuk különösen Eurázia vagy a mediterrán flóraterület.

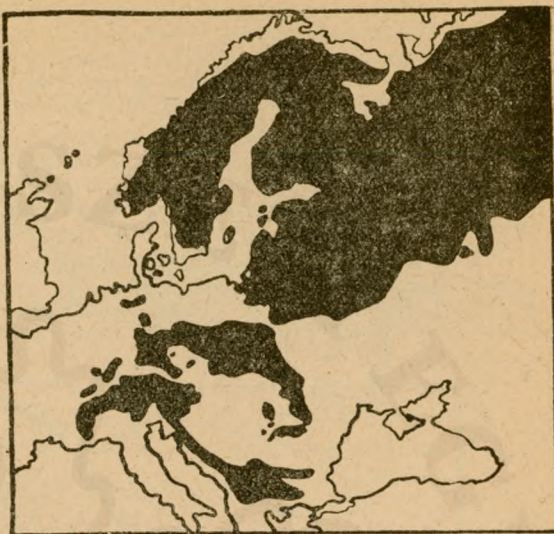
Edényes virágtalanok: *Dryopteris Filix-mas*, *Equisetum arvense*, *Lycopodium clavatum*. Vízimocsári növények: *Potamogeton*, *Lemna*-fajok, *Phragmites communis*. Halophyta: *Bolboschoenus maritimus*, *Salicornia europaea*. Ruderális növények: *Polygonum*- és *Chenopodium* fajok, *Convolvulus arvensis*.

2. *Adventív elemek*, elterjedési területük határozatlan, változó. (Tágabb értelemben az emberi kultúra megtelepítette fajok, szűkebb értelemben a kultúrával behurcolt, nem szándékosan megtelepített fajok.)

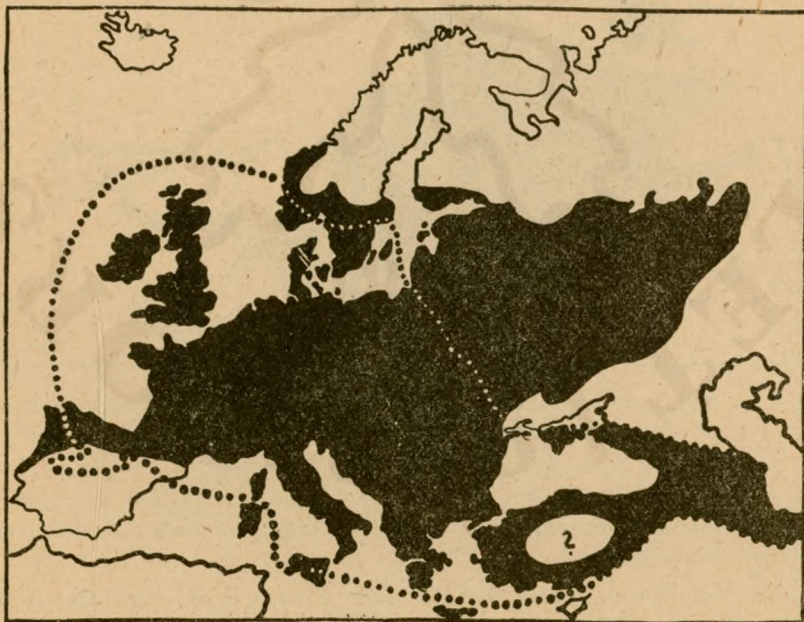
Ázsiai származásúak: kender, lucerna. Mediterrán: bükköny, borsó, len. Amerikai: *Chenopodium* és *Amaranthus*-fajok, akác, nagy aranka (*Cuscuta campestris*). *Erigeron canadensis*, *Xanthium*- és *Galinsoga*-fajok, *Matricaria matricarioides*.

3. *Európai elemek*, egész Európában (a tundra és mediterrán örökzöld tájak kivételével) elterjedt fajok.

a) A *cirkumpoláris* fajok a holarktikus flórabirodalomban (Európa, Ázsia,



557. kép. A lucfenyő (*Picea excelsa*) elterjedése (európai elem)



558. kép. A kocsányos (*Quercus Robur*) és kocsánytalan tölgy (*Q. petraea*) elterjedése, utóbbi areahatárát pontozott vonal jelzi (európai elemek)

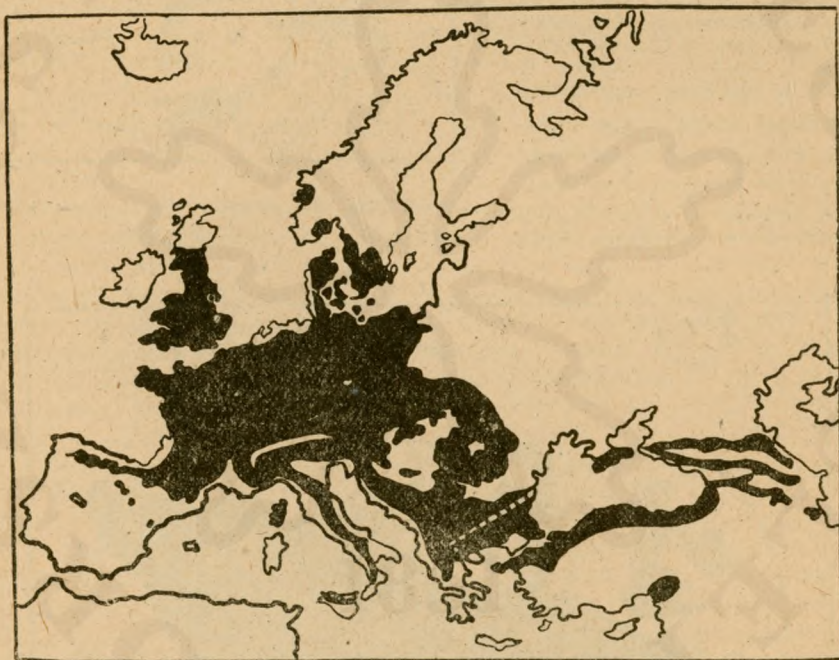


Észak-Amerika) élnek. Fák és cserjék: *Juniperus communis*, *Alnus incana*, *Sambucus racemosa*. Fűvek: *Agrostis alba*, *Molinia coerulea*, *Poa pratensis*. Félcserjék: *Rubus Idaeus*, *Vaccinium*-fajok. Kétszikűek: *Calliba palustris*, *Oxalis Acetosella*.

b) Az eurázsiai fajok Európa és Ázsia extratropikus tájain élnek, egyesek inkább euraszibériai (Európa és Észak-Ázsia), mások déleurasziai (Dél-Európa, Elő-Ázsia, a Szovjetunió déli részei) jellegűek. Fák és cserjék: *Pinus silvestris*, *Populus*- és *Salix*-fajok javarésze, *Alnus glutinosa*, *Betula pendula*, *Crataegus monogyna*, *Prunus avium*, *P. Padus*. Fűvek: *Anthoxanthum odoratum*, *Alopecurus pratensis*, *Festuca pratensis*, *Nardus stricta*, *Lolium perenne*. Idetartozik réti és erdei flórák javarésze, különösen sok szegfű- és boglárkaféle, keresztes, hüvelyes, ernyős, ajakos, tátogató.

c) A (szűkebb értelemben) európai elemek Európából sugároznak ki a mediterrán vagy a Közel-kelet felé, az Uralt alig lépik át. Fák és cserjék: *Picea excelsa*, *Corylus Avellana*, *Quercus petraea*, *Qu. Robur*, *Ulmus*-fajok, *Pyrus Pyraister*, *Malus silvestris*, *Sorbus*-fajok, *Prunus spinosa*, *Acer platanoides*, *A. campestre*, *Tilia cordata*, *Fraxinus excelsior*, *Sambucus nigra*. Fűvek: *Sesleria coerulea*, *Bromus erectus*. Sások: *Carex paniculata*, *C. elata*, *C. distans*. Gyomok: *Consolida regalis*, *Papaver Rhoeas*.

d) A középeurópai fajok Közép-Európa lomberdő területén honosak, esetleg innen a mediterránba vagy délkelet felé terjedtek. Idesorozzuk a szarmata és balti síkok növényeit is. Fák és cserjék: *Taxus baccata*, *Abies alba*, *Carpinus Betulus*, *Fagus silvatica*, *Acer Pseudoplatanus*, *Tilia platyphyllos*. Fűvek: *Festuca glauca*. Erdeiek: *Galanthus nivalis*, *Primula veris*.



559. kép. A bükk (*Fagus silvatica*) elterjedése, (a fehér szaggatott vonaltól keletre a *Fagus orientalis* terem) középeurópai, illetve balkánkaukázusi elem)

A középeurópai erdők, hygro- és mesophil rétek növényzetében az európai, ellenben az erdős-sztyepek, a xerophil erdők és gyepek vegetációjában a keleti, azaz kontinentális elemek uralkodnak.

4. Kontinentális elemek, olyan eurázsiai vagy európai fajok, amelyek földrészünk keleti-délkeleti kontinentális felében uralkodnak. A dél orosz-ukrán sztyepek hazánkig terjedő fajai pontusi (pannoniai) növények, amely olykor a keleti mediterránban is honosak, mint pontusi-mediterrán elemek.



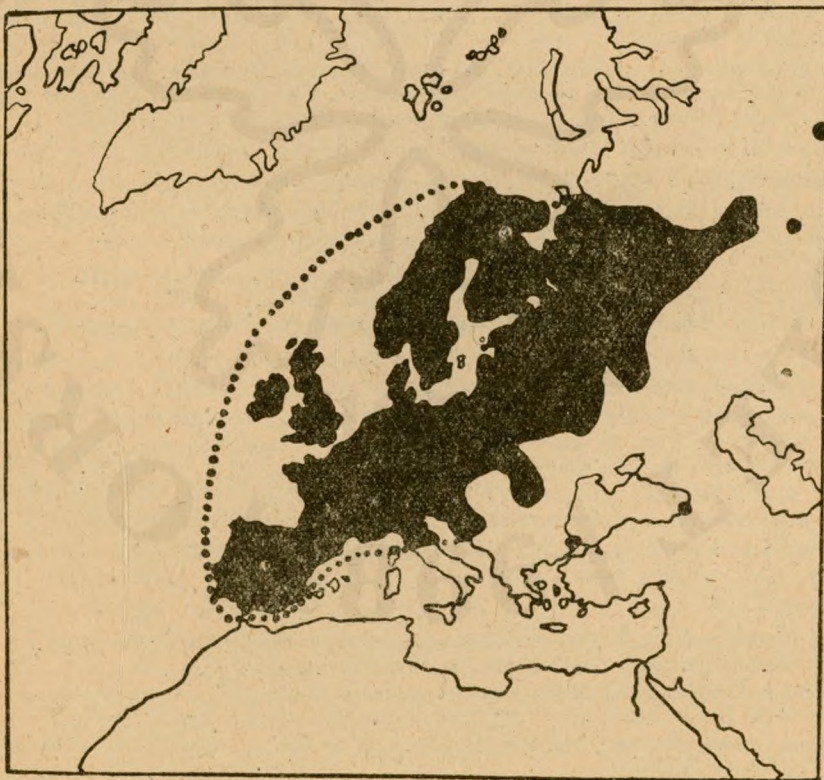
Keleti elemek: Cserjék: *Prunus tenella (nana)*, *Acer tataricum*. Fűvek: *Stipa* fajaink, *Puccinellia aëstans*, *Festuca sulcata*, *F. pseudovina*, Sások: *Carex humilis*. Halophyta: *Statice Gmelini*, sok *Chenopodiaceae*. Szibériai faj pl. a *Lathyrus pisiformis*.

Pontusi elemek: *Polygonum arenarium*, *Onosma arenaria*, *Crambe Tataria*. Halophyton: *Camphorosma annua*.

Pontusi-mediterrán elemek: Cserjék: *Prunus Mabaleb*, *Cotinus Coggygria*, *Glycyrrhiza ecbinat* *Eryngium campestre*, *Vitis silvestris*.



560. kép. Az olajfa elterjedése (*Olea europaea*) (mediterrán elem)



561. kép. A csarab (*Calluna vulgaris*) elterjedése (atlanti elem)



*Mediterrán* elemek az örökzöld Dél lakói, innen Közép-Európába, vagy keletre terjedtek. Szubtrópusi származék hévvízeikben a *Nymphaea Lotus var. thermalis* és *Schoenoplectus litoralis*. (36., 37. fénykép)

Fák és cserjék: *Castanea sativa*, *Quercus Cerris*, *Qu. pubescens*, *Qu. Frainetto*, *Sorbus domestica*, *Cornus mas*, *Fraxinus Ornus*. Örökzöldek: *Ruscus Hypoglossum*, *Vinca minor*. Fűvek: *Chrysopogon gryllus*; ide tartozik nagyszámú liliomféle, pl. *Scilla bifolia*, *Asphodelus albus*; orchidea, szegfűféle, hüvelyes, ernyős, ajakos, fészkes, sok xerophyton, gyomok, pl. *Aristolochia Clematitis*, *Stachys annua*. Igazi mediterrán növény az olajfa. (560. kép)

6. *Atlanti* elemek Nyugat-Európa atlanti flóratartományyaiból terjedtek dél, kelet vagy észak felé. Cserjék és félcserjék: *Calluna vulgaris*, (561. kép) *Tamus communis*. Örökzöldek (atlanti-medit.): *Ruscus aculeatus*, *Hedera Helix*. Fűvek: *Corynephorus canescens*, ilyen a *Viola odorata* is.

7. *Boreális* elemek a szubarktikus fenyves, vagy tundra tájakon honosak. Nálunk leginkább jégkori maradványok, így a Kárpátokban leginkább tőzegmohalápok, fenyvesek lakói. *Betula humilis*, *B. nana*, számos *Ericacea*. A mai ország területén igen kevés, így *Calamagrostis neglecta*, *Comarum palustre*, *Ligularia sibirica*.

8. *Alpin* (havasi) elemek alkotják havasi és alhavasi tájaink növénytakarójának zömét.

Egyébként lehetnek:

a) cirkumpolárisok, vagy Ázsia magas hegységeiben vagy Amerikában, vagy a Sarkvidéken hiányoznak. A legtöbb alpin elemünk csak Közép-Európa magashegységeiben és a Sarkvidéken honos. A mai állam területén csak mint reliktumok találhatók. Fák és cserjék: *Pinus Cembra*, *Dryas octopetala*, *Loiseleuria procumbens*. Fűvek: *Poa alpina*, *Festuca supina*, *Juncus trifidus*. Sok havasi virág: pl. a *Leontopodium alpinum*.

b) Középeurópai-alpin elemek a Pireneusoktól a Kaukázusig honosak, vagy csak az Alpokban és a Kárpátokban, idetartoznak a norikumi endemizmusok. Fák, cserjék: *Larix decidua*, *Pinus Mugo*, *Alnus viridis*; fűvek, sások: *Sesleria disticha*, *Carex curvula*, *C. firma*, sok havasi kétszikű.

c) Alpin-balkáni elemek főként az Alpokban és a Balkánon honosak. Pl. *Pinus nigra*.

9. *Balkáni* elemek: elterjedési területük centruma a Balkán-félsziget. Az *illir* (nyugat-balkáni) és *moesiai* (keletbalkáni) hegyvidékek növényei, Erdély és Kelet-Balkán között fajai a *dacikus* elemek, néhány a Magyar Középhegységig terjed.

Balkáni fajok: Fák és cserjék: *Juglans regia*, *Tilia argentea*, *Syringa vulgaris*. Fűvek: *Sesleria Henfleriana*. Egyéb: *Waldsteinia geoides*, *Kitabelia vitifolia*, *Telekia spheriosa*.

Dacikus fajok: *Rhododendron Kotschyi*, *Helleborus purpurascens*, *Melampyrum bibrariense*.

10. *Kárpáti és pannoniai* elemek, előbbieket a Kárpátok lakói, egyes fajok (mint szub-endemikus elemek) átterjednek az Ósmátrára. A pannoniai elemek az egész pannoniai flóraterrületen, illetőleg vagy a Középhegységben, vagy az Alföldön honosak.

**Endemikus** fajok valamely területen kizárólagosan honos bennszülött növények. Kevesebb a rokonságától messze elkülönült ősi (harmadkori, illetőleg praeglaciális (reliktum-endemizmus, legtöbb a változékony tóalaktól újabban (a postglaciális korban) kihasadt helyi endemizmus. Számos változékony növény-nemzetségnek fajai különböző flóraterrületeken, vagy más-más talajon egymást kizárják és helyettesítik (vikariáns endemizmusok).

Kárpáti endemizmusok, amelyek a Középhegységben is honosak: *Minuartia frutescens*, *Aconitum moldavicum*, *Dentaria glandulosa*, *Draba lasiocarpa*, *Centaurea mollis*.

A Magyar Középhegység endemizmusai: *Sesleria Sadleriana*, *Poa scabra*, *Linum dolomiticum*, *Seseli leucospermum*, *Ferula Sadleriana*, *Onosma tornensis*, *Carduus collinus* (közös az Északi-Kárpátokkal).

Pannoniai endemizmusok: *Dianthus Pontederiae*, *D. serotinus*, *Tblaspi Jankae*, *Melampyrum barbatum*, *Cirsium brachycephalum* stb.

Az Alföld endemizmusai: *Colobicum arenarium*, *Dianthus diutinus*, *Pulsatilla hungarica*, *Armoracia macrocarpa*, *Crataegus nigra* stb.



## A magyar flóra elemeinek %-os megoszlása

	%		%
Kozmopolita .....	6,31	Pontusi-mediterrán .....	3,77
Amerikai (adv.) .....	2,45	Mediterrán .....	13,05
Ázsiai-afrikai (adv.) .....	0,61	Atlanti .....	3,53
Cirkumpoláris .....	8,10	Boreális .....	0,33
Eurázsiai .....	22,52	Alpin .....	1,33
Európai .....	8,48	Alpin-balkáni .....	1,12
Középeurópai .....	11,97	Balkáni .....	2,18
Kontinentális .....	7,73	Dacikus .....	0,37
Pontusi .....	3,02	Pannoniai (endem.) .....	1,93
Kárpáti .....	0,75		

**Relikum**-nak tekintjük azokat a növényfajokat, amelyek a Föld története valamely korszakában a kérdéses területen nagyobb elterjedésűek és gyakoribbak voltak, a megváltozott klímaviszonyok folytán visszavonulóban vagy kihálóban vannak. Az area főterületétől távoleső előfordulások csak akkor lehetnek reliktumok, ha a közbeeső terület klimatikus viszonyai a vándorlást ma lehetetlenné teszik, s ha a kérdéses termőhelyen a növény életfeltételei a feltételezett származási korszaktól kezdve állandóan megvoltak. Pl. a nilusi lótosz Püspökfürdő hévizében a harmadkor, vagy a törpe nyír a Hargita tőzegmohalápjain a jégkorszak óta zavartalanul tenyészhetett. Kis areájú bennszülött fajok gyakran egyben reliktumok, különösen a rendszertani rokonságuktól messze elkülönült fajok. Pl. az Erdélyben honos Jósika-orgona (*Syringa Josikaea*) legközelebbi rokona, a *S. Emodi* a Himaláján honos, valószínűleg már a harmadkorban szétváltak.

A magyarországi növénytakaró fejlődéstörténetének korábbi időszakaiból maradt reliktum fajokat külön kiemeljük, ezek vagy 1. a jégkor előtti, tehát harmadkori, vagy a korábbi, melegebb jégközötti (interglaciális) időszakokból maradt, szubtropikus-mediterrán, ú. n. *preglaciális* («terciér») maradványok, vagy 2. a diluviális jégkorszak jeges (*glaciális*) korszakainak fenyves-tőzeglápós-tundra világából maradt, ma északi vagy alhavas jellegű (ú. n. dealpin) fajok, vagy 3. a jégkor utáni (*posztglaciális*) melegkor klimatikus sztyepidőszakának egykor elterjedt, ma megritkult pusztai növényei («xerotherm» reliktumok). Az első ma leginkább a Középhegység melegkedvelő sziklalakói, részben bennszülöttek, a második csoport tagjai sziklaerdők és tőzegmohás lápok növényei (de idesoroljuk az Alföld, különösen a Nyírség magashegységi rétlápfajait is). A posztglaciális maradványfajok leginkább az eltűnő löszpusztákon húzódtak meg.

Miként a reliktum növények valamely táj flórafejlődéstörténetére vetnek világot, úgy az asszociáció-reliktumok valamely termőhelyen a szukcesszió valamely megelőző kádiumának visszamaradt fajai s mint ilyenek jelentősek az asszociáció fejlődéstörténetének megállapítására. Így az Alföld vegetáció történetében jelentősek a mai pusztáson a régi erdei vagy lápi fajok.

### Földünk flórabirodalmi és flóratereletei

A Föld felületén a flóra kialakulását a klimatikus viszonyok és az ősföldrajzi, illetőleg azzal kapcsolatos fejlődéstörténeti viszonyok határozzák meg. Más fajok alkotják pl. a hűvös, nedves klímájú sarki tájak és a forró, száraz éghajlatú sivatagok flóráját; egységesebb a flóra a csak a harmadkorban szétvált északi kontinenseken, mint a már korábban (jura-krétakor) kialakult déli világrészekben.

A Föld flóratérképének legnagyobb egységei a flórabirodalmak. Ma általában 6 flórabirodalmat különböztetünk meg, amelyeket egységes fejlődéstörténet, bizonyos növénycsaládok és nagy vegetációtípusok jellemeznek.



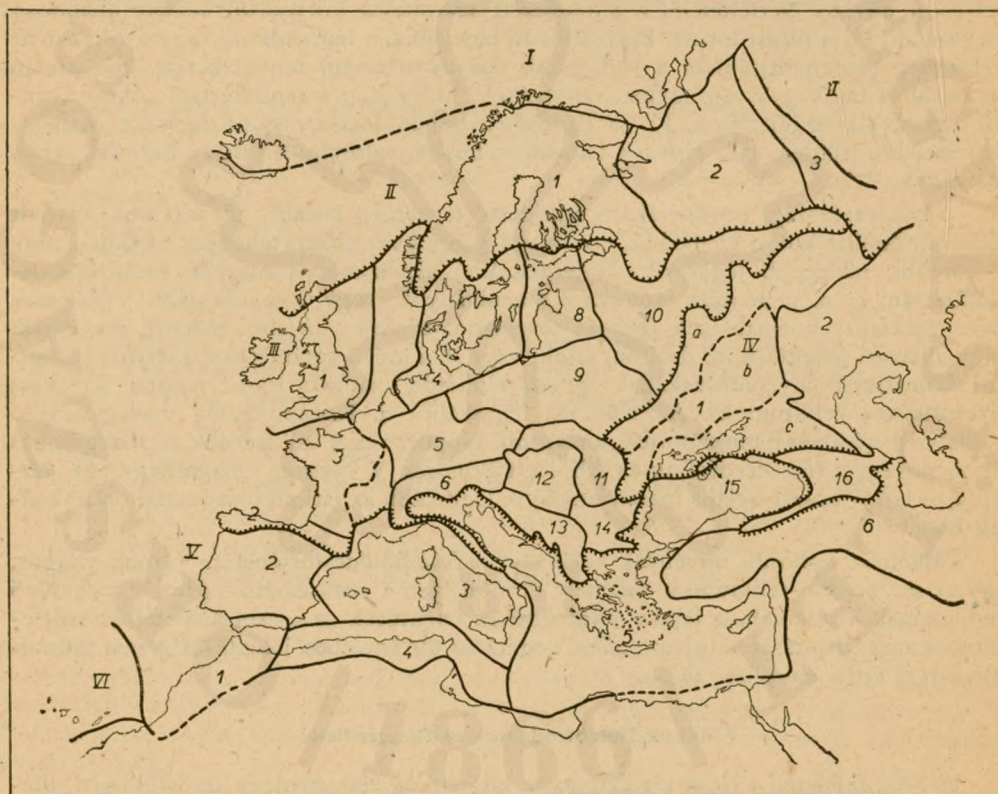
Pl. az északi extratropikus vagy holarktikus flórabirodalmat arktotercier eredetű flórája: *Abietaceae*, *Cupressaceae*, *Gramineae* sok genusza, *Salicaceae*, *Betulaceae*, *Fagaceae*, *Cbenopodiaceae*, *Ranunculaceae*, *Cruiferae*, *Saxifragaceae*, *Papilionaceae*, *Umbelliferae*. *Primulaceae*, *Boraginaceae*, *Compositae* jelentős része és mint vegetáció-típusok a tundrák, tűlevelű és lombhullató erdők, a keménylombú (és babérlombú) örökzöld erdők, fenyérek, sztyepek, örökzöld retek, lápok jellemzik.

A flórabirodalmakon belül flóratereket, mint egységes flórajellegű és vegetáció-típusú nagytájakat, ezeken belül flóratartományokat, majd flóravidékeket, végül flórajárásokat különböztetünk meg.

A Föld flórabirodalmai: 1. Holarktis. 2. Palaeotropis. 3. Neotropis. 4. Australis. 5. Capensis. 6. Antarktis.

### Holarktikus flórabirodalom

Az arktotercier származású növényvilág birodalma az északi extratropikus földrészek: Európa egészen, Észak-Afrika mediterrán partvidéke, Ázsia a Himalájáig és Dél-Kínáig, Észak-Amerika Mexikó és Florida kivételével.



562. kép. Európa flóratérképe. I. Arktikus flóraterelet. II. Szubarktikus flóraterelet. 1. Nyugati, 2. keleti, 3. urali flóratartomány. III. Középeurópai flóraterelet. 1. Nagybritanniai, 2. pireneusi, 3. atlantikus, 4. szubatlantikus, 5. német-középhegységi, 6. alpsi, 7. appenini, 8. balti, 9. szarmata, 10. középorosz, 11. kárpáti, 12. pannoniai, 13. nyugatbalkáni, 14. keletbalkáni, 15. krími, 16. kaukázusi flóratartomány. IV. Pontusi flóraterelet. 1. Délorosz flóratartomány, a) erdőpuszták, b) füvespuszták, c) örömpuszták, 2. aralo-kaspi flóratartomány. V. Mediterrán flóraterelet. 1. Délnyugati, 2. ibériai, 3. liguriai-tirreni, 4. északafrikai, 5. adriai-pontusi, 6. előázsiai flóratartomány. VI. Makarónéziai flóraterelet.



1. *Arktikus* flóratereület, a circumpoláris fátlan tundravidék, amelyen törpecserjések (*Ericifruticeta*), örökzöld rétek és tőzegmohalápok uralkodnak délre az arktikus fahatárig terjed. Mindhárom földrészen egységes, szegényes flóra, leginkább apró fűek. *Ericaceák*, *Gramineák* stb.

2. *Szubarktikus* flóratereület, hideg telű, hűvös nyarú nedves klímájában a tűlevelű erdők uralkodnak. Európában a luc uralkodik, nyugaton *Calluna*-aljnövényzetű erdők, keletebbre fellép a szibériai luc, vörösfenyő és jegenyefenyő (*Picea obovata*, *Larix sibirica*, *Abies sibirica*), amelyek Szibériában a *Pinus Cembra*-val a tajga alkotóelemei, lombosfák: számos nyír és fűz. Alaszka és Kanada ősi fenyvesei új fajokkal bővülnek.

3. *Középeurópai* flóratereület, mérsékelt klímáját lomboserdők, főleg bükkösök és tölgyesek jellemzik, nyugaton nedvesebb, enyhe telű (atlantikus) keleten, szárazabb, hűvös telű (kontinentális). Keleten tölgyek, luc- és erdeifenyő uralkodnak, de Közép-Európa dombvidékét már kevert lomboserdők, különösen tölgyesek takarják. A közép-hegységekben a bükk, gyertyán és jegenyefenyő, a magas hegységekben a luc, vörösfenyő és törpefenyő jellemzők, felettük alpin törpecserjések és örökzöld gyepek alakultak ki.

a) Az atlantikus flóratartományok óceáni klímájában sok a fenyér, tőzegmohaláp savanyú tölgy-nyírerdők, bázikus bükkerdők, fenyvese alig.

b) A balti flóratartományok átmeneti klímájában még sok a fenyér és tőzegláp, a savanyú homokterületeket erdeifenyő-erdők és *Corynephorus*-puszták borítják.

c) A középorosz flóratartomány luc-, erdeifenyő- és tölgyerdeiben a bükk és gyertyán hiányzik, a

d) magashegységi tartományok endemizmusokban és harmadkori ereklyékben gazdagok. A Pireneusokban és az Apennineken mediterrán hatások érvényesülnek. Az Alpok flórája tájanként változik, a tájak egykori eljegesedése, mai klímája és geológiai felépítése szerint. Lucosai felett vörösfenyő-cirbolya, majd törpefenyő-havasi éger, illetőleg *Rhododendron*-öv alakult ki.

A délkeleteurópai e) csoportba tartozik a kárpáti, magyar, nyugat-balkáni és keletbalkáni flóratartomány, itt a lucot délfelől más fenyők váltják fel, sok a cser, ezüsthárs, délfelől őshonos a dió, vadgesztenye, keleti bükk és gyertyán (*Fagus* és *Carpinus orientalis*), a sibljak tuskés cserjéi. Végül ide tartozik a Kárm (a Jaila-hegység) és a Kaukázus, utóbbi dús bükkösökkel, örökzöld babérlombú cserjésekkel, gazdag havasi flórával.

4. *Pontusi* flóratereület, meleg, száraz, de hideg telű pusztai klímájában a fátlan sztyepek alakultak ki. 4 öve: 1. Erdős sztyepek, kocsányos tölgy és erdei-fenyőerdők váltakoznak sztyeprétekkel. 2. Magasfűvű rétsztyepek (főleg *Festuca sulcata* és *Stipa*-fajok) valódi csernoszjomon, tölgy- és kőrsligetek. 3. Törpe fűvű sztyepek (főleg *Stipa*-k), ligetek és túskebobozók. 4. Kevert tüves és üröm- (*Artemisia maritima*) sztyepek, sok sóstalaj, ez a félsivatagok öve. Belső-Ázsia sós sivatagain *Cenopodiaceák*, *Polygonaceák*, tuskés cserjék (*Tamarix*, saxaul = *Haloxylon*), jellemző szukkulenták.

5. *Mediterrán* flóratereület, mérsékelt meleg és nedves klímájú hegyvidékein a babérlombú fák és cserjék, a mérsékelt meleg, de száraz klímájú sík és dombvidéken a keménylombú örökzöldek uralkodnak (*Laurilignosa* és *Durilignosa*). Erdő kevés, mert ősi kultúrterület, már az ókorban nagy irtásokkal, főleg örökzöld tölgyesek (*Quercus Ilex*, *Qu. Suber*), tengerparton, sziklákon *Pinus*-erdők (*P. Pinea*, *balepensis*, *maritima*), jellemzők a macchia-cserjések, a törpecserjés garidok, a karsztos lejtők gyepei, sok ajakkossal, szegtfűfelével, vesszős termetű vagy molyhos fajokkal. Határául az olajfa elterjedési területét veszik, de jellegzetes a füge, gránátalma, mirtusz, oleander, *Buxus*, *Pistacia*, *Arbutus Unedo*, nyugaton a törpepálma (*Chamaerops*), több színes *Cistus*, illatos kakukkfű, lavandula, rozsmaring, szalmavirágok, *Asphodelus* és sok orchidea. Az eljegesedések idején a Földközi-tenger vidéke az arktotercier-flóra menedékterülete. Észak-



Afrikában az Atlasz-hegység a *Cedrus atlantica*-val, tű- és lomblevelű erdőkkel, délre a halfafű—*Stipa tenacissima* sztyeppjeivel, kelet felé az örökzöld cserjevegetációt a kevert álmacchia váltja fel. Elő-Ázsiában a sztyeppvegetáció újra uralomra jut; Libanon, Taurus. Ciprus cédruserdei (*C. Libani*) javarészt már a múlté.

6. *Makaroneziai* flóraterület, mediterrán klímában, de nagyrészt endemikus sziget-flórakkal a nyugat-afrikai szigeteken. Jellemzők a szukkulens *Euphorbiák*, sárkányfa (*Dracaena Draco*), babérerdők (*Laurus canariensis*).

7. *Közép-ázsiai* flóraterület magashegységi és magas fekvésű sivatagi táj, subarktikus, alpin, mediterrán és kontinentális xerophyton-elemekekből álló flórával.

8. *Kelet-ázsiai* flóraterület mérsékelt klímában, a közép-európaihoz hasonló táj, fenyő (főleg *Pinus*, Japánban *Cryptomeria*, *Cephalotaxus* is) és lombdők (*Quercus*, *Betula*, *Acer*, *Juglans*, de *Magnoliák*, *Sophora*, *Ailanthus*, számos szép cserje is), így Japánban, Koreában, Mandzsuriában, Észak-Kínában.

9. *Délkinai* flóraterület, szubtropikus, átmeneti jellegű táj, lombhullató és babérlombú erdőkkel, 4000 m magasságig. Igen gazdag, részben az európaiakkal azonos genuszokból álló havasi flórával, különösen Szecsuan, Jünnan és Kelet-Himalája magashegységeiben (*Ginkgo*, *Metasequoia* őshazája). Sokféle fenyő, tölgy, délen bambuszok.

10. *Pacifikus északamerikai* flóraterület. A Sziklás-hegység északon az arktikus övvel, délen a neotropikus sivatagokkal érintkezik, klímája is változatos. Kaliforniában mediterrán klímában örökzöld vegetáció díszlik (cserjése a chapparal), ellenben a közép-hegységi tájakat arktotercier elemekben gazdag tölgyesek fedik, a magashegységben (4000 m-ig) a fenyvesek uralkodnak. Elterjedt fenyői a *Pseudotsuga taxifolia*, *Picea*, *Abies*, *Tsuga*, *Pinus*-fajok. A Sierra Nevadában díszlenek a *Sequoiak*. A havasi flóra nagyrészt endemikus.

11. *Atlantikus északamerikai* flóraterület. Az Alleghany-hegység arktotercier elemekben gazdag lomboserdő tája, a középeurópaihoz és keletázsiaihoz hasonló növénytakaróval, sok tölgy, bükk, dió, hikkori (*Carya*), gesztenye, juhar (így a cukor-juharfák), hárs, *Magnolia*, innen származik akácunk is. A partvidéken észak felé *Pinus*-ok, Virginiától Floridáig a mocsárciprus (*Taxodium distichum*) erdők, ez a délatlanti táj átmenet a neotropikus flórabirodalom felé. A Nagy-Tavak vidékének fenyeseiben simafenyő (*Pinus Strobus*) és balzsamfenyő (*Abies balsamea*). A Mississippit és mellékfolyóinak száraz, meleg pusztai klímájú területén a

12. *prérik* alakultak ki. Ezek részben magasfüvű, zártabb, nyáron is zöld igazi rétségek: «prairiek», ligeterdőkkel, részben a nyugatibb kurtafüvű, nyáron kiszáradó, hatalmas legelőterületek, a «great plains». Mai kiterjedésükhöz az erdőirtások is hozzájárultak.

### Palaeotropikus flórabirodalom

A palaeotropikus xerophyton és hygrophyton (sivatagi-szavannai és őserdei) elemek flórabirodalma: Afrika a Szaharától délre, a Fokföld kivételével, Dél-Ázsia, az indomaláji és óceániai szigetvilág, Észak-Ausztrália.

1. *Északafrikai-indiai sivatagi* flóra (Szahara, Arábia, egész Északnyugat-Indiáig). Forró, igen száraz klíma, homok, sziklás, köves és sós sivatagok, oázisokkal. Jellemzők levéltelen, tüskés cserjék, pl. *Retama*, *Ephedrák*. Átmege a

2. *szudáni szavanna* területébe, előbb magasfüvű sztyepek, majd nyáron lombhullató, az esős évszakban lombos szavanna-erdők, vízszintes lombkoronájú, gyakran tüskés fákkal és cserjékkel; parkerdő-jellegű táj, folyómenti galériaerdőkkel. Sok pálma, *Acacia*, *Adansonia* (majomkenyérfa). A Nílus mentén papiruszmosarak.

3. *Keletafrikai magashegységek* flórája gazdag, itt a nedvesebb mediterrán klímában babérlombú erdők alakultak ki, innen származik a kávé és *Sparmannia* (szobahárs),



a mélyebb tájakon félsivatagi a növénytakaró. Délebbre a szavannákból kiemelkedő havasok (Kenia, Kilimandzsaro) 3000 m-ig erdők, felette fatermetű *Seneciok* és *Lobeliák* (üstökösfák).

4. *Középafrikai* (guinea-kongói) flóraterület az afrikai őserdők öve; forró, igen nedves klímájában az erdőt igen sok faj alkotja, sok a lián, epiphyton, jellemzők egyes pálmák. *Ficusok*, *Ebenaceák*, *Sapotaceák*, *Sterculiaceák* stb. Flórájában eltérő a

5. *madagaszkári* flóraterület, különösen sok bennszülött (pl. a banántélék, *Ravenala*) és ausztráliai növényével.

6. *Kelet- és délafrikai szavannaterület* tájképileg sokban a szudánihoz hasonló, jellemző a sok szukkulens kutyatejféle és *Aloë*, félsivatagain az *Aizoaceák*. A fokföldi flórabirodalomtól a Kalahári-sivatag választja el *Welwitschia mirabilis*ével. Közép- és Dél-Afrika óceáni partjain, akárcsak atlantikus Dél-Amerika, vagy India partjain, megjelenik az ártéri mangrove-erdő, amelyet *Pandanusok*, *Rhizophorák*, *Avicenniák* alkotnak.

7. *Előindiai* flóraterület nyugati felében és magasabb hegységein, a Himalája déli lejtőin örökzöld erdők, kelet felé — miként Hátsó-Indiában is — a nyári száraz időszakban lombhullató monszunerdők díszlenek. A monszunerdők a monszun-szelek hozta téli esős időszakban lombosak (Hiemilignosa). Jellemzők egyes pálmák (pl. *Areca Catechu*), *Ficusok* (pl. *F. bengalensis*: sok támasztógyökerével), *Artocarpus* (kenyértfa), sok hüvelyes fa. A mangrovében megjelenik a törpe *Nipa*-pálma.

8. *Indo-maláji* flóraterület, Hátsó-India őserdős tája, igen nedves, meleg klímájában rengeteg epiphyton orchideával, a szárazabb monszunerdőkben a teakfa (*Tectona*) uralkodik. A Szunda-szigetek őserdőiben ugyancsak sokféle fa tenyészik (pálmák, *Leguminosae*), de bambuszok, *Zingiberaceák*, *Cinnamomumok* (fahéj, kámfor), *Ebenaceák*, *Sterculiaceák* is elterjedtek. Óceánia szigetein a kókuszpálma őshonos. Hegyei hűvösebb klímájában megjelennek a páfrányerdők. A

9. *Hawai-szigetek* őserdei flórája 90%-ban endemikus.

### Neotropikus flórabirodalom

Közép- és Dél-Amerika, Mexikótól és Floridától az argentinai pampáig, a neotropikus xerophyton és hygrophyton elemek flórabirodalma.

1. *Középpamerikai sivatagi-pusztai* flóra, száraz, meleg klímájával az Egyesült Államok területére is benyúló sivatagok és félsivatagok borítják Mexikó jórésztét, tájképükben a *Yucca*-k és *Agave*-k és az óriás kaktuszok (különösen *Cereus*) jellemzők. Délebbre, különösen Közép-Amerikában, már a szubtropikus örökzöld erdőt is esőerdők váltják fel, ez a

2. *tropikus amerikai* flóra, amelyet a nyugatindiai szigeteken, az egyenlítővidéki délamerikai államokban s legteljesebben az Amazonas vidékének még kevésbé ismert őserdeiben (*Hylaea*) találunk meg. Ezek a magas, többszörös lombkoronaszintű, sötét őserdők, liánokban, epiphyton ananászfélékben és orchideákban különösen gazdagok. Az Amazon vidék gyönyörű vízirózsája a *Victoria regia*. Kiterjedt szavannák, magasfűvű, tüskés fás-cserjés tájak vannak az Orinoco vidékén és Brazília nagyrészében (catingas), ezek a klíma szárazulásával sztyepekbe mennek át (llanos, campos), sivatag csak Chile partvidékén található. A tropikus tengerpartok mentén *Pandanus*-nélküli mangrove díszlik. Az újvilág trópusaira jellemző a *Bromeliaceák*, *Cannaceák*, sok pálma, orchidea, *Aracea*, kacsuktermő *Euphorbiacea* (pl. *Manibot*, *Hevea*).

A Kordillerák hegylánca a pampáig a

3. *Andok* flóraterületébe tartozik, amelynek különböző magassági öveiben babérlombú és páfrányfa-erdőkkel, lomberdőkkel, fenyvesekkel, sztyepekkel és havasi flórával találkozunk. Az erdőhatárok 4200 m felett, az alpin flórába holarctikus elemek is vándoroltak be Észak-Amerikából. Nevezetes génuszai a sokfajú *Solanum*, *Cinchona* stb.



A pampák klímája és növénytakarója a sztyepekéhez és prérrikéhez hasonló. A déli Andok *Nothofagus* erdei már az antarktikus flórára vallanak.

4. Galapagos- és Juan Fernandez-szigetek javarészt endemikus őserdei flórával.

#### Ausztráliai flórabirodalom

Ausztrália Tasmaniával, az északi partvidéktől eltekintve, külön flórabirodalmat alkot, növényzete 85%-ban bennszülött, egyébként egyrészt palaeotropikus, másrészt fokföldi és antarktikus kapcsolatai vannak. A kontinens belseje sivatag; csapadékosabb sztyepöv veszi körül, amelyben a scrub törpe, sűrű, örökzöld, gyakran tuskés cserjékből áll. Délnyugat-Ausztrália klímája mediterrán jellegű, kemény- és babérlombú erdők tája. A Föld legmagasabb fái a lazalombú *Eucalyptusok*, árnyéktalan erdőket alkotnak. Szépek a hegyvidékek páfrányfaerdei, holarktikus génezszokkal találkozunk az alpin flórában. Bennszülött család pl. a *Casuarinák*, a Fokfölddel közösek a *Proteaceák*.

Újzéland részben a palaeotropikus flórabirodalomhoz — szubtropikus vegetáció páfrányerdőkkel — részben (különösen a magas hegyvidékeken) az antarktikus flórához tartozik.

#### Fokföldi flórabirodalom

A legkisebb, csak Dél-Afrika mérsékelt és mediterrán klímájú övére terjed. Sok bennszülött fajjal, babér- és keménylombú erdőkkel, pusztákkal, fenyérekkel. Feltűnő sok az *Ericacea*, *Proteacea*, *Pelargoniumok*, a szomszédos sivatagokba átmenő tájakon az *Aizoaceák*.

#### Antarktikus flórabirodalom

Dél-Amerikában Chile déli része, Patagónia, Tűzföld, továbbá az antarktikus eljegesedett kontinens (csak virágtalan növénytakaró), Újzéland déli fele tartozik ide. Flórája szegényes, nagyjából endemikus fajokkal. Újzéland és antarktikus Dél-Amerika közös jellemző fenyői az *Araucariák*, lombosfája a *Nothofagus*. (563. kép).

### B) A Föld növénytakarójának története (Genetikai növényföldrajz)

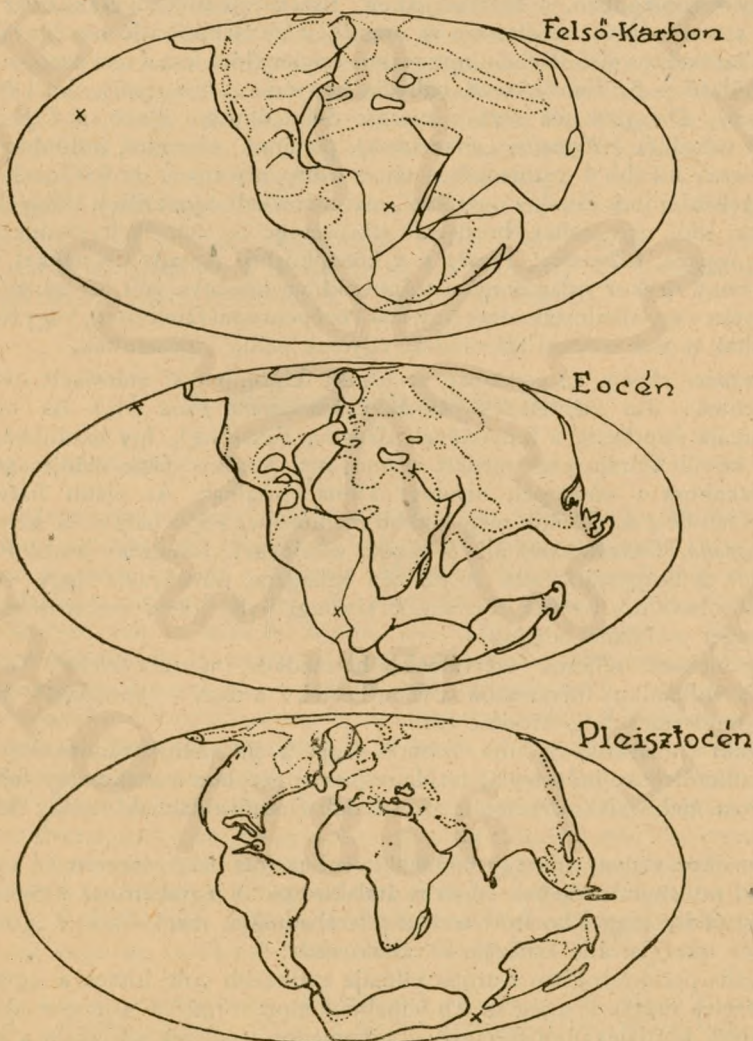
A Föld növényvilágának fejlődéstörténete a prekambriummal kezdődik (l. 644. lap). Az évmilliók hosszú sorának (kb. 1500 millió év) kellett eltelnie, amíg az első növényi formákból a mai csodálatos változatosságú és páratlan alakgazdagságú növénytakaró kialakult. Ennek phytopalaeontológiai bizonyítékairól és az egyes növénycsoportok megjelenéséről a Föld története során A növényvilág fejlődéstörténete c. fejezetben olvassunk (l. I.—II. tábla).

Mint ahogy csillagászati okokból kétségtelen, hogy Földünkön sohasem lehetett egységes az éghajlat és így a növénytakaró sem, a földtengely helyzete szerint mindig voltak klímaövek, tropikus egyenlítői és jégfölte sarki tájak, a különböző földtörténeti korokból fennmaradt fosszilis növényekkel bizonyított vegetációkat csak ösföldrajzi és ősklimatológiai alapon érthetjük meg. A karbonban (310—240 millió év i. e.) Európa közepén nagy organikus anyagtermelésű erdőségeknek (30—40 m magas, 2—3 m vastag törzsű ősharaszfák) kellett díszleniök, ezek lombjának asszimilációja kötötte le azt a napfényenergiát, amely ma a kőszén elégésekor felszabadul s technikai civilizációkat nagy részben ételti. Ahhoz, hogy Közép-Európában a 80—170 m vastagságú kőszén-télepek kialakuljanak, ez időben évszakokra nem bontott, forró, nedves, trópusi éghajlatnak kellett uralkodnia, mert, miként a ma élő trópusi fákon, a fosszilis magvasharasz-



fákon (*Pecopteris-facies*) sincsenek az időjárás szakaszosságát jelző évgyűrűk. Az egyenlítőnek azon a területen kellett átvonulnia, ahol a karbonőszéntelepek fekszenek (Atlantikus Észak-Amerika, Közép-Kelet-Európa, Közép-Ázsia), Előindiából viszont évgyűrűs törzsű magvasharasztfák maradványai (*Glossopteris-facies*) arra mutatnak, hogy ott mérsékelt égövű klíma volt. A karbonkori egyenlítőnek megfelelően az Északi-Sark helyét a Csendes-Óceán északi felében, a Déli-Sarkét a mai délafrikai szárazföldön kell keresnünk. Valóban kimutatták kőszénkori vagy későbbi permi eljegesedések nyomait itt, Braziliában, Előindiában, Ausztráliában is. Hasonlóképp a trópusi övvel párhuzamos sivatagi öv nyomai is kimutathatók só- és gipszlerakódások formájában.

Wegener elmélete szerint a Föld ókorában még egységes, összefüggő szárazulat csak a középkor elején hasad szét. Így válik el a jurában Afrika Ázsiától és Dél-Amerikától, de az északi kontinens sokáig összefüggő marad (Észak-Amerika elválása csak harmadkorban következik be). A déli félgömbön legtovább tart az összeköttetés



564. kép. A Föld kontinenseinek keletkezése Wegener elmélete szerint (Wegener nyomán)



Dél-Amerika és az Antarktisz között. Ez az elmélet magyarázatot ad egyes területek flóráinak hasonlóságára. (564. kép)

A perm (240—200 millió év) az egyenlítő délre-tolódásával a korábbi trópusi öv helyébe a sivatagi táj kerül (nemetszói kálisó-telepek lerakódása), klímája a dús karbonnövényzet pusztulását jelenti, az ősharasztok, magvasharasztok, és társaik helyét a mai fenyők ősei (*Walchia*, *Voltzia*, *Cycasok*, *Ginkgok*) veszik át. A perm az ókori növényvilág temetője, ellenben a triász (200—175 millió év) végén újra dús, változatos vegetáció alakul ki az északi kontinensen. A jurában (175—140 millió év) éltek fénykorukat fenyőink, ciprusaink elődei, a *Bennettitese*k különös, szép virágú formái, a *Caytoniák*, kihaltak a Pteridospermák. A legősibb kétszikűek (*Nymphaea*, *Magnolia* rokonsága, *Eucommia*, *Dillenia* ekkor születnek.

A nagy változás azonban a krétával (140—60 millió év) indul meg, Észak-Amerika—Európa ismét szubtrópusi táj, a földtengely s az egyenlítő helyzete a karbonkoriéhoz hasonló, így Grönlandban, a Spitzbergákon, Észak-Szibériában csakhamar rendkívül változatos, a mai trópusi, mediterrán és mérsékelt elemekből álló növényvilág alakult ki, amely a harmadkor első felében, mint arktó-tercier flóra lesz a mai európai növényzet közvetlen bölcsője. Az *Eucalyptusok*, pálmák, kenyérfa (*Artocarpus*), fahéj és kámforfa (*Cinnamomum*), *Diospyros* ma csak a messze dél trópusain élnek, a füge, babérfák, liliumfák és tulipánfa (*Magnolia*, *Liriodendron*), platánok, oleander, különböző mirtusz-félék, vízirózsák inkább a szubtrópusi táj és klíma növényei, de feltűnnek mellettük, élükön a legelső lombos fával, a nyárfával, mai mérsékelt égövi fáink (tölgyek, bükkök, fűzek, szilek, dió, nyír, juhar, borostyán stb.) serege is, mérsékelt mediterrán-jellegű fenyőkkel (*Sequoia*, *Libocedrus*, *Pinus*) s a középkorból maradt *Cycasok*kal, *Ginkgo*val. Valószínű, hogy egykor valamennyi a trópusi klíma növénye volt, de annak fokozatos romlása folytán vagy alkalmazkodtak (így mai középeurópai fáink ősei), vagy fokozatosan délre szorultak (a mai trópusi fák elődei), egyesek pedig kipusztultak.

A harmadkor elején, az eocénben az északi félgömb mai mérsékelt övében még trópusi a klíma: dús széntelegek (pálmák, *Cinnamomum*, *Ficus* stb.). Az oligocénben a pálmák areája érintkezik a fenyőkével (*Sequoia*, *Taxodium*), így hazánkban a petrosényi szén kövült flórája ezek mellett számos mai lombos fánk elődjét tartalmazza, viszont északabbra a sotelegek sivatagi klímára utalnak. Az újabb harmadkorban fokozódik a lehűlés, de flóránk még inkább mediterrán, erdei babér- és keménylombú fák (pálmák, *Magnolia*, *Cinnamomum*) áll, örökzöld cserjékkel. Mindezen korok *Pinus*-fenyői bőven termik a borostyánkövet. A pliocén éghajlata, növényzete nagy vonásokban már a maihoz hasonló, hazánk részben a sivatagi övbe jut, a szubtrópusi flórát a Földközi-tenger mellékén találjuk.

A kontinensek teljesen szétválnak a harmadkor második felében, de jelentős tektonikai és vulkánikus folyamatok is jelentkeztek: a nagy — euráziai és amerikai — lánchegységrendszerek felgyűrődése stb.

Az északi (holarktikus) flóra számos tagja a partmenti vándorúton trópusi Amerikába, illetőleg az indo-maláji területre jutott, ezekben a szekunder fajkeletkezés központokban újabb alakok keletkeztek. A déli flórabirodalmak sajátos flórái önálló fejlődésűek.

A harmadkor végén, mintegy 650 000 évvel ezelőtt bekövetkezett az a jégkorszak, amely a Föld növénytakarójának képét is átalakította. A jégtakarónak időnkénti visszahúzódása, az eddig jéggel borított terület felszabadulása, majd újból eljegesedése adja a glaciális és interglaciális korszakok váltakozását.

A glaciális periódusokban Európa klímája szárazabb volt, hiszen a jégtakaró felől fújó hideg szelek rakták le a jég szélén felhalmozódott törmelék (a morénák) anyagából es olvadásvizek hordalékaiból felragadva a jégmentes területek síkságain a lösztakarót így az Alföldön vagy az ukrán sztyepeken.



A jégárák kiterjedése kilenc alkalommal következett be, és pedig három alkalommal kétszer-kétszer egymás után — ezek az első három glaciális periódust (*Günz*, *Mindel*, *Riss*) — utoljára három lehülés követi egymást — ezek az utolsó glaciális időszakot (*Würm*) hozták létre. A glaciálisok köze eső melegebb, nedvesebb, a maihoz hasonló, vagy annál kedvezőbb klímájú interglaciálisok jóval tovább tartottak.

A glaciális periódusok alatt az évi középhőmérséklet 8—10 C°-kal volt alacsonyabb a mainál, az el nem jegesedett területeken is az örök hó határa 1200 m-rel volt alacsonyabb, mint ma. Az erdők felett a mai sarkvidéki tundrához hasonló növénytakaró zöldelt. A harmadkori flóra délnek menekülő fajai a mai Földközi-tenger vidékén találtak menedéket s később, az interglaciálisok alatt innen próbáltak visszatérni. Az interglaciálisokban ismét szubtrópusi klímájú évezredek is vannak, ilyenkor az örökzöld melegkedvelő fajok újra benépesítik Közép-Európát, de minden új eljegesedés után mind jobban megtizedelve térnek vissza, ma már csak néhány hírmondóját találjuk ennek az arktotercier növényvilágnak. Ez legteljesebben az eljegesedéstől mentes Kelet-Ázsiában maradt meg, továbbá Észak-Amerikában, ahol nem állotta útját a jég előli menekülésben aequatorális irányú hegyrendszer; innen a keletázsiai és atlanti-amerikai flóra annyi egyező vonása. Számos fának ma Amerikában sokkal több faja zöldül (*Pinus*, nyár, tölgy, dió, juhar stb.), a tercierbe Európában is változatosabbak voltak. És sok tűnt el egészen nálunk, bár ma is tagjai a keletázsiai-amerikai növényvilágnak, pl. a fenyők közül *Taxodium*, *Sequoia*, *Pseudotsuga*, *Thuja* stb. Az eljegesedett területeken csak a jégtakaróból kiálló csúcsok növényei élhették át a szörnyű pusztulást.

A glaciális korok tundravégétációjának (*Dryas*-flóra) tagjai törpe fűzek, nyírek áfonyák, *Loiseleuria*, általában a havasi tetők mai virágai. Az interglaciálisok kima és növénytakaró-változásai ismétlődnek a jégkorszak után is.

#### 4. Magyarország növényvilága

##### A növénytakaró kialakulása

A Kárpátmedence területén csak a Kárpátokban, különösen a Tátrában és Erdély magasabb havasain alakult gleccserek, különben Földünk jégmentes volt. Az eljegesedés azonban éreztette hatását a Magyar Alföldön és a környező hegyvidéken, mint pseudoperiglaciális területeken is. A Kárpátokban északon 1450—1600, délkeleten 1750—1950 m-en volt az örök hó határa. Az erdők — *fenyvesek* — 700—1000 m-ig emelkedtek. Alföldünkön — amint ezt Kecskemét, Kiskunfélegyháza, Szeged vidékén talált maradványok bizonyítják — vörösfenyő, cirbolyafenyő, törpefenyő és a mai havasalji tőzegesekhez hasonló mohalápok díszlettek, tehát Alföldünkön a glaciális korokban alhavasi vagy szubarktikus jellegű klíma és növénytakaró uralkodott.

Az arktotercier flóra maradványai nálunk a szelíd gesztenye, dió, örökzöld cserjék, mint borostyán (*Hedera*) és *Ilex*, a jerikói lonc (*Lonicera Caprifolium*) csodabogyó (*Ruscus*) és sok virágunk, amelyek az utolsó jégkorszak elmúltja után visszatértek hozzánk, sőt vannak olyan virágaink is, amelyek az egész jégkorszakot átélték. A *Nymphaea Lotus*, *Schoenoplectus litoralis* a hideg, száraz klímában is életben maradtak a hóforrások vizeiben. A harmadkorból vagy az interglaciálisokból származnak még bizonyos Magyar-Középhegység szikláinak rokotalan növényfajai.

A Magyar Középhegység terciér reliktumainak tekintjük a dolomitlent (*Linum dolomiticum* Pilis-hegység), a *Ferula Sadleriana* ernyőst, a magyar gurgolyát (*Seseli leucospermum*, az Ósmátra nyugati felében) harmadkori maradvány továbbá — mint mediterrán vagy balkán elemek — pl. *Silene flavescens* (Gellért-hegy), *Vicia sparsiflora* (Bakonytól a Bükkig), *Satureia thymifolia* (Bükk) stb.



a Mecseken a majomkosbor (*Orchis Simia*), a kaukázusi zergevirág (*Doronicum orientale*) stb., a Zengőn a bazsarózsa (*Paeonia officinalis*), a nagyharsányi hegyen a magyar kikirics (*Colchicum hungaricum*).

A gesztenye ma a Dunántúlon őshonos, a dió a Magyar Középhegységben aligha, de Erdélyben és az Aldunánál vadon terem.

A korábbi interglaciális flórákból fosszilis maradványok ismeretlenek Közép-Magyarországból, de a Középhegység barlangjaiból származó faszenek mikroszkópos vizsgálata, továbbá a már említett leletek értékes bizonyítékokat szolgáltatnak arra vonatkozólag, hogy milyen klíma uralkodott az utolsó Würm-jégkorszakban és jégmentes (interstadiális) periódusaiban. Az utolsó Riss—Würm interglaciálisban a Középhegységben melegkedvelő erdő díszlett, ami megfelel ugyanezen terület meleg lejtőin tenyésző mai növényzetnek, a molyhostölgy-cserjésnek. Ugyanitt a jeges korszakokban alhavasi jellegű fenyvesek (törpefenyő, cirbolya, vörösfenyő), a jégközötti időszakokban erdei-fenyő és lomboserdők uralkodtak. Az Alföldön a glaciális periódusok szárazhideg klímájában hideg sztyep, majd erdős-tundra, az interstadiálisok közepén a mérsékelt nedves vagy szubmediterrán jellegű klímában lomboserdő, majd ismét nedvesebb, hűvösebb klímában a fenyves lép előtérbe.

A Kárpátok flórája glaciális flóraelemekben gazdag, ellenben az Alföldön csak néhány prealpin vagy északi fajt találunk glaciális maradványként, mint a Nyírség láprétejein és nyírligeteiben a zergeboglárt (*Trollius*), tőzegepert (*Comarum*), a gyögyökeret (*Angelica palustris*), hamuvirágot (*Ligularia sibirica*), nádtippant (*Calamagrostis neglecta*), füles füzet (*Salix aurita*) stb. Bereg tőzegmohalápján a lápi áfonya (*Oxycoccus*) más lápnövények már eltűntek az Alföldről. A Középhegységben ilyenek a rovarfogó *Droserák*, a lápi páfrány (*Dryopteris cristata*) stb.

Ugyanazon folyamat, amely az interglaciálisokban lejátszódott, megismétlődött a jégárak utolsó visszavonulása óta eltelt, mintegy 10—12 ezer év folyamán is. Ennek bizonyítékait a jégkor eltelté óta keletkezett lápokban jól megtartott virágpor vizsgálata, a *pollenlemez*s szolgáltatja. A tőzegtelepek rétegeiben és a tavi üledékekben tömegesen előforduló, jól konzervált pollenek vizsgálata pontos képét adja a lápok környékén a kérdéses rétegek keletkezésének idején elterjedt erdők összetételének. A posztglaciális korok klímaváltozásait és az ezzel kapcsolatban növénytakarójának átalakulását hazánkból is jól ismerjük (*Zólyomi*). A Közép-Európában általánosan érvényes successziót találjuk, kis eltéréssel, minálunk is. Az egyes fák megjelenési egymásutánja tulajdonképpen visszavándorlásuk sorrendje a délibb refúgium-területekről. Az utolsó (Würm III.) glaciális löszpusztáját nyírligetes erdős-tundra váltja fel, majd zártabb fenyő (*Pinus*)-nyírerdő. A legelső rétegekben a fenyő (törpefenyő, majd erdeifenyő) pollenje uralkodik, mellette nyír és fűz szerepel, ami az ó-kőkorszaknak (paleolith) felel meg. A pleisztocén végét tajga és erdőszttyep közötti állapot jelzi. Az időszámításunk előtt kb. 10 000—7000 évig tart az ú. n. *fenyő-nyír* (infraborealis) kor, hűvös, száraz klímájával, fenyveseivel, nyíreseivel. Majd hirtelen felmelegedés áll be, száraz, pusztai klíma, Alföldünkön ez az utolsó, klímaindokolta sztyep korszaka, de a hegyvidéken is a mainál melegebb, szárazabb az éghajlat. Ez a középső kőkorszak (mesolith) időszaka, kb. időszámításunk előtt 7000—5500 évben az ú. n. *mogyoró* (borealis) kor, amikor ritkás tölgyesek — hárssal, szillel, juharral keverten — messze beholtak a Kárpátok övébe s ott a lucfenyvesekkel érintkeztek. Legjellemzőbb e korszak rétegeire a rengeteg mogyoró-pollen, a tisztásos erdővel talán kiterjedt mogyoró-cserjések váltakoztak. Majd az erdők záródnak, az alföldi puszták fokozatosan beerdősül, ami az új-kőkorszakra (neolith), kb. i. e. 5500—2500 évben, a *kevert tölgyesek* (atlantikus) korára jellemző. A klíma ugyanis — bár meleg marad — mind nedvesebb lesz, s eléri az optimumot. A tölgyesek fokozatosan a maihoz hasonló tiszta állományokba mennek át, háttérbe szorul a hárs, szil, de — bár eleinte csak szórványosan — megjelenik a bükk, gyertyán,



jegenyefenyő. Az ország nyugati hegységein még mindig tömeges az erdeifenyő. A klíma ismét hűvösebb lesz, a csapadékmennyiség még növekszik, beköszönt az ú. n. *bükk* (szubboreális) korszak, az újabb kőkorszak végén és tart a bronzkoron át, kb. időszámításunk előtt 2500–800 évben. Tölgyeseink a hegyvidéken háttérbe szorulnak, az erdei fenyő már a Dunántúlon is eltűnőben van. A bükk leereszkedik az Alföldre, ahol ebben a korban díszlett a legtöbb erdő, éltek virágkorukat a lópók. Az utolsó, klíma- és erdőtörténeti (szubatlantikus) kor i. e. 800 körül veszi kezdetét s tart a történelmi korban is. Az éghajlat már keveset változott, a lehülés befejeződött, a síkon és dombvidéken kissé szárazabb lett — erre mutat a bükk visszahúzódása az Alföldről — a Kárpátokban nedvesebb maradt. Kialakulnak a mai erdőtípusok. A Magyar Középhegység egyetlen pontján (Fenyőfő a Bakonyban) maradt hírmondója a hosszú évezredekken át nyugaton uralkodó erdeifenyveseknek.

Az Alföldünkön az utolsó természetes kép az erdőkkel, lópókkal, mocsarakkal, kisebb pusztákkal tarkított táj, az erdős-sztyep, amelyet a rajta átzúduló népek irtásai, a középkori települések, a török hódoltság, végül — az utolsó két században — a mesterséges kiszáritás tesznek a mai kultúrpusztává. A Kárpátok tözegeseinek a ritka virágai, a nyírségi Bátorliget alhavasi növényei bizonyonnyal a glaciális idők flórájának élő tanúi, maguk az alföldi nyírligetek (Hanság, Nyírség) az első posztglaciális kor (fenyő-nyír), az ezüsthársas tölgyesek (Nyírség), a hársas-kőrisesek (az Ósmátra szikláin), a gesztenyések (Kőszeg), a posztglaciális melegkor, az alföldi gyertyánerdők (Lébény, Nagykőrös, Nyírség) a kőrís-tölgyligetek flórája az alföldi erdők virágkora, a szubboreális bükk-kor maradványai. Így Bátorliget a szomszédos homokpusztákkal az Alföld vegetáció- és tájképtörténete különböző állapotainak majdnem teljes képét mutatja, fennmaradását kedvező fekvése (széltől védett mélyedés, állandó ködképződés), illetőleg klímája biztosította.

Az alföldi posztglaciális sztyep-korszakból az éleskavicsok jelenléte, valamint pusztai állatoknak, különösen rágcsálóknak maradványai és lakásai ősrégi sztyepformációra utalnak, amelyek a diluviális lösztalajon terjedtek szét. E lösztalajok mindenütt szántóföldekké lettek, mint az első emberi település életterei, minthogy könnyen megművelhetők és biztos termést hoznak. Ilyen posztglaciális xerotherm maradványfajok: a *Scilla autumnalis*, *Sternbergia colchiciflora* (mindkettő inkább az Ósmátra sztyep-rétjein), *Adonis vogensis*, *Crambe Tataria* (ma csak a Balatonnál). A csikófark (*Ephedra distachya*) az Alföld északi szélén éri el északi határát.

A mai puszták azonban a posztglaciális sztyepektől többé-kevésbé függetlenek, ezek maradványai csak a löszháton maradtak fenn. Ezek az edaphikus sztyepfoltok közvetítették a korábbi klimatikus puszták flóráját a jelenkor számára s középpontjai voltak a pusztai flóra későbbi kialakulásának.

Az Alföld ma erdőtlen közepéből származó történelem-előtti faszenek mutatják a neolith és korai bronzkultúrák idejétől kezdve a tölgyesek szakadatlan jelenlétét. A Tiszántúl kultúrterületén 200-nál több erdei növényfajt számlálunk össze a maradványerdőkből, így a nedves árnyas ligetekből körülbelül 120 fajt a bükk-kor maradványának kell tekintenünk, ellenben a többé-kevésbé elszikesedett parkerdők mintegy 90 rafa posztglaciális erdőssztyep-flórát képviseli. Még gazdagabb az erdőssztyep-flóra a homoki szálerdőkben.

A meszes, bázikus homokpusztákon az Ósmátra meleg sziklás lejtőiről származó mészkedvelő karszt-növények, az erdős és sziklai sztyep-fajok keverednek a keleti, valódi pontusi fajokkal. A pusztai flóra elemzése sokkal nagyobb egyezést és fejlődéstörténeti kapcsolatot mutat az Alföldet környező xerotherm lejtők és dombok, elsősorban az Ósmátra erdős és sziklai sztyep, mint a déloros sztyepepek területének flórájával. Az Ósmátra-elméletet Borbás építette ki, a gondolat magyát már Kerner-nél megtaláljuk. Korábbi erdőirtás vagy újabb feltöres folytán keletkezett nyílt homokon



teremnek azok a pusztai gyomok, amelyek később, a korai településekkel és a népvándorlással jelentek meg Magyarországon. A keleti kontinentális fajok vándorútja leginkább a Duna völgye, számuk a folyó mentén felfelé mindinkább csökken. A Kisalföld homokján már a balti acidiphil elemek kerülnek uralomra, amelyek néhány szarmata fajjal együtt a Morva-kapun át jutottak a Morvamezőre s tovább a somogyi homokra. Hasonlóan keverednek a pontusi és balti fajok a Nyírség mésztelen homokján is. Mindezek a vándorlások már a posztglaciális jelenkorba esnek.

Az *Alföld* ma a maga egészében kultúrterület (93,7%-a mezőgazdasági művelés alatt áll), *utolsó természetes képe az erdős-sztyepé, ahol a félig nedves, félig száraz átmeneti kélmában erdők, lápok és puszták, a talajvízmagasság szerint, egyaránt tenyészhetnek.* Az Alföld erdészeti problémája voltaképpen kultúrtörténeti kérdés, ma pedig talajvízkérdés, mai erdőtlenségét sem klímája, sem talaja nem indokolja. Ha a talaj vízellátása kedvező, ha a fák gyökerei a talajvizet elérik és a talaj káros oldható sóktól (szóda, más alkáli-vegyületek) mentes, erdők egyaránt tenyésznek homokon és az egykori árterek lösz és alluviális talajain. Az Alföld ma is zöldelő, szép tölgyesei és az erdősítés eredményei mutatják, hogy a nyári aszályok és néhány más kedvezőtlen klimatikus tényező (pl. kései fagyok) ellenére a klíma a maga egészében a növényi életre kedvező.

Mindazon formulák, melyek egy terület klímajellegét mutatják, mint az évi csapadékmennyiség is, a Lang-féle esőfaktor, a Meyer-féle hányados, bizonyítják, hogy az Alföld klímája nem pusztai klíma. Még az Alföld legerdőtlenebb, legszárazabb részeinek (pl. Hortobágy) adatai is szemihumid, átmeneti klímára utalnak, mintegy 500 mm csapadékkal és 10° évi középhőmérséklettel. Az orosz sztyep és erdős-sztyep klimatikus adatai és klíma-diagrammjai is bizonyítják, hogy az Alföld klímája az ukrán erdőssztyep övének (Voronyezs—Kujbisev—Orenburg vonalán) felel meg.

*Kerner* az Alföld középső részét klimatikus sztyepnek nevezte, a homoki erdőket mint klimatikus formációkat választva el az edaphikus ligetektől, így a Duna—Tisza-közét és a Nyírséget erdőssztyep területnek ismervén el. Ha a mai klíma az Alföld középső részén erdőgyilkos volna, a talajviszonyok biztosítanák a fatenyészetet, minthogy ezek ártéri területek. Nincs tehát az Alföldön alsó erdő- vagy fahatár, hanem az egész Alföld a tölgyes övbe: a pusztai tölgyesek klimaxterületébe tartozik. A mai puszták létét vagy a földfelszíni és talajviszonyok (alkáli talajokon, futóhomokon) indokolják, vagy történelmi eredetűek. A homoktalajok alkalmasak a fatenyészetre, mert ezek száraz klímában kevésbé száradnak ki, illetőleg nagyobb mélységben viszonylag több nedvességet őriznek meg, mint az aszályban teljesen kiszáradó vályog- vagy agyag-talajok. Az erdők eltűnével a történelmi időkben futóhomokpuszták, sőt az erdőirtás tolytán bekövetkezett talajvízemelkedés következtében elmosarasodott buckaközi mélyedésekben szódás talajok is keletkezhetnek. Egyébként ezek a szerkezet-nélküli szódás szolonsáktalajok valószínűleg korábbiak, először a boreális kor pusztai időszakában, amely az alkálisók felhalmozására kedvező volt, keletkezhettek. Az egykori láperdő helyén erősen kilügzött szologytalajokat találunk, mint a későbbi erdőssztyep-klíma (atlanti kor) termékeit. A kötött oszlopos szerkezetű szolonyec-talajok az árterek mocsarainak és mocsárerdőinek helyén újabb származásúak, ezeknek a szikes pusztáknak nagyrésze csak a közelmúlt nagy lecsapolásaival jött napfényre.

A magyar puszták keletkezéséről, a történelmi és kulturális faktorok szerepéről gazdag irodalom van. A történelem előtti idők lassan kiszáradó Alföldjét, az erdők és mocsarak, puszták és lápok vadonját mesterségesen erdőtlenné tett, rétekben és ligetekben gazdag föld váltotta fel, amely azonban a török hódoltság után a teljesen elnéptelenedett és leromlott pusztának képet mutatja.

A XVIII. században kezdődik meg a vadvizek levezetése, a folyók szabályozása és a lecsapolás. A talajvíz tükrének süllyedésével, az áradások elmaradásával megkezdődik széles területek kiszáradása és elszikesedése. Az egykori ártéri talaj sok nátriumsót



tartalmazott, amely a lecsapolás után az erős párolgással a felső akkumulációs szintbe jutott. Nemcsak a talajok\* és beszélő bizonyítékaik — faszenek, vasborsó stb. — szólnak az egykori alföldi erdőkről, hanem történelmi és leveltári feljegyzések, régi útleírások is.

Kétségtelen, hogy az Alföld tájépe a posztglaciális korban előbb természetes puszta, azaz klimatikus sztyep. majd erdős lapterület sztyep-foltokkal, később inkább erdős-sztyep; a bronzkor óta kezdődnek a kultúrhatások, amelyek az utolsó évszázadban a mai kultúrmezőséget letesítették. Az Alföld edaphikus szikesi és homokpusztái származásukra nézve javarészt másodlagosak. A pusztai növényzet termőhelyét történelmi-kulturális tényezők: erdőirtások, lecsapolások stb. teremtették meg. Az Alföld tehát a Szovjetunió erdős-sztyep zónájának folytatása.

### Magyarország növényzeti övei és flórávidékei

Magyarországon ma 3 magassági, illetve klimaxövet találunk. A magassági övek: a síkság, a dombvidék (átlag 650 m-ig) és a hegyvidék. A növénytakaró 3 klimax öve:

1. Az *erdős-puszták* öve, ahol a szukcesszió a száraz tölgyesek (*Quercion pubescentis-sessiliflorae*) kivételesen a vegyes erdők (*Fraxino-Carpinion*) valamelyik társulásával végződik (Alföld, a Középhegység és a szigethegyek déli-keleti lejtői), a mikroklímának és a talajviszonyoknak megfelelően természetes pusztákkal és lápokkal tarkítva.

2. A *zárt tölgyeserdők* öve, klimaxtársulásai a mészkerülő (*Quercion roboris*) vagy a cseres tölgyesek (*Q. pubescentis-sessiliflorae*: *Querceto-Potentilletum albae*) vagy vegyes erdők, kül. gyertyános-tölgyes (*Querceto-Carpinetum*).

3. A *bükkösök* öve, klimaxtársulásai a bükkösök (*Fagion silvaticae*) a Középhegységben, a Dunántúl és az Alpok alján 300 m felett, a Kárpátokban mintegy 1300 m-ig. A klimaxövek határértékei tájanként változnak.

A magyar medencéket környező Kárpátok klimaxövei:

4. a fenyvesek öve, a *Piceion excelsae* társulásai. 600—900 m-től 1400—1600 m-ig.

5. Az alhavi törpefenyő övének klimaxtársulása a *Pinus Mugo* cserjése (*Pinion montanae*) 1300—1550 m-től 1800—2000 m-ig.

6. A havasi törpecserjések öve a *Juniperion nanae* és *Rhodoreto-Vaccinion* csoportok klimaxtársulásaival: törpeboróka, hangarózsa (*Rhododendron Kotschyi*) és áfonya állományokkal 1800 m felett.

7. A havasi gyepek öve a *Caricion curvulae* és a *Cetrario-Loiseleurion* csoportok társulásaival mint *Juncus trifidus* — *Sesleria disticha*, *Festuca supina* stb. gyepek 1900 m felett.

A Kárpátokban s az általuk közbezárt medencékben 5 flóratartomány található.

1. A magyar (pannoniai) flóratartomány (*Pannonicum*; 1. alább);

2. A kárpáti flóratartomány (*Carpaticum*), flórávidékei: 1. *Encarpaticum* az Észak-kárpáti flóra a Kis-Kárpátoktól a Sátorhegységig, illetve a Laborc völgyéig. 2. *Transsilvanicum* a keletkárpáti flóra, az Erdős Kárpátoktól a bányási hegyekig, kivéve a 3. *Praerossicum*, Mezőség pontusi erdő-sztyep területét.

3. Az alpesi flóratartomány keleti flórávidéke (*Noricum*) a mai államterület nyugati határszélén Sopron és Kőszeg felett természetes lucfenyvesekkel.

4. A kelet-balkáni flóratartomány (*Moesicum*) az Al-Duna mentén.

5. A nyugat-balkáni flóratartomány (*Illyricum*) flórávidékei: 1. *Slavonicum*, a Dráva—Száva közti középhegységek, 2. *Croaticum*, a Dinári Alpok.

A pannoni flóratartomány felosztása: I. *Magyar Középhegység* vagy *Ösmátra* (*Matricum*) a Sátorhegységtől a Keszthelyi hegységig terjed, de idesoroljuk a Vas megyei szigethegyeket is. Északkeleti fele kontinentálisabb, több keleti, balkáni, dacikus és kárpáti-erdélyi növényfajjal: a *Praetranssilvanico-Matricum*, a délnyugati szárnya mediterránabb klímájú, atlanti, mediterrán, illir és közép-európai elemekben gazdagabb: *Praeillyrico-Matricum*, déli-keleti lejtőin erdős-sztyep, természetes sziklafüves és puszta-





566. kép. Magyarország vegetációtérképe (Zólyomi nyomán, javítva). 1. Fenyvesek, 2. bükkösök, 3. tölgyesek, 4. homoki erdők maradványai, 5. liget- és láperdők, 6. sziklafüves lejtők és homokpuszták (a szolonyec és szology szikésekkel), 7. szolonyec és szology szikések, 8. láprétek, 9. tőzegmohás lápok, 10. kultúrterületek, egykor tölgyesek, sztyeppek, ligeterdők, mocsarak. Ahol az eredeti növénytakaró megállapítható volt, a mai kultúrtáj is ennek jeleit viseli

Méretarány: 1 : 1.000.000

füves lejtők, karsztbokorerdők, állandó a mészkedvelő tölgyes. A tölgyekben és északi lejtőkön gyertyános-tölgyes, magasabban bükkös uralkodik, egyébként legelterjedtebbek a cseres-tölgyesek, helyenként hárs-köris szikla-erdők és szurdokerdők. Preglaciális és jégkori maradványok (kül. Bükk, Pilis-Budai hegyek, Vértes, Bakony); kevés, de jelentős bennszülött faj.

Florajárásai: 1. *Sátorhegység (Tokajense, Tokaj-Hegyalja)*, de északi részén Pálháza és Füzér környéke már a kárpáti flóratartomány kassai flórajárásához csatolhatók.

2. *Tornai Karszt (Tornense, minálunk Aggtelek hegyeitől Bodvavölgyig, idetartoznak még Gömör és az abaúji Cserhát)*. A Sátorhegység andezitje és a Tornai Karszt



mészköve kárpáti elemekben gazdagok (pl. számos *Lycopodium*, *Coronilla elegans*, *Lathyrus pisiformis*, *Dentaria glandulosa* stb.). A déli lejtőkön pannoniai sztyep-rétek díszlenek ilendemizmus az *Onosma cornensis*). Gömörben tőzegmohás lápok.

3. Bükk (Borsodense, a Saió és a Tárnávölgy között), mészkőszirtjein harmadkori és glaciális elemek találkoznak, így a Béلكőn. Sziklai és sztyeprét társulások váltakoznak bükkösökkel, sziklai és szurdokerdőkkel. Feltűnő számos erdélyi növény fellépése, így *Sesleria Heuffleriana* gyepek, *Quercus Frainetto*, *Teucrium speciosum*.

4. Mátra (Agiense a Zagya völgyig, a Medves és Karancs hegységekkel), az andezit, bazalt és homokkőből felépült hegyek flórája szegényebb.

5. Cserhát-Börzsöny (Neogradense), a Gödöllői dombvidékkel és a Duna—Tisza közébe nyúló dombosorral, viszont a Naszállás már a

6. Pilis-csoporthoz (Pilisense, Dunazug hegység: Pilis a Piliscsabai völgyig, Budai hegység és Gerecse) tartozik. Az ősmátrai flóra és vegetáció legteljesebben a Pilis-Budai hegységben bontakozik ki a mediterrán elem erősödésével, számos reliktummal (l. 708. lap.), *Sesleria Sadleriana* gyepekkel, gazdag mészkő és dolomit növényzettel. A börzsönyi bükkösök és andezit sziklák is rejtene néhány dealpin elemet, még inkább a

7. Vértessomlyó (Vesprimense, Sumegig, idesoroljuk a vasi sziget-hegyeket és Bakonyját). Itt van az Ősmátra egyetlen erdei-fenyvese (Fenyőfő) és nagy tisztafása (Szentgál), itt él az örökzöld *Daphne Laureola*.

8. Balatonvidék (Balatonicum, a Keszthelyi hegységgel). A bazalt hegyek mediterrán preglaciális növényekben gazdagok, Sümeg körül már a nyíres fenyérek érvényesülnek. A Tapolcai lápvidék dealpin növényeivel (*Primula farinosa*, *Pinguicula alpina*) a Praenoricumhoz tartozik. Hevizen a *Schoenoplectus litoralis*, a Balaton-parton — miként a Fertőnél — a *Juncus maritimus* tengerparti társulásai élnek.

II. A Dunántúl (Transdanubicum) növényföldrajzi értelemben más, mint a hasonló földrajzi fogalom, amelynek egyrésze a Középhegységhez, másrésze a Kis-, illetve a Nagy-Alföldhöz tartozik. Három táj válik külön, mint átmeneti jellegű flórávidék a középhegységi és alföldi-pannóniai flóra és a keletalpesi, illetve az illir-flóratartományok között. Eredetileg a zárt tölgyesek és a bükkösök övéhez tartozik, óceáni jellegre mutatnak a savanyú (kilúgozott, mésztelen) talajú erdők: tölgyesek, gesztenyések, erdei-fenyvesek, nyíres fenyérek. Mediterrán (különösen a Mecseken) és illir (így Dél-Zala-Somogyban), atlanti és norikumi fajok jelennek meg. A mészszegény homokon (Dél-Somogy, miként a sokoróalj és nyírségi homokpusztákon is) balti elemek találkoznak a pontusi-pannóniai tajokkal. Endemizmus és maradványfaj alig. Flórájárásai:

1. Lajta-hegység (Laiticum, csak Sopron-Fertőrákosnál érinti az ország területét), számos mészkedvelő faj a Dunántúlon csak itt és a Mecseken honos.

2. Nyugat-Dunántúl (Praenoricum), az Alpok alja Soprontól Dél-Zaláig, nyugati fele az Őrségig, Göcsejig, a Hegyhát és Kemenes dombjaiig, keleti fele a Bakonyjától Csurgó vidékéig terjed. Legszebb virágai: *Narcissus stellaris*, *Crocus albiflorus*, *Asphodelus*, több dealpin faj az Alpok közelségére mutat. Zalában, a Dráva közelében, másutt hiányzó mediterrán és illir elemek is fellépnek, pl. az *Ostrya*.

3. Somogy (Præillyricum, vagy Somogyicum, Belső [Dél-] és Külső-Somogy a tolnai Völgyességgel). Gazdag vízinövényzet (*Hydrocotyle*, *Aldrovanda*, *Caldesia*) lápok, égeresek, savanyú talajú homokpuszták.

4. Mecsek (Sopianicum, a Villányi-hegységgel). Az ezüsthárral kevert erdőkben sok az örökzöld növény (*Helleborus odorus*, *Hedera*, *Ruscus*-fajok). Mediterrán fajokban gazdag sziklafüves és pusztafüves lejtők, reliktumnövények (l. 709. lap).

III. Az Alföld (Eupannonicum) ma nagyrészt kultúrtáj, ősi növénytakarója erdősztyep, amelynek övébe tartozik. A homokterületeken tölgyesek (gyöngyvirágos és pusztai kocsános-tölgyerdők, néhol gyertyános-tölgyesek vagy nyíresek), az ártereken mocsarak, ligeterdők (különösen kőris-szilligetek), laprétek, a löszhátakon sztyeprétek



uralkodnak. A láperdők és láprétek csak a Nyírség s a Duna—Tisza közö reliktum területein maradtak meg. A pusztai erdők sziken és homokon gazdag erdős-sztyep flórája részben keleti eredetű, részben az Ósmátráói származott.

Az altöldei endemizmusok közül csak a Duna—Tisza közén terem a *Dianthus diutinus* és *Colchicum arenarium*, a Duna mentén a *Crataegus nigra*, csak a Nyírségen a *Pulsatilla pratensis* ssp. *hungarica* és a *Melampyrum nemorosum* ssp. *debreceniense*, a Tisza árterein a *Cochlearia macrocarpa*; elterjedtebbek és az Ósmátrával közösek a *Melampyrum barbatum*, *Tibbati Jankae*, *Dianthus serotinus* stb. csak az Alföldön terem az *Aster pannonicus*, *Cirsium brachycephalum* stb.

Az Alföld flórajárásai :

1. *Kis-Alföld (Arrabonicum)*, jelentős része a Fertő szikes partvidéke, a Hanság lápterülete (égerlápok és láprétek), a Szigetköz és Rábaköz ligeterdei a Sokoróalj savanyú és Győr—Komárom meszes homokpusztái.

2. *Dunavidék (Praematricum)*, ahová a Mezőföld kultúrája, a Dunavölgy, a turjánvidék láprétjei és ligeterdői, a Duna—Tisza közö homokterületének meszes buckái, árvalányhajas, magasfüvű homoki rétjei, tölgyesei s azok leromlásaként fehér-nyáras borókásai, szódás szikesei (szolonszák talajon) stb. tartoznak.

3. *Tiszántúl (Crisicum)*, illetve Körösvidék, a Heves-Borsodi síkkal, a Tisza völgyével, a Marosig. Ez inkább kultúrtáj, benne a Tisza és Körös mentén ligeterdők nagy kiterjedésű kötött (szolonyec és szology) szikések, parkjellegű sziki erdők érdekesebbek, egykori gazdag löszpuszta és vízi-mocsári növényzete javarészt eltűnt.

4. *Nyírség (Nyírségense*, korábban «Samicum»), mészszegény homokterület változatos mocsár- és láprétekkel, kőris-szilligetekkel, pusztai és gyöngyvirágos (néha gyertyános) tölgyesekkel, különösen pedig jégkori maradványokban (l. 709.lap) gazdag nyír- és fűzlápokkal, jelentéktelenebb szódás szikésekkel.

5. *Északi-Alföld (Samicum s. str.)* a Nyírséget környező sík, a Bodroghoztól a Tiszaháton át a Szatmári síkig és az Érmellékig. Homok, ártér és lápvidék, ma gyertyános tölgyesei — amelyekbe a bükk is leszáll — kőris-szilligetei és vízi-mocsári növényzete a feltűnőbbek. Beregben az Alföld egyedüli tőzegmohalapjai *Oxycooccus*-szal.

6. *Drávasík* a Dél-Alföld (*Titelicum*) flórajárásának hazai darabja, ártéri kultúrtáj, egykor gazdag vízi-mocsári növényzettel.

A mai Magyarországon 2165 virágos növényfaj él a harasztokkal együtt, a Kárpát-medenceben kb. 4000.

## A magyarországi növénytársulások csoportjainak áttekintése

Sorozat	Csoport
I. Vízi növényzet Potametalia	1. Hínár Potamion 1a. Lebegő-hínár Hydrocharition 2. Szikes hínár Ruppion 3. Nádas Phragmition
II. Mocsári növényzet Phragmitetalia	4. Patakmenti növényzet Glycerio-Sparganion 5. Szikes-mocsár Bolboschoenion 6. Magassás-társulások Magnocaricion 7. Törpekakás-társulások Nanocyperion
III. Iszapnövényzet Nanocyperetalia	



Sorozat

Csoport

- |   |   |
|---|---|
| IV. Forráslápok<br>Montio-Cardaminetalia                  | 8. Forrásláp<br>Cardamineto-Montion                           |
| V. Mészkerülő átmeneti lápok<br>Caricetalia fuscae        | 9. Átmeneti (inkl. tőzegmohás) lápok<br>Caricion fuscae       |
| VI. Mészkedvelő síklápok<br>Tofieldetalia                 | 10. Hegyvidéki láprétek<br>Eriophorion latifolii              |
| VII. Nedves rétek<br>Molinietalia                         | 11. Láprétek<br>Molinion coeruleae                            |
|   | 12. Mocsárrétek<br>Agrostidion albae                          |
|   | 13. Magaskörös növényzet<br>Filipendulo-Petasion              |
| VIII. Kaszálók<br>Arrhenatheretalia                       | 14. Kaszálórétek<br>Arrhenatherion                            |
|   | 15. Zöldlegelők<br>Cynosurion                                 |
|   | 16. Hegyi rétek<br>Trisetio-Polygonion bistortae              |
| IX. Dagadólápok<br>Erico-Ledetalia                        | 17. Tőzegmohalápok<br>Oxycocco-Ericion                        |
| X. Irtásrétek<br>Brometalia                               | 18. Irtásrétek<br>Mesobromion                                 |
| XI. Száraz gyepek<br>Festucetalia                         | 19. Szilikát sziklagyepek<br>Asplenio-Festucion glaucae       |
|   | 20. Mészke-dolomit sziklagyepek<br>Seslerio-Festucion glaucae |
|   | 21. Pusztai gyepek<br>Festucion sulcatae (valesiacae p. p.)   |
|   | 22. Erdős-pusztai rétek<br>Danthonio-Stipion stenophyllae     |
| XII. Homoki növényzet<br>Corynephoretalia                 | 23. Homokpuszták<br>Festucion vaginatae                       |
|   | 24. Savanyú homoki gyepek<br>Thero-Airion                     |
|   | 25. Violio-Nardion  |
| XIII. Szőrfűgyepek<br>Nardetalia                          | 26. Epilobion Fleischeri                                      |
| XIV. Hordaléknövényzet<br>Myricarietalia                  | 27. Thero-Salicornion   |
| XV. Szikes iszapnövényzet<br>Salicornietalia              | 28. Szikfok<br>Puccinellion                                   |
| XVI. Szikes növényzet<br>Puccinellietalia                 | 29. Szikes lapos<br>Beckmannion eruciformis                   |
|   | 30. Szikespuszta<br>Festucion pseudovinae                     |
| XVII. Mészkerülő erdők<br>Betulo-Pinetalia                | 31. Erdei-fenyvesek<br>Pinion silvestris                      |
|   | 32. Mészkerülő tölgyesek<br>Quercion roboris-sessiliflorae    |
| XVIII. Tölgyesek<br>Quercetalia pubescent-issessiliflorae | 83. Karszterdők<br>Orneto-Ostryon                             |
|   | 94. Pusztai-cserjések<br>Prunion spinosae                     |
|   | 35. Száraz tölgyesek<br>Quercion pubescentis-sessiliflorae    |
| XIX. Bükkös és vegyes erdők<br>Fagetalia                  | 66. Vegyes (kevert) erdők<br>Fraxino-Carpinion                |
|   | 37. Bükkösök<br>Fagion silvaticae                             |
|   | 38. Luctenyvesek<br>Abieto-Piceion                            |



- XX. Ligeterdők  
Populetalia albae
- XXI. Láperdők  
Alnetalia
- XXII. Erdőirtások  
Atropetalia (Epilobietalia)
- XXIII. Mocsári gyomnövényzet  
Bidentetalia
- XXIV. Nedves legelők  
Plantaginetalia
- XXV. Ruderális gyomnövényzet  
Onopordetalia (Artemisietalia)
- XXVI. Szántóföldek gyomnövényzete  
Secalinetalia
- XXVII. Kapások gyomnövényzete  
Chenopodietalia
39. Füzések  
Populion (Salicion) albae
40. Éger-körsligetek  
Alneto-Ulmion
41. Hordalékliget  
Salicion incanae
42. Láperdők  
Alnion glutinosae
43. Lomberdő irtások  
Atropion belladonnae
44. Ártéri gyomnövényzet  
Convolvulion sepium
45. Bidention tripartiti
46. Nedves legelők  
Potentillion anserinae
47. Taposott és útmenti gyomnövényzet  
Polygonion avicularis
48. Friss gyomnövényzet  
Arction lappae
49. Szikár gyomnövényz.  
Onopordion acanthii
50. Mészkedvelő szántógyomn.  
Secalinion
51. Mészkerülő szántógyomn.  
Scleranthion = Aperion spica-venti
52. Polygono-Chenopodion

## A növényföldrajz Magyarországon

A magyar flóra és növénytakaró változatossága számos kutatót vonzott, így hazánk ma Európa legjobban feltárt területei közé tartozik. A magyar flórakutatás igazi megindítója *Kitaibel Pál* (1757–1817). A zseniális polihisztor főművének, a *Plantae rariores Hungariae*-nak megjelenése óta a részletmunkák és összefoglaló művek hosszú sora tárta fel hazánk területének növényvilágát. A magyar növényvilág, különösen a harasztok és a magvas növények rendszertani, környezeti- és társulástani és gyakorlati vonatkozásait adja *Soó Rezső—Jávorka Sándor*: A magyar növényvilág kézikönyve (1951). A korábbiakból *Kerner Antal* középmagyarországi, *Borbás Vince* balatoni, *Simonkai Lajos* erdélyi, *Degen Árpád* velebiti flóraműveit, majd a közel múltból *Jávorka Magyar Flóra* és A Magyar Flóra képekben határozókönyveit, a Magyar Flóraművek sorozatát és *Nyárády—Soó* Kolozsvár flóráját emeljük ki. A virágtalan növények minden csoportja méltó mesterre talált, így a moszatok kutatói közül *Pantocsek László* (kovamoszatok), *Filarszky Nándor* (csillárkák), *Scherffel Aladár*, *ifj. Entz Géza* (páncélos-ostoros algák), a mikológusok között az úttörő *Hazslinszky Frigyes*, *Istvánffy Gyula*, *Hollós László* után *Moesz Gusztáv* nevét emeljük ki. Utóbbi kezdte meg a magyarországi gombák korszerű feldolgozását, míg a zuzmókén *Szatala Ödön*, a mohokén *Boros Ádám* és *Győrffy István* dolgoznak. Jelentősek a magyar flórakutatásban a monografikus munkák is, hogy itt csak *Gáyer Gyula*, *Gombocz Endre*, *Szabó Zoltán*, *Wagner János* munkáira utaljunk.

Hazánk florisztikai növényföldrajzának alapvonásait *Kerner*, *Borbás*, *Simonkai*, majd *Rapács Raimund*, *Gáyer Gyula*, *Tuzson János* vetették meg, flóraelemzés *Máthé Imrétől*.

A hazai harmadkori növényvilágot egykor *Stanb Móric*, ma leginkább *Andreánszky Gábor* közléseiből ismerjük, a jégkori faszeneket *Hollandonner Ferenc*, *Sárkány Sándor*, *Greguss Pál* tárták fel, a késő pleisztocén és a posztglaciális idők klíma- és vegetációváltozásait főleg *Zólyomi Bálint* pollenanalitikai vizsgálatai ismertették meg. A növény és környezete problematikájához tartoznak *Febér Dániel* alapvető talajbiológiai eredményei, *Magyar Pál* kutatásai az Alföld-fásítás ökológiai feltételeiről, a növénytársulások mikroklíma- és talajviszonyainak elemzése, a hazai szikesek synökológiai viszonyai stb. A cónológiai kutatás is a szikesfelvételekkel kezdődik, a 920-as évek közepe óta megismertük a Balatonvidék, Hortobágy, Nyírség (*Soó*), a Budai-hegység, Hanság és Szigetköz (*Zólyomi*), az Alföld (*Máthé*, *Hargitai Zoltán*, *Timár Lajos*), a szikespuszták (*Soó*), a ruderális és vetési gyom-



társulások (*Felföldy Lajos, Ubrizsy Gábor, Újvárosi Miklós*), a tőzegmohaslápok és sziklagyepek (*Zólyomi*), az erdőtipusok (*Magyar, Soó*) összetételét és életfeltételeit. Magyar kutatók tárták fel nagyrészt a Keleti Kárpátok növénytakaróját is. A plankton és benthos biocönózisait *Hortobágyi Tibor, Kiss István, Szemes Gábor* és mások vizsgálják.

Az irodalmi összeállítás csak a legkorszerűbb vagy alapvető hazai és idegen növényföldrajzi munkák közül sorol fel néhányat.

### Irodalom

- Abderhalden: Ökologische Pflanzengeographie (Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden XI. 5., 6.) 1930—32.
- Aichinger: Grundzüge der forstlichen Vegetationskunde. 1949.
- Alechin: Geografija rasztyenyij. 2. kiad. 1950.
- Braun-Blanquet: Pflanzensoziologie. 2. kiad. 1951.
- Cain: Foundations of Plant Geography, 1944.
- Du Rietz: Zur methodologischen Grundlagen der modernen Pflanzensoziologie, 1921 (és Abderhalden Handbuch XI. 5).
- Ellenberg: Landwirtschaftliche Pflanzensoziologie. 1949.
- Fekete: Alkalmazott talajtan. 1952.
- Felföldy: Növényzociológia. 1940.
- Firbas: Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen. 1949. I—II. 1949., 1952.
- Geiger: Das Klima der bodennahen Luftschicht. 1952.
- Genkel: A növények szárazságtűrése. 1951.
- Kerner: Pflanzenleben der Donauländer 1863. (2. kiad. Vierhappertől 1929.).
- Knapp: Einführung in die Pflanzensoziologie I—III. 1947—49.
- Lundegardh: Klima und Boden. 3. kiad. 1949.
- Máthé: Magyarország növényzetének flóraelemei: Acta Geobot. Hung. III—IV. (1940—41) és az ott idézett irodalom.
- Meusel: Vergleichende Arealkunde I—II. 1943.
- Die Grasheiden Mitteleuropas. Bot. Arch. 41. (1940).
- Moroszov: Az erdő élettana. 1952.
- Rubner: Die pflanzengeographischen Grundlagen des Waldbaus. 1934.
- Rübel: Pflanzengesellschaften der Erde. 1930.
- Schimper—Faber: Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage I—II. 1935.
- Sennyikov: Ekologija rasztyenyij. 1951.
- ’Sigmund: Talajtan. 1934.
- Soó: Növényföldrajz. 1945. (Irodalom I)
- Analyse der Flora des historischen Ungarn. Magy. Biol. Int. M. IV. (1933.)
- Vergangenheit und Gegenwart der pannonischen Flora u. Vegetation. (Nova Acta Leopoldina. 1940.)
- A korszerű növényföldrajz kialakulása és mai helyzete Magyarországon. Debreceni Egyetem Biológiai Évkönyve. 1950.
- A viljámszi talajfejlődési elmélet és a növényföldrajz kapcsolatai. Magy. Tud. Akad. Biol. és Agrártud. Közl. 1951.
- Soó—Jávorka: A magyar növényvilág kézikönyve. I—II. 1951.
- Soó—Zólyomi: Növényföldrajzi térképezési tanfolyam jegyzete. 1950.
- Szukacsov: Rasztyityelyinye szoobcsesztva. 1928.
- Vilenszkij: Pocsvovegyenyije. 1950.
- Viljámsz: Talajtan. 1950.
- Walter: Einführung in die Phytologie III. 1949—51. Standortslehre.
- Weaver—Clements: Plant Ecology 2. kiad. 1938.
- Wulff: Hístoricseszkaia geografija rasztyenyij. 1944.
- Zólyomi: Tízezer év története virágporszemekben. Term. tud. Közlöny. 1936.



A kiadásért felcélós a Tankönyvkiadó Vállalat vezérigazgatója  
1958.

Műszaki vezető: Horváth János

A kézirat nyomdába érkezett: 1958. VI. 8. Megjelenés: 1958. VII. 5. Példányszám: 1000

Terjedelem: 6 (A/5) ív. — 17 ábra + 1 melléklet.

Készült: monó szedéssel, íves magasnyomással a MNOSZ 5601-50 Á és MNOSZ 5602-50 Á szabványok szerint.

Budapesti Szikra Nyomda, V., Honvéd-u. 10. — 13017. — Fel. vez. Lengyel Lajos igazgató.





26. Zonáció a tóparton. Előtérben hinár (sulyom, *Trapa natans* állomány) majd nádas, háttérben ligeterdő.  
(Vajda László felvétele)



27. Hinár, kolokán (*Sratiotes*) és békatutaj (*Hydrocharis*) társulás, Érmellék (Máté Imre felvétele)



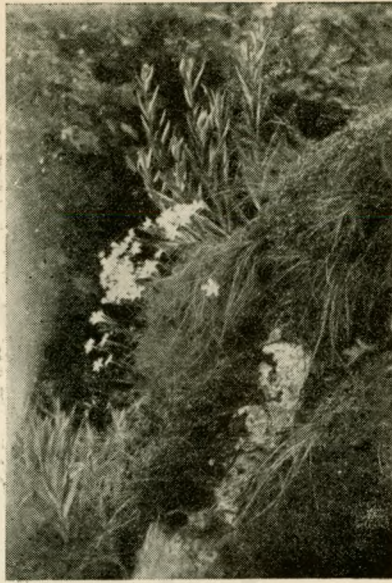


28. Tőzegmoha-láp. Erdői fenyő (*Pinus silvestris*) -gyapjassás (*Eriophorum vaginatum* asszociációi. Kukojszás. )Hargitai Zoltán felvétele)

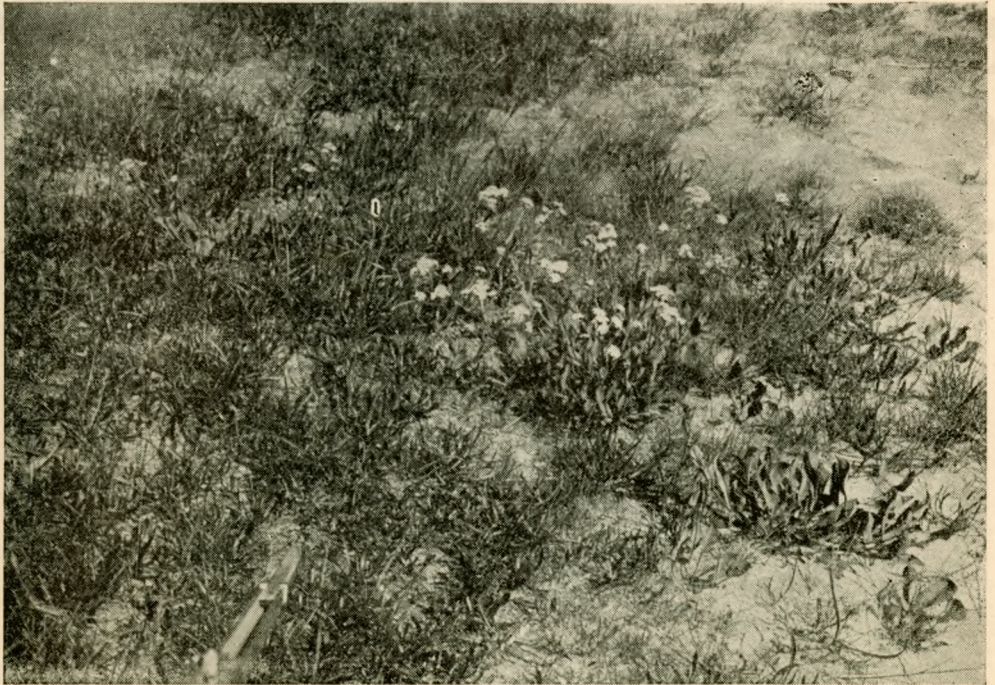


29. Láprétek és nyírlápok (*Betula pubescens* assz.) Bátorligeten (Zólyomi Bálint felvétele)





30. Sziklagyep (*Festuca glauca* assz.),  
benné szekfű (*Dianthus Lumnitzeri*) és  
búzavirág (*Centaurea axillaris*). Bélkő  
a Bükkben (Zólyomi Bálint felvétele)



31. Szikfok, (*Puccinellia limosa* assz.) sziklaskával (*Lepidium cartilagineum*). Duna-Tisza közén  
Fülöpszállásnál (Pénzes Antal felvétele)

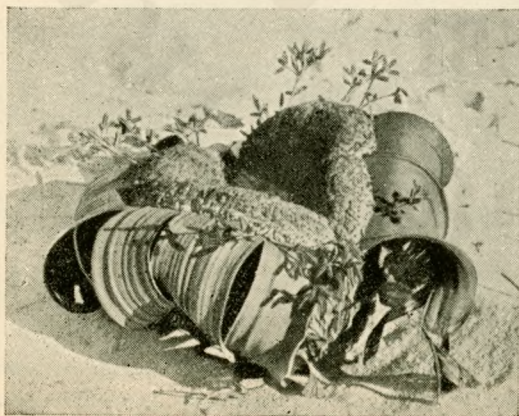




32. Trópusi páfrányerdő Ceylonban. (Cyantheaceae) (Wettstein nyomán)

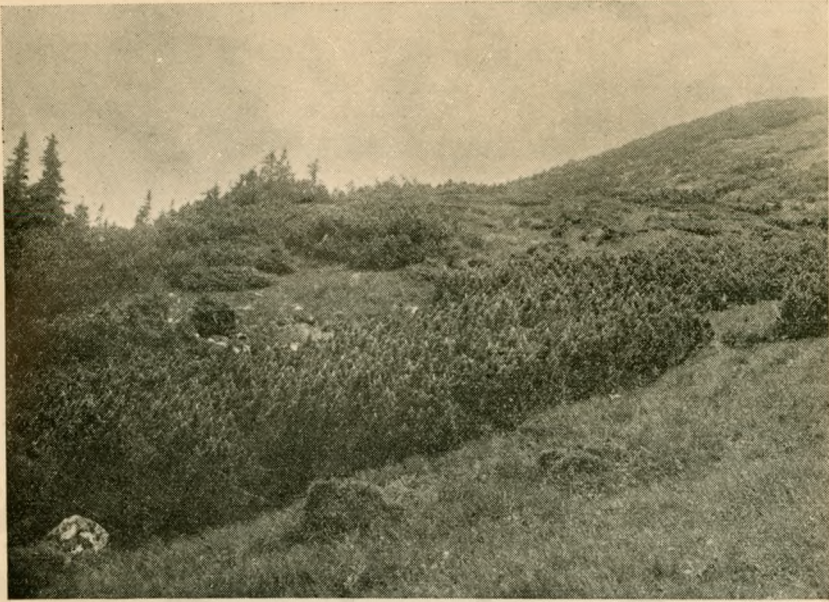


33. Űstökősfák a keletafrikai Kili-mandzsáron, 4000 m magasban (Senecio Johnstonii) (Wettstein nyomán)

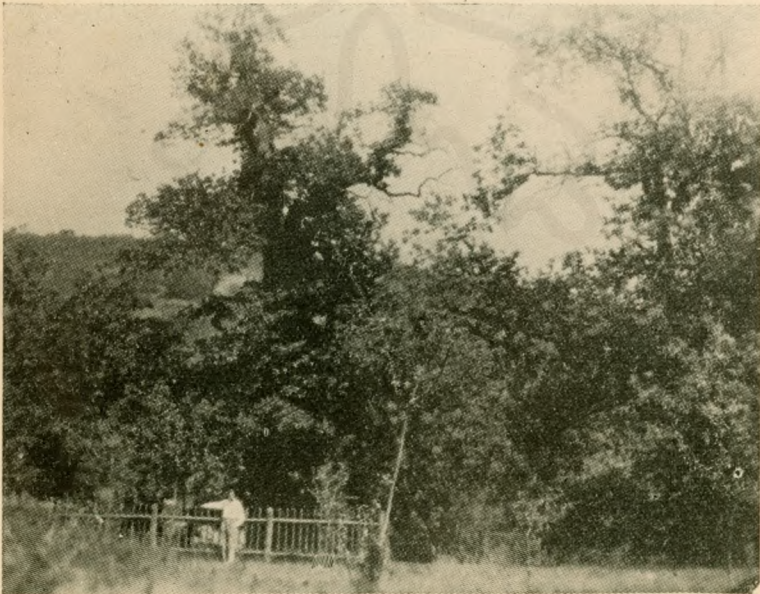


34. Welwitschia mirabilis a délafrikai sivatagban (Wettstein nyomán)





35. Túlevelű cserjések az alhavasi tájban. Törpefenyő (*Pinus Mugo*) és törpeboróka (*Juniperus nana*) állományok a Hoverlán, 1650 m, háttérben a lucfaharára. Andreánszky Gábor felvétele)



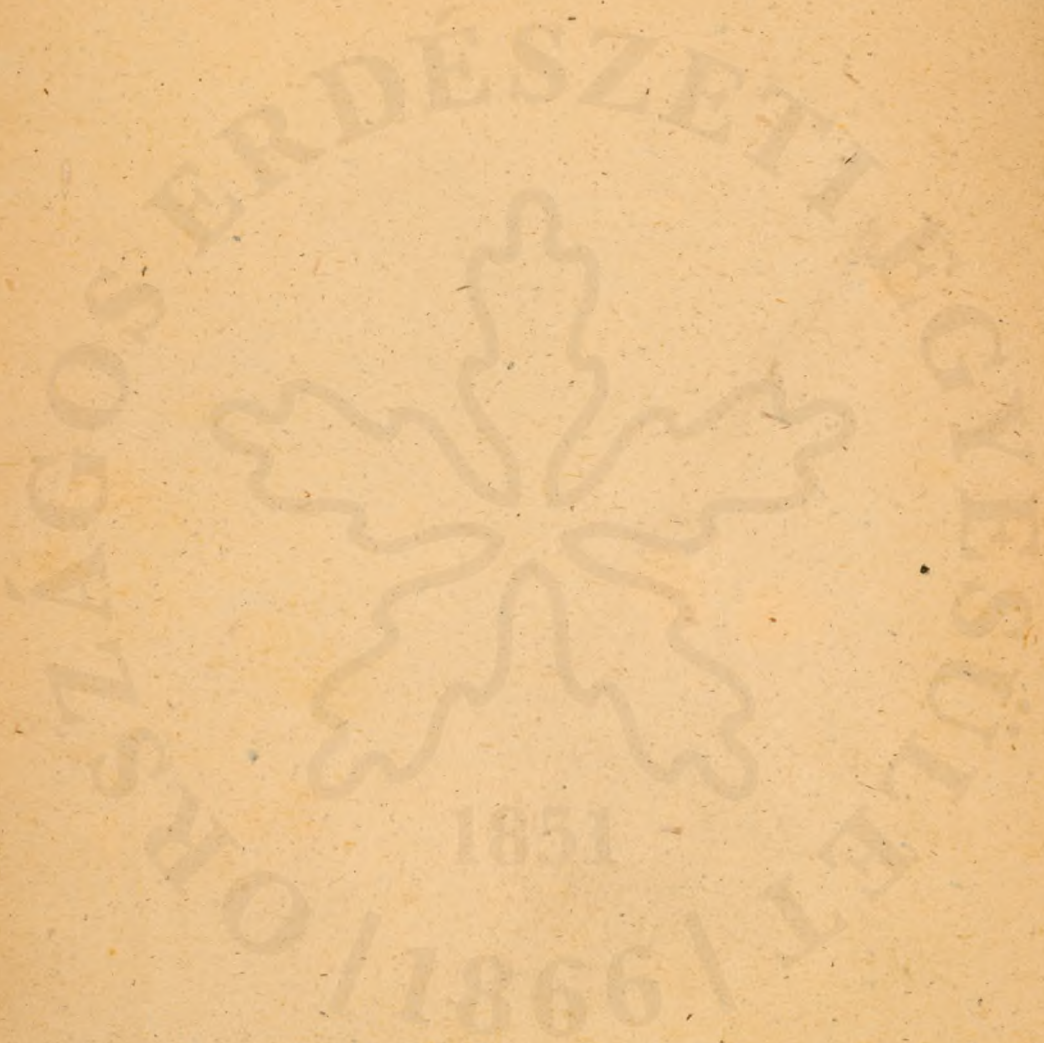
36. Szelid gesztenye (*Castanea sativa*) a kőszegi Királyvölgyben, hazánk legöregebb fája (Soó nyomán)





37. Harmadkori relikturnövény, az egyiptomi lótosz (*Nymphaea Lotus*)  
Püspökfürdő hévvizében (Máthé Imre felvétele)







Ára: 11,— Ft

Raktári szám :

4254.

A FELSŐOKTATÁSI MINISZTER RENDELETÉRE



TANKÖNYVKIADÓ, BUDAPEST