

258. ábra. A sztyeppévek (BS) %-os gyakorisága Magyarországon (BORHIDI, eredeti)

Az *x^o fillir típus* igen szemléletesen rajzolja körül az illír bükkösök és gyertyános-tölgyesek areáját a Dél-Dunántúlon (255. ábra).

A *közép-európai (f) klimatípus* az ország ÉNy-i és ÉK-i részén érvényesül legerőteljesebben (256. ábra).

Az *atlanti-alpesi (ff) klimatípus* a jellemző Kőszeg, Sopron és Szentgotthárd hegyei-ben úgyszólván minden második esztendőben. A vonalak sűrűsége nemcsak a flórában is jól tükröződő alpesi klímahatás erősségét mutatják, hanem annak gyors csökkenését is (257. ábra).

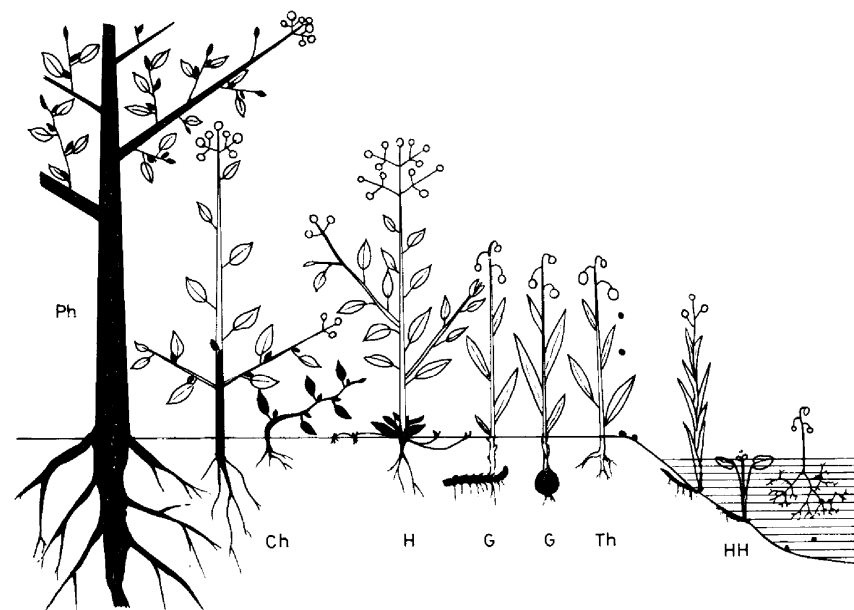
A sztyeppévek (BS) gyakorisága (258. ábra) az Alföld közepén, a Tisza völgyében és két oldalán a legnagyobb. Ezen a területen átlagosan minden harmadik év aszályos. Fontos vonása a hazai BS-éveknek, hogy a csapadékeloszlás nem kontinentális, nem az ukrainai sztyeppövekéhez hasonlít, hanem pontusi jellegű, a Fekete-tenger nyugati partvidékén uralkodó éghajlatával rokon. Részben ez is a magyarázata annak, hogy erdőspusztaink közül csupán a Gödöllői-dombságon, az Északi-középhegység lábainál és a Nyírségben található mutatnak keleti-kontinentális jelleget, míg a Duna—Tisza köze erdősztyeppjei flórájukat és fiziognómiájukat tekintve is a dobudzsai—bulgáriai erdősztyeppekhez állnak közelebb.

6. Életformák, biológiai típusok

Egy terület flóráját vagy vegetációját jellemezhetjük nemcsak a fajokkal, hanem olyan csoportokkal is, melyeket a különböző taxonok bizonyos hasonló tulajdonságok alapján hoznak létre. A fűvek, cserjék, fák rég ismert csoportjai nyilván ilyen gyűjtőcsoportok. Ezeknek és ilyen kategóriáknak az a közös jellemvonásuk, hogy a növényeknek tájra jellemző és a feltételekhez alkalmazkodott tulajdonságait egyesítik.

A nagy utazó, HUMBOLDT főformái még a növények fiziognómiáját tükrözik, ezek a formák, mint pl. a kaktuszforma, a banánforma, kazuarinaforma, babérforma stb. olykor már ökológiailag is kifejezők. A modern életforma-felfogás nagy előfutára, DRUDE szerint a növény vegetatív formája meghatározza azt a jelentőséget, melyet a vegetációban elfoglal. Innen veszi eredetét a *biológiai forma* (*biológiai típus*) megnevezése. Az *életforma* megnevezés a századforduló tájékán WARMING munkáiban szerepel először: az a forma, melyben a növény vegetatív teste harmonikusan adaptálódik, alkalmazkodik környezetéhez. Mivel a végtelen változatosságú környezetben az adaptáció

259. ábra. A Raunkiaer-féle életformák vázlatosan. Az áttelelő (illetve kitartó) szervek feketék (SZAFER nyomán)



iránya is számtalan, a növényi életformákban (sensu lato) az adaptáció szinte áttekinthetetlen sokféleségben tükröződik. Ennek megfelelően a korai életforma-rendszerek heterogének: hol a növény élettartamát, a hajtások élettartamát, hol a levelek maradóg vagy periódusos jellegét, hol a faj migrációját, hol a vegetatív szaporítószervek elhelyezkedését stb. tartják kritériumnak.

A ma is leginkább elfogadott életforma-konceptiót RAUNKIAER dolgozta ki (259. ábra). Életformái létrejöttében szintén a környezeti alkalmazkodásnak tulajdonít elsődleges fontosságot. Felismeri azonban, nem vagyunk abban a helyzetben, hogy meghatározzuk a növények ideális életformáját, mely a környezethez való összes alkalmazkodás summája volna. De ez nem is fontos: a sok környezeti faktor között is van két alapvető tényező, melyhez az adaptáció a növényvilágban általános: a hő és a víz. E két tényező megszabja a növényi életet, nemcsak az optimumban, hanem a pesszimumban is. A hő- és vízellátási pesszimumban adott általános növényi válaszok lemérhetők azon, hogy milyen védelemben részesülnek a megújuló rügyek (a legérzékenyebb növényi szövetrendszerek) a kedvezőtlen időszakban, akár a téli hidegben, akár a nyári szárazságban. Ezért a Raunkiaer-féle életforma-rendszer a megújuló rügyek helyzetére alapozott. Hogy a többi életforma-konceptióval ellentétben a Raunkiaer-féle életformák jóval általánosabban alkalmazhatók, azt három elv érvényesítésének tulajdoníthatjuk:

1. A választott jellemvonások lényegi, strukturális tulajdonságok (élettanilag is fontos morfológiai adaptációkat képviselnek);
2. A helyszínen is felismerhető, többnyire nyilvánvaló tulajdonságok,
3. A rendszer homogén, azaz egyféle szempont következetes érvényesítése.

A Raunkiaer-féle életforma-rendszer fő csoportjai

A *fanerofitonok* (Ph, Phanerophyta) rügyei a kedvezőtlen időszakot a sokéves törzs hajtásvégein, szabadon a levegőben vészeli át. Az állandóan meleg és többé-kevésbé nyirkos régiókban nincs látható rügyvédelem (pl. *Olea europaea*). Kivételesen, fedetlen rügyű fanerofiton a mi klímánkban is él: *Viburnum lantana*. Ahol szárazabb klímaperiódus van, ott a rügy védelmére szolgálhatnak akár az öregebb levelek, akár a szőrözöttség. Határozott klimatikai periodikusság morfológiai periodikussággal jár, ez rügpikkelyek képződésében nyilvánul meg. A lomblevél örökzöld jellege is életforma-sajátosság, az örökzöld fanerofitonok egy része rügyvédelem nélküli, mások azonban rügpikkellyel rendelkeznek, csakúgy, mint a lombhullató fák. Termet szerint elkülönülnek: *nanofanerofitonok* (N, 2 m alatt), ezek cserjék mint pl. a *galagonya*, *som*, *kecskerágó* stb.; *mikrofanerofitonok* (Mi, 2—8 m), alacsony termetű fák, pl. a *virágos kőris*; *mezofanerofitonok* (Me, 8—30 m), ilyenek *erdőalkotó fáink*; *megafanerofitonok* (Mg, 30 m felett): *trópusi erdőalkotó fák*, *pálmák*, *vasfák*, *ébenfafélék*, ritkábban szubtrópusi erdők fái (*Eucalyptus*, *Sequoia* stb.).

Külön csoport a *lágyszárú fanerofitonok*, ezek élnek a legkedvezőbb klímában, sok-

szor más fanerofitonok védelmében. Hajtásuk nem fásodik el (*Musa*, *Piper*, *Impatiensek*, *Begoniák*, *Urticaceae*-fajok).

Ide sorolhatók a *törzsszukkulens fanerofitonok* is (óriáskaktuszok, *kyatejfélek*, *Compositae*, *Bombacaceae*, *Sterculiaceae* stb.) valamint a *liánok*; utóbbiak a trópusokon gyakoriak: csavarodó hajtásaik, kacsáik, töviseik révén a fák törzsén kapaszkodnak. Száruk lehet fásodott (*Calamus rotang*, nálunk a *Clematis vitalba*). Lágyszárú lián a *komló*.

A *kamefitonok* (Ch, Chamaephyta) a kritikus periódust a talajfelszínhez közeli légrétegben (20—25 cm-ig) elhelyezkedő hajtásaikkal vészeli át. Előfordulhat, hogy a hosszabb vegetatív hajtás a vegetációs periódus végére elhal, csaknem a talajfelszínig. A *passzív kamefitonok* hajtásai hosszúak, súlyuk miatt a talajfelszínen hevernek (*Cerastium* fajok, *Stellaria holostea*, *Arabis alpina*). Itt is megkülönböztethetők örökzöld és lombhullató, fás vagy lágyszárú, fedett rügyű és fedetlen típusok, akár csak az *aktív kamefitonoknál*, utóbbi fajok hajtásai transzverzális geotropizmussal nőnek (*Veronica officinalis*, *Lysimachia nummularia*, *Empetrum nigrum* stb.). A *párganövények* szorosan egymás mellett tömörülő hajtásrendszere kölcsönös védelmet nyújt a hajtásoknak; az alpin régiók vagy Közép-Ázsia hegyeinek elterjedt életformája (*Acantholimon*, *Saxifraga*, *Saussurea*-fajok). Sok kamefiton faj megújuló rügyének jó védelmet nyújt a hótakaró.

A *hemikriptofitonok* (H, Hemikryptophyta) hajtása a kedvezőtlen évszakban lepusztul a talajfelszínig annyira, hogy a rügyeket a talaj legfelső rétege, az avar és elszáradt levelek védik. Külön rügyvédelmi szerv általában nem fejlődik ki. A magyar flórának tekintélyes hányada hemikriptofiton életforma; réti (*Thalictrum*, *Hypericum*, *Euphorbia*, *Veronica*, *Epilobium* stb.), erdei (pl. *Solidago*, *Galium*, *Cynanchum*, *Stachys*, *Mercurialis*, *Lathyrus* stb.) fajok. A rügyekre szorosan ráboruló levélrózsa bizonyos rügyvédelmet jelenthet. Ezért célszerű megkülönböztetnünk a részleges levélrózsa (rozettás) fajokat (*Viscaria vulgaris*, *Ranunculus*, *Helleborus*, *Hieracium murorum*, *Chelidonium majus*, *Alliaria petiolata* stb.) ezeknél a hosszú hajtás virágokat és leveleket visel; a levél-tömeg (és a legnagyobb levelek) azonban túlnyomórészt a hajtás rövid internódiumú alsó részén helyezkednek el. A levélrózsa növényeknél elkülönül a leveles, illetve a megnyúlt, virágot-virágot hordó rész (*Sempervivum*, *Primula*, *Plantago*, *Taraxacum*, *Bellis*-fajok, *Hieracium pilosella* stb.). A *legtöbb évélő pázsitfűfélé* is az utóbbi típus képviseli.

A *kriptofitonok* (Kr, Kryptophyta) megújuló rügyei a földfelszín alatt, vagy a vízszint alatt bizonyos mélységben helyezkednek el. A hemikriptofiton életformánál is tökéletesebb rügyvédelmük.

A *geofitonok* (G) hosszú száraz periódusú régiók rövid vegetációperiódusához adaptálódtak. Kihhasználhatják a tavaszi időszakot (pl. *Ornithogalum tenuifolium*) avagy az őszt (*Scilla autumnalis*). Már a száraz periódusban a földben megindul fejlődésük, hogy ezt — asszimilációs szervek híján — biztosítsák, tápanyag-raktározásra rendezkedtek be. Különböző anyag- és energiaforrások és különböző földbeni szervek ismertek. *Hagymás geofitonok*: *Allium*, *Lilium*, *Gagea*, *Ornithogalum*, *Galanthus* stb. fajok

(sok modifikációval, néha az összes hagymapikkely, néha csak némelyik tölt be raktározó funkciót). *Rizómás* geofitonok az *Asparagus officinalis*, *Paris quadrifolia*, *Neottia nidus-avis*, *Dentaria bulbifera*, *Polygonatum* stb. fajok. *Szárgumósok*: *Cyclamen*, *Corydalis cava*, *Colchicum*, *Crocus*. *Gyökérgumósok*: *Ophrys*, *Orchis* fajok. A gyökér-geofitonoknak külön raktározó szerve nincs, a rügy a földbeni gyökéren helyezkedik el.

Vízzel telített talajokon, mocsarakban élő kriptofitonok a *helofitonok* (*Typha*, *Juncus*, *Sparganium*, *Cladium*, *Sium*, *Sagittaria* fajok, *Phragmites australis*).

A *hidrofitonok* a kedvezőtlen szakaszt a víz alatt, a meder fenekén vészlik át rügyeikkel. Ez a rügy az egyik típusnál rizómákon helyezkedhet el (*Nuphar*, *Helodea*, *Potamogeton* fajok); a másik típusnál a kedvezőtlen szakasz kezdetén a teljes növény elpusztul, különböző formájú téli rügyek kivételével, melyek a növényről leválva, a mederfenéken telelnek át (*Hydrocharis*, *Stratiotes*, *Utricularia* fajok). A két csoport közös jelölése HH.

A *terofitonok* (Th, Therophyta) egyévesek, a kedvezőtlen periódust mag formájában vészlik át, tehát teljes életfejlődésüket, magállapottól magállapotig, egyetlen kedvező szezon alatt, néha néhány hét alatt bonyolítják le. A kedvezőtlen szakasz lehet az igen forró, száraz nyár vagy a tél. Nyári egyévesek azok, amelyek tavasszal csíráznak és ősszel elpusztulnak (pl. *Capsella bursa-pastoris*), mások viszont, a téli egyévesek, ősszel csíráznak, áttelelnek és tavasszal virágoznak (*Veronica*-fajok, *Holosteum umbellatum*, *Stellaria media* stb.). Utóbbiaknál tehát az áttelelő szerv nem a mag, hanem a hajtás vagy levélrózsa. Egyes egyévesek még a hideg teleket is sokszor virágos állapotban vészlik át (*Lamium amplexicaule*, *L. purpureum*, *Senecio vulgaris*, *Stellaria media*, *Veronica agrestis* stb.).

Sok egyéves növény fejlődését a makroklíma ritmusa szabályozza, egyesek azonban, a legellenállóbb gyomok (pl. *Chenopodium*, *Amaranthus*-fajok) az év bármely szakában csírázhatnak, virágozhatnak, ezzel és a gyors terméshozással biztosítják fennmaradásukat az emberi hatások rendszertelen impulzusai közepette.

Hazánk átmeneti klímájára jellemző a *hemiterofitonok* (TH, Hemitherophyta) csoportja: kétévesek, melyek az első év tavaszán csíráznak, hajtásukban vagy tőlevélrózsa-jukban sok táplálékot raktároznak; a következő évben hajt ki a virágzó-terméses szár, a második évben teljesen elpusztul. Az áttelelő szerv ezeknél tehát a hajtás (első évben), illetve (a második évben) a terofitonokra jellemző mag (*Verbascum thapsus*, *V. lychmitis*, *Daucus carota*, *Teucrium botrys*, *Echium vulgare*, *Cynoglossum*-fajok, *Anchusa italica*).

Epifitonok (E, Epiphyta) lágyszárú növények, melyek más növényeken, fák, cserjéken helyezkednek el a magasban. Így nem a talajból veszik fel táplálékukat és a vizet, hanem az aljzatul szolgáló fák korhadó kérge, levéltörmeléke szolgáltatja a tápanyagot. A vizet vagy légygyökereikkel, vagy nemezserű gyökérhálózatukkal szívják fel; sok faj víztárolásra alkalmas szerveket fejleszt. Trópusi esőerdőkben elterjedtek (*Bromeliaceae*, *Araceae*, *Gesneriaceae*, *Orchidaceae*; *Asplenium nidus* stb.). Hazai félparazita epifitonok a *Viscum album*, *Loranthus europaeus*.

Az epifiton csoportot különleges életmódjuk miatt célszerű külön kezelni, de megjegyzendő, hogy ez a csoport — akárcsak a fanerofitonok említett speciális csoportjai — már nem a rügyvédelem-koncepció alapján áll.

Sok faj életformája meglehetősen állandó. Egyes fajok azonban különböző klímákban különféle életformákban jelenhetnek meg. Egyes terofitonok hemiterofitonokként is viselkedhetnek. Hideg klímában az egyéves *Poa annua*, *Viola tricolor* hemikriptofitonná válik. Kamefitonok melegebb klímában nanofanerofitonként élhetnek (*Coronilla minima*, *Fumana*). Örökzöld fák és cserjék hűvösebb klímában lombhullatók lehetnek és viszont, pl. a *Ligustrum vulgare*. Sok meleg égövi növény nálunk, a téli hideg hatására egyévesként viselkedik, pl. a *Ricinus communis*. Nyugat-Európa atlantikus klímájában, enyhe telében teljes egészében, kamefitonként áttelelő fajok, mint a *Solanum dulcamara*, *Balota nigra*, nálunk hemikriptofitonként viselkednek. Egy faj életformájának teljes terjedelmét egész elterjedési területén felmérve képet kaphatunk annak plaszticitásáról, az életforma-evolúció irányáról is.

Az életformák kifejlődésében a környezetnek nagy fontossága van, ami azonban nem azt jelenti, hogy a taxonómiai hovatartozás nem befolyásoló tényező. Lényegesek e tekintetben a nagyobb rokonsági körök (családok, rendek, sorozatok) genetikai adottságai; a *liliomfélék* a geofiton, a *szíromtalanok* a fanerofiton, az *orchideák* az epifiton életforma kialakulásának kedveznek.

Az életformák alkalmazásai

A megújuló rügyek helyzetére alapozott életformák lehetőséget adnak arra hogy velük klímaöveket jellemezzünk. Egy klímában az uralkodó életforma mellett más életformák is megjelenhetnek, hacsak alárendelt mennyiségben is. Ugyanúgy, egy életformacsoport több klímában is kialakulhat. A környezethez való adaptáció több úton mehet végbe; az uralkodó életformájú fajok társulása maga is módosíthatja a környezetet más életformák számára előnyös mikroklímát teremtve.

Ennek ellenére megállapítható, hogy a meleg, humid trópusi klíma a fanerofiton; a közepes szélességek (a túlelű és lombhullató erdők öve, nedvesebb sztyepppek) a hemikriptofiton; a trópusi-szubtrópusi sivatagok a terofiton; az arktikus-szubarktikus területek és a magasabb hegységek a kamefiton életforma elterjedésének kedvez.

Minden flórához hozzárendezhető egy életforma-spektrum, ez a flórában jelenlevő fajok életformájának arányait fejezi ki. Referenciaként, viszonyítási alapként hasznos volt az ún. normál spektrum felállítása, ez hipotetikus, nem klímához kötött flóra életforma-spektruma, olyan (1000 fajú) floráé, amelyet a Föld virágosnövény katalógusából véletlen kiválasztással hoztak létre.

A különböző klímájú flórák százalékos életforma-spektrumának jellemzésére a következő példák szolgálnak.

Hely (uralkodó vegetáció)	Fajszám	Életformacsoportok				
		Ph	Ch	H	Kr	Th
India, szubtrópusi örökzöld erdőterület	361	66	17	2	5	10
Kárpát-medence	3240	6	6	56	14	18
Transzkaszi síkság	768	11	7	27	14	41
Spitzbergák	110	1	22	60	15	2
Normál spektrum	1000	46	9	26	6	13

A mérsékelt égövi klímaterületek déli részén a terofitonok száma növekszik, északra viszont lecsökkennek a fanerofitonokkal együtt, ugyanakkor viszont a kriptofitonok száma szaporodik. Az arktikus-szubarktikus klímaterület északi felében a Ph és Th eltűnik; egy bizonyos szélességig a Kr jelen van, aztán azok is elmaradnak, így Ch és H életformák uralkodnak. A terofitonok eredetileg leginkább sivatagok, sós puszták növényei; Ázsia, Ausztrália, Afrika sivatagjaiban egyaránt kialakulnak. Megjegyzendő, hogy e közös vonás mellett az egyes kontinensek sivatagi flórájának eléggé eltérő életforma-spektruma van; a Középső Szaharaiakat a Ch, a Transzkaszi sivatagokat a H, az ausztráliaiakat a N jellemzi és különíti el, a flórák eltérő fejlődéstörténete miatt. A terofitonok más klímákban is terjedőben vannak: az emberi tevékenység nekik enged legtöbb teret („kultúrsivatagok”, járdák, utak, terek; tápanyaggal jól ellátott vetésterületek, parlagok stb.).

Életforma-spektrumok nemcsak a nagyklima szerint elváló flórák egybevetésére, hanem társulások összevetésére is alkalmasak. Egybevetjük pl. a különböző flórájú-flórafajlódású területek megfelelő formációit: így tudjuk, hogy az Egyesült Államok széleslevelű lombhullató erdőiben a fanerofitonok 14—22%, Japán hasonló társulásaiban 27% részesedésűek, míg Európában a megfelelő érték 7—10%. Társulásszinten célszerűnek látszik, hogy az egyes életformákat súlyozzuk úgy, hogy nem a fajszám szerint reprezentált értékekkel dolgozzunk, hanem valamilyen módon figyelembe vesszük a tömegreprezentációt is (frekvencia-konstancia, borítás stb.) Az életforma-spektrum érzékeny azonos makroklimában, de eltérő mikroklímákban, talajon stb. kifejlődött társulások egybevetésekor is. Az ilyen *életforma-spektrumok* azonban nem tisztán a klimatikus hatásokat tükrözik, hanem sokszor olyan edafikus hatásokat, melyekre az életformák, korrelált tulajdonságaik révén — olykor — érzékenyek. Tölgyes övben, a zonális tölgyes társulásokban elég sok a N; ugyanebben a zónában, savanyú kémhatású sekély talajon (pl. *Genisto pilosae-Quercetum petraeae* társulásban) hiányzik (elsősorban gyökérkonkurrenciára visszavezethető okok miatt). Gyomtársulásokban a H, Ch életforma eltűnése a taposás, legeltetés fokozódására nyilván szintén nem klimatikai természetű válasz.

Ha két olyan vegetációtípussal van dolgunk, amelyek azonos hőklímában alakultak ki és különbség közöttük csupán a humiditásban van, némelykor jól alkalmazhatjuk a *levélméretosztályokat*. A humiditás csökkenésére ugyanis a transzspiráció csökkentése a válasz és ennek egyik megnyilvánulása az lehet, hogy a levélmé-

ret (egy levél átlagos mérete, levélterület) csökken. Ez megfelel annak a megfigyelésnek, hogy a levelek átlagos mérete legnagyobb a nedves trópusi vegetációban, a mérsékelt égövi erdőben közepes méretű, míg a tundrán, fenyvéreken, sztyeppen kicsiny. Tapasztalati úton megállapították, hogy legcélszerűbb 6 levélméretosztály felállítása, ahol minden következő osztályban a méret az előzőnek kilencszerese, az alábbiak szerint:

leptofill	(leptophyll)	0,25 cm ²
nanofill	(nanophyll)	2,25 cm ²
mikrofill	(microphyll)	20,25 cm ²
mezofill	(mesophyll)	182,25 cm ²
makrofill	(macrophyll)	1640,25 cm ²
megafill	(megaphyll)	> 1640,25 cm ²

A levélméret eloszlását néhány vegetációtípusban (RAUNKIAER 1916, CAIN-CASTRO 1959 alapján) az alábbiakban adjuk meg:

	lepto- fill	nano- fill	mikro- fill	mezo- fill	makro- fill
Brazil örökzöld őserdő	2,3	3,3	15,1	68,3	11,0
<i>Arbutus unedo-Quercus coccifera</i> <i>makkia</i> (Spanyolország)	14,0	27,0	59,0		
<i>Garigue, Erica multiflora</i> társulás (Franciaország)	79,0	21,0			
<i>Calluna-fenyér</i> (Jutland)	93,0	7,0			

Lényegében a rügyvédelem-koncepció és a levélméret-koncepció rokonok; az első a nyugalmi szakasz, a másik a működési szakasz adaptációira vonatkozik.

Azonos klímaviszonyok között vikariáló társulások életforma-spektrumokkal való differenciálása sokszor nem vezet eredményre. Használhatónak bizonyul olykor a *növekedésformák* elemzése. Ezek a növekedésformák vagy növekedéstípusok gyakran a gyökérrendszernek a vegetatív terjedésmóddal összefüggésben levő felépítését, máskor a föld feletti szervek habitusát és helyzetét (felálló, elterülő, kúszó stb.) fejezik ki, tehát morfológiai jellegűek.

Nem a kedvezőtlen, hanem a kedvező életszakaszra vonatkoznak. Vizsgálták Japán rizs—gyom társulásait és szántóföldi gyomvegetációját; az eltérő talajnedvességnek és művelési módoknak megfelelően más növekedési típusok uralkodnak a rizsföldeken mint a szántókon. A rizsföldeken mindig hiányoznak a liánformájúak és a karógyökérűek.

Járható utat jelent a *Raunkiaer*-féle életforma-rendszernek fenti és fentiekhez hasonló szempontokból való kibővítése és részleteiben történő kidolgozása (ELLENBERG—MUELLER-DOMBOIS 1967). A fiziognómiai irányban kifinomított rendszer jó eszköz arra,

hogy vele florisztikailag még csak kevésbé ismert területek formációit kielégítően jellemezzék. Az egyes formációk (olyan tájan fogottak, mint pl.: trópusi-szubtrópusi félig lombhullató síkvidéki erdők; örökzöld boreális fenyőerdők cilindrikus lombkoronával; mérsékelt égövi magasfüvű dűnevegetáció stb.) úgy tekinthetők, mint a (fizionómiai értelmezésű) életformák kombinációi. A vegetáció egyes szintjeit többnyire azonos életformájú növények alkotják; a fizionómiai életformáknak nagy a jelentőségük a társulás térbeli struktúrájának kialakításában.

Fent említett rendszer tehát heterogén, a megújuló rügyek helyzetére alapozott életformák tagolásában olyan szempontok elsődlegesek mint a fásodás mértéke, méret, növekedés formája, asszimilációs szervek felépítése, korona alak, törzs alak stb. A bővített rendszer megteremtésének fő célja az még, hogy vele lehetővé tegyék a vegetáció világméretű, nem florisztikai összehasonlítását. Példaként felhozzuk a télen esős, nyáron száraz mediterrán klímaterületek örökzöld erdőinek életformákkal való leírását: örökzöld fái és cserjéi szklerofil felépítésűek, fűnemű aljnövényzet alig fejlődik ki; edényes epifiton hiányzik, kriptogám epifiton kevés, jellemzőek viszont az örökzöld fás liánok. Ez a leírás egyaránt áll az európai mediterrán, Chile, DNy-Ausztrália megfelelő erdőire.

7. A talaj

A talaj fogalma

A talaj a bioszféra része. A földkéreg legkülső, mállott rétege, melynek *legfontosabb sajátága a termőképesség*, vagyis a benne, ill. a rajta levő élőlényeket levegővel, vízzel, tápanyagokkal látja el.

A talaj biogén képződmény, csupán élettevékenység nyomán beszélhetünk talajképződésről. Keletkezését és sajátosságait a klimatikus viszonyok, az alapkőzet, domborzati viszonyok, a bennük előforduló élőlények — főként a növényzet — alapvetően befolyásolják. A talajok sajátosságai még ezen tényezők hatásának időtartamától is függenek. Képződése a Föld felszínén a szárazföldi élet megjelenésével indult meg. A talaj a szárazföldi élettevékenységnek részben közege, szubsztrátuma, de egyben eredménye is.

A talajok kialakulásával, tulajdonságaival és hasznosításával a talajtan tudománya foglalkozik.

Az ökológia — célkitűzéséből adódóan — a talajt vagy annak egyes tényezőit mint az élőlény közösségekre, ill. azok valamely sajátosságára ténylegesen ható környezeti, ill. korlátozó (limitáló) faktorokat teszi vizsgálat tárgyává.

A talajok kialakulása

A talajképződés kiindulási anyagai a földkéreg felszínén található kőzetek és ásványok. Ezek felszínre kerülésük pillanatától különböző fizikai és kémiai változásokon mennek keresztül, amelyek összességét *mállásnak* nevezzük. A kőzetek és ásványok mállása a talajképződés szükséges (de nem elégséges!) feltétele.

1. A talajképződés kiindulási anyagai

A kőzeteket képződésük szerint magmás, üledékes és átalakulással képződött (metamorf) kőzetekre osztják.

Hazánkban előforduló mélységi magmás kőzetek a *gránit, diorit, gabbró*. A kiömlési magmás kőzetek közül a *riolitot, andezitet és bazaltot*, valamint ezek *tufáit* kell említenünk. — Üledékes kőzeteink közül laza üledékek a *kavics, homok és lösz*, cementált üledék a *homokkő* és a *konglomerát*, míg hegységalkotó tömött üledékes kőzetek a *mész- és dolomit*. — Metamorf kőzetek közé soroljuk az *agyagpalákat* és *kristályos palákat*.

A talajképző kőzetek különféle ásványokból állanak, amelyek sajátosságai nagymértékben befolyásolják a belőlük képződő talajok tulajdonságait. A talajok képződése szempontjából legfontosabb ásványcsoportok az *oxidok* (pl. kvarc), a *karbonátok* és a *szilikátok*. A szilikátásványok változatos rácsaiba különböző bázisok, több vegyértékű fémek is beépülnek. Mállásuk során keletkezik a talajok egyik lényeges szeretlen alkotórésze az *agyag*.

2. A talajképződés feltétele a mállás

A kőzetek hő, jég, gravitációs mozgás, szállítódás hatására történő aprózódását soroljuk a *fizikai mállás* körébe. A *kémiai mállás* vizes közegben lezajló folyamat, amelynek során a kőzetalkotó ásványok oldódnak, oxidációs, hidratációs és hidrolitikus változásokon mehetnek keresztül. A hidratáció és hidrolízis különösen a szilikátásványok mállásában jelentős. Ezek mállása során új rácskötések kialakulásával sajátos termékek, az *agyagásványok* keletkeznek. Az agyagásványok rétegrácsos szerkezetű másodlagos szilikátok. Két legfontosabb típusuk az erősen duzzadó, vizet és hidratált kationokat nagymértékben adszorbeáló *montmorillonit* és a nem duzzadó, csekély adszorpciós képességű *kaolinit*. Ezek mennyisége és aránya a talajokban lényegesen befolyásolja azok víz- és tápanyaggazdálkodását.

A mállás során felszabaduló bázisok (K^+ , Ca^{2+} , Na^+ , Mg^{2+}) száraz éghajlatú területeken a talajok felső rétegében felhalmozódnak, csapadékos klímában viszont a talajban lefelé mozgó esővízzel kimosódnak, eltávoznak, a talaj kilúgozódik. A keletkezett alumínium- és vas-hidroxid, valamint kovasav egymással víztartalmú komplex géllé