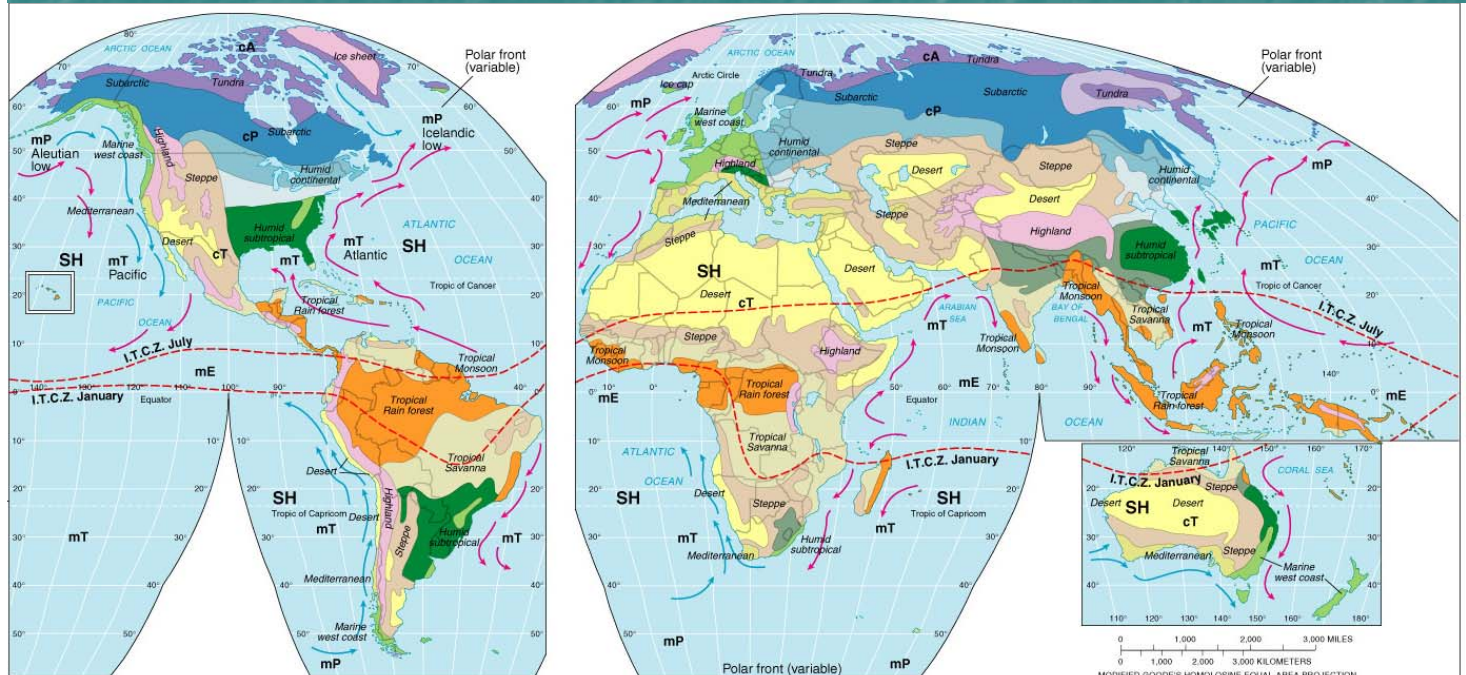


BIOGEOGRÁFIA



- A biogeográfia leíró tudományként született a nagy földrajzi felfedezések idején, amikor az újonnan leírt fajok száma az 1800-as években ugrásszerűen emelkedett (kb. 200 évvel ezelőtt a ma ismert fajoknak csak 1 %-a volt ismert, rendszerezett). Alexander von Humbolt volt egyike az első felfedező, leíró-rendszerező természettudósoknak, akit a növényföldrajz atyjaként tartunk számon (1805). A növényzet és klíma közti összefüggések felismerésével - követőivel (A.P. de Candolle, J.F. Schow, W.J. Hooker, A. Grisebach) együtt - megalapozta az ökológiai növényföldrajzot. Az állatok földrajzi elterjedésére vonatkozó felismerések később jelentek meg. Ennek oka egyrészt az állatfajok nagyobb száma, másrészt a mozgékony élőlények mintázatának bonyolultságából adódó nehézségek. Bár az első áttekintést William Swanson írta 1835-ben, az első, alapjaiban máig érvényes állatföldrajzi felosztást W.L. Sclater készítette, madarakra (1858).
- A leíró szakaszból az ún. darwini periódus jelentett átmenetet, amelyhez négy angol tudós neve kötődik: Charles Lyell (1830: Principles of Geology), aki az uniformitarianizmus tanával cserélte fel a korábbi katasztrófa-szerű eseményekről szóló elképzeléseket; Charles Darwin, aki Lyell eszméivel felvértezve indult öt évig tartó Föld körüli hajóújtjára 1831-ben, hogy utána megírja beszámolóját, illetve korszakalkotó művét az evolúcióról (The Origin of Species, 1859). A zoogeográfia atyjának mégis Alfred Russel Wallace-t tekintjük, aki Darwinnal gyakorlatilag egyidőben jutott hasonló következtetésekre, több könyvet írt az állatok földrajzi elterjedéséről az evolúciós gondolatok alapján, a természetes kiválogatódás elvét alkalmazva (The Geographical Distribution of Animals, 1876). A negyedik angol Joseph Dalton Hooker, aki Darwin hatása alatt állva a növények elterjedésével foglalkozott.

Biogeográfia

- Tárgya

Az élőlények Földön való elterjedése, annak okai

- Részterületei

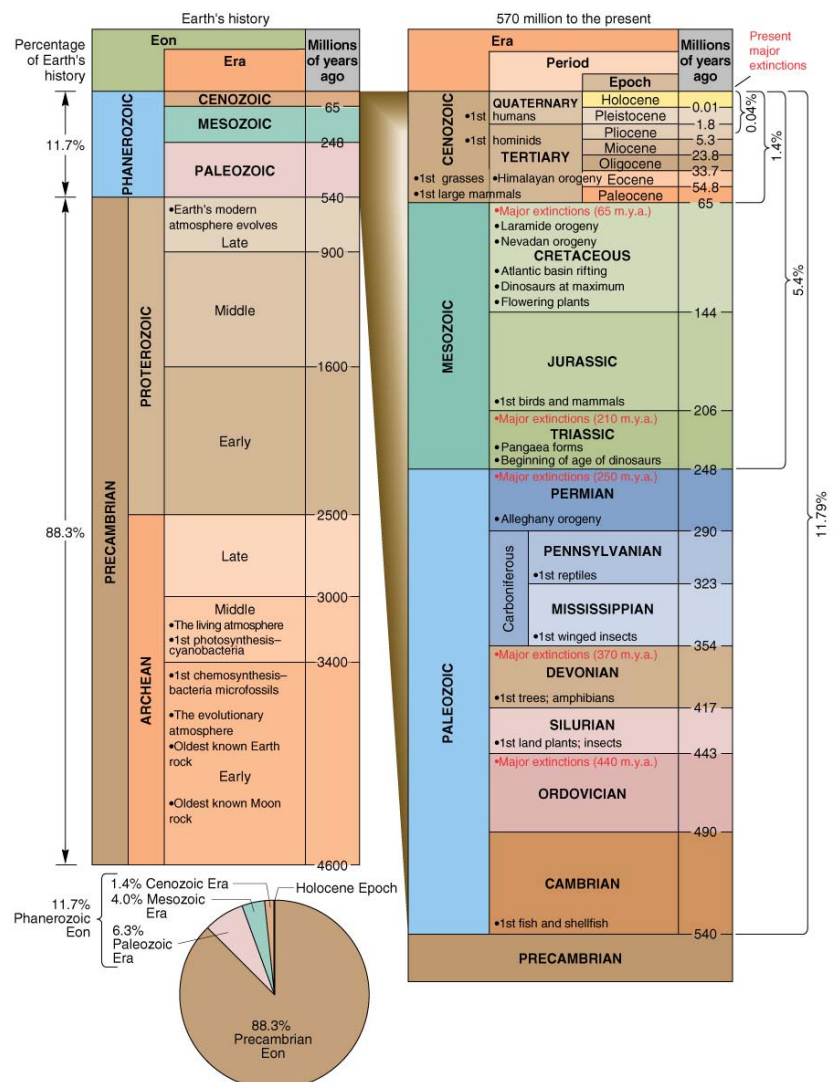
- növényföldrajz (fitogeográfia v. geobotanika)
- állatföldrajz (zoogeográfia)
- történeti biogeográfia (paleobiogeográfia)

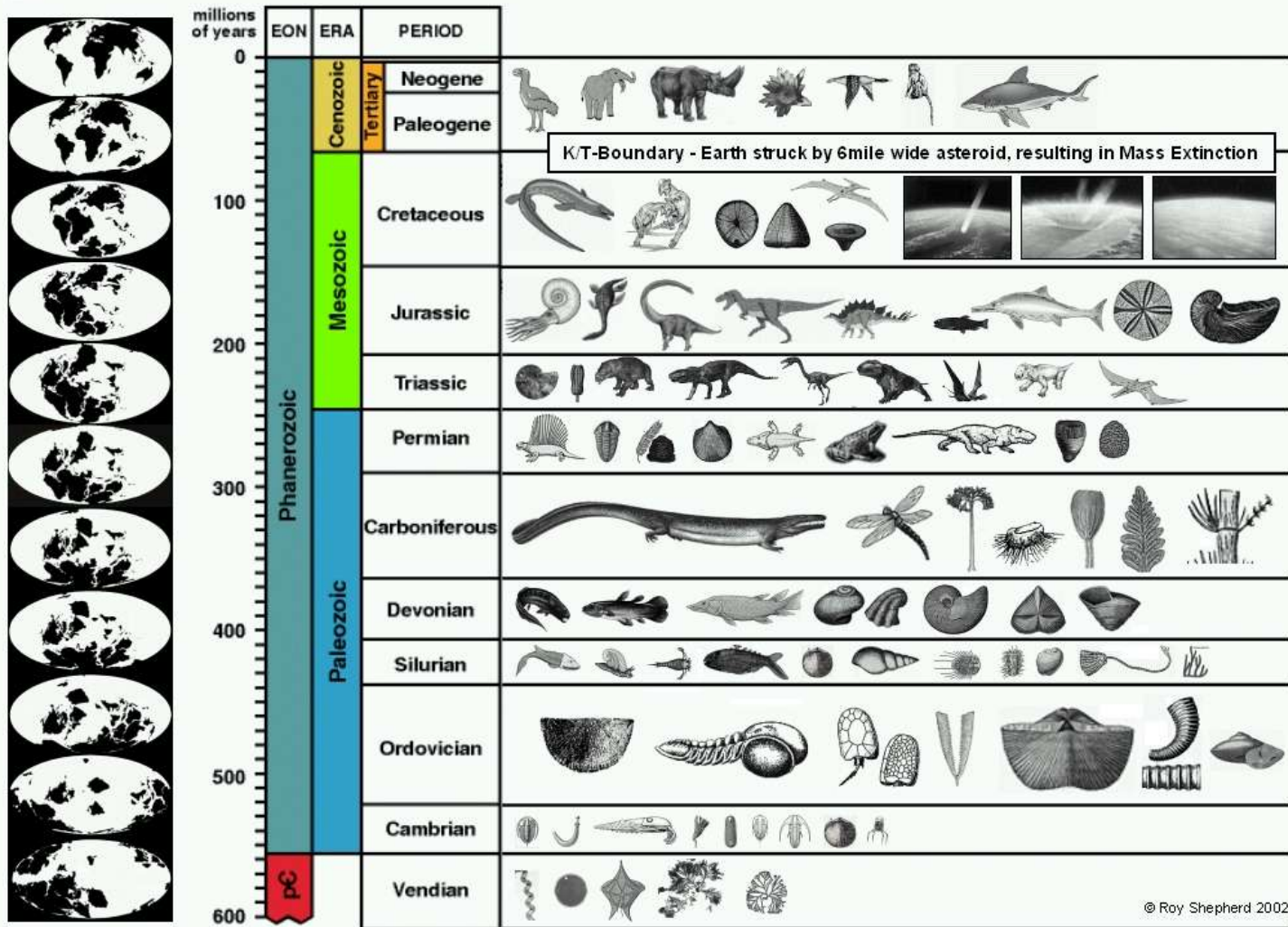
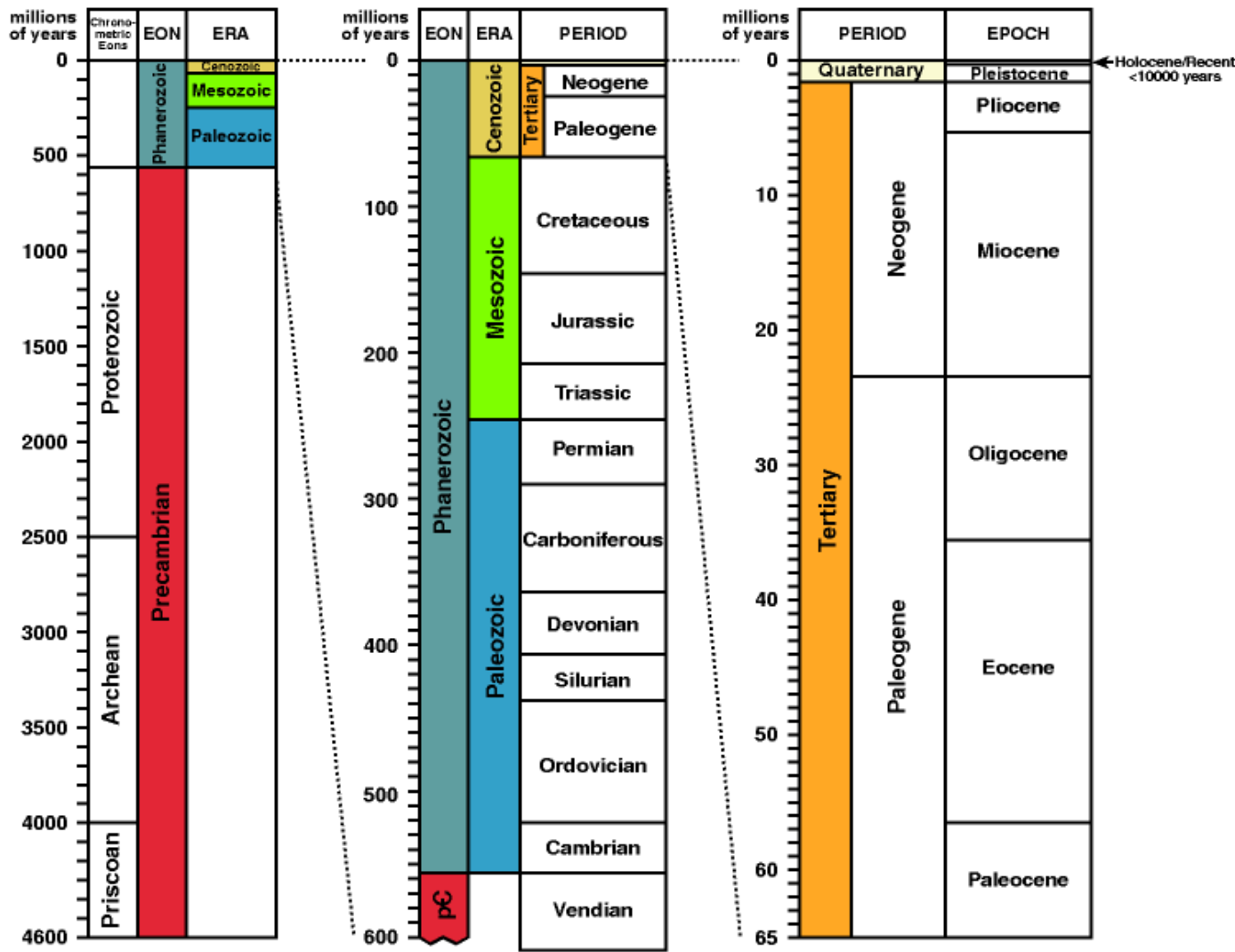
Alapfogalmak

- Adott terület **flórája** = ott élő növényfajok összessége
- Adott terület **faunája** = ott élő állatfajok összessége
- Egy faj **aréája** = elterjedési területe
- Endemikus = bennszülött (csak ott)
- Reliktum = maradvány

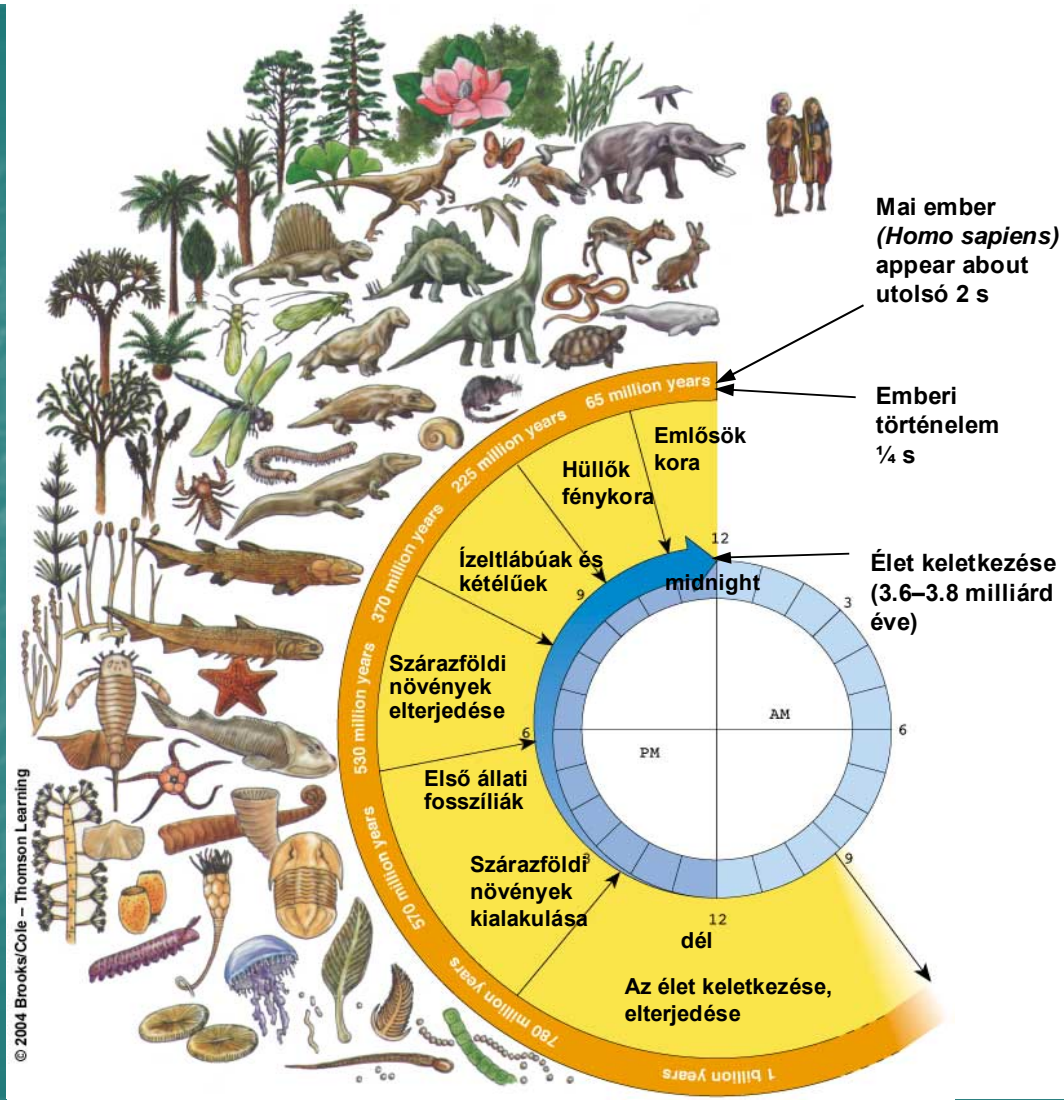
- Az endemikus vagy bennszülött faj olyan faj, amely a mindenkori ismeretek szerint csak az adott területen fordul elő. Ez a terület általában kicsi, a faj gyakran csak egyetlen tóban, hegyen, szigeten él. Minnél hosszabb ideje tart vagy tartott egy terület fizikai vagy ökológiai akadályok általi elszigeteltsége a környező területektől, annál nagyobb az ott található endemikus fajok száma. A Bajkál-tóban élő több mint 650 fajból közel 600 az endemikus fajok száma.
- Reliktum az olyan faj, vagy más rendszertani csoport, mely valamely régebbi földtörténeti korban virágzó (akmikus), nagy elterjedésű, fajgazdag, majd fokozatosan kihalt (parakmikus) rendszertani csoport utolsó maradványa. Szokták ezeket a fajokat élő kövületeknek is nevezni. Ilyen fajok, ill. csoportok pl. a hidasgyík, a maradványhal, az okapi, a pörgekarúak, a négykopoltyús lábasfejűek (a *Nautilus* fajok), vagy az erszényesek, tüdőshalak.
- Az endemizmusok jelentős része egyben reliktum is.

A geológiai időskála korszakai





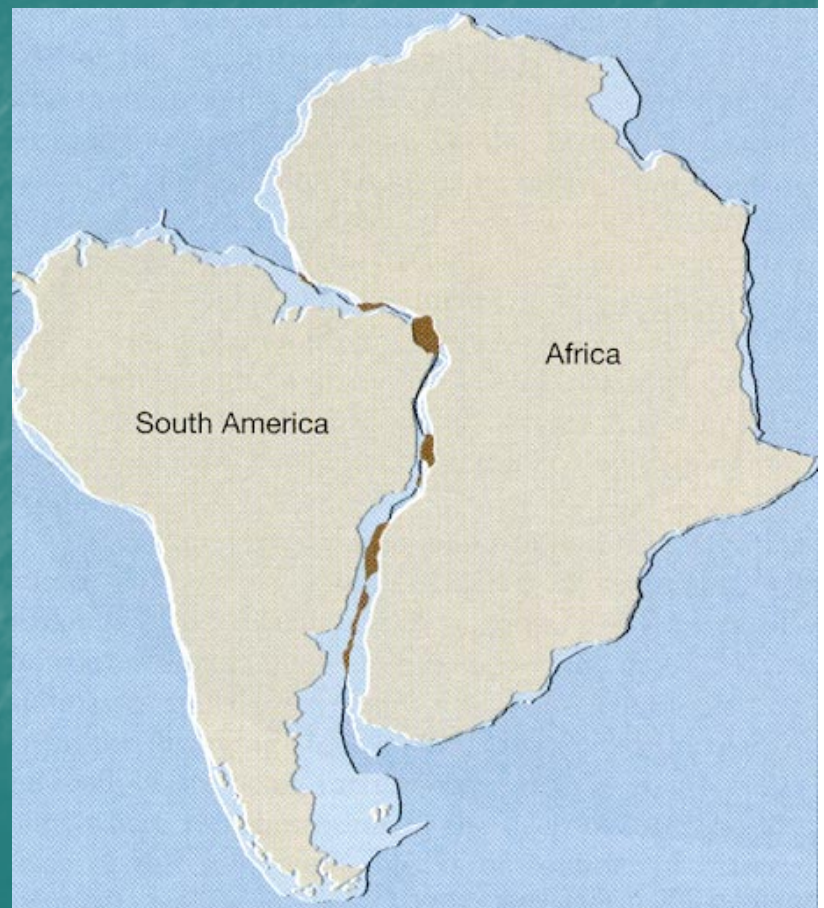
Evolúciós óra



Wegener: Lemeztektonika

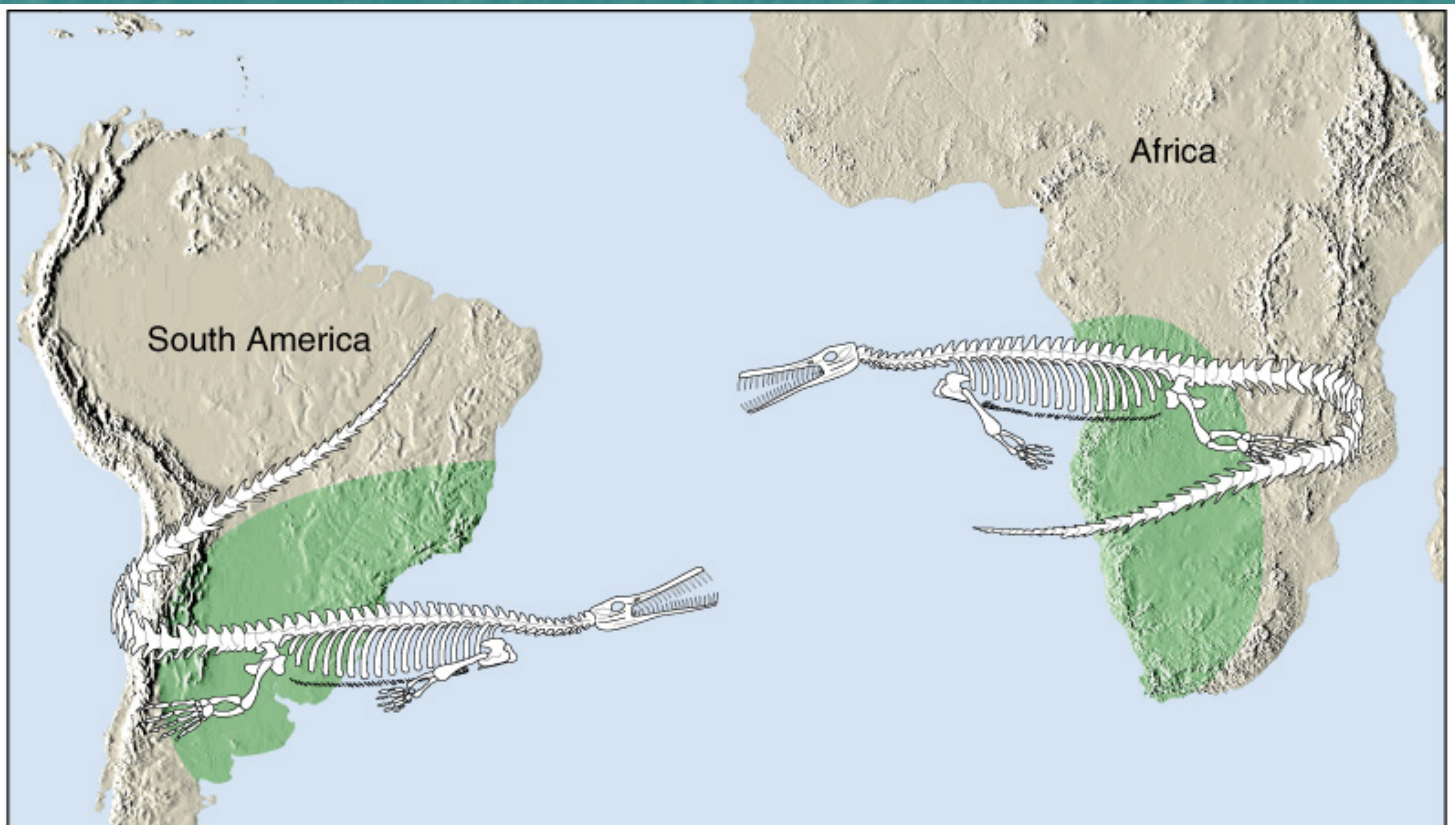
A kontinens-vándorlás bizonyítékai

- kontinensek illeszkedése



- **Alfred Wegener: a kontinens-vándorlás tana (1912)**
- Földünk szilárd kérge lemezekből áll, amelyek egymáshoz képest állandó mozgásban vannak, közelednek, távolodnak, rotációs mozgást végeznek.
- A tektonikus lemezek a Föld története során helyüket, helyzetüket folytonosan változtatják: összeköttetésbe kerülnek, köztük szárazföldi "hidak" keletkeznek, amelyeken keresztül végbemehet a növény- és állatfajok kicserélődése. Ugyanez a tengeri élőlények terjedésének gátját jelenti. És fordítva: a lemezek eltávolodásával, egyes részeik víz alá kerülésével a szárazföldi összeköttetés megszűnik, csak a repülő, a szélsodorta élőlények és propagulumaik képesek áthidalni bizonyos távolságokat, míg a tengerek számára szabaddá válik az út. Mindezek igen komplex, soktényezős folyamatok, ahol természetesen nemcsak az akadály léte, milyensége, de a környezeti faktorok és az egyes élőlények ökológiai igényei is meghatározóak.
- Perm időszak a szárazföld egy egységes őskontinens: [Pangea](#)
- őskontinensek ([Laurázsia](#), [Gondwana](#))

Mezosaurus fosszíliainak lelőhelyei



Wegener: Lemeztektonika

A kontinens-vándorlás bizonyítékai

- kontinensek illeszkedése
- fosszíliaák
- taxonok mai áreái
- hegységek
- paleoklimatikus jelek
- recens földmozgások



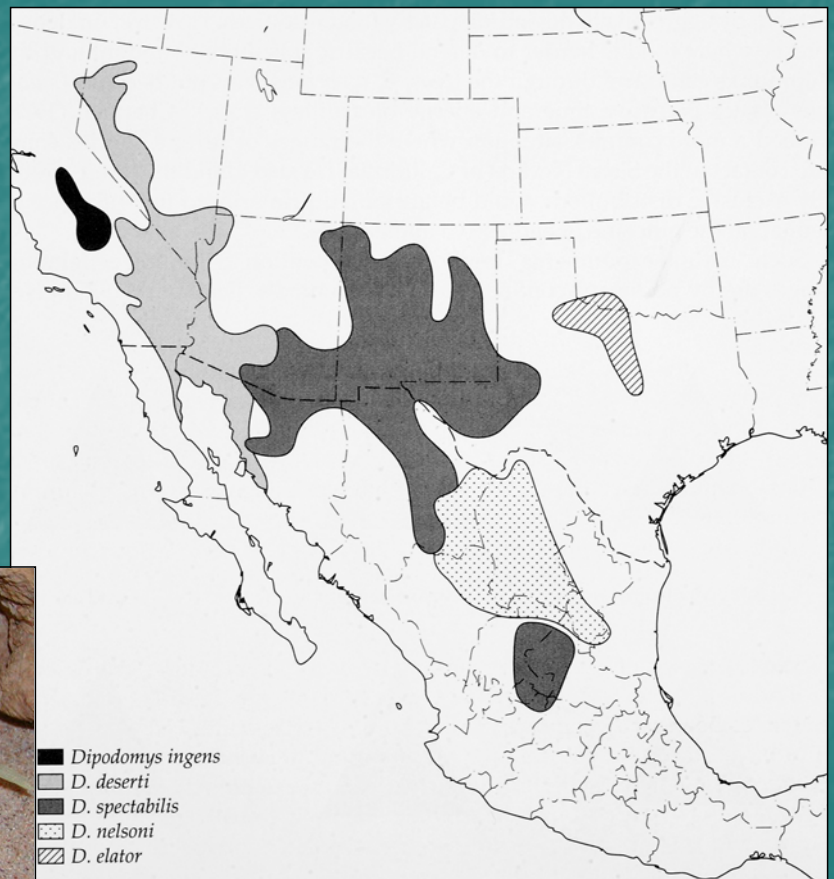
A.



B.

A fajok áreája

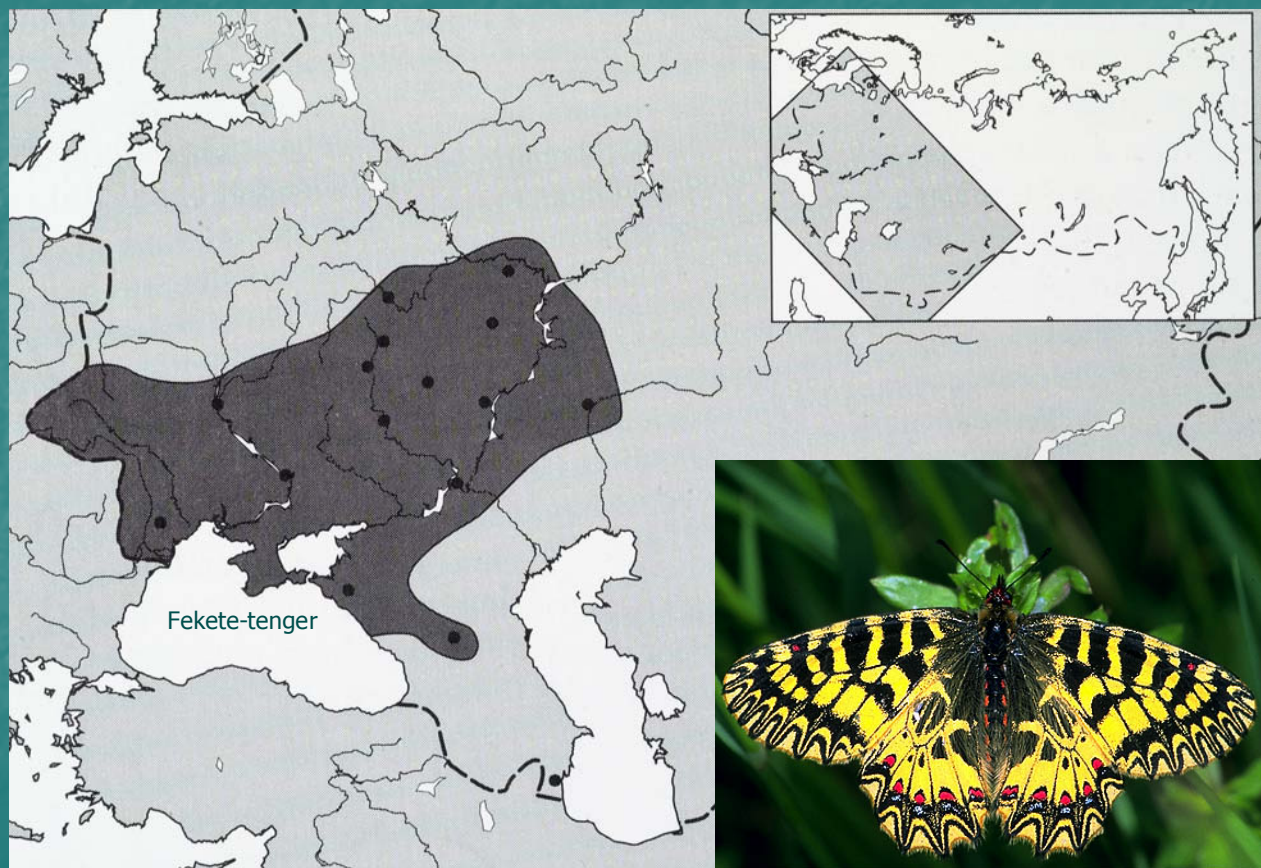
- mérete
- folytonossága
- helyzete



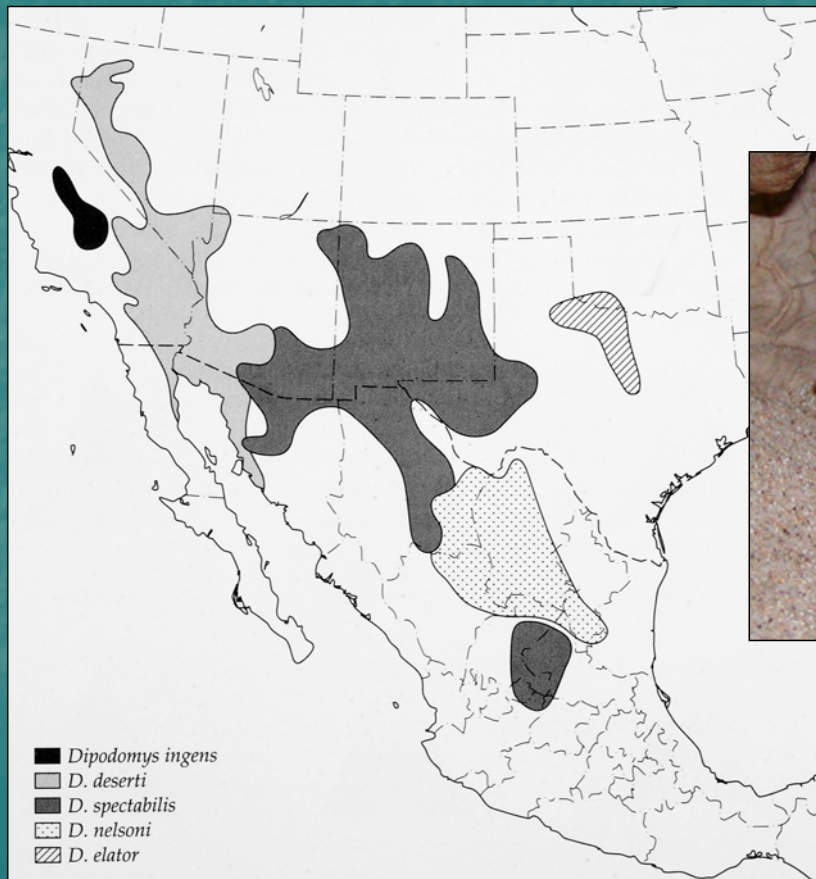
Az área mérete

- nagy áreajú
több földrészen, földtörténetileg régebbiek,
euriök, generalista, ált. kozmopolita
- közepes áreajú
egy földrészen, közepes tűrőképesség
- kis áreajú
kicsi v. igen kicsi elterjedési terület, sokszor
reliktumok v. endemizmusok

A farkasalmalepke (*Zerynthia polyxena*) dél-eurázsiai áreaja pontos és sávos ábrázolásban



Kengurupatkány-fajok elterjedési területe



Az área folytonossága

- folytonos área (kontinuus)
összefüggő terület
- nem folytonos (diszkontinuus)
 - hézagos
2 vagy néhány kb. azonos terület
 - elkülönített
egy nagyobb + több kisebb
 - szétszórt (szórványos)
több, egymástól távolabbi kis terület

Az área helyzete

- kozmopolita (v. ubiquista, teljes areájú)
- cirkumpoláris (sarkköri)
- bipoláris (kétsarki)
- cirkumtropikus (pántrópusi, egyenlítő körüli)
- amfitropikus (mérsékeltövi)
- déli félgömbi
- boreo-montán, boreo-alpin
- litorális (partmenti)
- fluviatilis (folyómenti)
- inzuláris (szigeteken)

A Földön általában vagy klímaövek szerint a következő elterjedési formák ismeretesek :

- *teljes* elterjedés: az egész Földön. mind az öt kontinensen. pl. vándorsólyom (*Falco peregrinus*), a gyöngybagoly (*Tyto alba*) vándorpatkány (*Rattus norvegicus*) is.
- *sark-körűli (cirkumpoláris)* elterjedés: valamelyik sarkvidékre korlátozódik, pl. a sarki róka, a rozmárok, a Déli Sarkon élő különböző pingvinfajok.
- *kétsarki (bipoláris)* elterjedés: mind az Északi-, mind a Déli-sarkra kiterjed,
- *Egyenlítő-körűli (cirkumtropikus vagy pantropikus)* elterjedés: az a trópusi övre terjed ki,
- *mérsékelt övi (amfitropikus)* elterjedés: az elterjedés a mérsékelt övre terjed ki,
- *déli-félgömbi* elterjedés: Föld déli féltekéjén ki, pl. laposzegycsontú madarak,
- *boreo-montán* vagy *boreo-alpin* elterjedés: a sarkvidékre és a magashegységekre általában (vagy Európában az Alpokra) terjed ki,
- *partmenti (litorális)* elterjedés: a tengerpartokra szorítkozik pl. számos madárfaj, a tengerparti fővény állatai (bolharák, szöcskerák stb),
- *folyómenti (fluviatilis)* elterjedés: patakok, folyók, folyamok menti elterjedés,
- *szigetszerű (inzuláris)* elterjedés: szigetrajokon belüli elterjedés

Helyettesítő elterjedés

Vikarizáló taxonok: egy genus két rokon faja egymástól távol eső, környezeti és ökológiai viszonyaiban hasonló területen mintegy helyettesíti egymást

EURÁZSIA

É- AMERIKA

európai hód

kanadai hód

európai bölény

amerikai bölény

hiúz

kanadai hiúz

kínai aligátor

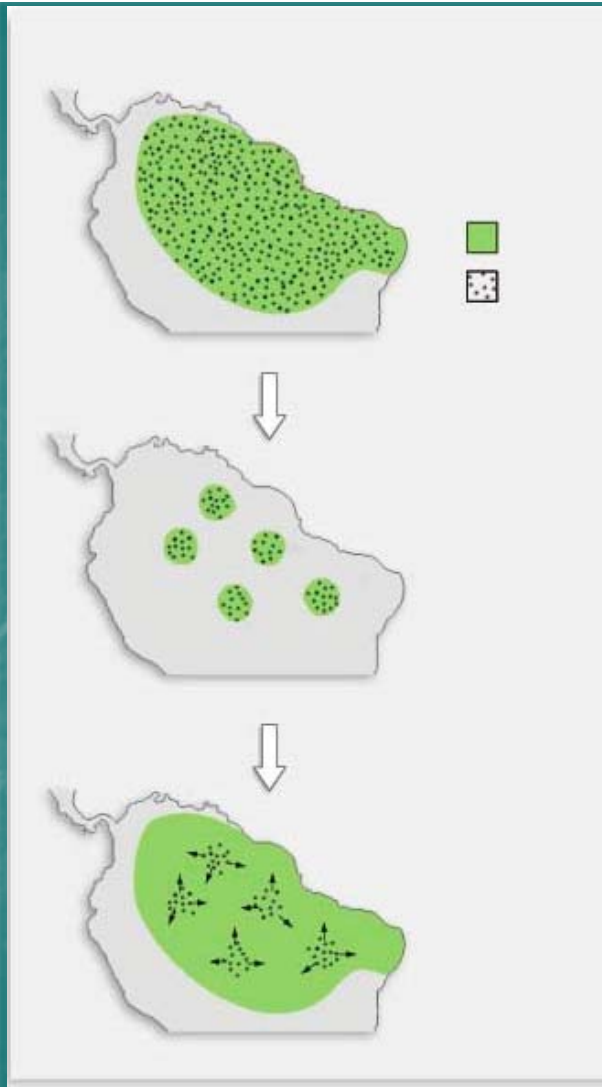
aligátor

Az área kialakulása

- fajkeletkezés
- szétterjedés
- megtelepedés
- visszaszorulás
- helyi kihalás
- kihalás

Refugium hipotézis

1. Eljegesedés előtt: folytonos elterjedési terület
2. Glaciális alatt: hideg, száraz klíma izolált élőhelyek
3. Eljegesedés után: melegszik az éghajlat erdő kiterjed madárfaj elterjedési területe is kiterjed



Szétterjedés meghatározói

- külső tényezők (környezet)
 - fizikai akadályok
 - vízi (folyók, folyamok, tavak, talajvíz, tengerek)
 - szárazföldi (sziklák, hegláncok, meredek völgyek, futóhomok, vulkáni kráterek, láva)
 - ökológiai akadályok
 - klímatikus
 - táplálék
 - élőhely
 - más élőlények
- belső tényezők

- A plurális környezet elve – különböző fajokra különböző tényező hatnak pozitívan v. negatívan (pl. egy folyó lehet akadály, de segítő is)
- **Fizikai akadálynak** azt tekintjük, amelyen az élőlény fizikailag nem képes áthatolni, aktív vagy passzív mozgása van gátolva, míg az ökológiai akadály nem az egyedek mozgását gátolja, hanem olyan területet vagy időszakot jelent, ahol a szétterjedő élőlény életfeltételei hiányoznak, megélhetése, túlélése gátolt. Gyakorlatban sokszor nehéz a kétféle hatást egymástól élesen elkülöníteni, mert a nagyobb kiterjedésű fizikai akadályok egyszersmind ökológiai akadályt is jelenthetnek, pl. egy magas hegylanc, melynek mentén az ökológiai feltételek, az életkörülmények is változnak, és nem csak a fizikai, térbeli kiterjedése jelent akadályt.

A szétterjedés módja

- aktív
- passzív
 - anemochor
 - hidrochor
 - biochor (antropochor)

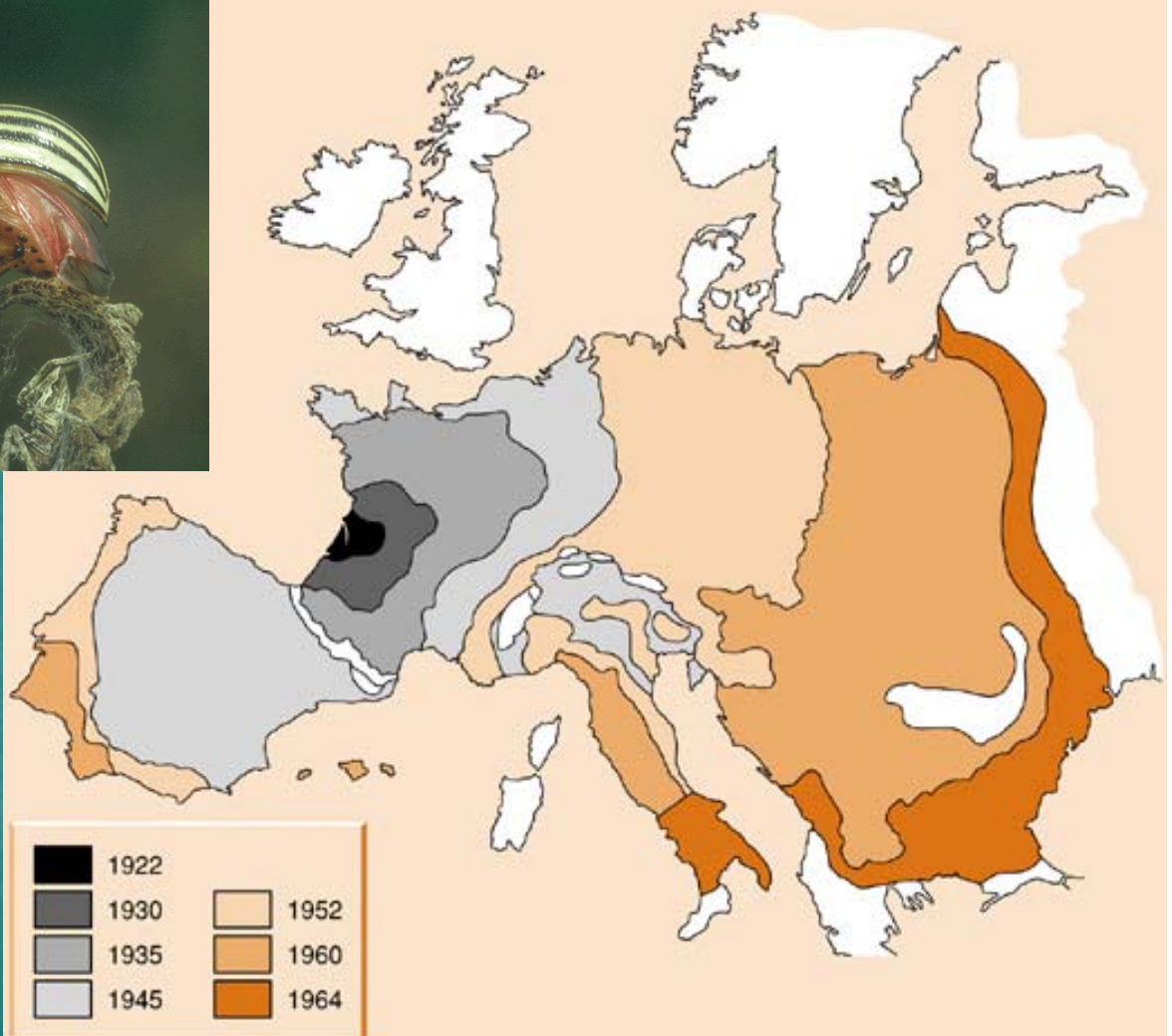


■ Növények:

- A) vegetatív szaporodás (gyökérsarj, inda)
- B) magterjesztés
 1. Szél (repítőkészülékek)
 2. Állatok
 3. Víz (pálmák)

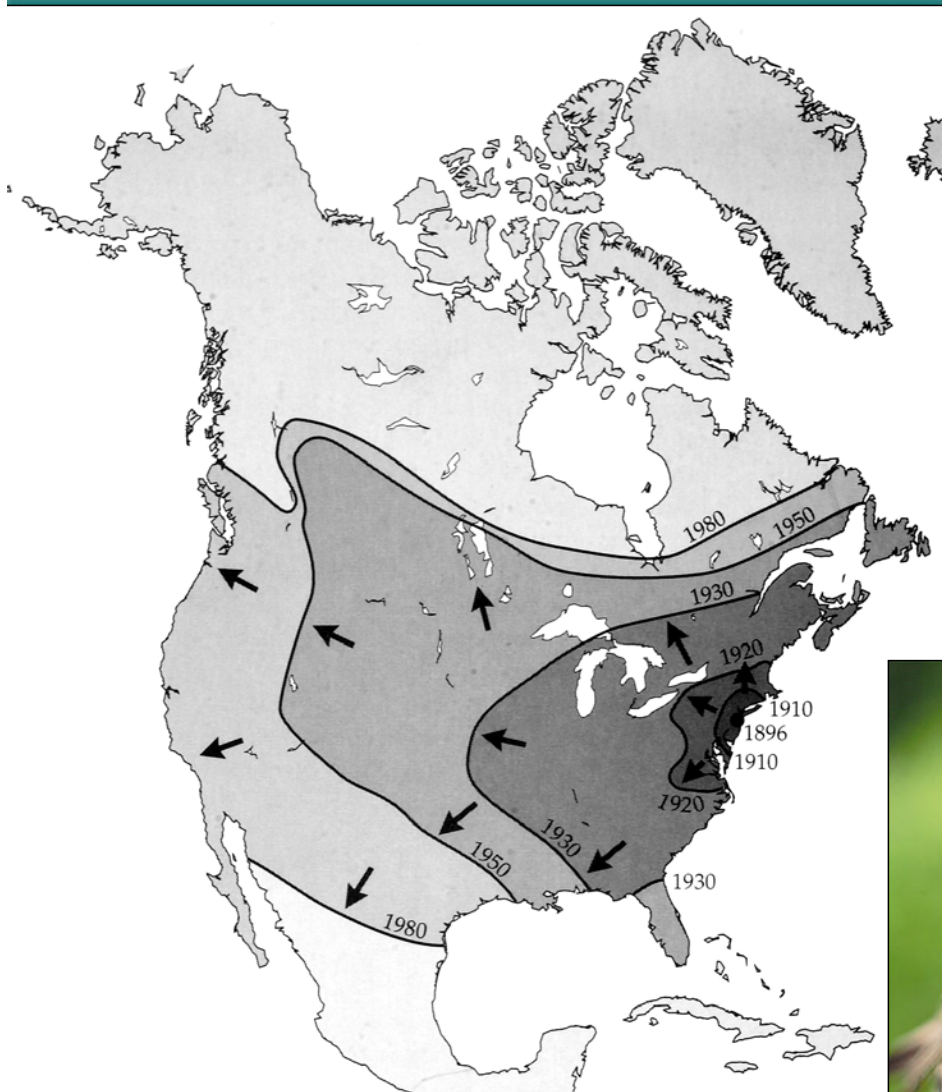
Állatok

- A) A tengeriek általában lárvakori terjedéssel, a kifejlettek szesszilisek
- B) Az édesvíziek lárvája általában (élete nagy része) egy kisebb víztömegben él, az adult repképes
- C) A növények terjedése gyorsabb.

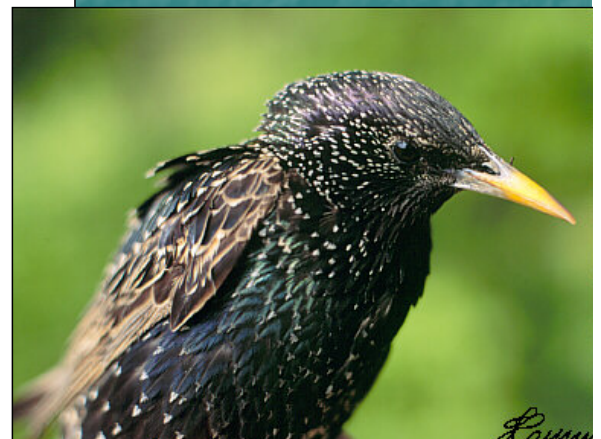


Burgonyabogár (*Leptinotarsa decemlineata* Say)

- Eredeti hazája Mexikó északi része és Új-Mexikó (USA) állam területe, szárazságtűrő gyomnövényeken (*Solanum* spp.) élt – ritka faj
- 1824-ben írta le Thomas Say
- A mexikói telepesek a növényekkel együtt magukkal hurcolták északra – Nebraska államban találkozott először a burgonyával
- 1865 – elszaporodás Amerikában: areája 1880-ig 4 millió km²-re növekedett
- 1874 – eléri az Atlanti-óceán partját
- 1877 – megjelenik németországi táblákon
- 1901 – Anglia, 1944 – Afrika, 1947 - Hédervár

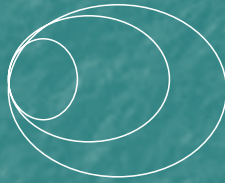


Az európai seregély
(*Sturnus vulgaris*)
szétterjedése
É-Amerikában



A szétterjedés típusai

- diffúzió



- ugrásszerű diszperzió

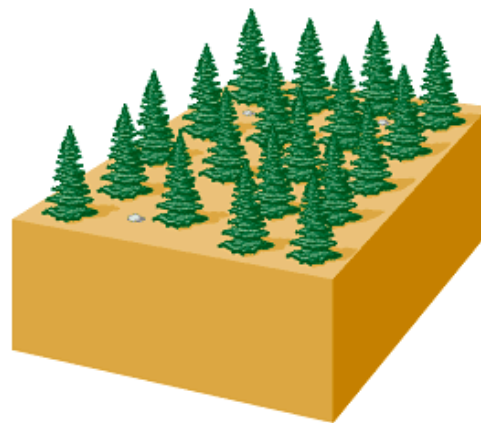
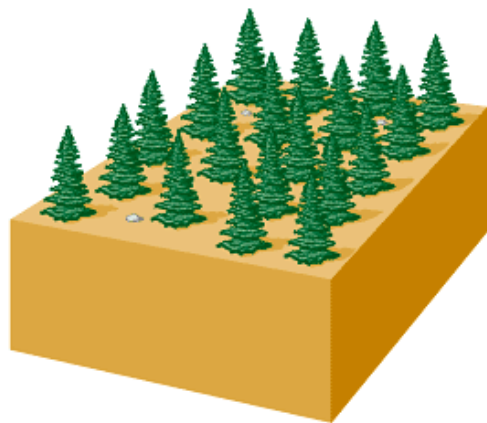


- szekuláris migráció

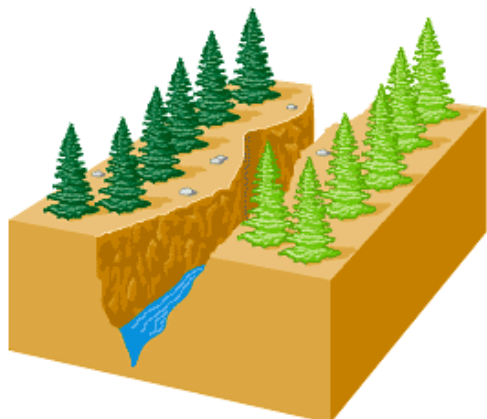


fajkeletkezés

- A **diffúzió** a populációk generációkon keresztüli, fokozatos mozgását jelenti, számukra kedvezőtlen helyeken át. A fajok ez esetben fokozatosan növelik határaikat. Pl. a házi veréb (*Passer domesticus*) terjedése É-Amerikában nyugat felé, vagy a pézsmapatkány (*Ondatra zibethica*), amely Közép-Európában terjeszti határait.
- Az **ugrásszerű diszperzió** az egyedi organizmusok mozgását jelenti nagy távolságokon keresztül. Ezt az eredeti szétterjedők populációinak sikeres megtelepedése követi. Az egész nagyon rövid időn belül történik, ami rövidebb, mint egy egyed élettartama. Ezalatt a terjedők teljesen barátságtalan területeket "ugorhatnak" át. Pl. a pókok terjedése légáramlatokkal.
- A **szekuláris migráció** "időtlen" vándorlásként értelmezhető, egy olyan lassú terjedést jelent, melynek során a terjedő fajok jelentős evolúciós változásokon mennek át. A szekulárisan vándorló fajok határai nagyon hosszú, olykor geológiai időtartam alatt változnak. A faj új környezetbe kerül, miközben maga a környezet is változik. A természetes szelekció hat a vándorlókra, ezért egy-egy új régióban a leszármazó populációk különböznek a származási hely ősi populációitól. Pl. a tevék családjának (Camelidae) dél-amerikai tagjai a láma (*Lama peruana*) és a vikunya (*Vicugna vicugna*) a kihalt észak-amerikai ősök leszármazottai. A Pliocén időszakban vándoroltak délre az újonnan létrejött Panama-szoroson át.



A fajok keletkezése



(a) Allopatric speciation



(b) Sympatric speciation

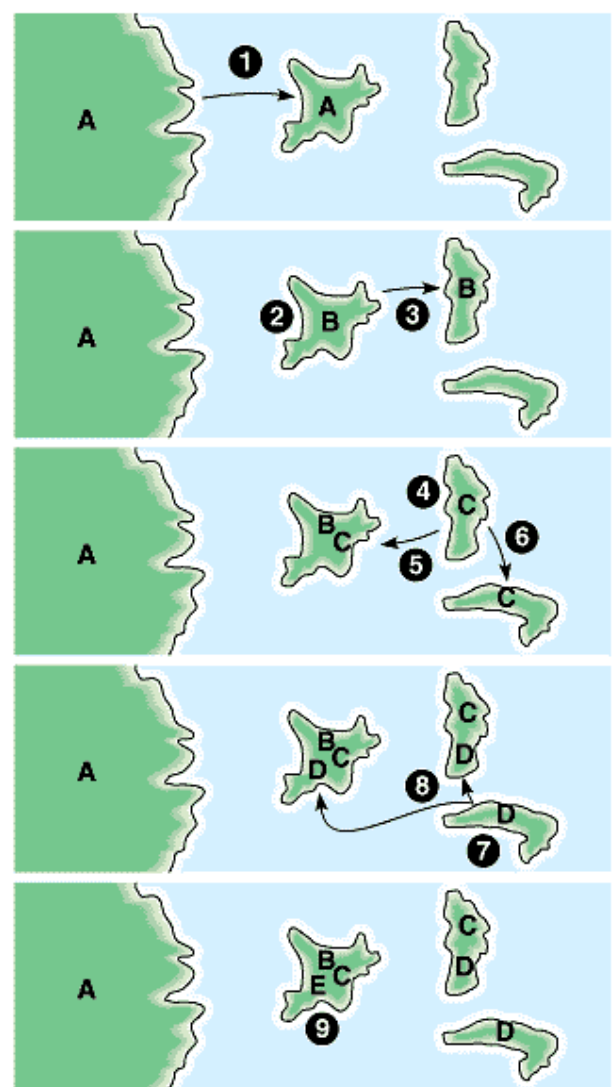
Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

- **Szimpatikus fajképződés** - egyetlen népség utódainak elterjedési területükön belül létrejövő reprodukzív izolációhoz vezető mechanizmusa. Ez esetben az új fajok előfordulásai ökológiai izolátumok, azonos geográfiai területen belül szubpopulációk, amelyek különböző élőhelyeket (habitatok) kedvelnek.
- **Allopatrikus fajképződés** - két vagy több szubpopuláció gátaikkal történő szeparálódását követő reprodukzív izoláció kialakulása. A gátak olyan ökológiailag alkalmatlan élőhely sávok, ahol az élőlények nem élnek meg és azt nem tudják keresztezni egyetlen "ugrással". A géncsere kizárt. Sokak szerint ez a fajképződés egyetlen lehetséges módja. Másodlagosan az utódfajok szimpatikusokká válhatnak a gátak átalakulásával, átjárhatóvá válásával. Ezen esetben azonban az ökológiai specializáció következmény, nem pedig ok.

Adaptív radiáció

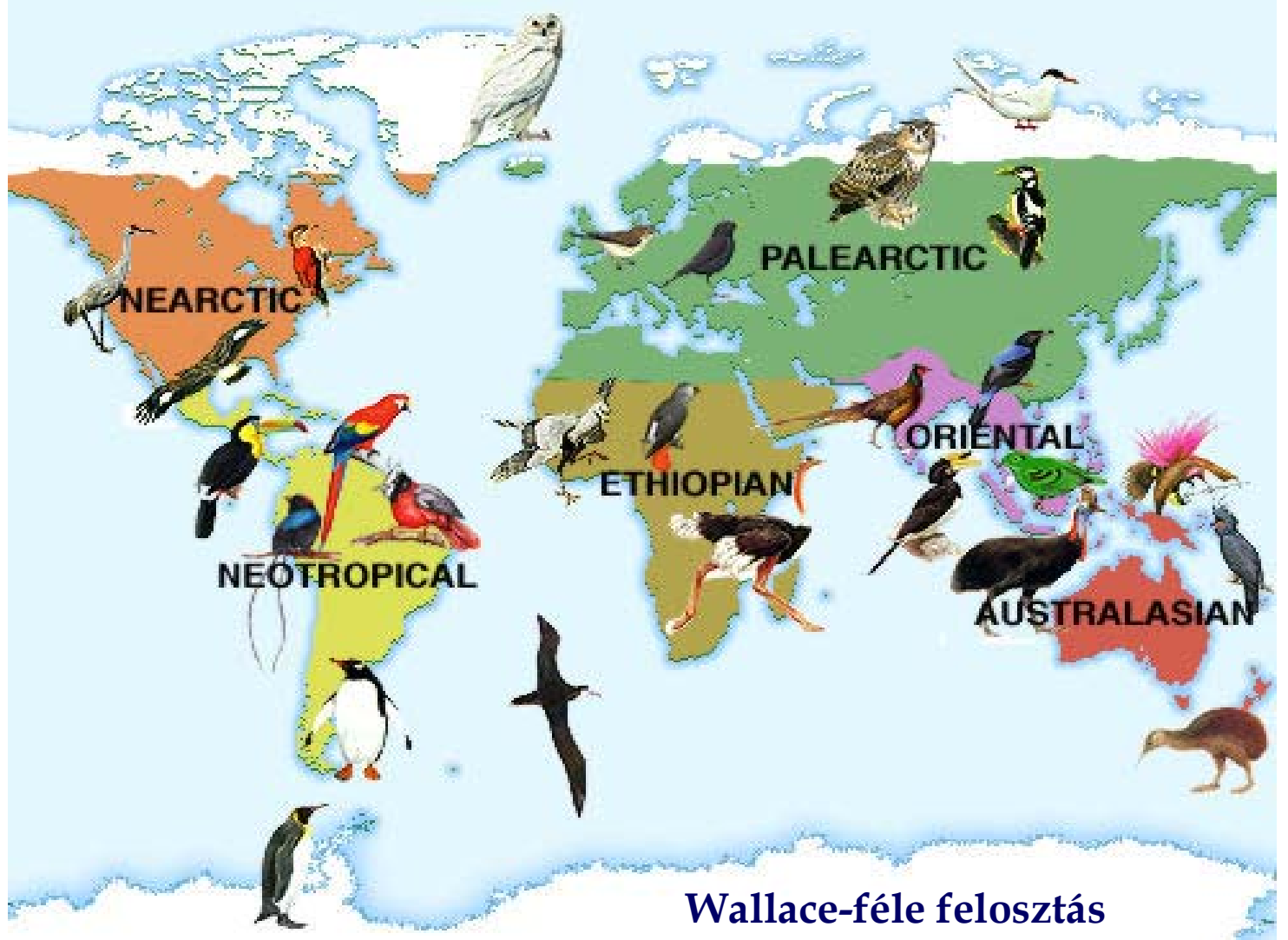
- terjedés és fajképződés
- különböző körülményekhez való alkalmazkodás

A közös őstől származó fajok az élőhely adottságainak megfelelően diverzifikálódnak az ökológiai niche-ek sokféleségéhez.



A Föld biogeográfiai felosztása

1.
 - szárazföldi bioszféra
 - vízi bioszféra
2.
 - növényföldrajzi felosztások
 - állatföldrajzi felosztások



Állatföldrajzi egységek

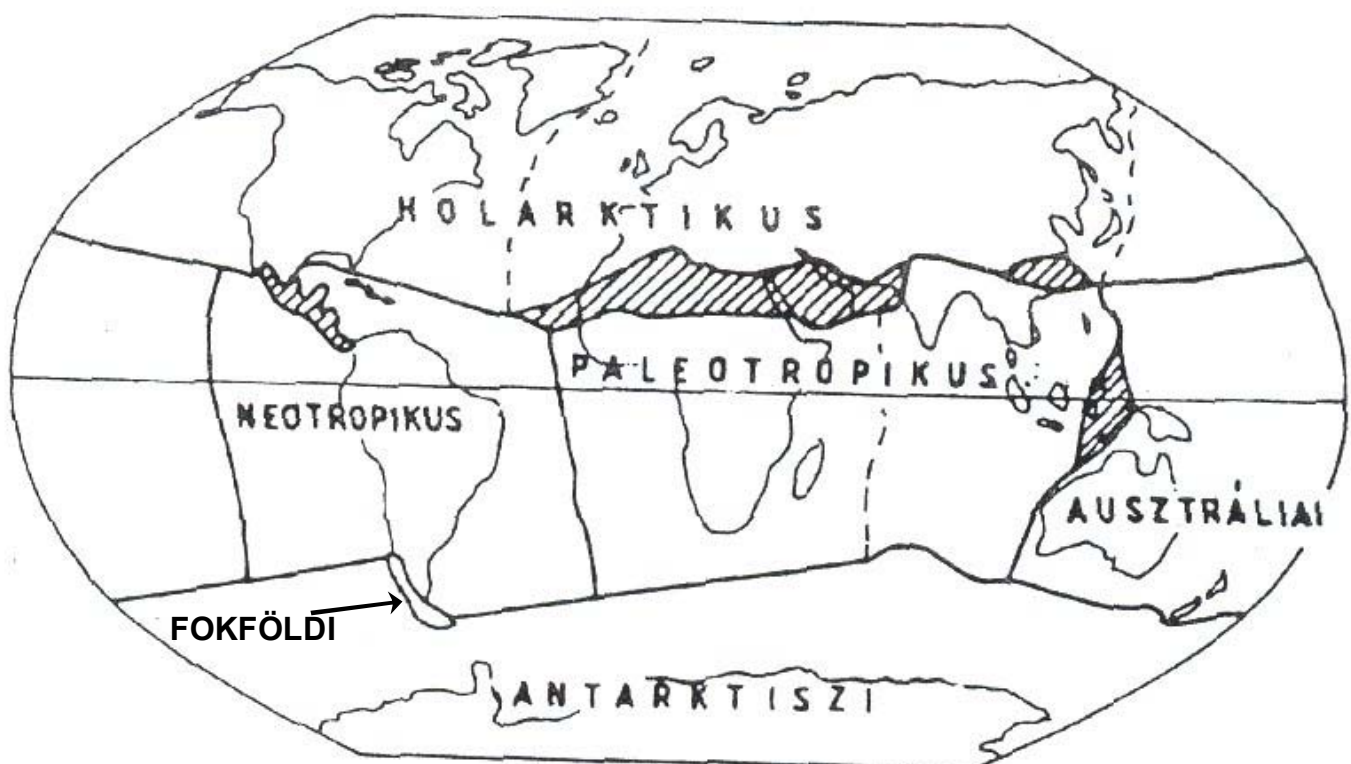
ARKTOGEOA faunabirodalom

- Holarktikus faunarégió
 - Palearktikus fauna-alrégió v. -tartomány
 - Euroturáni faunaterület
 - Közép-Dunai faunakerület
(Kárpát-medence)

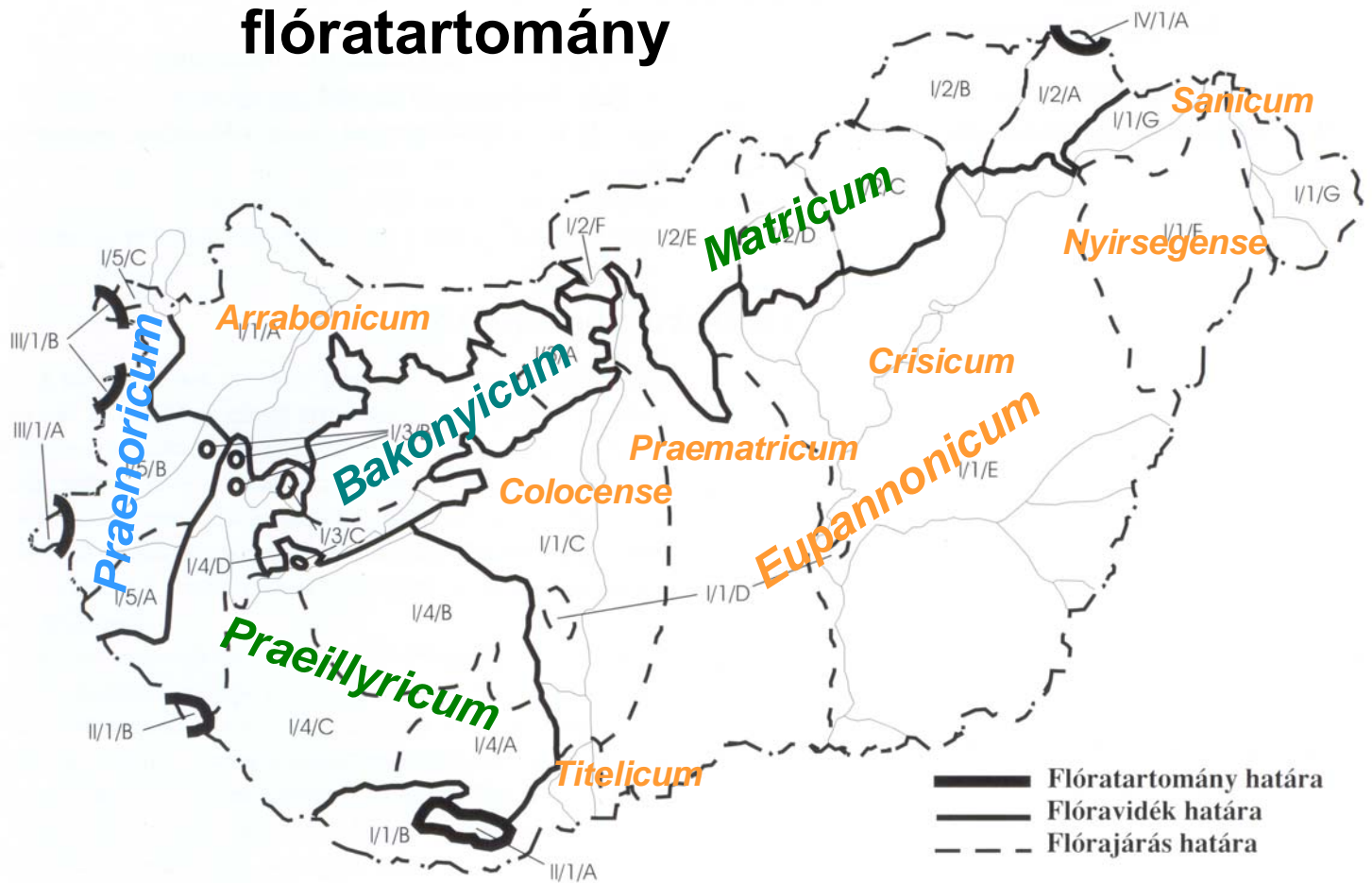
A Közép-Dunai faunakerület körzetei

- I. Pannonicum (Alföld)
 - Eupannonicum (Nagy-Alföld)
 - Arrabonicum (Kisalföld)
- II. Matricum
 - Pilisicum (Dunántúli középhegység)
 - Eumatricum (Börzsöny, Mátra, Bükk)
- III. Karpaticum
- IV. Moesicum
- V. Illyricum
- VI. Noricum

Növényföldrajzi felosztás

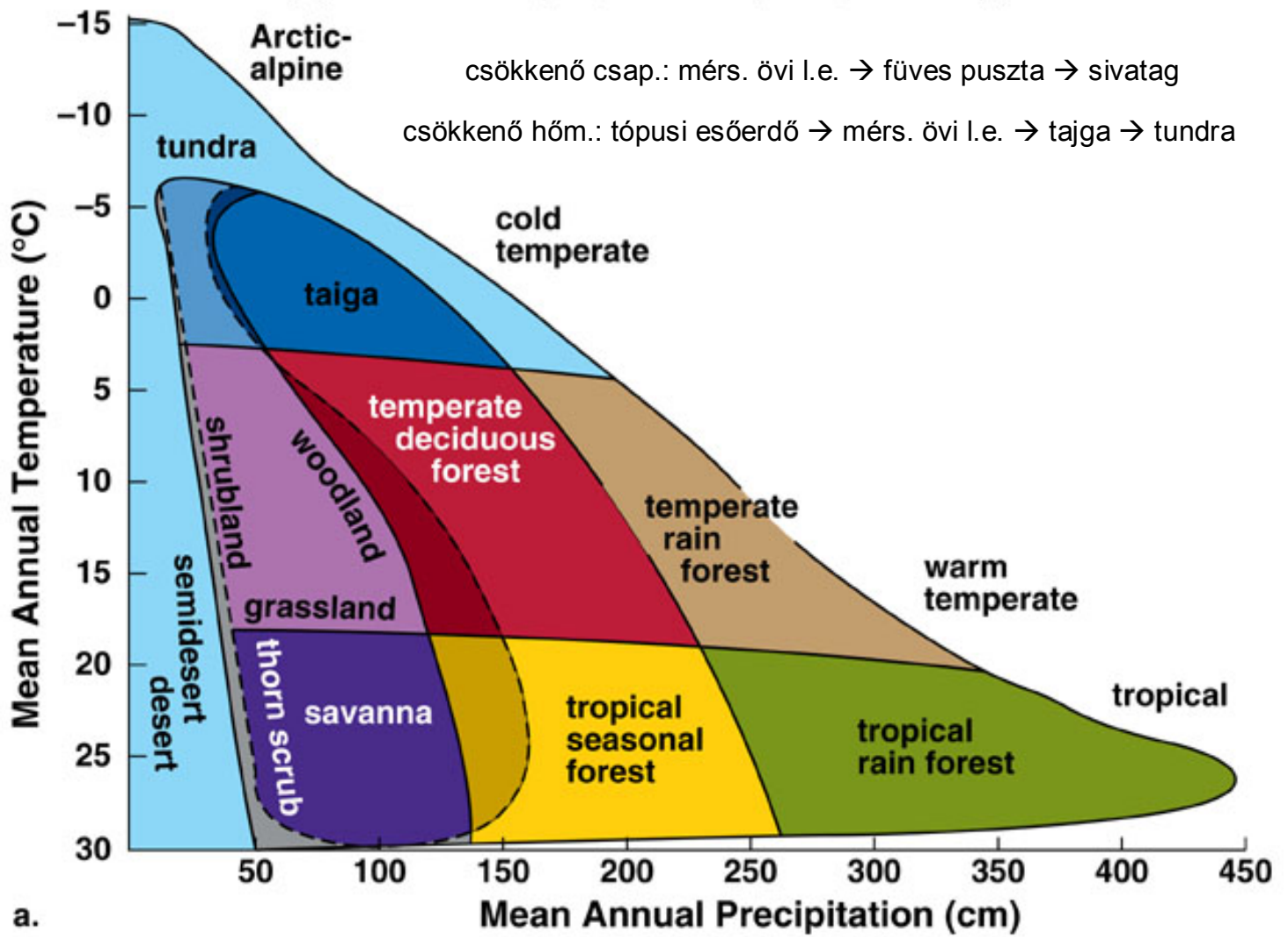


Pannonicum-flóratartomány



Biomok

- Bioszféra alatti SIO egységek
- Zonális elhelyezkedés
- Klimatikus kialakító tényezők
 - nedvesség
 - hőmérséklet



Biomok

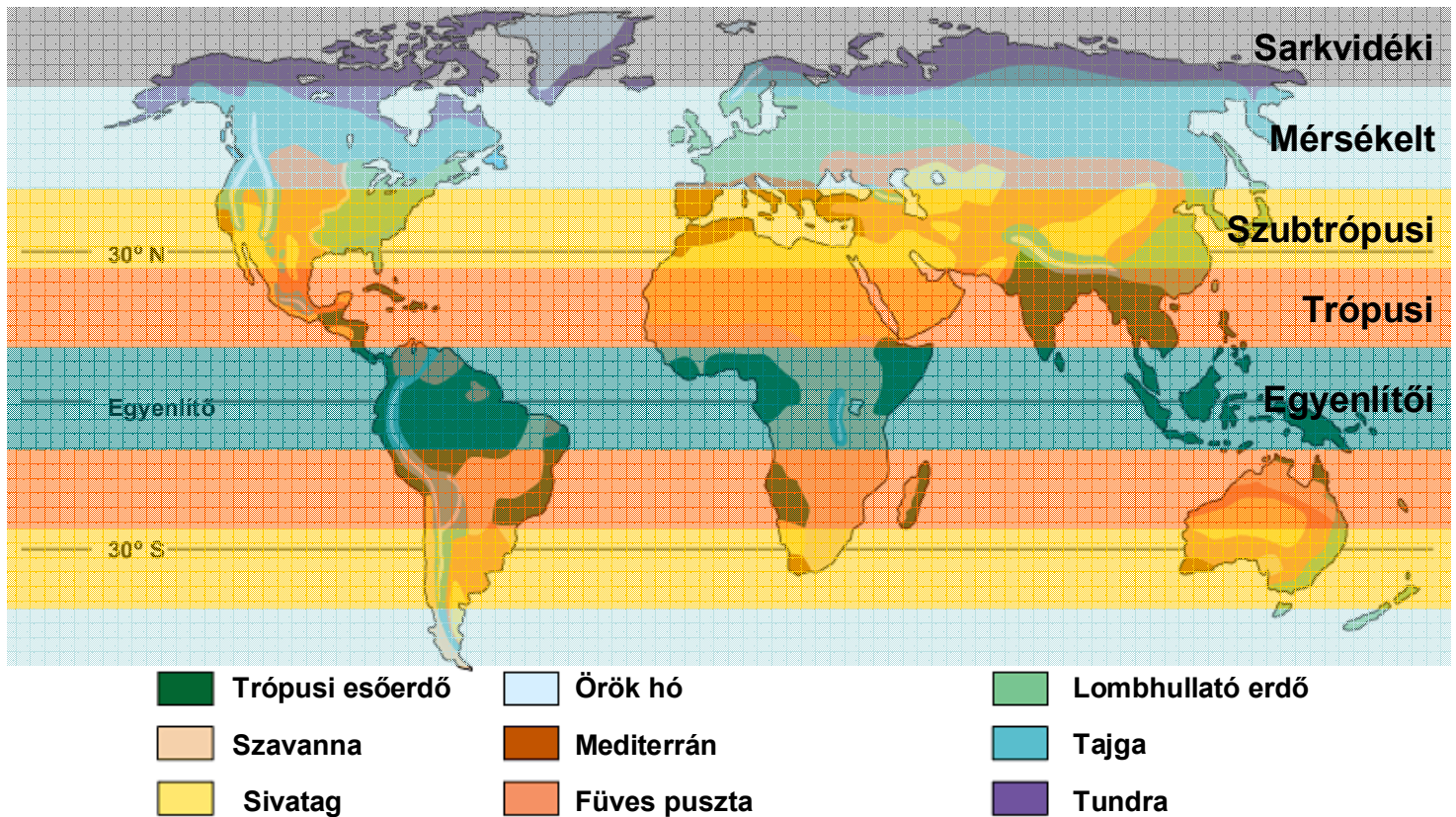
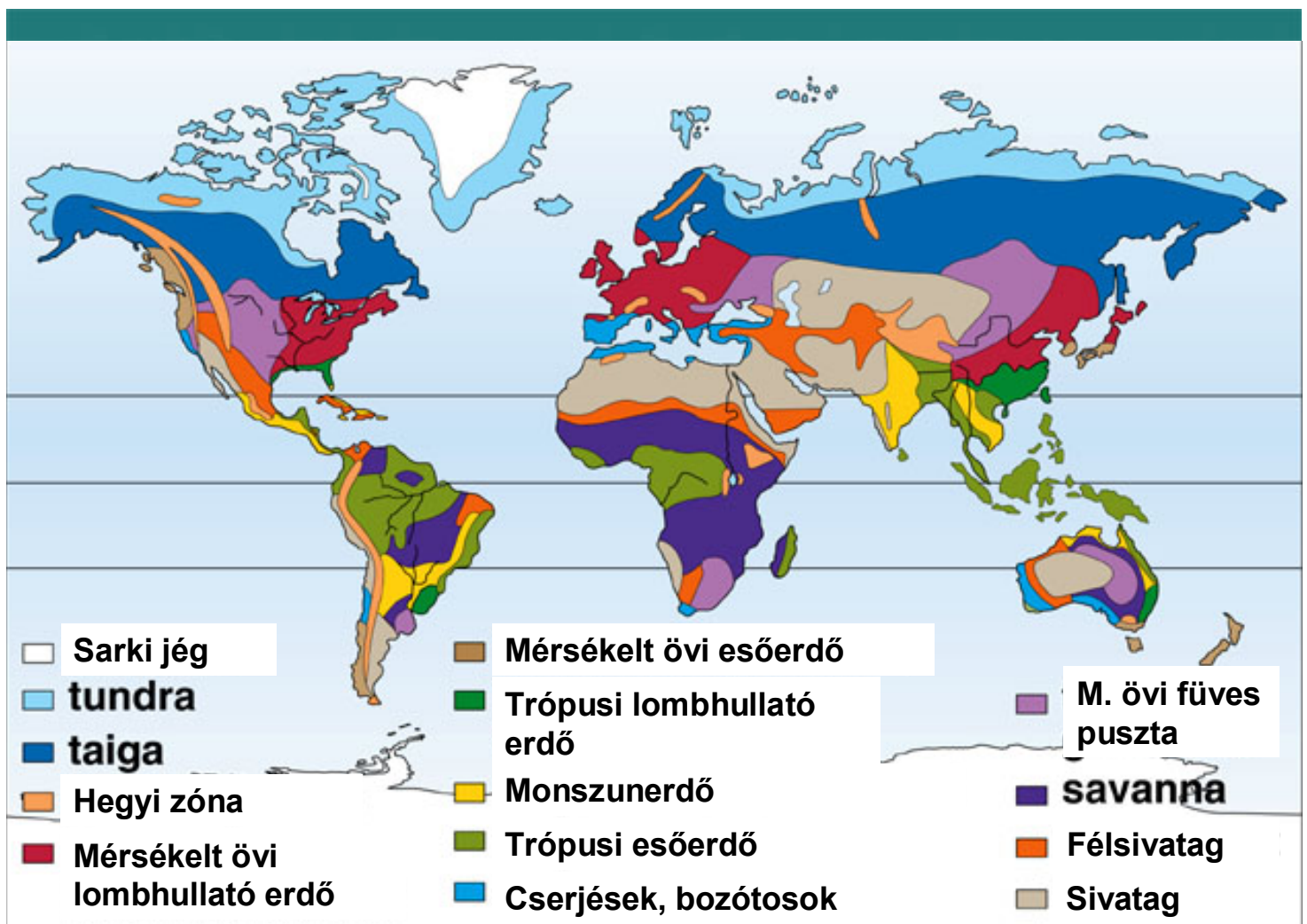


Figure 34.9

- Egyenlítői klímaöv: 0-10° 24-28 fok, 2000-5000 mm/év egyenletesen esős
 - Trópusi klímaöv: 10-25° (téli száraz, két száraz)
 - Szubtrópusi klímaöv: 22-35° (forró sivatag, félsivatagi, monszun, mediterrán)
 - Mérsékelt 35-60°
 - Sarkvidéki
- A vegetációzónáknak elvben párhuzamosan kellene elhelyezkedni a szélességi körökkel, de a klimatikus viszonyokat módosító tényezők miatt ez nem így van a valóságban. Éghajlatot – és ezáltal az élővilág előfordulását is – módosító tényezők:
 - az óceántól való távolság (a kontinensek belsejében kevesebb a csapadék és nagyobb a hőingadozás)
 - a nagy szélrendszerek (pl. passzát, monszun stb.)
 - a tengeráramlások (pl. Golf-áram, Észak-atlanti áram Európa partjait fűti, a Labrador-áram Észak-Amerika keleti partjainak csökkenti a hőmérsékletét)
-
- a domborzat (magashegységekben vertikális zonalitás alakul ki).



I. Hideg övezet:

- sarkvidéki öv: - állandóan fagyos
- sarkkörü öv: - tundra

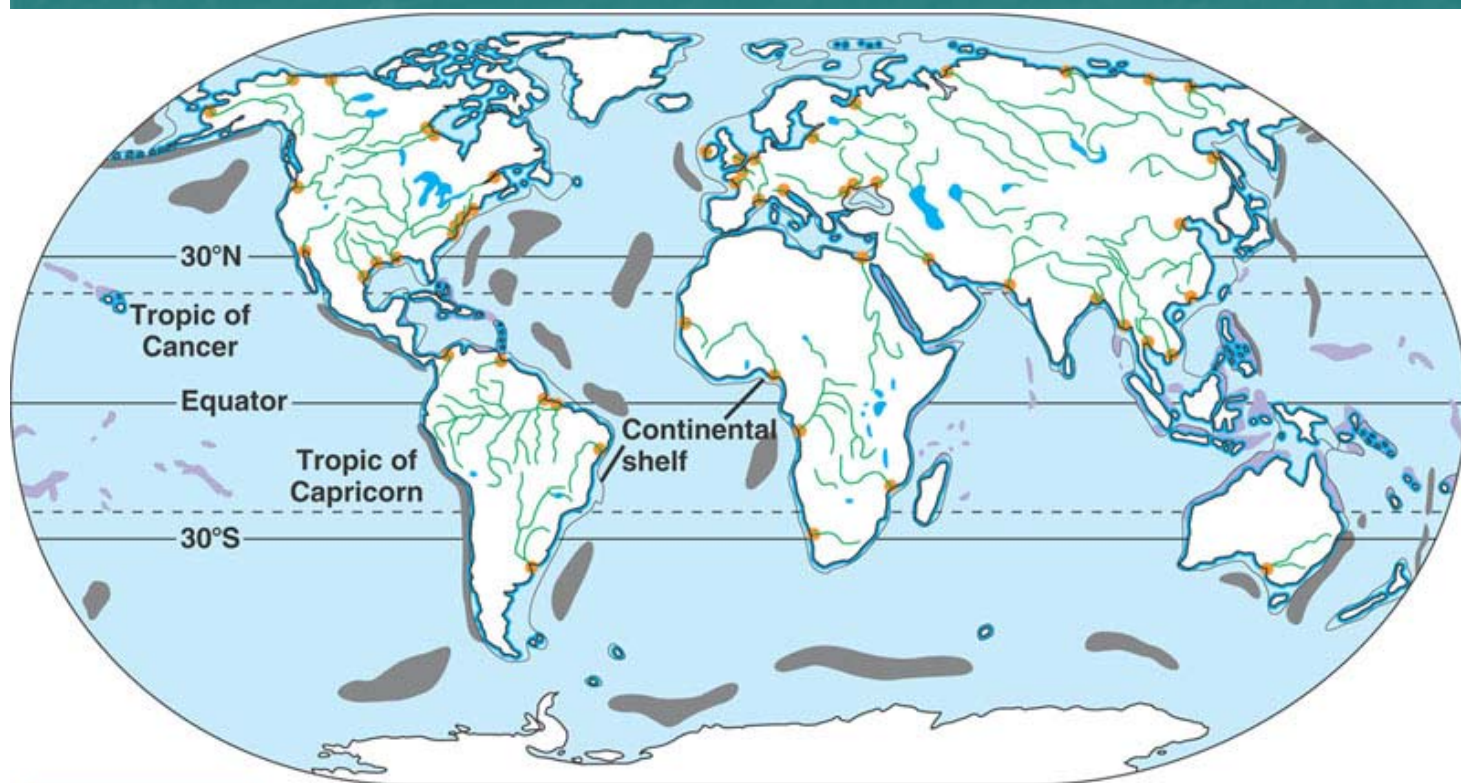
II. Mérsékelt övezet:

- hideg mérsékelt öv: - tajga
- valódi mérsékelt öv:
 - ☑ szélsőségesen szárazföldi területek: - mérsékelt övi sivatag
 - ☑ szárazföldi terület: - száraz kontinentális
 - ☑ mérsékelt száraz terület: - nedves kontinentális
 - ☑ óceáni területek: - óceáni
- meleg mérsékelt (szubtrópusi) öv:
 - monszun
 - mediterrán

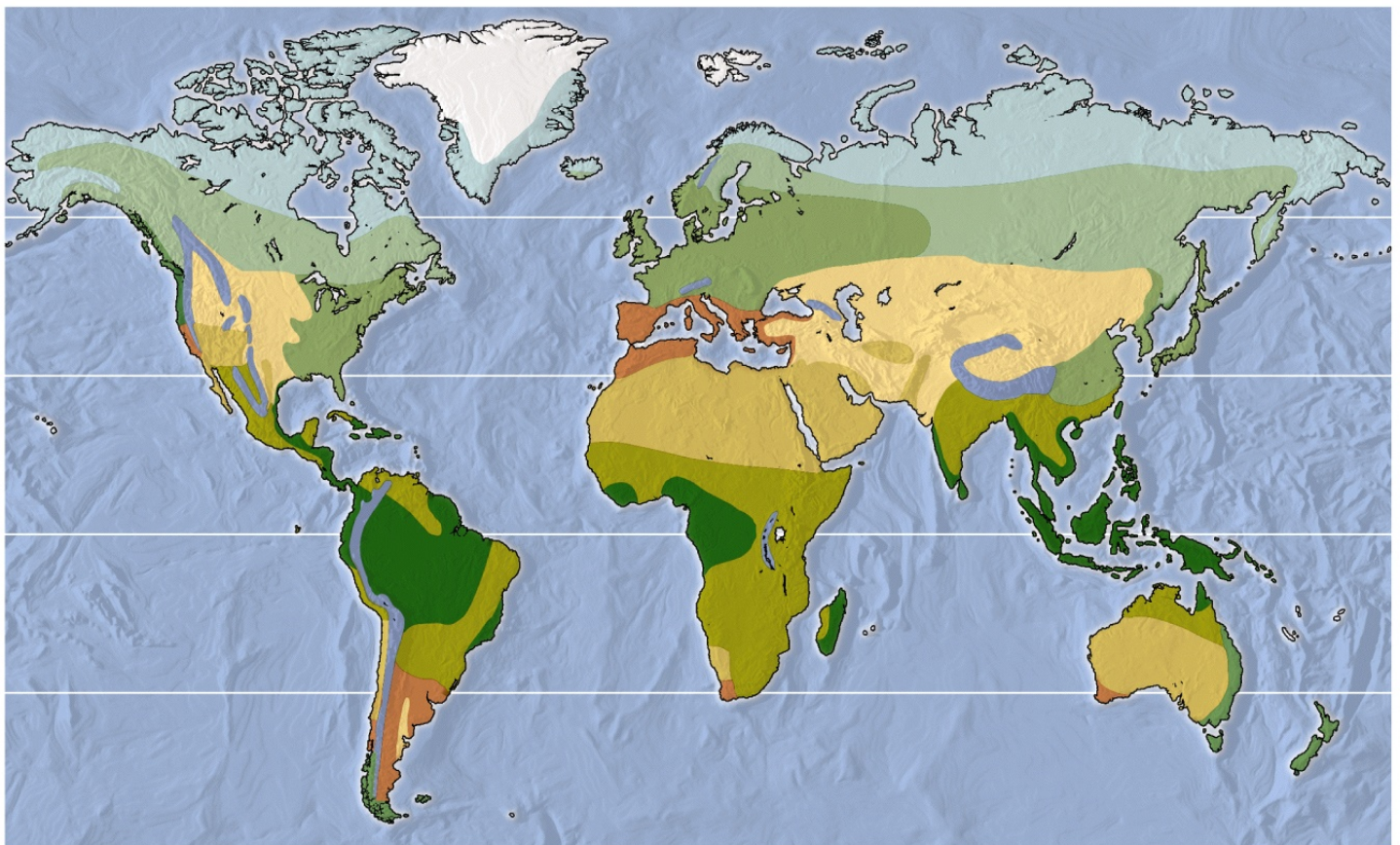
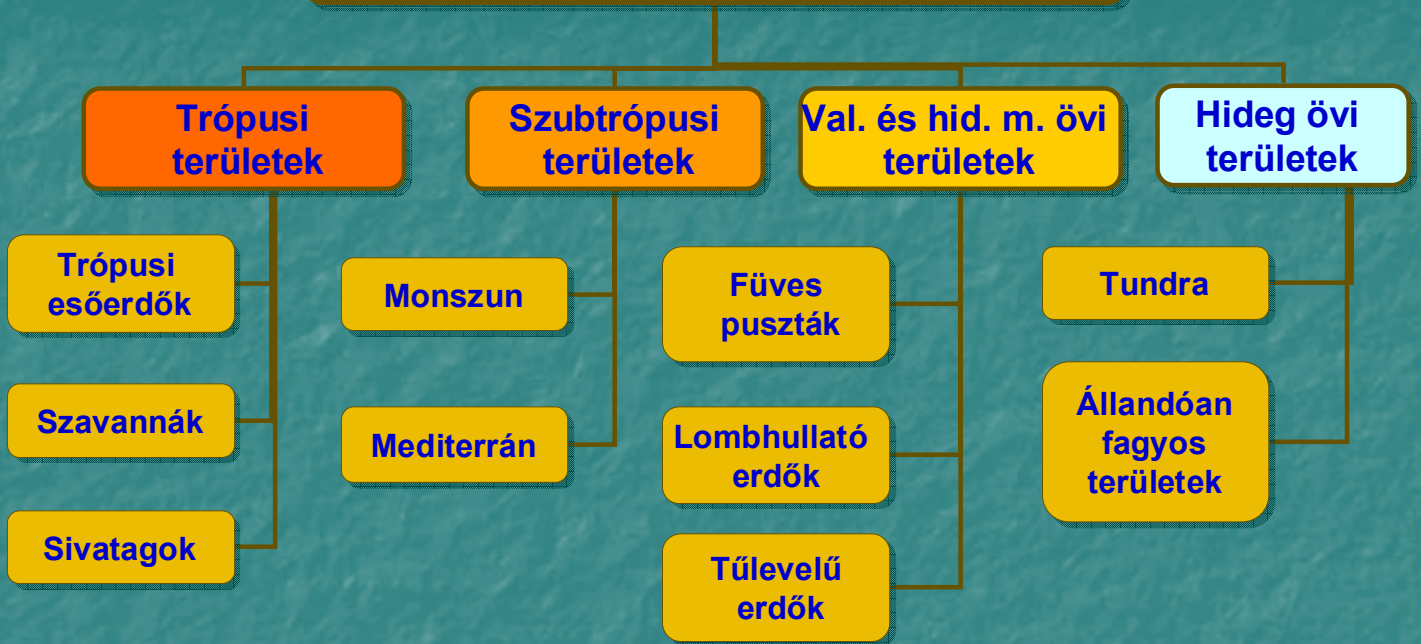
III. Forró övezet:

- térítői öv: - trópusi sivatagi
- átmeneti öv: - szavanna
- egyenlítői öv: - egyenlítői

Vízi biomok



Szárazföldi biomok



KEY

| | | | |
|------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------|
| Tropical rain forest | Woodland /shrubland | Subtropical desert | Tundra |
| Tropical seasonal forest/ savannah | Temperate grassland/ desert | Temperate rain forest | Alpine forest |
| | Boreal forest | Temperate seasonal forest | Polar ice cap |

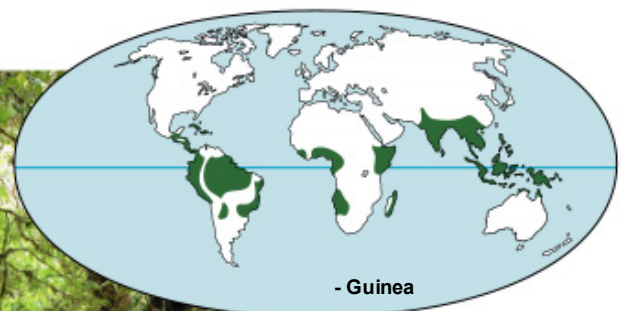
A trópusi öv biomjai

- 0-25. szélességi körök között
- A trópusi biomok kialakulásában a csapadék évi mennyisége a meghatározó ökológiai tényező

3 fő biom:

- trópusi esőerdők
- szavannák
- trópusi sivatagok

Trópusi esőerdők

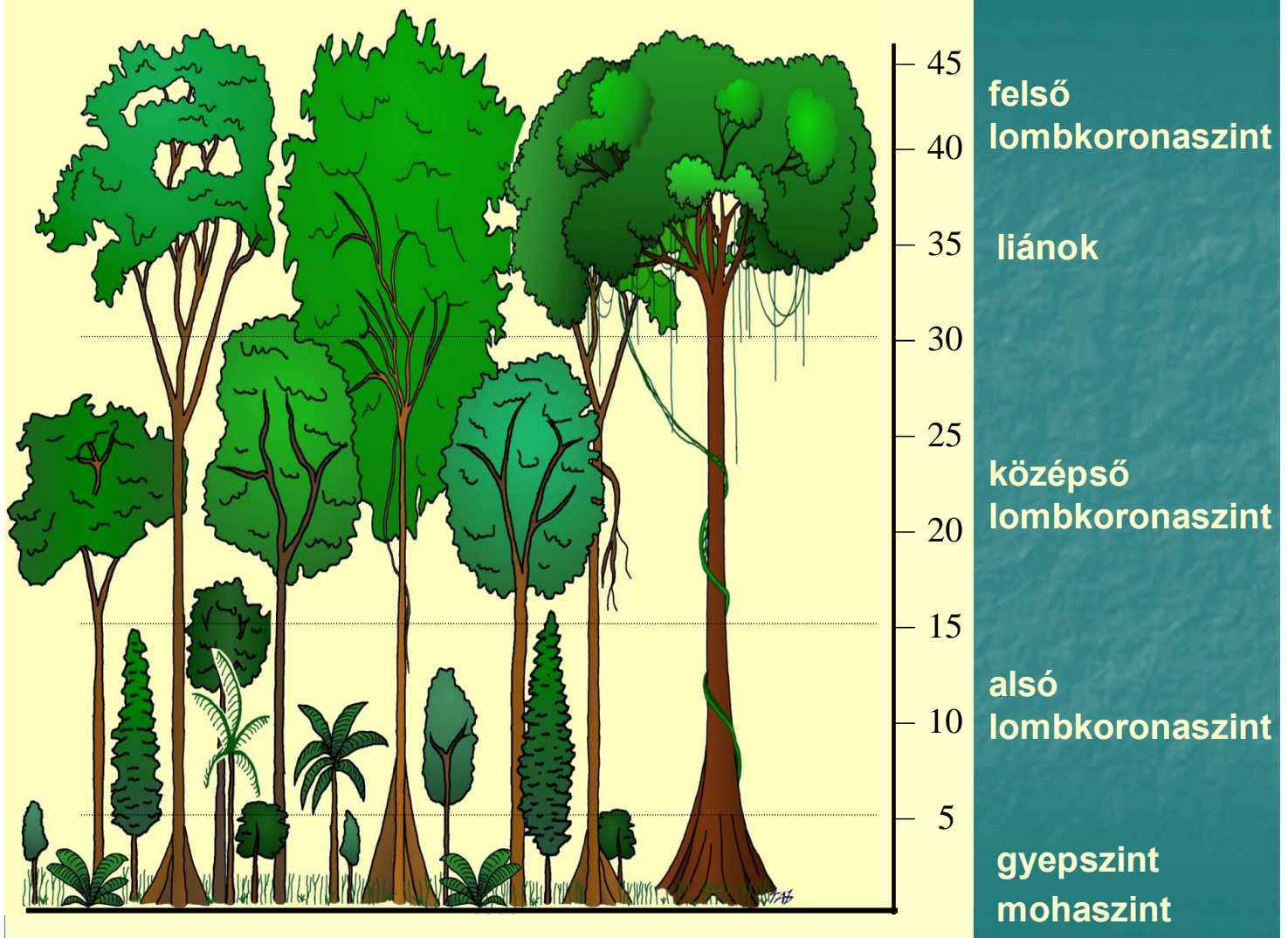


- Guinea
- Kongó – medence
- Kelet – Madagaszkár
- Kelet – afrikai szigethegyek tenger felé néző lejtői
- Elő – India nyugati partvidéke
- Himalája lejtői
- Hátsó – India nagy része
- Indonéz szigetvilág
- Amazonas – medence
- Északkelet – Ausztrália
- Óceániai szigetvilág
- az Andok csapadékos lejtői
- Kelet – Brazília
- Antillák
- Kelet – Mexikó

Trópusi esőerdők

- az Egyenlítő mentén kb. 20°-os sávban húzódik
- kiegyenlített, magas hőmérséklet, 25-27 °C évi kh.
- hőingadozás 1 °C körüli
- a levegő páratartalma igen magas
- évi csapadékmennyiség 1500-3500 mm között
- termőtalaj sz.a-ban szegény, humuszfelhalmozódás nincsen ↔ $\approx 7,3$ t sz.a. /év
- a talaj vasban és alumíniumban gazdag laterit
- dús, erőteljes növekedésű, fajokban gazdag termelők
- fái örökzöldek, lombjuk folyamatosan cserélődik

- a termőtalaj szerves anyagokban szegény, humuszfelhalmozódás nincsen, ennek oka a gyors szerves-anyagbontás, és az állandóan nagy mennyiségű csapadék következtében lejátszódó felszíni talajréteg-kimosódás

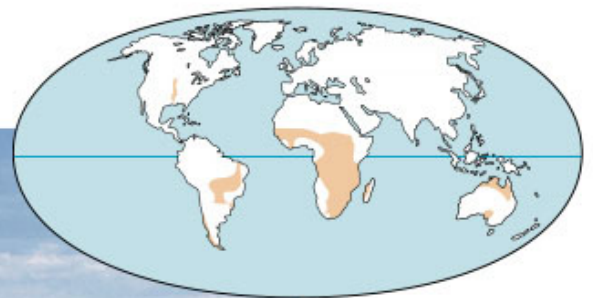


- A trópusi esőerdő szerteágazottsága
- az erdő lombkoronaszintje rendkívül tagolt, nem ritkán 5-7 szintre is elkülönül
- szintjei:
 - gyepszint
 - cserjeszint (5 m)
 - alsó lombkoronaszint (5-15 m)
 - középső lombkoronaszint (15-25 m)
 - felső lombkoronaszint (25-55 m)
- a legmagasabbak a trópusi esőerdők óriásfái, amelyek egymástól távol helyezkednek el, és lombkoronájuk kiemelkedik az alsóbb szintekből
- az óriásfák hatalmas törzsének megtartását támasztógyökerek segítik
- a sűrű lombtakaró csak nagyon kevés fényt enged át, ezért összefüggő cserjeszint nem fejlődik
- sok a fára felkúszó lián, és gazdag a fán lakó epifiton növényzet is
- az epifitonok többsége nem parazita, hanem kommenzalizmusban él az aljzatul szolgáló fával (pl.: orchidea- és broméliafajok)
- 1-1 óriásfán 30-40 epifiton növény él



- **óriásfák:**
- - **Afrikában: Mimózafélék**
- - **Ázsiában: Dipterocarpus, Dracontomelon fajok**
- - **Ausztráliában: Eucalyptus fajok**
- - **Amerikában: Cecropia fajok**
- óriás hangyász (K és D Amerikai esőerdők), jaguár, lajhárfajok, nyílméregbékák, tukán, ara (előző dia)
- **További jellemző állatai: bögőmajmok, csuklyásmajmok, cerkófajmok, papagájok, kolibrik, hüllők, kétéltűek, ízeltlábúak, paradicsommadarak, okapi, párduc, tapír, stb.**
- - **a trópusi esőerdők a szárazföldek 6%-át borítják, de az összes földi faj felének szolgálnak élőhelyül**

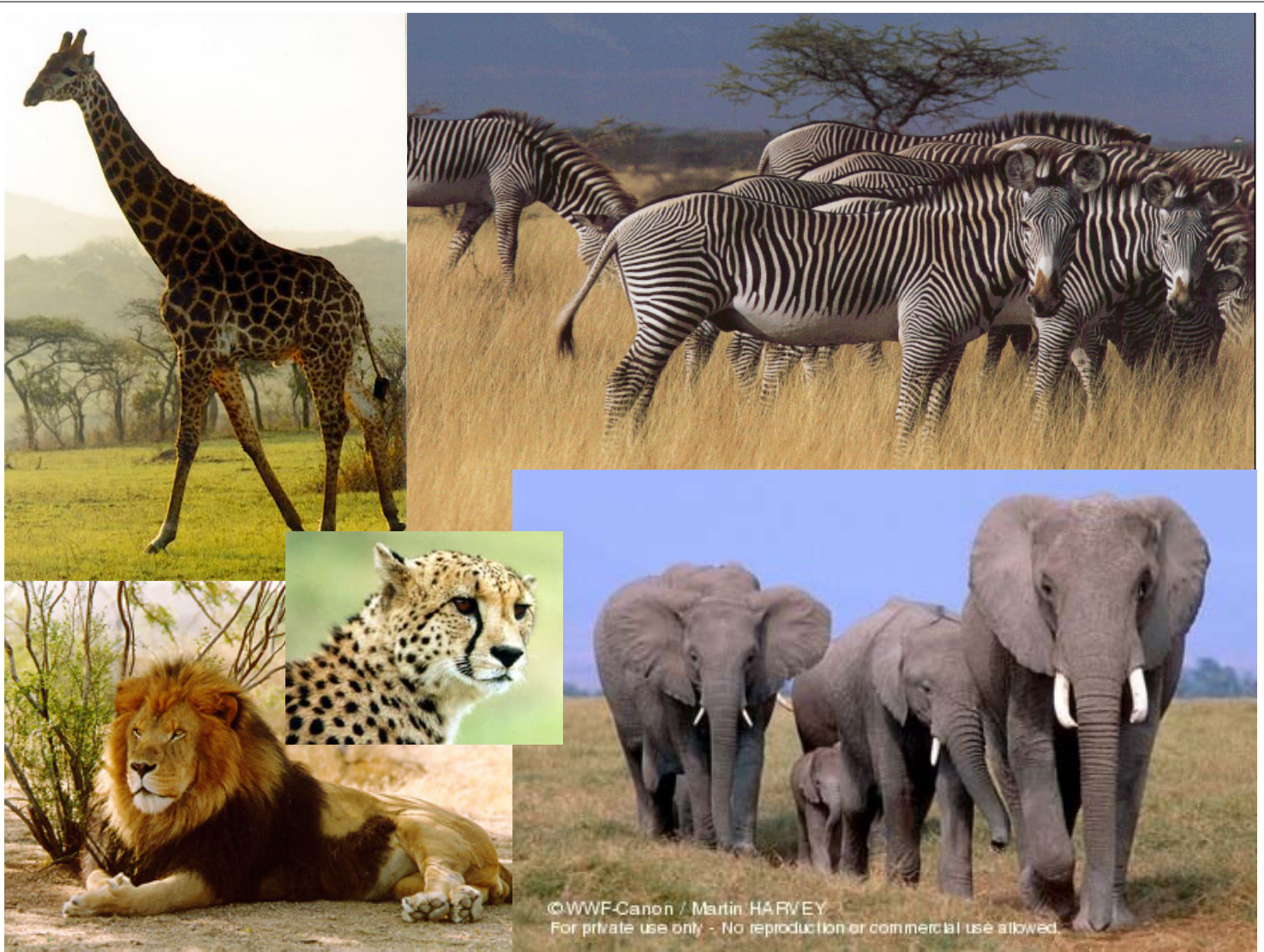
Szavannák



Szavannák

- 10-25° szélességi körök közötti sávokban
- a tengerparttól távolodva a száraz időszak hossza nő
- 3 típus (csapadék szerint)
 - erdős szavanna (száraz évszak: 3-5 hónap, 1200-1400 mm)
 - füves szavanna (száraz évszak: 5-7 hónap, 500-1200 mm)
 - tüskés szavanna (száraz évszak: 7-10 hónap, 300-500 mm)
- az óvilági szavannákon sok a nagytestű állat
- igen sok természet és levélvágó hangya
- újvilág: pálmák, kaktuszok, kevés nagytestű állat

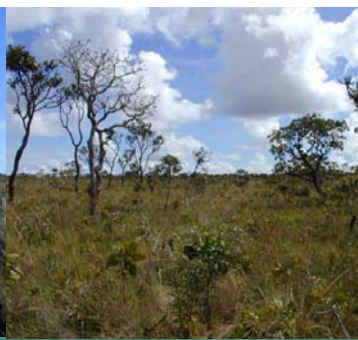




- Afrikában: zöld cercófmajom (*Cercopithecus mitis*)
- huszármajom (*Erythrocebus patas*)
- sujtásos sakál (*Canis adustus*)
- hiénakutya (*Lycaon pictus*), foltos hiéna (*Crocuta crocuta*)
- csíkos hiéna (*Hyaena brunnea*), oroszlán (*Panthera leo*)
- gepárd (*Acinonyx jubatus*), mocsári antilop (*Kobus kob*)
- gazella (*Gazella gazella*), csíkos gnú (*Connochaetes taurinus*)
- impala (*Aepyceros melampus*)
- zsiráf (*Giraffa camelopardalis*), fekete orrszarvú (*Diceros bicornis*)
- strucc (*Struthio camelus*)
- kígyók



Campo limpo



Campo sujo



Cerrado ralo



Cerrado típico



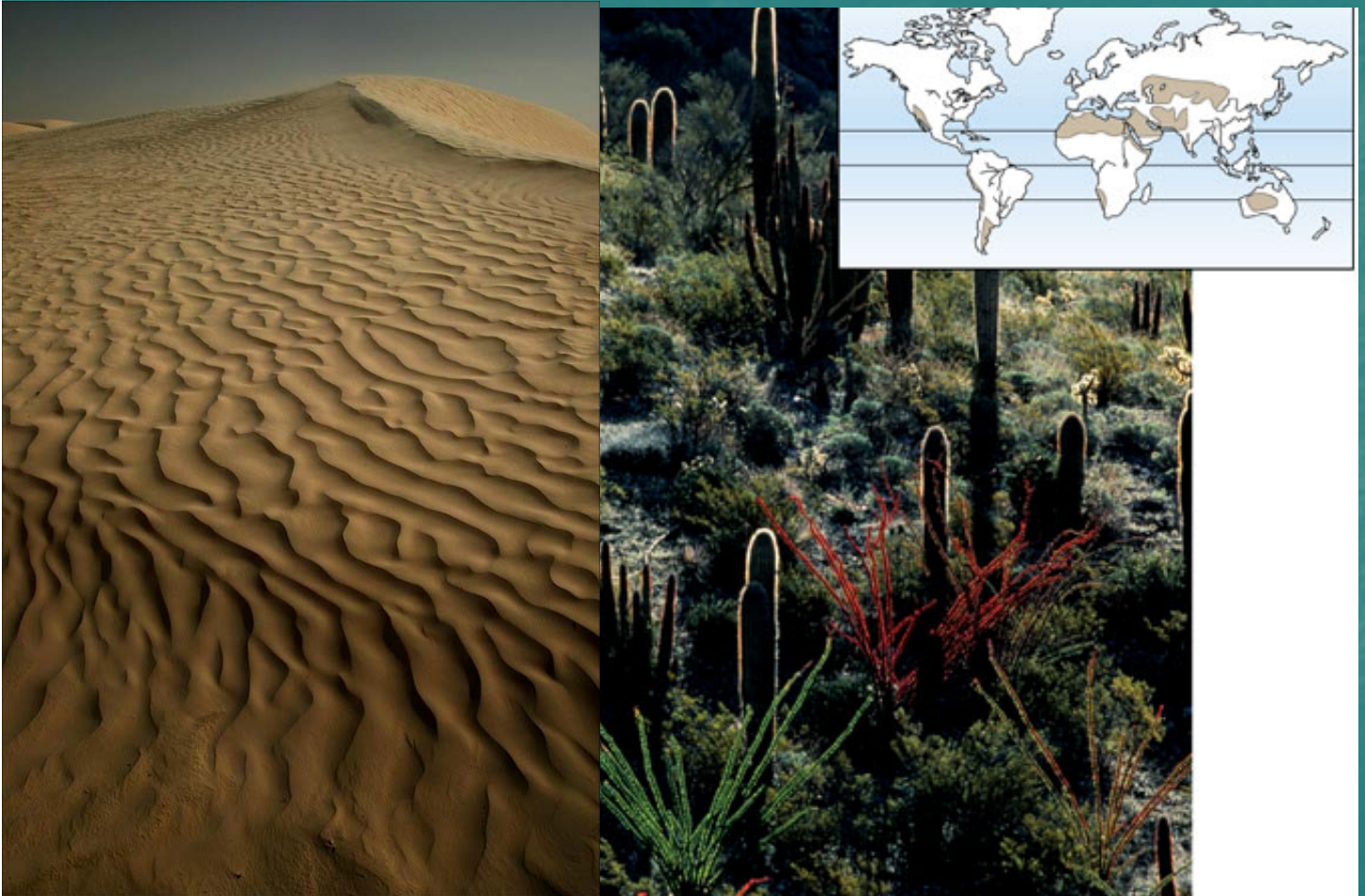
Cereus jamacaru

Ausztráliában:

- erszényesek, pl.
- koala (*Phascolarctos cinereus*)
- nyugati óriáskenguru (*Macropus fuliginosus*)
- papagájok
- emu (*Dromaius novaehollandiae*)
- sisakos kazuár (*Casuarius casuarius*)



Trópusi sivatagok



Trópusi sivatagok

- a $15-50^{\circ}$ szélességi körök között
- a forró sivatagok a $30-35^{\circ}$ -ig húzódnak, míg
- antipasszátszelek hatására alakultak ki a trópusi és szubtrópusi területek határán
- évi középhőmérséklete 20°C körüli
- igen magas a napi hőingás
- az évi csapadékmennyiség a 250 mm-t sem éri el, egyes helyeken akár évekig nem esik az eső
- talajuk humuszmentes köves homok
- alkalmazkodás: vízraktározás, párolgáscsökkentés

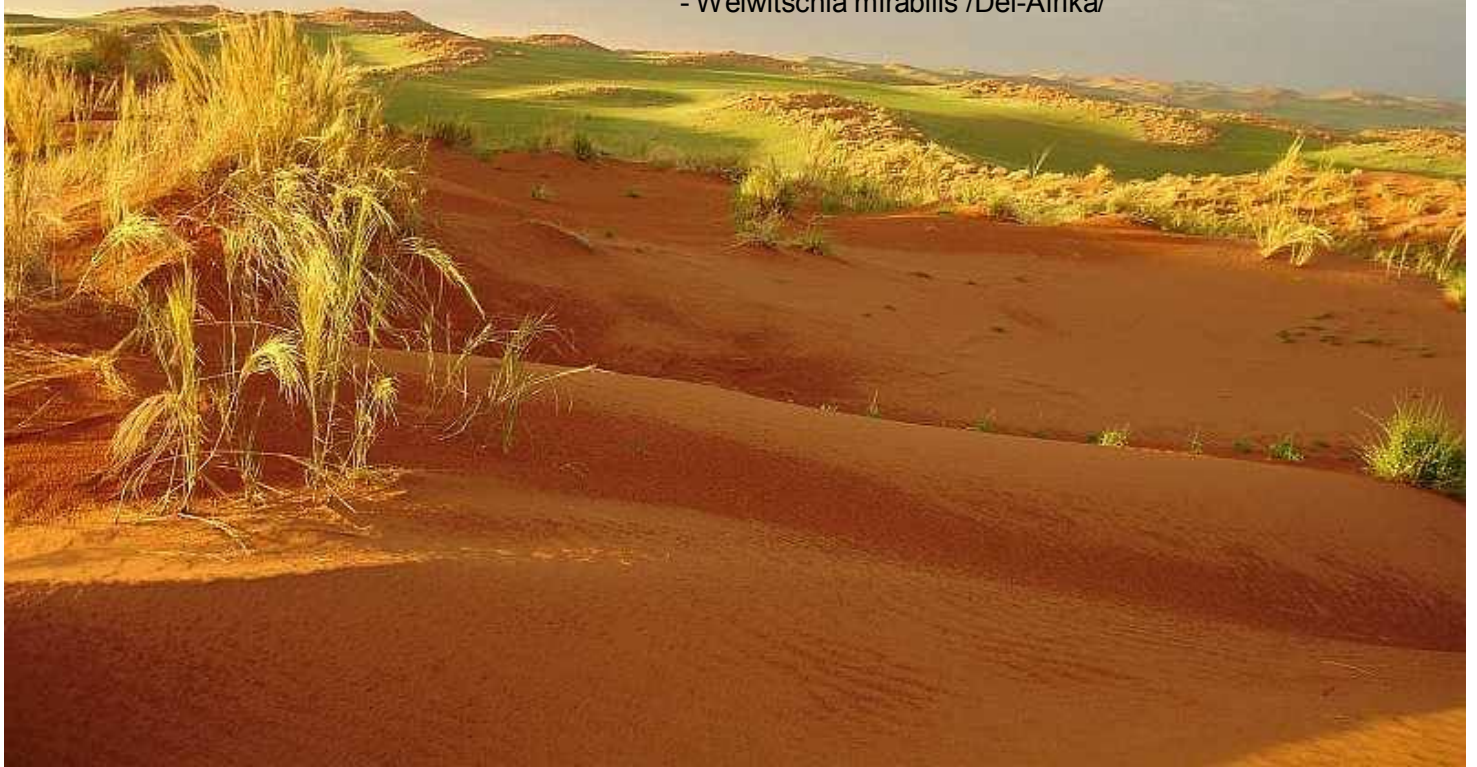
- - a szélsőséges környezethez csak kevés állat-, és növényfaj alkalmazkodott
- - a gyér, szegényes növényzetben a pozsgások, a törpecserjék és az egyévesek jellemzőek
- - a növények szára vagy levele pozsgás, vízraktározó, és a párologtató felületüket minimálisra csökkentették
- - gyakran a lomblevelek vékony levéltövisékké módosulnak, ez is párologtatócsökkentő
- - a növények bőrszövege vastag, gyakori a szőrözöttség, ami a hőingadozás ellen is védelmet nyújt
- - a fajok száma kicsi

A sivatagok osztályozása az alapkőzet szerint:

- szikla-, és kőssivatag (hammada)
- kavicssvatag (serir)
- homoksvatagok (erg)
- agyagsivatagok (takir)
- sós agyagsivatagok (sott)
- gipszsvatagok

A sivatagok növényei:

- ürömfélék (*Artemisia*)
- libatopfélék (*Chenopodium*)
- levél nélküli vesszős cserjék (*Caragana*)
- tamariska (*Tamarix*) /Belső-Ázsia sós sivatagaira jellemző)
- kavicskaktuszok (*Lithops*) /Dél-Afrika/
- *Welwitschia mirabilis* /Dél-Afrika/



Welwitschia mirabilis



Szubtrópusi biotomok

- Esős nyarú szubtrópusi területek
 - monszun vagy passzát szélSzubtrópusi esőerdők
Babérlombú erdők
- Esős telű szubtrópusi területek (mediterrán)
 - a meleg, száraz nyár; enyhe, esős tél
 - talaja humuszban gazdag terra-rossa, terra-fusca, vagy fahéjbarna talajok

- - területei az emberi tevékenység miatt egyre inkább visszaszorulnak
- - a forró, csapadékban szegény nyár miatt az örökzöld növényzet elsősorban kemény, bőrnemű levélzettel és sűrűn szőrös levélfonákkal védekezik a túlzott párologtatás ellen

- - magyaltölgy (*Quercus ilex*)
- - szabdaltlevelű tölgy (*Quercus coccifera*)
- - paratölgy (*Quercus suber*)
- - rododendron
- - erika (*Erica arborea*)
- - balzsamos szuhar (*Cistus ladanifer*)
- - szelídgesztenye (*Castanea sativa*)
- - ligeti szőlő (*Vitis sylvestris*)
- - ciklámen
- - örökzöld puszpáng (*Buxus sempervirens*)
- - ciprus (*Cupressus sempervirens*)
- - libanoni cédrus (*Cedrus libani*)
- - fenyő (*Pinus halepensis*)
- - mandulafenyő (*Pinus pinea*)
- - feketefenyő (*Pinus nigra*)
- - közönséges jegenyefenyő (*Abies alba*)
- - babérfa (*Laurus nobilis*)
- - pisztácia (*Pistacia lentiscus*)

Fokföld:

- a kontinens délnyugati csücskén találjuk a télen csapadékos klímájú területek keménylombú vege-tációját
- a flórában az ernyőkoronájú fák játszanak meghatározó szerepet



Leucadendron argenteum

Babérlombú erdők



A mérsékelt öv biomjai

- 40-65. szélességi körök között
- (É)-Amerika, Európa, Ázsia
- az északi féltekén kiterjedtebb
- 4 évszak \Rightarrow vegetációs szünet, áttelelési stratégiák

3 fő zóna:

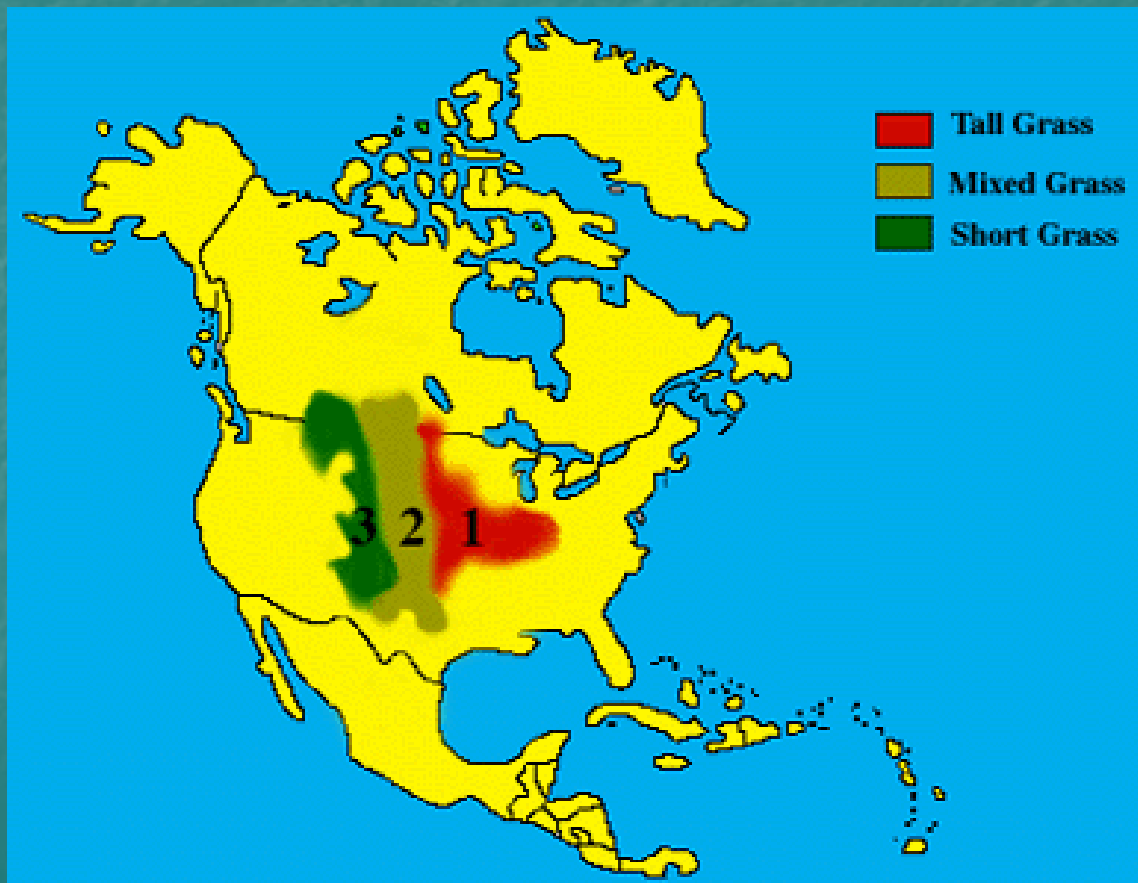
- füves puszták
- mérsékelt övi lomberdők
- tűlevelű erdők

1. Füves puszták

- viszonylag kevés csapadék (200-500 mm)
(DE hosszúfüvű préri 600-1000 mm)
- nagy éves hőingás >25 °C
- csapadék nagy része kora nyáron
- téli csapadék hó
- gyakran két nyugalmi időszak



Észak-amerikai prérik



Észak-amerikai prérík

- 54° szélesség – Mexikói magassföld
- hosszúfüvű préri 600-900 mm
fenyérfüvek (*A. gerardii*), *Stipa parviflora*, *Agropyrum smithii*, *Panicum virgatum*
Andropogon scoparius
- rövidfüvű préri 450-500 mm
Bouteloua gracilis, bölényfű (*Buchloe dactyloides*)

A prérík állatvilága

- hüllők
Sistrurus catenatus, *Crotalus atrox*, *C. viridis*
- madarak
Tympanuchus cupido, *T. pallidicinctus*, *Centrocercus urophasianus*,
Speotyto cunicularia, *Ammodramus bairdii*, *Calamospiza melanocorys*,
Spizella pallida, *Calcarius ornatus*
- rágcsálók
Perognathus flavescens, *Spermophilus franklinii*,
S. spilosoma, *Cynomys ludovicianus*
- rovarevők oposzumok
- növényevők
Bison bison, *Antilocapra americana*

A prérík állatvilága

- hüllők

csörgőkígyófélék:

Sistrurus catenatus,

Crotalus atrox

C. viridis)



A prérík állatvilága

- madarak

prérityúkok

(*Tympanuchus cupido*,

T. pallidicinctus,

Centrocercus urophasianus)

nyúlbagoly (*Speotyto cunicularia*),

veréb fajok

(*Ammodramus bairdii*, *Calamospiza melanocorys*,

Spizella pallida, *Calcarius ornatus*)



A prérík állatvilága

■ rágcsálók

Perognatus flavescens, *Spermophilus* sp.,
Geomys

prérikutya
(*Cynomys ludovicus*)



Antilocapra americana
(Villásszarvú antilop)



Dél-amerikai pampák

- D.sz. 32°-38°
- csapadék eléri 1000 mm-t
- fagy ritkán
- éves hőingás 20-22°C
- nyáron kevesebb a csapadék, ezért aszályos időszakok alakulhatnak ki

A pampák növényzete

- domináns fűfélék
árvalányhajak
(*Stipa neesiana*,
S. papposa),
Sások (*Carex* sp.)
Pampaszfű (*Gynerium*)
- iringók (*Eryngium* sp.)



Pampák állatvilága 1

■ emlősök

vikunya (*Lama vicugna*),
quanako (*Lama guanaco*),
övesállatok (*Zaedyus pichy*,
Chaetophractus villosus)
vadkutyák (*Lyncogon patagonicus*,
Dusicyon griseus),
tengerimalac, pampanyúl (mara)



Erszényes emlősök: amerikai oposszum

Family Didelphidae
Didelphis marsupialis
C. H. Tyndale-Biscoe
ASM - MIL

A pampák állatvilága

- hüllők

leguánok

Oroctotretus pectinatus,

Liolaemus magellanicus,

L. fuscus

- madarak

Darwin-strucc

(*Pterocnemia pennata*),



A pampák élővilága

- fűfélék

Stipa neesiana, *S. papposa*, *Eryngium* sp.

- emlősök

Lama vicuqna, *Lama guanaco*, *Zaedyus pichy*,
Chaetopharactus villosus

Lyncogon patagonicus, *Dusicyon griseus*, tengerimalac, *Mara*

- hüllők

Oroctotretus pectinatus, *Liolaemus magellanicus*, *L. fuscus*

- madarak

Pterocnemia pennata

Eurázsiai sztyeppék

- csernozjom talajok
- *Stipa* sp. (árvalányhaj)
- Ny-i típus

Ornithogalum, *Crocus*, *Tulipa*, *Poa bulbosa* (tavasz)
Arenaria serphyllifolia, *Bromus*, *Valerianella* -1 éves

- K-i

Stipa capillata, *S. decipiens*, *Festuca lenensis*,
F. jakutica, *Carex*, *Artemisia*, *Potentilla*, *Thymus*

Eurázsiai sztyeppék

- csernozjom talajok
- *Stipa* sp. (árvalányhaj)
- Ny-i típus

Ornithogalum, *Crocus*, *Tulipa*, *Poa bulbosa* (tavasz)
Arenaria serphyllifolia, *Bromus*, *Valerianella* -1 éves

- K-i

Stipa capillata, *S. decipiens*, *Festuca lenensis*,
F. jakutica, *Carex*, *Artemisia*, *Potentilla*, *Thymus*

A sztyeppék állatvilága

■ madarak

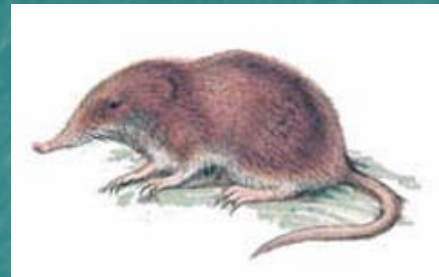
pusztai sas (*Aquila rapax*),
kerecsensólyom (*Falco cherrug*)
fogoly (*Perdix perdix*)
pártás daru (*Anthropoides virgo*)
túzok (*Otis tarda*)
lillebíbic (*Vanellus gregarius*)
pusztai szajkó (*Podoces panderi*)
rózsaseregély (*Sturnus roseus*)
fácán (*Phasianus colchicus*)



A sztyeppék állatvilága

■ rovarévők

cickány (*Sorex*),
pireneusi pézsmacickány (*Galemys pyrenaicus*),
vakond (*Talpa europea*)
sündisznó (*Erinaceus europeus*)



A sztyeppék állatvilága



- rágcsálók

mormota (*M. marmota*),

ürge (*C. citellus*)

hörcsög (*C. cricetus*)

sztyepp lemming (*L. lagurus*)

üregi nyúl (*Oryctolagus cuniculus*)



Az eurázsiai sztyeppék állatai

- madarak

Aquila rapax, *Falco cherrug*, *Perdix dauricae*,
Anthropoides virge, *Otis tarda*, *Vanellus gregarius*,
Syrhaptes paradoxus, *Podoces panderi*, *Sturnus roseus*,
Phasianus colchicus

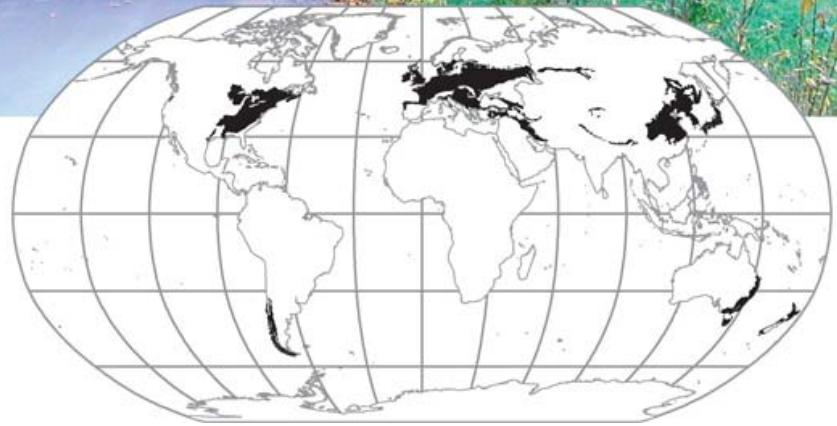
- rágcsálók

M. marmota, *C. citellus*, *C. cricetus*, *L. lagurus*,
Oryctolagus cuniculus

- rovarévők

Sorex, *Desmona moscata*, *Galemys pyrenaicus*,
Talpa europea, *Erinaceus europeus*

2. Mérsékelt övi lomberdők



2. Mérsékelt övi lomberdők

- 4-6 hónap vegetációs periódus
- évi csapadékmennyisége 500-600 mm, de néhol elérheti az 1000 mm-t
- enyhe tél
- az évi középhőmérséklet 10-15 °C
- aszpektusok
- elterjedés:
 - Európa
 - É-Amerika
 - Ázsia

2. Mérsékeltövi lomberdők

- függőleges tagozódás
 - felső lombkoronaszint (12-20 m)
 - alsó lombkoronaszint (5-12 m)
 - cserjeszint (0,5-1 m)
 - gyep-, és mohaszint (0-0,5 m)
- talajok
 - barna erdőtalaj,
 - barnaföld,
 - kilúgozott podzolos erdőtalaj,
 - rendzina

Európai lombhullató erdők



Tölgyesek

Lombkoronaszint

- Anglia, Franciaország

kocsányos tölgy (*Quercus robur*)+nyír (*B. pendula*)

- Közép-Európa

kocsánytalan tölgy (*Qu. petraea*)+ kocsányos tölgy

- Délkelet-Európa

csertölgy (*Qu. cerris*), magyar tölgy (*Qu. frainetto*)

+ nyír, rezgő nyár (*P. tremula*), mezei juhar, szil

- dombvidéken: gyertyános tölgyes

- epifitonok csak mohák és zuzmók

Tölgyesek

Cserjeszint

- gazdag

mogyoró, som, kecskerágó, fagyal

- Nyugat-Európa

búbos lonc (*Lonicera periclymenum*),

örökzöld magyal (*Ilex aquifolium*)

Gyepszint

- nagyon dús és változatos

- tavasztól őszig virágzik

Bükkösök

- Nyugat-Európa dombvidékein kocsányos
 - Közép-Európa hegyvidékein (500-1000 m)
 - Dél-Európa (1000-1800 m)
- bükk (*Fagus silvatica*)
- zárt lombkoronaszint ⇒ Cs alig, Gy aszpektus
 - jellegzetes hagymás növények
medvehagyma (*Allium ursinum*),
csillagvirág (*Scilla*) fajok, hóvirág
 - gumós növények - pl. keltike fajok (*Corydalis*)
 - gyöktörzsés pl. szelőrózsák (*Anemona*)

Ázsiai lombhullató erdők

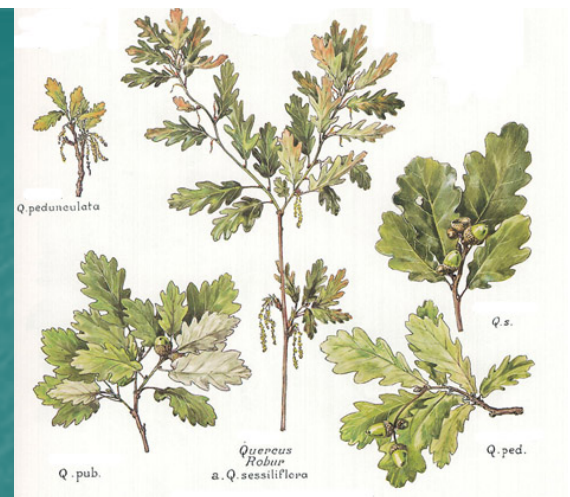
- mongol tölgy (*Quercus mongolica*)
- szőrös nyír (*Betula pubescens*)
- rezgő nyár (*Populus tremula*)
- magnólia (*Magnolia stellata*)
- fehér eperfa (*Morus alba*)
- tövises lepényfa (*Gleditsia triacanthos*)
- varázsmogyorók (*Hamamelis*)
- ginzeng (*Panax ginseng*) /termesztett növénye/
- dahuriai havasszépe (*Rhododendron dahuricum*)

É-Amerikai lombhullató erdők

- nagyobb fafajgazdagság
- több tölgyfaj
- erdőtípusok:
 - tölgyes-tulipánfás
 - tölgyes-gesztenyés
 - tölgyes-hikori

Fafajok

- juharfélék (Aceraceae)
- tölgyfélék (Quercus sp.)
- hikori dió (Carya sp.)
- tulipánfa (Liriodendron tulipifera)
- ámbrafa (Liquidambar styraciflua)
- amerikai gesztenye (Castanea dentata)
- cukorjuhar (Acer saccharum)
- kanadai nyár (Populus canadensis)
- keleti platán (Platanus occidentalis)



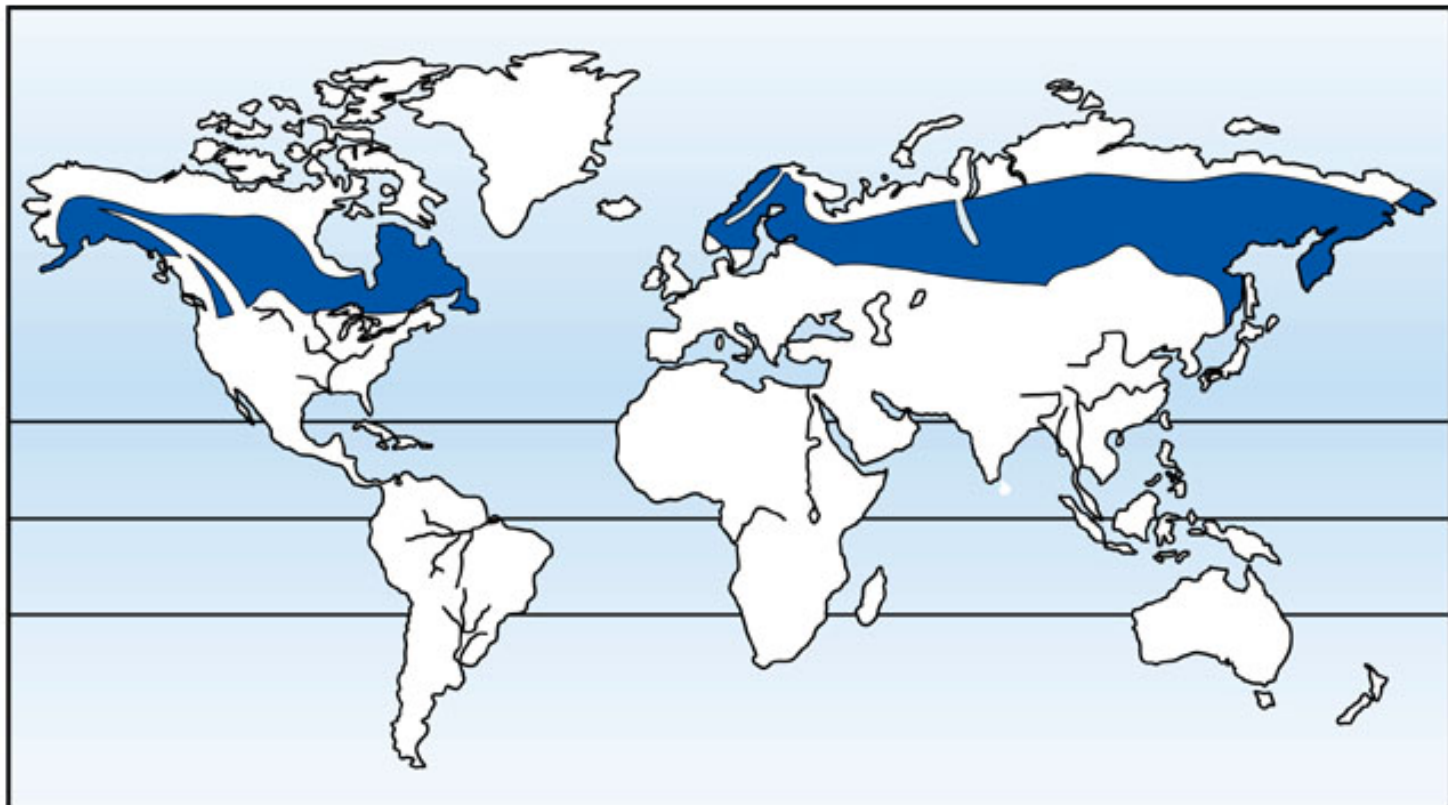
Fafajok

- juharfélék (Aceraceae)
- tölgyek (*Quercus* ssp.)
- hikori diók (*Carya* sp.)
- tulipánfa (*Liriodendron tulipifera*)
- ámbrafa (*Liquidambar styraciflua*)
- amerikai gesztenye (*Castanea dentata*)
- cukorjuhar (*Acer saccharum*)
- kanadai nyár (*Populus canadensis*)
- keleti platán (*Platanus occidentalis*)

A mérsékelt övi lombdők állatvilága

- őz (*C. capreolus*), gímszarvas (*Cervus elaphus*)
- vaddisznó (*Sus scrofa ferus*)
- farkas (*Canis lupus*), róka (*Vulpes vulpes*),
nyuszt (*M. martes*), nyest (*Martes foina*),
görény (*M. putorius*), coboly (*M. zibellina*)
- vadmacska (*Felis sylvestris*),
barnamedve (*Ursus arctos*)
- jégmadár (*Alcedo atthis*), csonttollú madár
(*Bombycilla garrulus*)

3. Túlevelű erdők (tajga)



Tajga

- a négy évszak
- a nyár rövid, meleg; a tél hosszú és hideg
- a tavasz és az ősz rövid
- évi csapadék 150-400 mm
- talaj: podzol
- az altalaj tartós megfagyása - gyakori elláposodás
- a sz.a.-produkció 5,5 t/év/ha
- a talajélőlények aktivitása kicsi



Állományképző fafajok

- lucfenyők (*Picea*)
- ezüstfenyő (*Picea glauca*)
- fenyők (*Pinus*)
- vörösfenyők (*Larix*)
- nyír (*Betula pendula*)
- nyárfajok (*Populus*)
- éger (*Alnus glutinosa*)
- fűzfélék (*Salicaceae*)
- balzsamfenyő (*Abies balsamea*)

A Föld felszín kitermelt famennyiségének 80%-a tűlevelű fajokból származik, és ennek a 70%-át a boreális zóna adja

A tajgaerdők állatvilága

- jávorszarvas (*Alces alces*), rénszarvas (*Rangifer tarandus*)
karibu rénszarvas (*Rangifer caribon*)
- barnamedve (*Ursus arctos*)
- hiúz (*Lynx lynx*)
- európai hód (*Castor fiber*), kanadai hód (*Castor canadensis*)
- halászó nyest (*Martes pennanti*)
- kis bukó (*Mergus albellus*), fajdkakas (*Tatrao urogallus*),
császármadár (*Bonasa bonasia*), nyírfajd (*Lyrurus tetrix*),
szakállas bagoly (*Strix nebulosa*), macskabagoly (*S. uralensis*),
fenyőpinty (*Fringilla montifringilla*)
- erdei béka (*Rana sylvatica*), mocsári béka (*Rana temporaria*)
- keresztcs vipera (*Vipera berus*), eleven szülő gyík (*Lacerta vivipara*)



Tajga = „swampland”

Tajgaerdő-típusok

■ sötét, lucos tajga

(3-szintű: lombkorona/cserje/mohaszint; a koronaszint záródása 70%-os)
közönséges luc (*Picea abies*), szibériai luc (*Picea obovata*), szibériai jegenyefenyő (*Abies sibirica*), szibériai cirbolyafenyő (*Pinus cembra*), szőrös nyír (*Betula pubescens*)

■ mohás lucerdők

(fejletlen cserjeszint a gyökérkonkurrens fák miatt; a koronaszint záródása 40-50%-os; néhol összefüggő mohatakaró 30-40 cm vastagságban a talajon)
fekete áfonya (*Vaccinium myrtillus*), vörös áfonya (*Vaccinium vitis-idea*), seprőmoha (*Dicranum*), szőrmoha (*Polytrichum commune*)

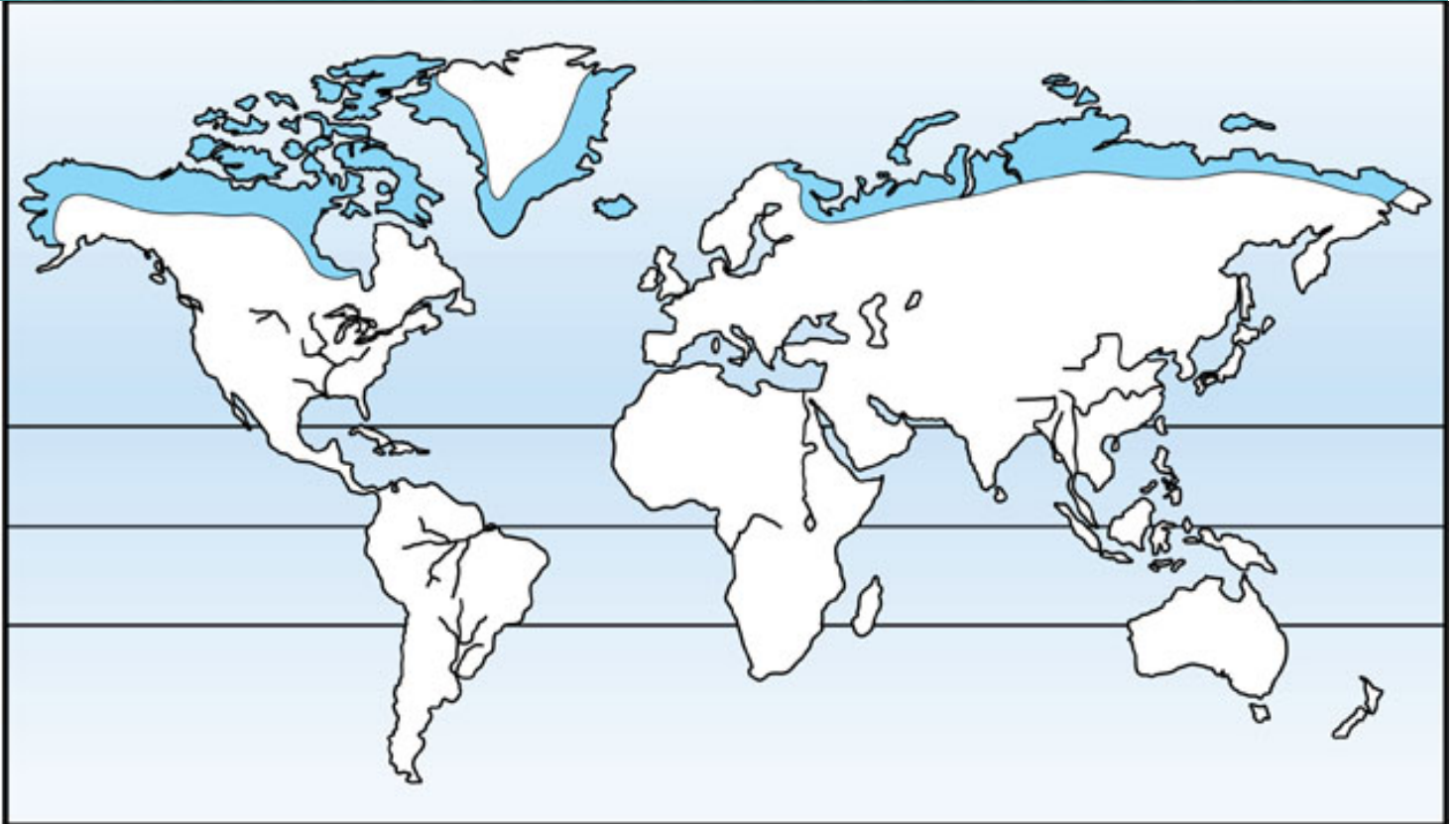
■ világos erdeifenyő tajga

tápanyagszegény talajokon, fő faja az igénytelen erdeifenyő (*Pinus sylvestris*)

■ világos vörösfenyő erdő

dahuriai vörösfenyő (*Larix dahurica*), szibériai boróka (*Juniperus sibirica*), mandularózsa (*Rosa acicularis*)

A tundra



A tundra

- fél évenként váltakoznak a hosszú nappalok és a hosszú éjszakák, felhők nincsenek, a fotoszint. folyamatos
- az évi középhőmérséklet általában 0°C alatt
- a nyár igen rövid és hideg
- a nyári havi középhőmérséklet 10 °C alatt
- a csapadék igen kevés: évi 150-300 mm
- rövid vegetációs periódus: 2-3,5 hónap
- télen a hóborítás vastagsága 10-50 cm
- Eurázsia, É-Amerika
- fajszegény, mindössze 200-300 virágos növény
- cukorszármazékok, pektin vagy egyéb oldott anyagok a növényi sejtnedvekben

A tundra típusai



- erdős tundra
- sarki fahatár
- törpecserjés és bokros tundra
- tőzeghalmos tundra
- mohás és zuzmós tundra
- hegyi tundra

Erdős tundra

- átmeneti jellegű terület a tundra és az erdőterületek között
- alacsony növéssű, többnyire törpe fák uralják
- a fák magassága 4-6 m, törzsátmérőjük 5-10 cm
- az alacsony erdőségeket törpebokrok és törpenyír váltják fel
- a fák észak felé terjeszkedésének a fagyott talaj szab határt

Erdős tundra

- fafajok: erdeifenyő (*P. sylvestris*), törpe nyír (*Betula nana*), *Betula tortuosa*

- Törpe, vékony törzsű fák



Sarki fahatár

- fafajok:
erdeifenyő (*Pinus sylvestris*),
kisebb nyír fajok (*B. tortuosa*),
ermani nyír (*B. ermani*),
szibériai luc (*Picea obovata*),
szibériai vörösfenyő (*Larix sibirica*),
dahuriai vörösfenyő (*L. dahurica*),
szürkeluc (*Picea glauca*), feketeluc (*P. mariana*),
amerikai vörösfenyő (*Larix laricina*)

Törpecserjés és bokros tundra

- jellemző növények:
törpe nyír (*Betula nana*),
fűz fajok (*Salix arbuscula*, *Salix lapponum*),
málna fajok (*Rubus chamaemorus*,
R. arcticus),
molyúzó (*Ledum palustre*),
fekete áfonya (*Vaccinium myrtillus*),
vörös áfonya (*Vaccinium vitis-idea*)



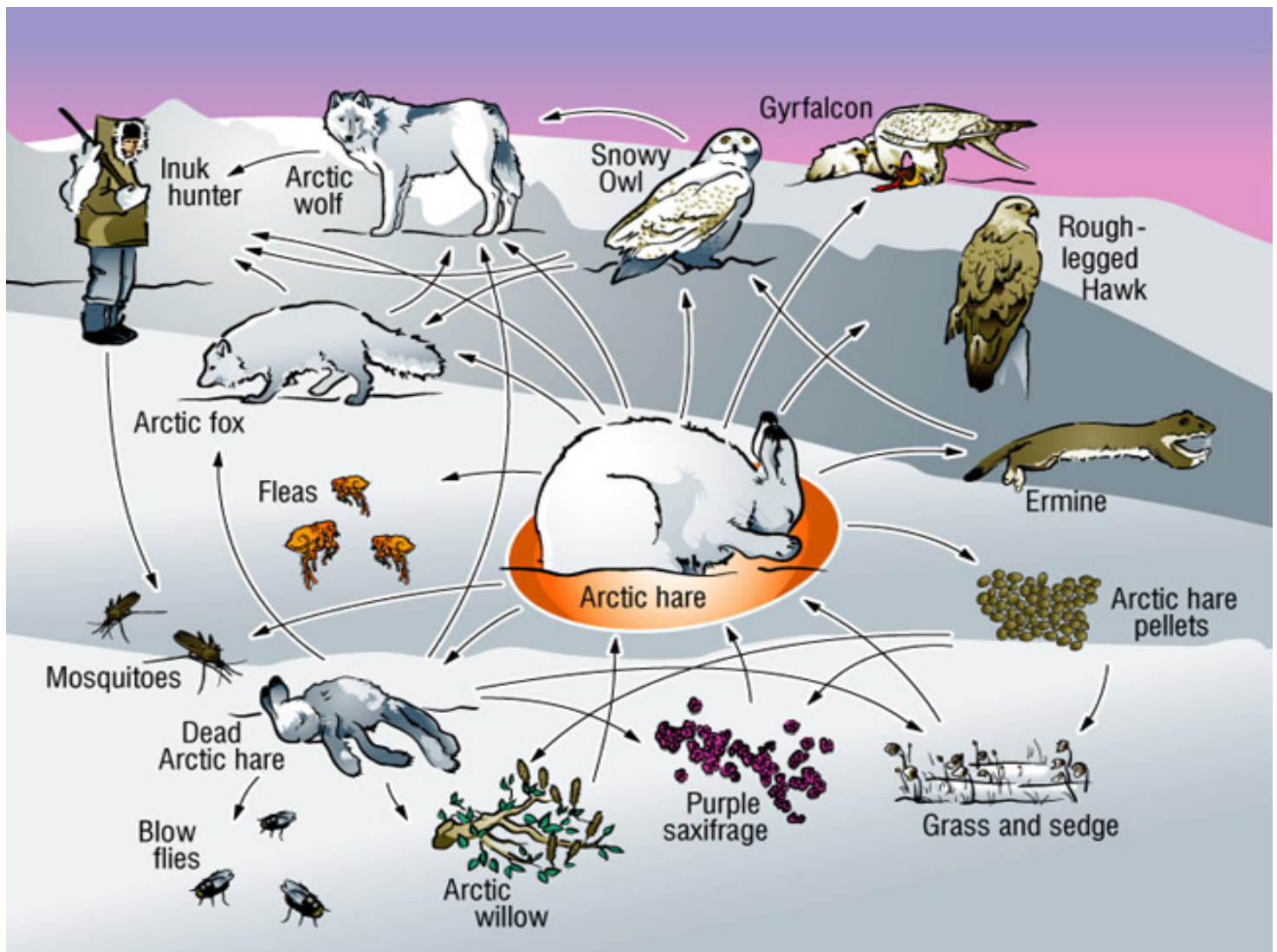
Tőzeghalmos tundra

- 10-20 m átmérőjű,
3-4 m magas
halmok a talajjég
képződése miatt
- Sphagnum sp.
- tőzegáfonya
- törpenyír
- törpemálna



Mohás és zuzmós tundra

- uralkodó növényei a mohák és a zuzmók
- virágos növények itt ritkán fordulnak elő:
 - kőtörőfű (*Saxifraga hirculus*)
 - sarki fűz (*Salix polaris*)
 - sarki boglárka (*Ranunculus sulphureus*)

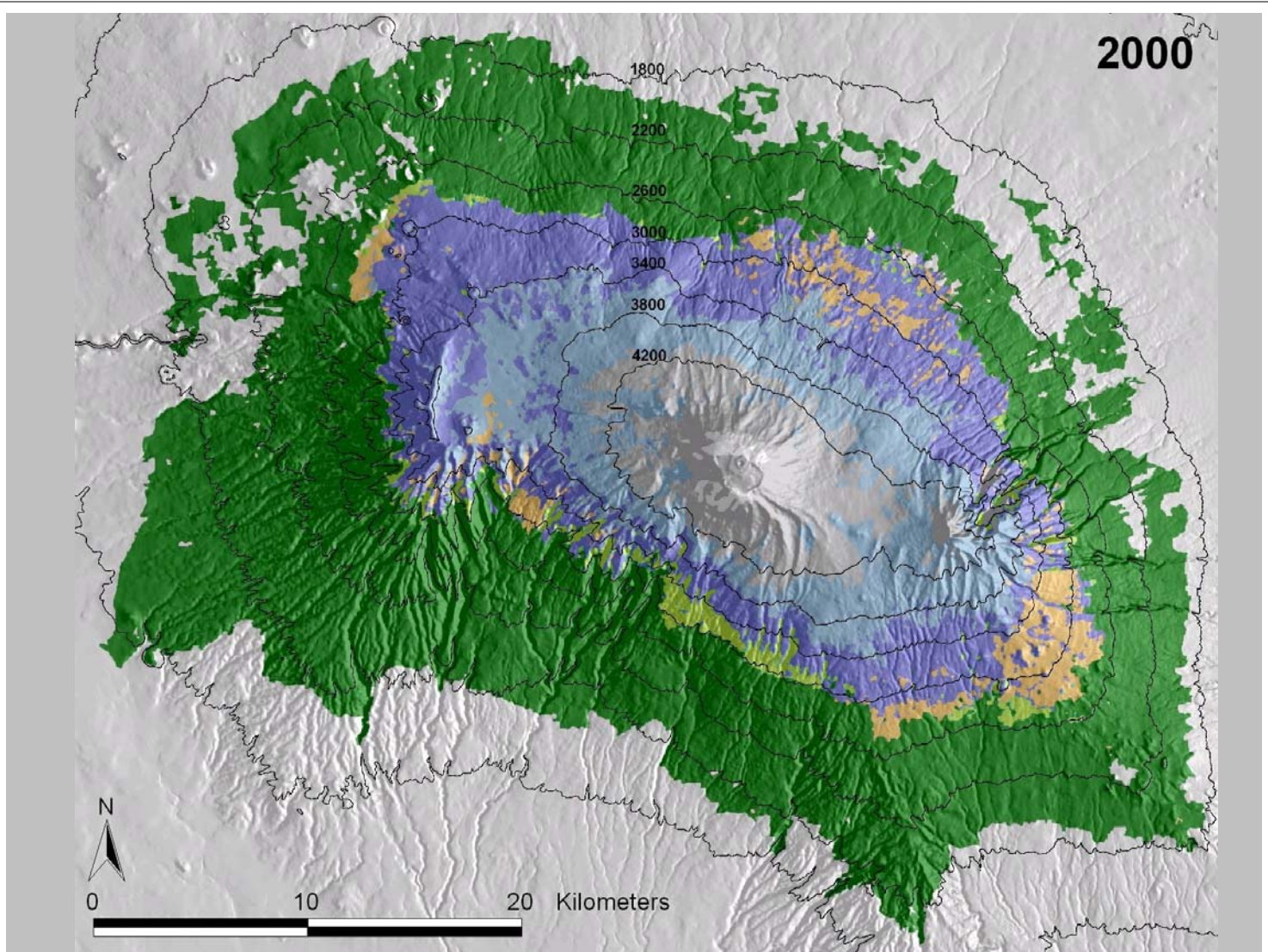


Magashegységek

- magasság \Rightarrow hőmérséklet csökken
- besugárzás és légmozgás nagyobb
- övezetesség
- éghajlatfüggő
 - trópusi magashegységek
 - mérsékelt övi
 - hideg övi (Alaszka)

Trópusi magashegységek

- hóvidék (nivális) (5000 m -)
- alpin tundra (4500-5000 m)
- puna (füves) (3500-4500 m)
- paramo (bozótos) (3000-3500 m)
- köderdők (2000-3000 m)
- hegyi esőerdők (1000-2000 m)



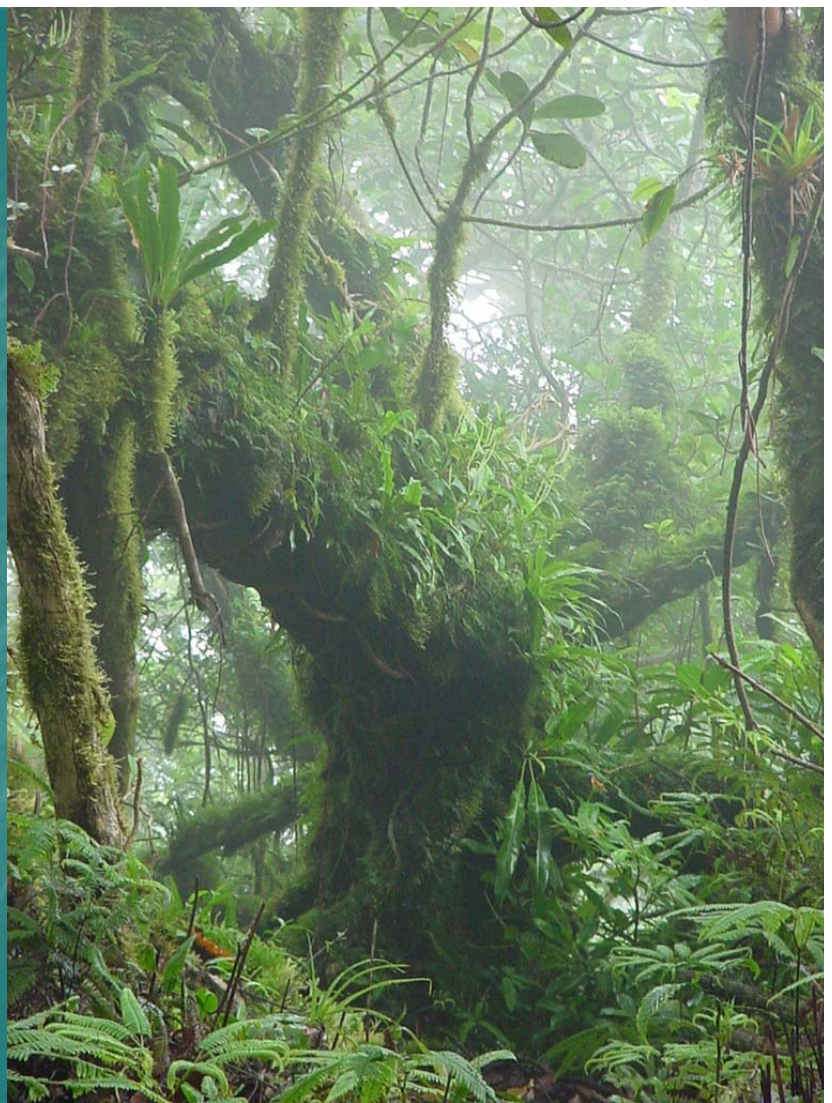
Hegyi esőerdők

- 10-20 m magas lombkoronaszint, alacsonyabb és kiegyenlített hőmérséklet
- Podocarpus fenyők
- babérfélék, teafélék
- mirtuszfélék
- burgonyafélék
- páfrányfák (Afrika, Ázsia)
- begóniák



Köderdők

- nagy fajgazdagság, sok endemizmus
- *Hagenia abyssinica*
- *Rhododendron* sp.
- epifitonok



Paramo

trópusi magashegyi bozótos

- *Erica arborea*



Puna

trópusi magashegyi füves puszták



- a dél-amerikai Andok belső magasságjain 3300-4700 m magasság között alakul ki
- igen nagy a hőmérséklet ingadozása és a szárazság
- nappal 30 °C fölé emelkedik a hőmérséklet, míg éjszaka fagyok vannak
- vegetációjának évszakos ritmusa a csapadékhoz igazodik, amelynek mennyisége északról dél felé csökken
- az ichu fűből álló növényborítást levélpárnás, rozettás és törpebokros formáció szakítja meg
- a puna területén minden évszakban vízhiány van
- a talajokra sófelhalmozódás jellemző, a gyakori és erős szél deflációs veszélyt jelent
- állatvilága:
 - Darwin strucc (*Pterocnemia pennata*)
 - láma (*Lama vicugna*)

óriáslobélia (Mount Kenya, 4000 m)



Senecio üstökösfa (Mount Kenya, 4300 m): 100 év feletti kor



Mérsékelt övi magashegységek

- nivális régió >3000 m
- szubnivális régió 2400-3000 m
- alpin régió 1900-2400 m
- subalpin régió 1500-1900 m
- montán régió 800-1500 m
- submontán régió <800 m

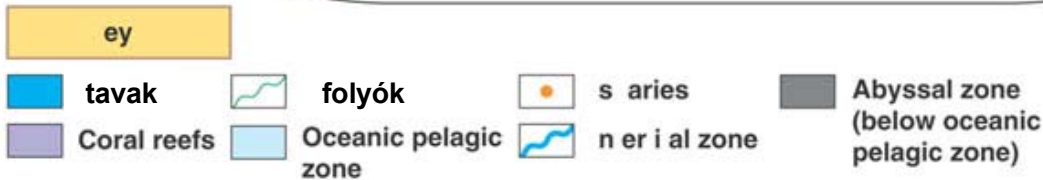
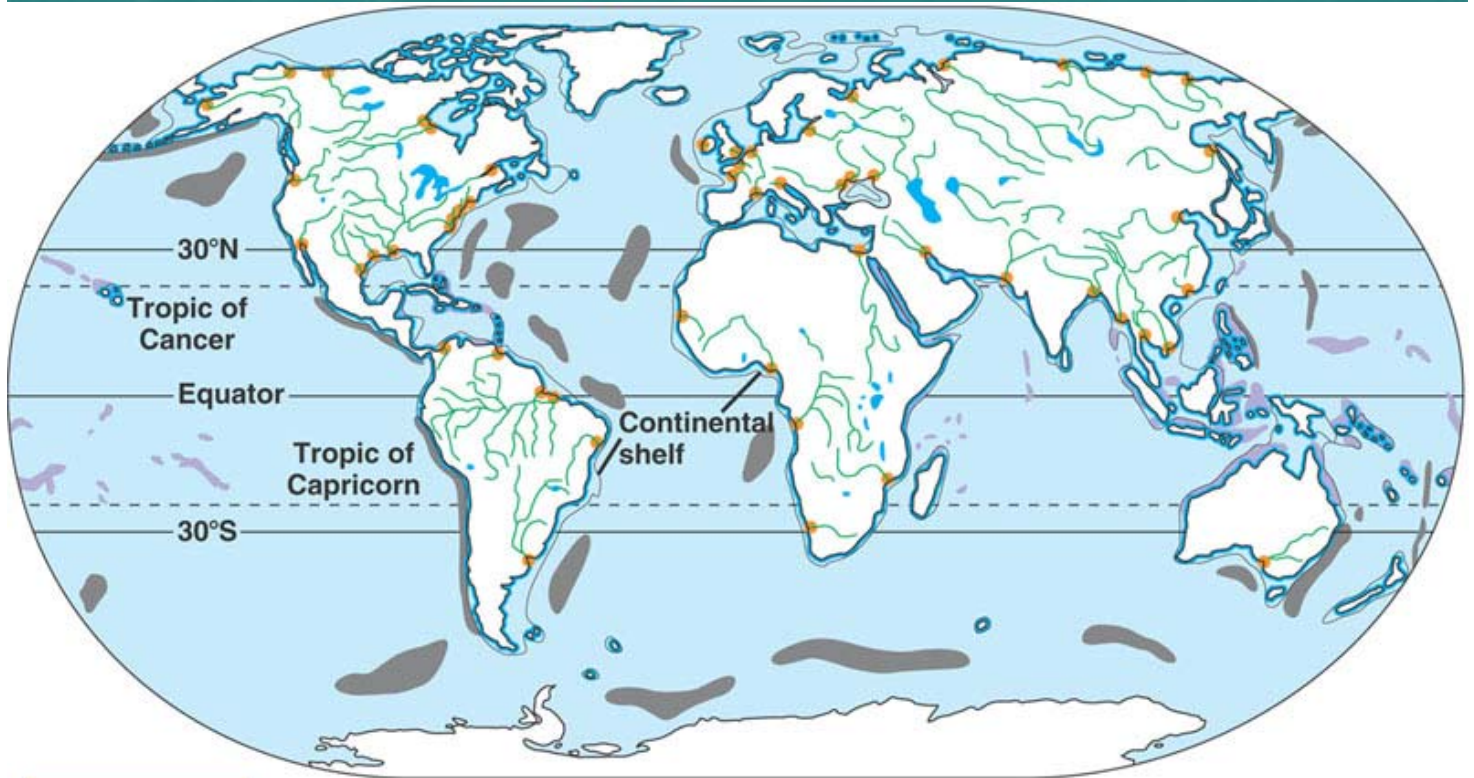
- Síkvidéki (planár) régió: a klímazonális, leggyakoribb fafaja a kocsányos tölgy.
- Dombvidéki (kollin) régió (400–600 m): az évi átlaghőm. 8 °C felett, uralkodó fafaja a kocsánytalan tölgy, délebbre a cser.
- Középhegységi (szubmontán) régió (800 m alatt): a régió felső határát a kocsánytalan tölgy elterjedésének határa jelöli ki. A társulásokban a bükk állományszerűen vagy szálanként elegyedve, számos lombos elegyfajjal (juharok, hársak, gyertyán stb.).
- Hegyvidéki (montán) régió (800 -1500 m): felső határa egybeesik a zárt erdővegetáció határával. Uralkodó fafaja a luc, alacsonyabban elegyedik a bükk és a jegenyefenyő. Szárazabb termőhelyeken az erdeifenyő dominál. Elegyfajként előfordul a hegyi szil, a hegyi juhar, a magas kőris és a madárberkenye.

- Alhavas (szubalpin) régió (1500 -1900 m): törpefák és cserjések, zárt erdő már nincs. A szálanként előforduló fatermetűek között leggyakoribb a vörösfenyő, továbbá elszórtan luc- és cirbolyafenyő.
- Gyephavas (alpin) régió (1900 -2400 m): az évi középhőm. 0 °C alatt, a fás növények csak a párnaalkotó törpecserjék (a hangafélék családjába tartozó *Rhododendron*, *Empetrum*, *Loiseleuria* fajok). Összefüggő gyepvegetáció (csenkesz-, sás- és szittyófajok) gazdagon virágzó törpe kétszikűekkel (tárnicok, kőtörőfüvek).
- Szubnivális régió (2400 -3000 m között): már nem találunk összefüggő növénytakarót. Kopár, kőtörmelékes talajfelszín, gyepfoltok és párnaalkotó kétszikűek.
- Nivális régió (3000 m felett): gyakorlatilag egész évben hóval borított területek. Előfordulnak nyáron hómentes foltok, de moha- és zuzmóvegetáción kívül csak néhány növény, pl. a gleccserboglárka (*Ranunculus glacialis*) él, az Alpokban egészen 4200 m magasságig.

| | Nagy-Fátra (1458) Nyugati-Kárpátok | Magas-Tátra (2499 m) Északi-Kárpátok | Negoj (2544) Déli-Kárpátok |
|--------|--|--|---|
| 2000 m | | havasi gyepek havasi törpecserjés | havasi törpecserjés HÉNYEFENYVES törpeboróka-cserjés |
| 1500 m | törpecserjések henyefenyves (lucos) SZUBALPIN BÜKKÖS | HÉNYEFENYVES cirbolyás-lucos | cirbolyafenyves-vörösfenyves SZUBALPIN LUCOS |
| 1000 m | jegenyefenyves-bükkös MONTÁN BÜKKÖS | SZUBALPIN LUCOS (vörösfenyves-lucos) | montán lucelegyes bükkös JEGENYEFENYVES-BÜKKÖS mészkerülő bükkös |
| 500 m | KÖZÉPHEGYSÉGI BÜKKÖS gyertyános-tölgyes CSERES-KOCSÁNYTALANTÖLGYES lőszölgyes | KÖZÉPHEGYSÉGI BÜKKÖS bükkelegyes gyertyános-tölgyes hárselegyes | KÖZÉPHEGYSÉGI BÜKKÖS bükkelegyes gyertyános-tölgyes mészkerülő tölgyes CSERES-MAGYARTÖLGYES TATÁRJUHAROS SOKMAKKÚ TÖLGYES |



Vízi biomok

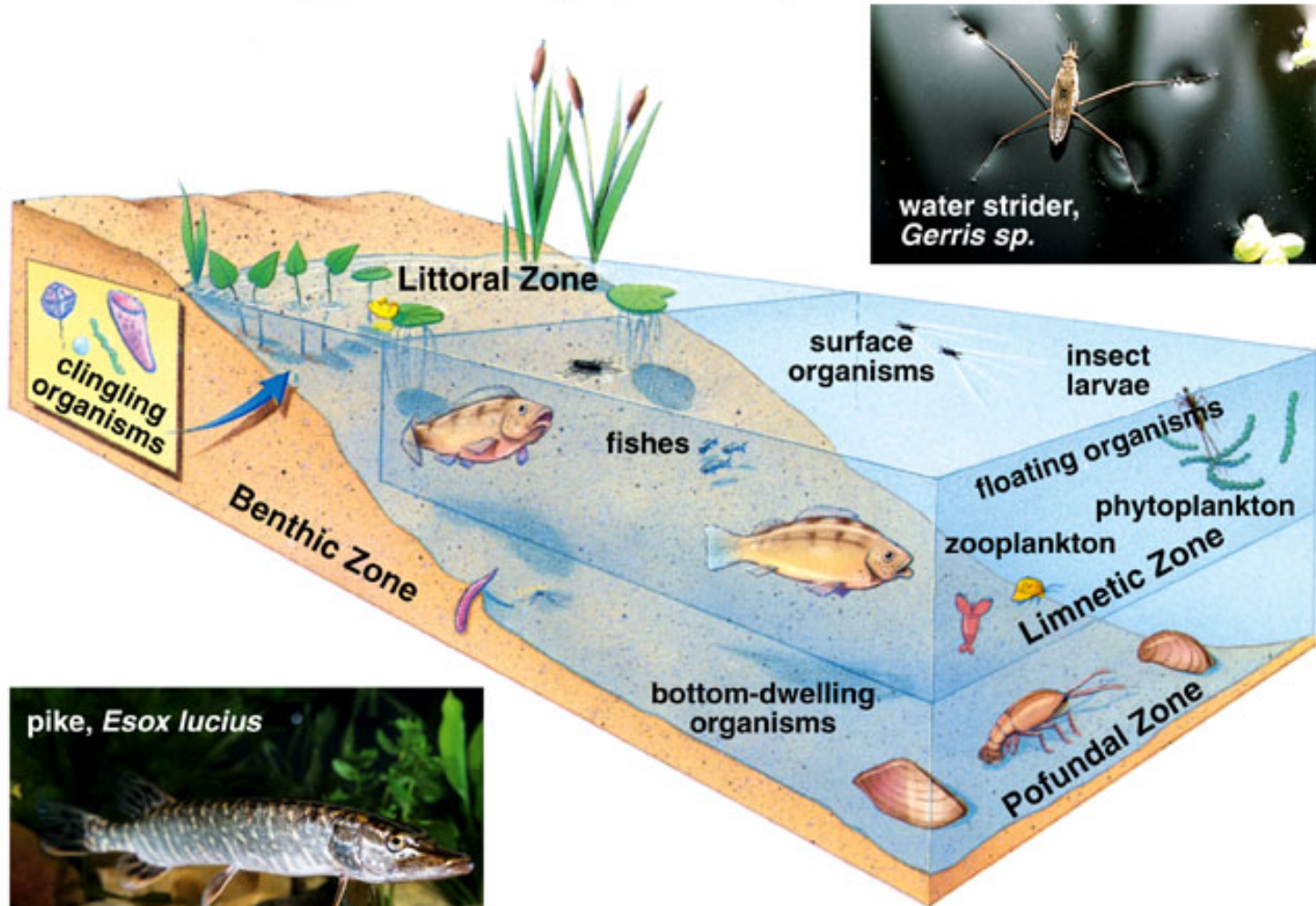


Az édesvizek élővilága

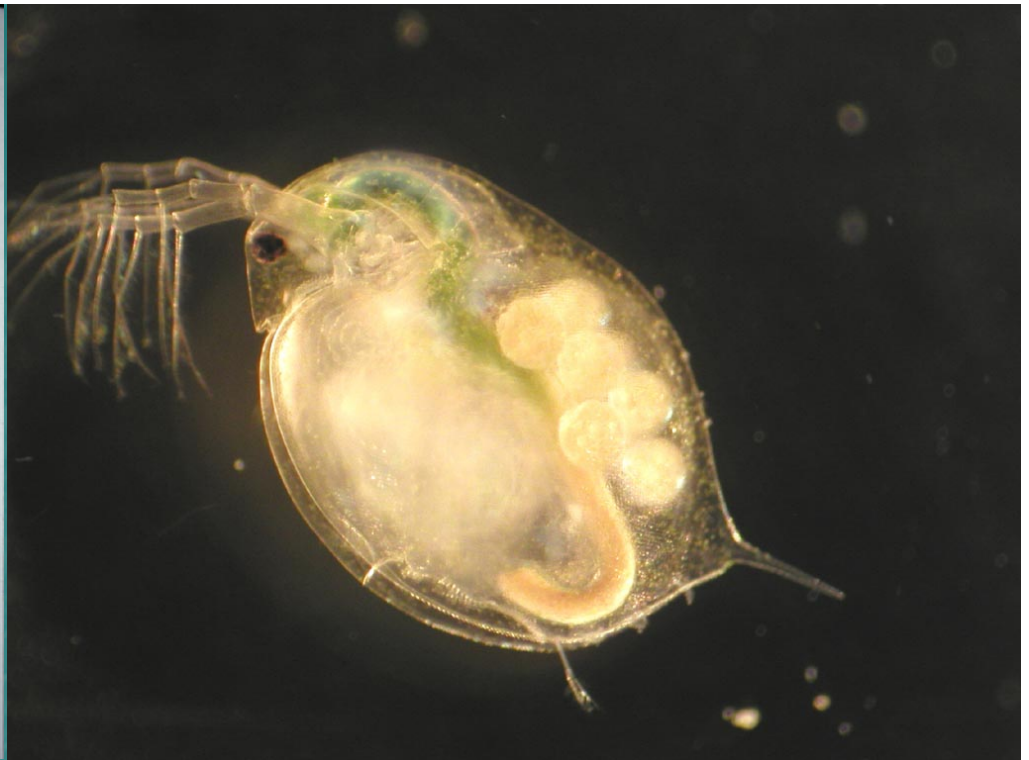
- a tengerekhez képest jobban változó vízösszetétel
- jóval kisebb terület
- rétegződés
 - tavakban függőleges
 - folyóvizekben szakaszonként

A tavak élővilága

- A szf-ek területének 1,8 %-án
- A hőm. Növekedésével az O-tart. csökken, ugyanakkor az élőlények O-igénye megnő
- Az életterek vertikális felosztása:
 - pelágikus tér (nyílt vízfelszín)
 - bentális régió (aljazathoz kötött), ezen belül:
 - litorális (part menti)
 - profundális (mélytavi)
- Típusaik a szervesanyag-produkció alapján:
 - disztróf tavak: magas humusztartalom (barnavízű tavak)
 - eutróf tavak: sok szerves tápa. és szerves a., kevés oxigén
 - oligotróf tavak: tápanyagszegények, kevés szerves a., sok oxigénnel, tiszták, mélyek és átlátszóak



**BENTIKUS
FAUNA**



PLANKTONIKUS FAUNA

A folyóvizek élővilága

- befolyásolja
 - a folyó vízjárása,
 - vízhozama,
 - a víz hőmérséklete,
 - a víz oxigénellátottsága,
 - hordalékmennyisége, -minősége
- Áramlás → régiók

- a torkolat vidékén az ökoszisztéma állandó anyag- és energiacsereben áll a tengeri ökoszisztémával
- ebben a régióban a sótartalmat széles határok között elviselő (eurihalin) fajok élnek
- a mederfenék közelében az oxigénellátottság igen rossz, ennek ellenére számos puhatestű és örvényféreg kedveli ezt a területet
- a folyók környezeti terhelése a múlt század vége óta jelentősen megnövekedett
- az antropogén hatás következtében a faji összetétel sok helyen megváltozott

A folyóvizek régiói

- piztrángos régió (felső szakasz: sok O, egész évben hideg, kavicsos vagy köves patakágy)
- pórhalak régiója (homokos patakágy, melegebb víz)
- márnarégió (gyors folyású, homokos vagy iszapos folyóágy)
- dévérkeszegek zónája (lassú folyású, meleg, zavaros, O-szegény víz, igen gazdag bentális élővilág)