

SARRERA: BASOETAKO EKOLOGIA

➤ **Basoa:**

- Zuhaitzez edo zuhaixkaz jantzitako lur-eremua da.
- Eremu batean %60-70 zuhaitza denean esango dugu basoa dela.

-Hortik gora oihana

➤ Zuhaitza:

- Zurezko landare iraunkorra
- Altuera aldakorrekoa, sarritan 6mtik gora
- Enborra lurretik urruti samar adarkatu
- Especie bakoitzak bereizgarria den adaburua du

➤ Zuhaixka :

- Zurezko landare iraunkorra
- 6 mtik behera
- Lurretik gertu adarkatu, ez du zurtoin nagusirik

-Ingurumeneko faktoreak (abiotiko eta biotikoek) eraldatu egiten du berezko (gene) egitura.

-Orokorrean hotz handia dagoen lekuetan ez da zuhaitzik hazten.

➤ **Ekologia:**

-Organismo bizien eta ingurumenaren arteko harremanak aztertzen dituen zientzia da.

➤ **Basoetako ekologia:**

-Basoetako organismo bizien eta ingurumenaren arteko harremanak aztertzen dituen zientzia da.

-Hala ere, zaila da gaur egun gizakiak eraldatu gabeko basoak topatzea.

➤ **Nolako basoak?**

Zuhaitza:

-Mota nagusiak definitzen du baso mota.

Altuera:

-Oso desberdineko zuhaitzak izan daitezke baina 60 m \approx

-Latitudeak eta lurzoruak zuhaitzen tamaina baldintzatzen dute

Ekoizpena

-Handia (batez ere tropikoan) edo/eta iraunkorra (sekuoiak)

Hosto mota:

-Hosto iraunkorrekoak edo/eta hosto erorkorrekoak

-Iparraldean hosto iraunkorreko zuhaitzak dira ugariagoak, hau hosto tamainagatik da

-H.erorkorrak \rightarrow A/B \uparrow (T aldaketa handiak) \rightarrow 30 egunekin 10° Ctik gora FTS egin

-H.iraunkorrekoak \rightarrow A/B \downarrow \rightarrow 120 egunekin 10° Ctik gora FTS egin

Lurzoru emankorra:

- Hau gabe gutxi hazten dira.
- Partikulen tamaina garrantzitsua da.
- Lurzoru buzintzuetan (pikor txikiak) putzuak sortzen dira, gaizki iragazi
- Lurzoru areatsuetan (pikor handiak) berehala iragazi
- Materia organikoa erabiltzen da gutxiago edo gehiago iragazteko (poroak sortarazi), buztinarekin nahastuta hobeto iragazi eta arearekin okerrago

Ura:

- Garrantzitsua da edozein ekosistemetan

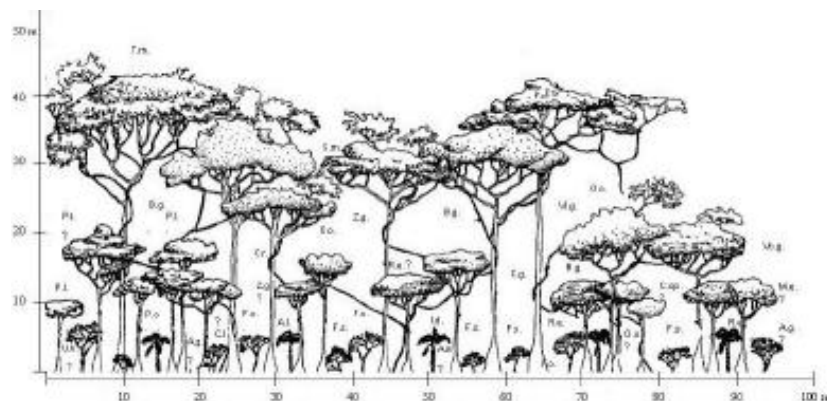
Temperatura:

- Ur purua -40° Ctan izozten da, horregatik iparraldeko zuhaitzek ez dute asko edukitzen.
- Izozten bada guztiz hondatuko baita.

➤ **Ezaugarriak:**

Basoen sailkapenerako ondokoak erabiltzen dira:

- Egitura: Altuera (geruza kopurua) eta biomasa (aereoak, lurrazpikoa) → eragina du nola hartzen duen argia, airearen mugimenduak, ...
- Bizidunak: Dagoen bizidun kopuruagatik
- Funtzioak:
 - Ekoizpena: Aereoak (datu gehien) edo lurrazpikoa → biomasan neurtu
 - Mantenugaien erabilpena: [Mantenugai]/hosto → mantenugai batzuk askoz azkarrago berreskuratzen dira (P) lurzorutik, beste batzuk aldiz ez (N), beraz, hostoak erori baino lehen berreskuratzen saiatzen da.
 - Ebapotranspirazioa: Ze ur kantitate lurruntzen den
- Banaketa

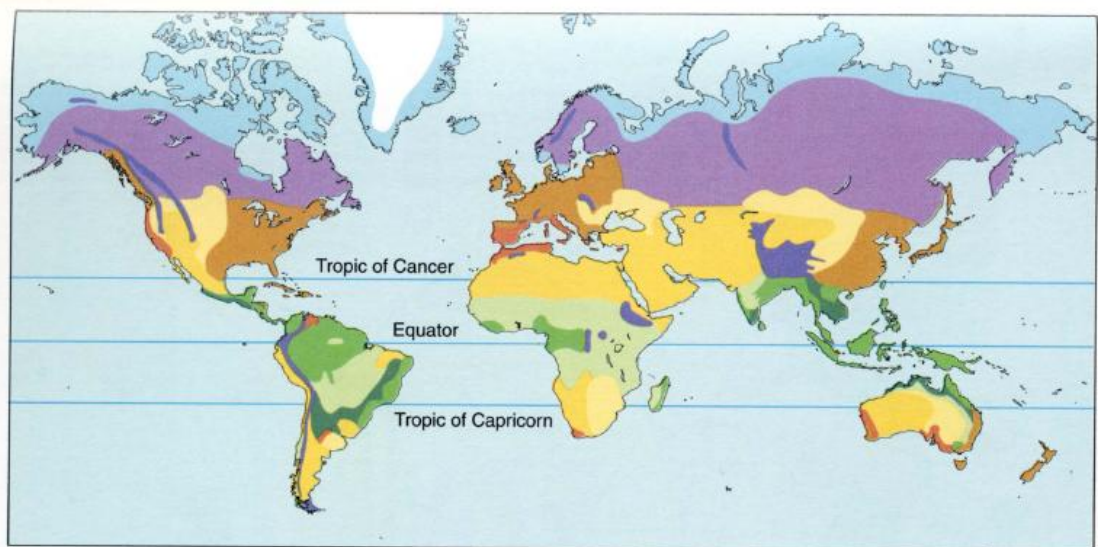
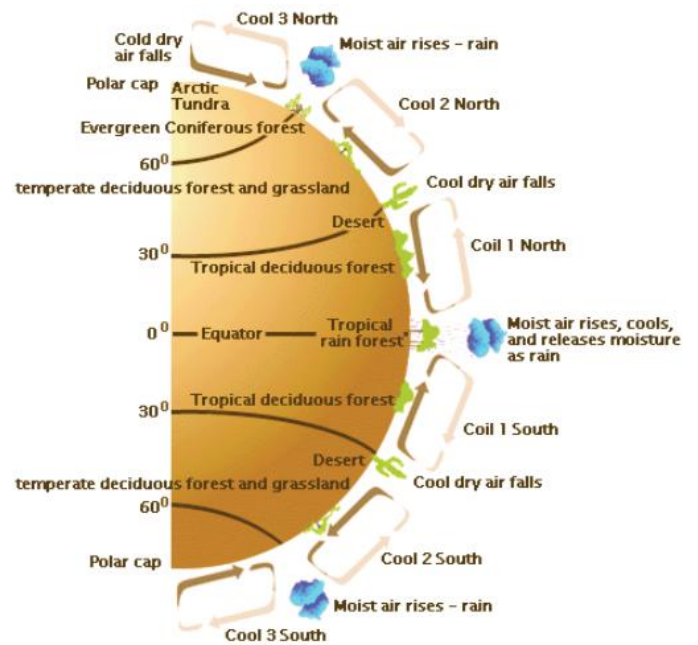


➤ **Asaldura:**

Hauk baldintzatzen dute basoaren egoera:

- Gizakiaren eragina: Ia ez dago baso naturalik
- Kutsadura: Euri azidoa, batez ere herrialde industrializatueta
- Aldaketa klimatikoa: [Prezipitazioa]↓ landareak estresatuagoa, errazago gaixotu

- Suteak: Sistema batzuetan barneko asaldura kontsideratzen dira, hemen ez baina Mediterraneoan bai.
- Izurriteak: Oso garrantzitsuak
- **Ekosistema lehortar mota nagusiak**:
 - Oihan tropikalak
 - Sabana
 - Baso epelak
 - Belardi eta zuhaixka-lurralde epelak
 - Taiga
 - Tundra
 - Basamortua



Polar ice	Taiga (coniferous forest belt)	Tropical rain forest	Savanna, tropical woodlands, and thorn forests
Tundra	Temperate forest	Chaparral	Desert
Mountain zones	Tropical deciduous forest	Grassland (steppe)	

1.GAIA: MUNDUKO EKOSISTEMA MOTA NAGUSIEN EGITURA ETA BANAKETA

➤ Sarrera:

- Lurzoru eta landarearen egitura baldintzatzen dituzten faktoreak.
- Klima-gradienteari jarraituz, joera orokorrak deskribatuko ditugu.
- Ekosistemek Lurrean duten egitura eta funtzioen banaketa azalduko da.

➤ Ekosistema mota nagusiak:

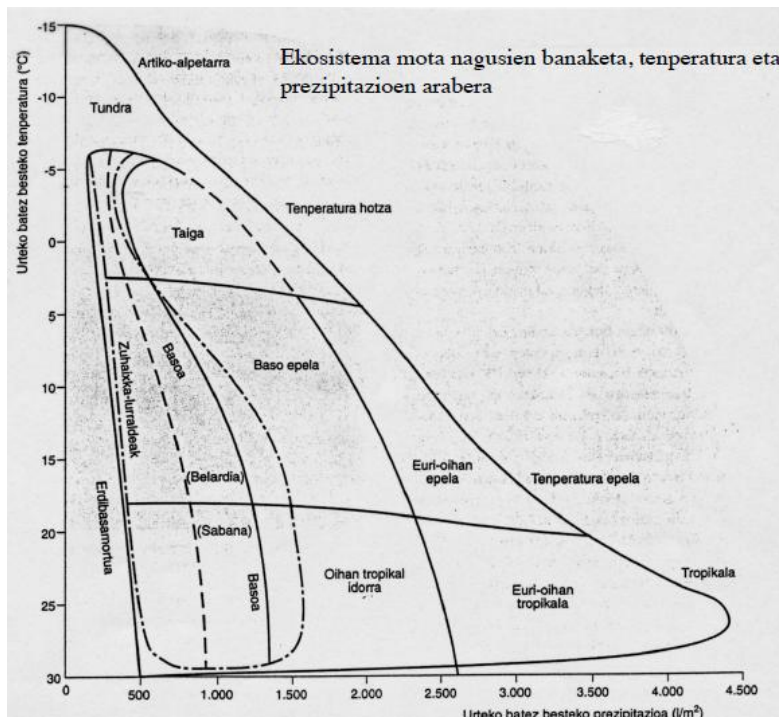
- Kontinentetako landare eta animalien komunitate homogeenak, ezaugarri klimatiko eremuetan eratzen direnak.

1. Klima-gradienteak:

- Maila orokorrean, klima da faktore garrantzitsua lurzoru eta landarearen egitura garatzeko.
- Gradienteak: Tropikala-Epela-Polarra
- Klimaren faktoreak:
 - Prezipitazioa: Urtean $200 \text{ l}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{urte}^{-1}$ (100) ; $4500 \text{ l}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{urte}^{-1}$
 - Tenperatura: Urteko bataz bestekoa -15°C ; 30°C (40°C)
- Klimak erreakzio kimiko eta biologikoen tasak mugatzen ditu
- Tenperatura desberdinak deskonposaketa-tasa desberdinak eragiten ditu.
- Hezetasunak ere eragiten du, izan ere gero eta ur gehiegi badago deskonposaketa gutxitu egingo da, mantenugaiak ez dira askatuko landareentzat.

Biomak:

- Klima berdina dagoen lekuan agertzen den landaredi homogenea da.
- Tenperatura eta prezipitazioen konbinaketarekin bioma desberdinak sortzen dira.
- Nahiz eta tenperatura berdina izan urteko prezipitazioa desberdina bada 2



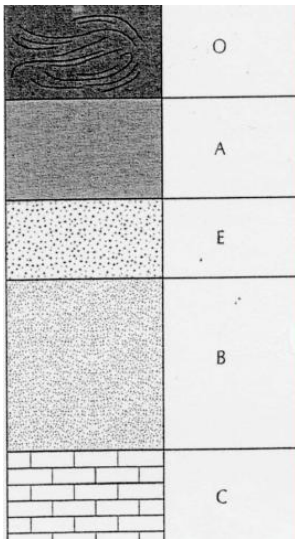
leketan, bioma desberdinak agertzen dira (eta alderantziz).
-Gianera iparralde/hegoalde egon aldea egongo da, baita itsas korronteen ondorioz.

2. Lurzoruetako egitura:

Ezaugarri garrantzitsuenak:

- Geruzen sakonera
- Geruzen konposaketa kimikoa (klimaren eta geologiaren arteko elkarreraginagatik agertzen dira)
- Hau baldintzatuko duten faktoreak:
 - Arroka mota
 - Landare mota
 - Denbora
 - Tenperatura
 - Ura
 - Paisaiaren forma (kokalekua garrantzitsua da)

Lurzoruko geruzak:



O geruza: geruza organikoa, mota desberdinak egon daitezke, orbela, partikula oso txikiak (ez desberdintzatu ze hosto mota den) edo humusa.

A geruza: Lurzoru mineralaren goiko geruza da. Materia organikoa eta minerala nahasten direnean (askotan oso iluna).

E geruza: Geruza minerala da, eta batez ere garbiketa-prozesuak baldintzatzen du haren konposaketa kimikoa. Astiro-astiro lixibiatzen da, materiala disolbatu eta azpiko geruzetara pasatu zen da.

B geruza: Geruza minerala, eta goiko geruzetatik jaisten diren materialek osatzen dute. Kolore desberdinak segun ze mineral prezipitatu.

C geruza: Sorrerako materiala da, arroka apurtua da (aktibitate biologikoa egon daiteke)

-Gero eta denbora gehiago egon, gehiago metatuko da eta ondorioz O geruza A bihurtuko da eta beste O geruza bat sortuko da.

-Batuetan ur asko dagoen lekuetan mineralek gora egiten dute, lurzoru bereziak osatuz.

3. Lurzoruetako prozesuak:

- Baldintzen arabera 5 prozesu eman daitezke.
- Euria, tenperatura, lurzoria basiko/azido den arabera.
- Prozesu hauen arabera lurzoria kolore desberdina izango du.

a) Laterizazioa (Tropikoetan):

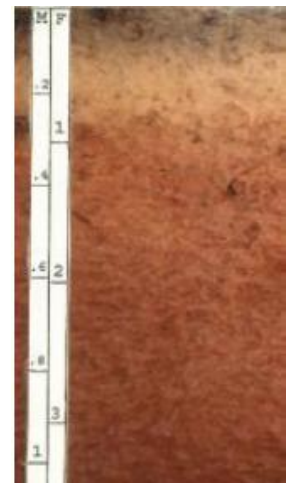
-Laterizazioa: Beroaren eta hezetanaren ondorioz, silikatoak burdina eta aluminioaren oxidoak baino arinago garbitzen dira.

-E geruza aluminio eta burdinen oxidoak buztinekin metatzen dira, aberastuz.

-Prozesu honek tropikoetako lurzoria buztin gorriak sorraraziz.

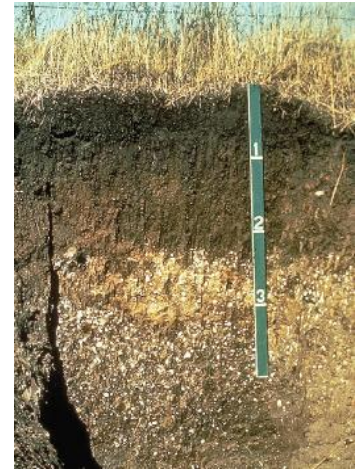
-B geruza ez da eratzten.

-Silikatoak askatu, geruzetan behera joaten dira eta erreketan galtzen dira.



b) Melanizazioa (Klima epeletan):

- Melanizazioa: Buztinak garbitu egiten dira.
- A geruza oso nahastua dago lurzoruko animalien jardueragatik, eta materia organikoz aberatsa da.
- A eta B-ren arteko mugak ez dira bereizten.
- Lurzoru ez oso azidotan, ehundura buztintsua.
- Lurzoru ilunak.
- Buztinak galdu batez ere.



c) Podzolizazioa (Klima hotz eta hezeetan):

- Laterizazioaren kontrakoa da.
- Podzolizazioa: burdinaren, aluminioaren eta materia organikoaren garbiketa da.
- E geruza osatzen da (grisa)
- Klima hotzetan eta hezeetan, eta baldintza azidotan gertatzen da batez ere.
- B geruza E geruzatik garbitutakoa aberastu (herdoil kolorea)
- O geruzan gertatzen da, eta geruza horretako azido organikoen garbiketak podzolizazio-prozesua emendatzen du.



d) Gleizazioa (Klima oso hotzetan eta ur drainatze txarra):

- Goiko geruzetan materia organiko asko metatzen dira (O_2 ez \rightarrow ez deskonposaketarik)
- Mineralizazio geruzetan ura dagoenez burdina erreduzitzen da eta urdin grisa kolorea daukate.
- Ur asko badago ezin da ia airerik egon, beraz ez dago deskonposaketarik.



e) Kaltzifikazioa/gazitzea (Klima idorretan):

- Kaltzifikazioa/gazitzea: Oso disolbagarriak diren konposatuak, lurzoruaren azalean metatzen dira.
- Uraren mugimendua minimoa da. Lurrazalean metatzen dira mineralak, esate baterako kaltzio karbonatoa, sodio kloruroa eta beste gatz batzuk, lurzoruaren azalean metatzen dira.



4. Ekosistema moten ezaugarriak eta banaketa egoera:

- 1.-Oihan tropikala
- 2.-Oihan tropikal idorra
- 3.-Sabana. Zuhaiخوا-lurralde tropikalak (belardi eta sastraka tropikalak)
- 4.-Euri-oihan epela
- 5.-Baso epela
- 6.-Zuhaiخوا-lurralde epelak (belardi eta sastraka epelak). Estepa, panpa, txaparrala, ...
- 7.-Taiga edo baso boreala
- 8.-Tundra
- 9.-Basamortua

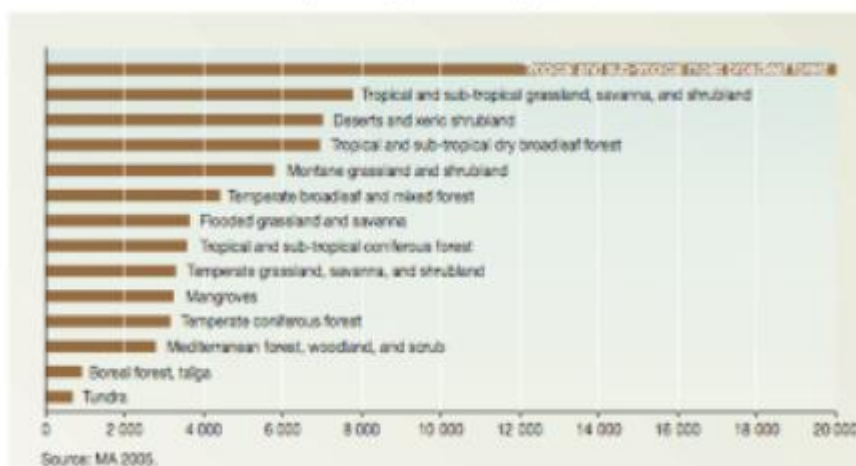
Ezaugarriak:

- Baldintza klimatikoak: Tenperatura + prezipitazioa → bioma
- Lurzorua
- Banaketa → landare banaketa sustraiak
- Landaretza: Egitura (altuera) eta biomasa ($\text{g}\cdot\text{m}^2$) (aeroa batez ere)
- Fauna: animalia motak
- Ekosistemaren funtzioak: (prozesuak)
 - Ekoizpena ($\text{g}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{urte}^{-1}$): Hosto ekoizpena
 - N ($\text{g}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{urte}^{-1}$): Xurgatutako kopurua
 - Ebapotranspirazioa ($\text{mm}\cdot\text{urte}^{-1}$): lurzorutik eta landaretik lurrundutako ur kantitatea, konparatu beste sistemekin edo ebapotrans. potentzialarekin.
- Asaldura

-Landaredia oso garrantzitsua da, izan ere, beraiek ematen dizkiete beren ezaugarriak ekosistemei.

-Ekosistema motak bereiztean, bioma edo landaredi-mota nagusiak bereizten dira lehorraldean.

↓ Number of animal species per biome/ecosystem

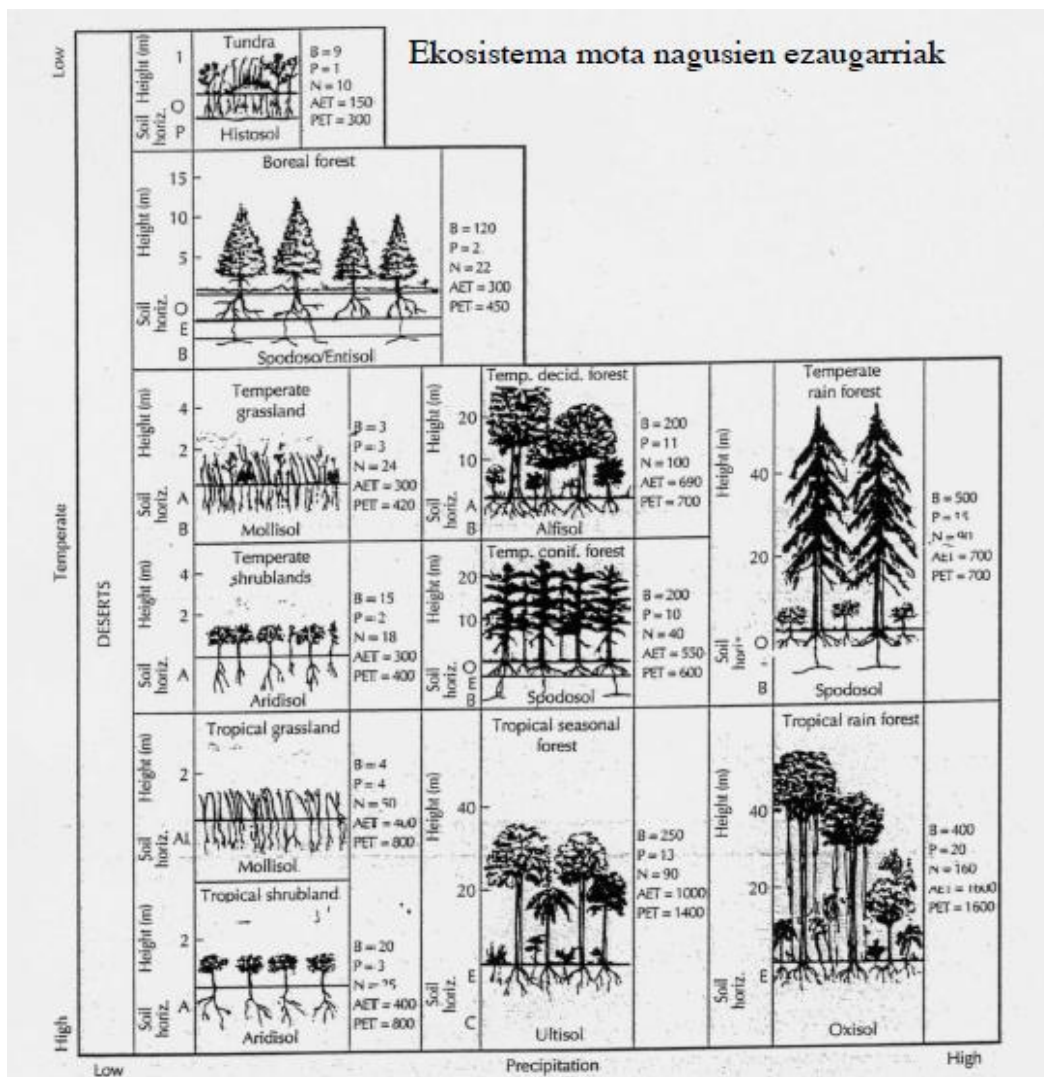


➤ **Prozesuak:**

-Ekosistemak hiru prozesuren arabera konparatzen dira:

1. Urtetako ekoizpena (lehen mailakoa) lurzoruaren gainetik (P) → Hostoa
2. Landaree urteko nitrogeno-hartzea eta erabilera (N)
3. Ebapotranspirazioa (AET).Lurrunketaren bidez lurzorutik atmosferara askatzen den uraren (lurrunketa) eta landareen ehunen bidez (transpirazioa) askatzen denaren batura da.

*Ebapotranspirazio potentzialarekin (PET), hau da, egongo litzatekeen ebapotranspirazioa mugarik gabeko ur kantitateekin konparatzen da.



Lurzorua:

-Materia bizia daukan gainazaleko geruza naturala da eta landare-estaldurari euts diezaioke.

-Materia organikoa (bizia/hila) zein ez organikoa (mineralak)

-Bizidun desberdinak: sustraiak, mikroorganismoak, etab.

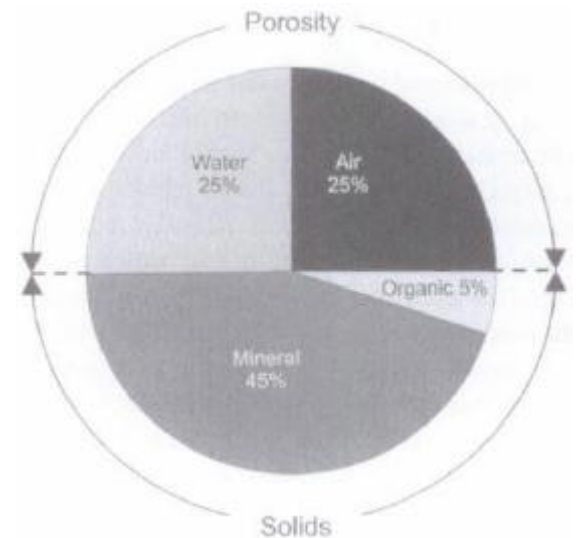
-Goiko muga: aire atmosferikoa

-Beheko muga: sorrera arroka

-Lurzorua izango da zapaltzen dugunetik bizitza dagoen lekura arte.

-Konposizioa estandarra:

- % 45 minerala
- % 25 ura
- % 25 airea
- % 5 materia organikoa



Lurzorua eratzeko faktoreak:

- Sorrera arroka: arrokaren arabera lurra basikoagoa edo azidoagoa izango da.
- Topografia-Paisaiaren formak: desberdina da mendi puntan edo magalean egotea.
- Izaki bizidunak: lurzorua aireztatzen dute batzuk (zizareak)
- Klima
- Denbora

Lurzoruaaren ezaugarriak:

a) Ezaugarri fisikoak:

▪ *Kolorea:*

-Geologiak baldintzatzen du eta erraz ikusi erlazioa, adibidez, iluna bada materia organiko asko, gorriak burdin oxidoa edo sustratuaren koloreak ematen diona.

-Lurzoruan ematen diren prozesuak ematen diote kolorea: melanizazioa adibidez.

▪ *Ehundura:*

-Buztina, limoa eta harearen arteko erlazioa da, eta hauek lurzoruak ura eta mantenugaiak eusteko duen ahalmena mugatzen dute.

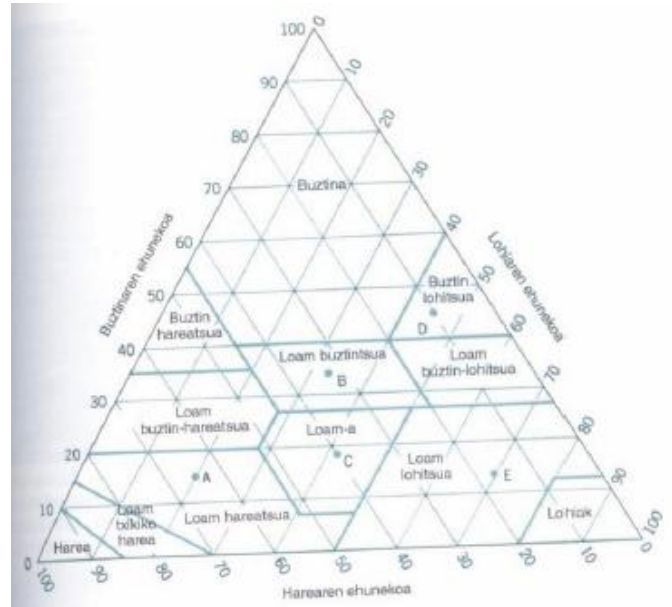
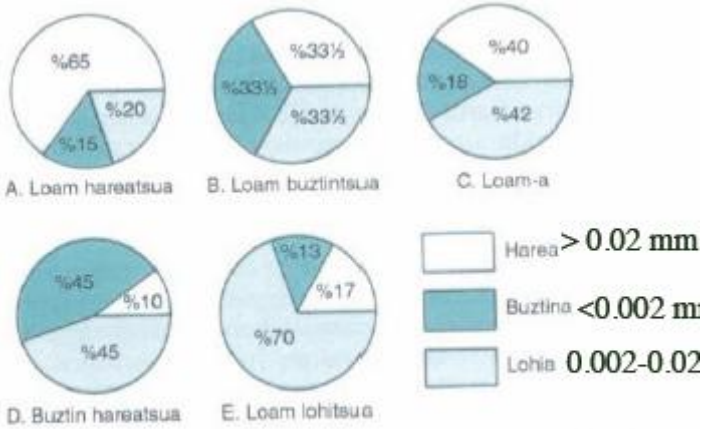
-Buztinak mantenugaiak hartzen dituzte inguruan karga negatiboa dutelako eta P, N, ...karga positiboa

-Harea > 0,02 mm

-Lohia edo limoa 0,002-0,02 mm

-Buztina < 0,002 mm

-Proporzioen arabera lurzoru, hareatsuak, buztintsuak etab ditugu.



22.3 IRUDIA. Bost lurzoru-chundura arrunten osiera. Adibide hauek puntu letradunak erabilia adierazi dira 22.2 irudian (EEBBetako Nekazaritza Saila).

- **Trinkotasuna:**
 - Lurzoru lehorren galkatze edo trinkotze maila adierazten du (lurzoru hezearen plastikotasun-maila eta lurzoruaren gogortasuna pixka bat heze dagoenean edo erabat lehor dagoenean).
 - Garrantzitsua da itxurazko dentsitatearekin lotuta baitago → sustraiak zailago/errazago sartu lurzorian (nahiz eta sustraiak sartzeko kapazitatea desberdina izan espezie bakoitzean).
- **Egitura:**
 - Lurzoruko zatikien agregakinak, lurzoruaren parteak antolatuta dauden era da.
 - Eraikin bat bezala:
 - ✓ Ura eta gasen mugimendua erraztu
 - ✓ Lurzoruko bizidunen aktibitatea errazten du,
 - ✓ Landare, animali eta mikrobio komunitateen bizitzarako beharrezkoak diren funtzioak betetzeko behar diren lurzoru prozesu asko errazten ditu.

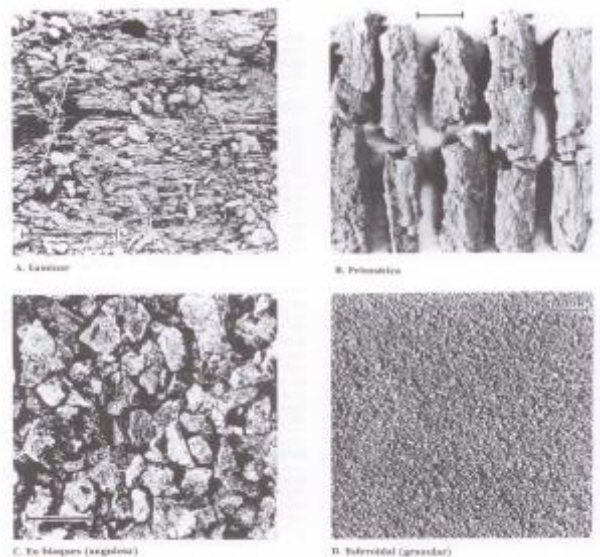


FIGURA 22.5. Oinero mikroskopio baten bidezko irudiak, laura segia de cada longitud representada 25 cm (1 palgada) (División del Suelo del Norte, Departamento de Agricultura de EE.UU.).

- *Porositatea:*
 - Poro azalera edo lurzoru bolumena solidoen bidez beteta ez dagoenean.
 - Ura eta gasen mugimendua mugatzen du, hau da, sustrai eta bizidunen aktibitatea.
 - Garrantzitsua azalera eta banaketa (hareak Vs. buztinak)
 - Hoberena: eutsi ur nahikoa eta oxigeno eta CO₂ren difusioa bermatzen duena.
 - Gutxi egituratutako lurra % 35 poro azalera eta ehundura berebera % 65 ondo egituratua
- *Itxurazko dentsitatea (Bulk density):*
 - Masa (pisua)/ bolumena. Lurzoruaren konpaktazioari buruz informazioa ematen du zeren lurzoruaren bolumenean ura eta airearekiko aldatzen da.
 - Beraz, gero eta ur eta aire gehiago bolumen berdinean pisua txikiagoa, beraz, masa gutxiago.
 - Gehienetan 1-1,60 Mg/m³ inguruan ibiltzen da.
 - Harea-Lohia/ hareatsua: 1,2/1,9 Mg/m³, hau da gero eta hareatsuagoa gero eta pisu handiagoa.
 - Harea eta limoak nahastuta daudenean, trinkotasuna eta kohesioagatik, egituratuagoak (blokean) dira eta gutxiago sartzen dira leku berberean
 - Basoetan elurra, sustraiak handitu 1,55 Mg/m³ (metatu egiten da eta balioak handitu).
 - Lurzoru buztintsu-lohitsuan → Bulk density > 1,55 Mg/m³ denean sustraiak ezin dute lurrean sartu
 - Lurzoru hareatsuan sustraiak lurrean ez dartzeko BD > 1,74 Mg/m³
- *Lur-ura erlazioa:*
 - Lur-ura (%) lurzoruak daukan ura
 - Bi modutara ematen da: masarekiko edo bolumenarekiko, beti %
 - Lurzorua hartu, pisatu, lehortu eta berriro pisatu.
 - Desberdintasuna da zeukan ura
 - Grabitate ura: Euria egitean, urez gainezka egongo da baina lehenengo 2-3 egunetan galtzen duen ura da (75 μm diametroa baino handiagoko poroetan dagoena)
 - Lurzoruko kapazitatea: Lehenengo egunetan galdutako uarren ondoren geratzen den ura da (75 μm diametroa baino txikiagoetako)
- *Aireztapen-aireberritzea:*
 - Gasen elkartrukea da
 - Lurzoruko bizidunen beharrak: oxigeoa sartu eta CO₂a ateratzeko (batez ere sustraiak baldintzatu)
 - Zerk mugatzen du?

- Poroen azalera osoa
- Zuloen banaketa (erregularra izatea hobeto da)
- Urez beteta dagoen aire poroen partea
- *Temperatura:*
 - Lurzoruaren berotasuna
 - Garrantzitsua: sustraien eta lurzoru bizidunaren aktibitatea, deskonposizio tasak, eta mantenugaietan uraren xurgaketan eragina duela.
 - Materia organikoa inorganikoa baino astiroago berotzen da, beraz, baso lurzoruak mugatu lurzoruko mineralen tenperatura Zerk mugatzen du? porositatea, ehundura, ura
 - Tenperaturaren arabera bizidunen aktibitatean desberdina da.
 - Hareatsua buztintsua baino gehiago berotzen da
 - Oso hotza bada, deskonposizio tasa jaitsi egiten da, bizidunak erdi lo daude
- b) *Ezaugarri kimikoak:*
 - *Katioien trukerako ahalmena:*
 - Katioak eusteko lurzoruak duen ahalmena
 - Buztinak eta materia organikoak mugatzen dute (CEC)
 - Sustraien azalera karga negatiboa dauka eta horrela katioiak hartzen ditu.
 - Sustraiak ere sustantzia organikoak askatu CEC errizosfera lortzeko.
 - Buztin partikulak inguruan O₂ ditu (karga -) eta karga + duten metabolitoak erakartzen ditu.
 - Horrela euriarekin ez dira lixibiatuko
 - *Materia organikoa:*
 - L geruza: Orbela, denbora gutxi lurrean, ondo nabaritzen da zein hosto diren (laginketan hartuko dugu)
 - F geruza (erdikoa): Deskonposizioa gertatzen den geruzan, mizelio eta sustrai finetan aberatsa. Oso zatituta baina jatorria ezagutu daiteke. Ilunago eta hezeago (dagoeneko mantenugaiak daude)
 - H geruza (humus): Trinkoagoa, ilunagoa eta hezeagoa. Materialak ondo deskonposatuak eta nahastuak egon daitezke lurzoruko mineralarekin.
 - *3 geruza hauek 0 geruzan daude.
 - *PHa:*
 - Mantenugaien erabilgarritasuna mugatzen du
 - Zenbat protoi dauden lurzorian adierazten du.
 - Baso aberatsenak tarteko PH balioetan daude
 - Lurzoru azidoak oso pobreak dira, izan ere [Al⁺³] igo egiten da.
 - Ondorioz, beharrezko katioiei lehia egiten die buztinaren azalerara itsatsita eta landareak ezin ditu xurgatu.

-Mobility = zein ahalmen duen landareak hostoak erortzean mantenugaia berreskuratzeko (PHaren arabera da).

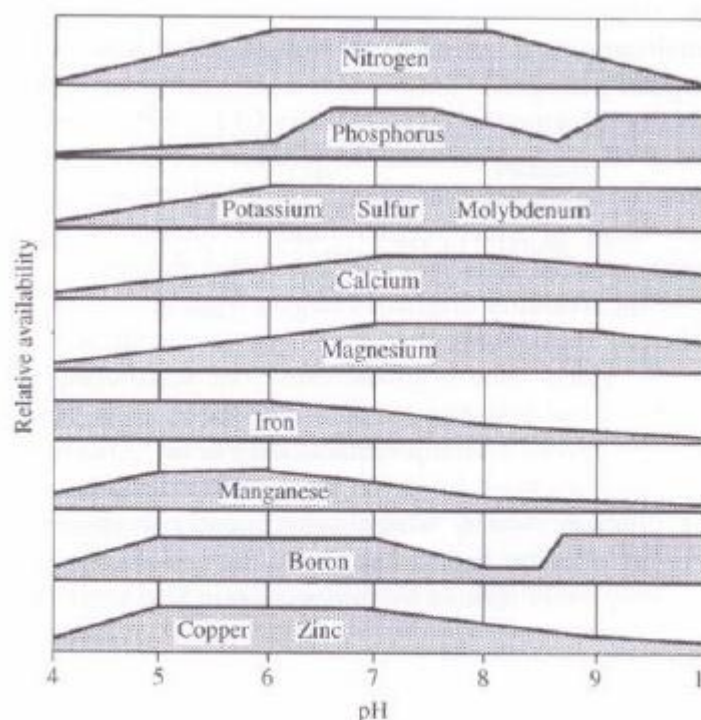


Figure 11-5 Effect of soil pH on the relative availability of 12 different nutrients. (After Truog. Reproduced from Soil Society of America Proceedings, vol. 11, 1946, pp. 305-308, by permission of the Soil Science Society of America.)

TABLE 9.2 The Macronutrients, Their Biochemical Uses, Form of Uptake by Plants, and Whether They Have Been Shown to be Limiting to Plant Growth and Mobile Within Plants*

(After Salisbury and Ross 1978)

Element	Uses	Taken Up As	Mobility	Limiting?
Carbon (C), Hydrogen (H), Oxygen (O)	Carbohydrates and derivatives, basic building blocks for nearly all plant products	CO ₂ H ₂ O	Variable	See Chap- ters 6-8
Nitrogen (N)	Amino acids, proteins, enzymes, nucleic acids, chlorophyll	NO ₃ ⁻ , NH ₄ ⁺	High	Yes
Phosphorus (P)	Sugar phosphates (ATP, ADP), nucleic acids, phospholipids	H ₂ PO ₄ ⁻	High	Yes
Potassium (K)	Not structural, enzyme co-factor catalyzes protein formation; stomata; charge balance across membranes	K ⁺	Very high	Rarely
Sulfur (S)	Amino acids, proteins, enzymes	SO ₄ ⁻	Low	Very rarely
Magnesium (Mg)	Chlorophyll, enzyme cofactor	Mg ²⁺	Very low	No (but see chapter 25)
Calcium (Ca)	Crucial to membrane function; binds wood fibers together; stab- ilizes waste products in vacuoles	Ca ²⁺	Very low	No (but see chapter 25)

*Mobile elements are those that can be retranslocated by plants before leaf senescence. Elements such as sulfur and magnesium are somewhat mobile in plants but are rarely retranslocated due to excess availability in soils.

c) Ezaugarri biologikoak:

-Sustratu geologiko bizigabea izaki bizidunen bidez betetzen eta aldatzen denean lurzorua garatuta dago.

-Bizidunik gabe lurzoru baten parte fisikoak ez zuen ekoizpenerako baliorik izango

-Bizidunak euren lurzoru ingurumena sortzen dute

-Bizidunak: flora (mikro eta makro) eta fauna

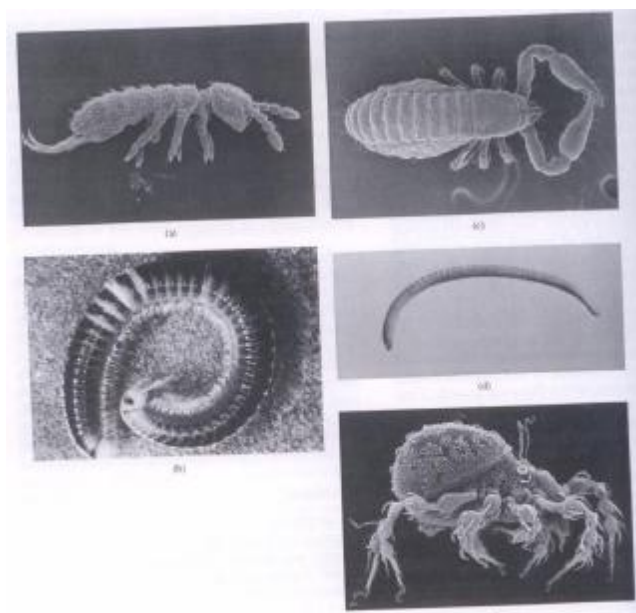
-Bizidunek lurzoruko propietateak mugatzen dituzte, adibidez, zizareek aireztapena.

-Mikroflora: Ez animaliak, bakteria, aktinimizeteak, onddoak eta algak (hiltzen direnean [m.o] igo)

-Makroflora: goi mailako landareen sustraiak

-Fauna: sailkatzen da

tamainaren, bizitokiaren edo erlazio trofikoaren arabera



-Baso ekologian askotan erabiltzen diren bi termino, Mull eta Mor dira.

-Hauek 2 lurzoru mota adierazten dituzte:

Mull:

-Lurralde epeletan

-Materia organiko askoko lurzoruak dira.

-Lurzoruan bizidun asko

-Deskonposaketa-tasa altuak

-Hosto erorkorreko basoak

-Orokorrean baso onak direla esaten da.

Mor:

-Iparralderago kokatzen dira, hotz handiagoa egiten duen lekuetan.

-Lurzorua nahiko azidoa da

-Lurzoruan bizidun gutxi dago

-Deskonposaketa-tasak baxuagoak dira

-Koniferoen basoak izaten dira

-Ez dira hain baso onak

2.GAIA: BASOEN KUDEAKETARAKO OINARRIZKO NEURKETAK

1.-Parametro fisikoak:

- Zati honetan basoen kudeaketa ikusiko dugu ekoizpnen ikuspuntutik (egurgileena)
- Zuhaitzen artean lehiakortasuna ematen denez ikusi da azalera bakoitzak zuhaitz maximo bat jasan dezakeela eta hortik aurrera zuhaitz batzuk hil edo zuhaitz guztiak ez dira hazten (berdin geratu)

1. Altuera:

- Suunto klinometroaren bidez neurtzen da.
- Altuera modu kualitatibo zein kuantitatiboan neur daiteke
- Zehaztasunaren arabera denbora gehiago ala gutxiago erabiltzen da.
- Suunto klinometroak neurketa arin eta zehatzak egitea baimentzen digu
- Oinarri trigonometrikoa du
- Gaur egun klinometroek zuzenean altuera ematen dute
- Distantzia jakin batetik egiten dira neurketak (15-20 m-tatik)

h = altuera osoa

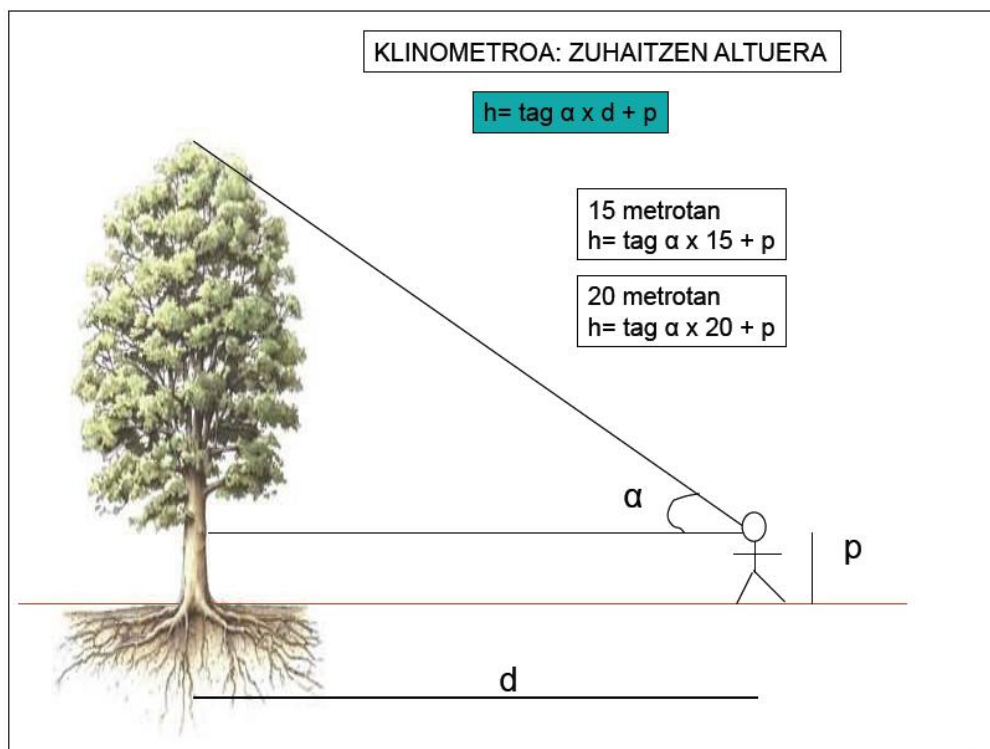
$\text{tag } \alpha$ = angeluaren tangentea

p = neurtzen duen pertsonaren altuera (begien neurri arte)

$$h = 15 \cdot \text{tag } \alpha + p$$

$$h = 20 \cdot \text{tag } \alpha + p$$

- Klinometroak neurtu eta ematen du altuera zuzenean edo angelua (α), ondoren tangentearekin eta goiko formulekin atera daitekeena.
- Honekin, zuhaitzaren altuera, adaburuaren altuera (1. Adar nagusitik hasita) neurtu daiteke.
- Adaburuaren oinaren zabalera jakinda, adaburu bolumena atera daiteke, ekoizpena bolumena zehaztuz.



- Zuhaitzaren bolumena berdina izan arren, biomasa desberdina izan daiteke.
- Izan ere \rightarrow bolumena \cdot dentsitatea = biomasa

2. Dentsitatea:

- Parametro honek espezie baten ugaritasuna ezagutzea baimentzen du.
- Zenbat indibiduo dauden azalerako.
- Unitateak \rightarrow zuhaitz/ m^2

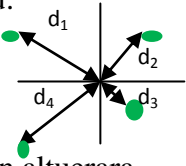
D= dentsitatea
 N= Zuhaitz kopurua
 A= Azalera

$$D = N/A$$

-2 modu daude dentsitatea neurtzeko:

- Zoriz eremu txiki bat zehaztu (adibidez $10 \times 10 \text{ m}^2$) eta bertako zuhaitz kopurua kontatu. Ondoren, eremuaren azalera totalagatik (Ha) biderkatu. Baina errorea egon daiteke eremuko zuhaitzak ez badaude homogeneouski banatuta, multzokatuta.
- Eremuko puntu batzuk aukeratu, zoriz, eta bertan zaudenean lau zati berdinetan banatu. Zati bakoitzetik hurbilen dagoen zuhaitzaren distantzia (d) neurtu eta distantzia guztien batuz bestekoa egin. Azkenik beheko formularen bidez dentsitate totala izango dugu:

$$D = \frac{A}{d^2}$$



3. Diametroa:

- Zinta metrikoarekin neurtzen da.
- Lurzoruaren gainetik 1,3 metrotara neurtzen da \rightarrow Bularraren altuerara
- baso ekologian asko erabiltzen den neurria da.
- Oinarri-azalera eta enbor bolumena neurtzeko erabiltzen da
- Landare hazkuntza ikusteko neurketa-partzela finkoetan denboran zehar neurri errepikatuak har daitezke (neurketa puntuak markatzea behar beharrezkoa da).

D= diametroa
 P= Zirkunferentziaren perimetroa
 $\Pi = 3,1416$

$$D = P/\Pi$$

- Sastraka edo zuhaixken kasuan lurzoruaren mailan neurtzen da (enborraren hasieran).
- Diametroa garrantzitsua da zuhaitzen heldutasun maila neurtzeko, nahiz eta diametro handienak ez duen esan nahi zuhaitz zaharrena beti, lurzoruaren baldintzek mugatzen baitute hazkuntza.

4. Oinarri-azalera (OA):

- DBH (Bularraren mailako diametroa) daukan zirkunferentzia baten azalerari deitzen zaio.
- Zuhaixketan diametroa lurzoru parean.
- Unitatea: M^2/ ha

$$OA = \Pi \cdot (D^2/4)$$

$\Pi = 3,1416$

D= Diametroa (DBH)

-Especie zuhaizkaretan edo zuhaixkaren bolumena estimatzeko balio du.

-Leku konkretu baten egur errentagarritasunaren estima suposatzen du.

5. Enbor-bolumena:

-Egur bolumen uztagarria oinarri azalera eta zuhaitzen altueraren arabera da.

Bol= Enbor bolumena

OA= Zuhaitzaren oinarri azalera

H= Zuhaitzaren altuera

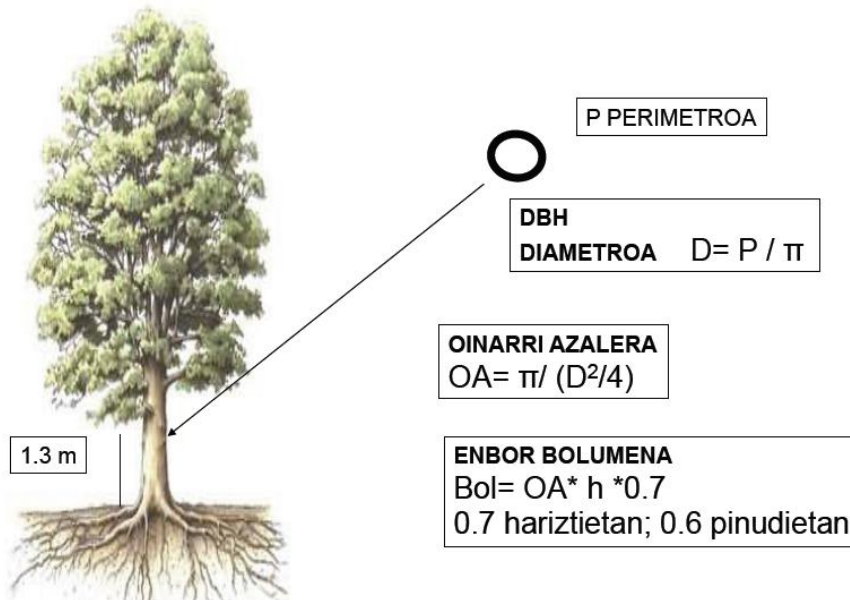
0.7= Haritzaren itxura-koefizientea*

0.6= Pinuaren itxura-koefizientea*

Enborrak ez dira zuzenak eta especie bakoitzarekin errore estandar bat gehitu behar zaio.

$$\text{Bol} = \text{OA} \cdot h \cdot 0,7 \text{ (haritza)}$$

$$\text{Bol} = \text{OA} \cdot h \cdot 0,6 \text{ (pinua)}$$



2.-Parametro biologikoak:

-Indizeak oso tresna baliagarriak dira landaredia neurtzeko

-Ikerlari batzuen iritziz informazio trinko gehiegi eta esanahi gutxi dute

-Kasu batzuetan landaredi datuak lantzeko modu bakarra dira.

-Kontuz!

- Especie aberastasuna (S): especie edo talde konkretu batean dagoen especie kopurua.
- Dibertsitate espezifikoak: Especie kopurua kontuan hartzeaz gain indibiduo kopurua eta aberastasuna hartzen du kontuan. 20 dibertsitate indize desberdin baino gehiago daude.

- Dibertsitate-indizeak:

-Indize desberdinak daude eta egoera batzuetan batzuk adierazgarriagoak izango dira eta beste batzuetan besteak.

a) *Shannon-Weaver:*

-Indize honek zenbat espezie eta zein proportziotan ageri diren hartzen du kontuan.

-Gertatu daiteke, 2 leku desberdinetan espezie kopuru berdina egotea baina batean espezie dominatzailearekin eta bestean ez.

-Garrantzi berdina ematen dio agertzen den espezie bakoitzari, beraz, sentikorragoa da espezie arraroetan gertatzen den aldaketak antzemateko.

-Logaritmoaren efektuak espezie nagusien garrantzia gutxitzen du.

-Espezie guztiek pisu berdina dute.

-Espezie aberastasuna (S): zenbat espezie desberdin dauden adierazten du.

*Espezie ez arrunten estalduran aldaketa ematen bada indize hau da hori sumatzeko honena

b) *Simpson:*

-Indize honek garrantzi handiagoa ematen die espezie arruntenei eta hauen aldaketekiko sentikorragoa izango da.

-Dominantziaren kontzeptua.

$$D = \frac{\sum n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

n_i = i espeziearen indibiduo kopurua

N = Indibiduo kopuru osoa

Dibertsitatea $D_s = 1 - D$

-Simpsonen indizea igo ahala dibertsitatea jaitsi egiten da.

$$D_s = 1 - \frac{\sum n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

-Espezie dominatzaileetan ematen den fluktuazioak antzemateko indize onena da.

c) *Pielouren indizea ekitabilitatea:*

-Proporzioen arteko berdintasuna adierazten du

-Dagoen espezie kopuruaren arteko ekitabilitatea gero eta antzekoagoa bada, dibertsitate handiagoa egongo da.

-Dominantziak dauden adierazten du.

$H_{\max} = \ln S$

S = espezie aberstasuna

$$J = H'/H_{\max}$$

d) *Egitura-dibertsitatea:*

-Basoetan dibertsitatea geruzaka nerutzea interesgarria da

-Izan ere, baldintza desberdinak eman daitezke geruza bakoitzean eta presio desberdinak.

-Geruzak:

➤ 0-20cm (belarra)

➤ 20cm-1m (sastraka/zuhaixka)

➤ 1-2m (zuhaitzak)

➤ > 2m (zuhaitzak)

-FHD (Foliage Height Diversity Index)

-Altueraren arabera dibertsitatea nola aldatzen den ikus daiteke.

-2 aukera daude:

1. Baso desberdinetako H begiratzea geruzaka $\rightarrow H' = \sum p_i \ln p_i$

P_i = geruza bateko estaldura/ estaldura osoa

2. Eremu bateko espezie bakoitzaren estaldura kalkulatzeko $H' =$

$$-\sum \sum p_{ij} \ln p_{ij}$$

i espeziearen proportzioa j geruzan

-Batu espezie bakoitzaren estaldura (%) geruza desberdinetan

-Batu espezie guztien estaldura totala

-Espezie baten estaldura/ espezie guztien estaldura totala \rightarrow emango digu espezie hori agertzeko probabilitatea eremuan

• Kidetasun-indizeak:

-Komunitateak konparatzeko erabiltzen dira, esate baterako, baso naturalak eta landaketak.

a) *Sorensen indizea:*

-Erabiliena da espezien presentzi/ausentzia bitartez komunitateen arteko konparaketak egiteko.

-Konparatu daitezke 10 hariztien arteko espezie desberdinak, baina gehien interesatzen dena, pibudi-harizti konparaketak dira.

-Ea zeinetan dagoen espezie gehiago eta zein espezie agertzen den batean eta bestean ez.

-Horretarako baso mota bakoitzeko erreplikak batzen dira, nahiko antzekoak direla onartu eta gero konparatu \rightarrow eman zein espezie % berdin dagoen

K= Kidetasuna

A= Espezie-kopurua A komunitatean

B= Espezie-kopurua B komunitatean

C= Komunitate bietan dauden espezie-kopurua

$$K = \frac{2C}{A + B} \cdot 100$$

b) *Jaccard indizea:*

-Sorensen indizearen antzekoa

$$IJ = (C/A + B - C) \cdot 100$$

c) *Morisita indizea:*

-Kidetasuna adierazten du

-Kontuan hartzen ditu zein proportziotan agertzen diren espezieak.

-Batez ere estalduarekin erabiltzen da, ez banakoak.

-Hala ere, ikerketetan ez da indize oso erabilia.

aN = ale kopuru osoa A komunitatean
 bN = ale kopuru osoa B komunitatean
 DN_i = i espeziearen kopurua A komunitatean
 EN_i = i espeziearen kopurua B komunitatean

$$da = \sum \frac{DN_i^2}{aN^2}$$

$$db = \sum \frac{DN_i^2}{bN^2}$$

d) *Profil-diagrama:*

- Basoaren profil bertikala zein horizontalaren marrazkia da.
- Landaredi komunitateen deskripzio fisionomikoak dira, horizontal zein bertikalak izan daitezke.
- Lurzoruko baldintzak adierazi ditzakete.
- Zuhaitz eta zuhaixken hazkuntza markatzen da gehienetan
- Adibidez: Ereku baten berreskurapen prozesurako erabili daitezke.

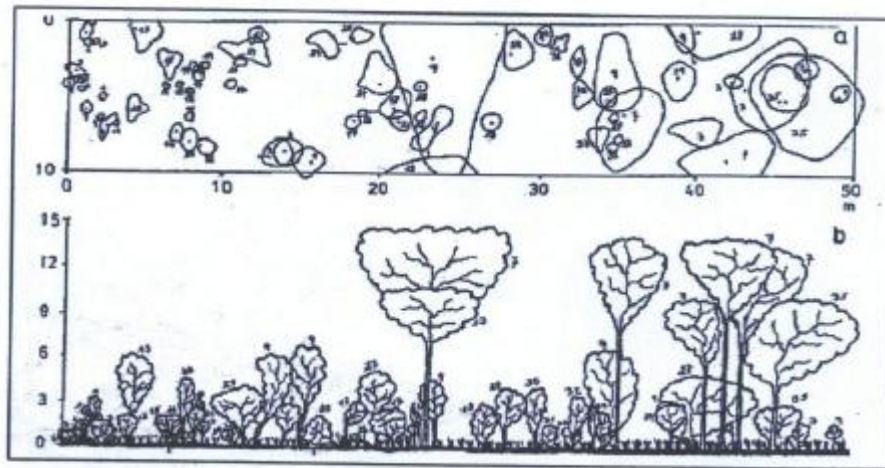


Figura 11. Diagrama de perfil de vegetación del Cerrado en el Parque Nacional Noel Kempf Mercado: a) perfil horizontal, b) perfil vertical. Nótese que la superficie muestreada para realizar este perfil es de 50x10 m. Los números en cada árbol deben coincidir con los números asignados a cada especie (Mostacedo y Killeen, 1997).

3.-Leku-kalitate indizeak:

-Ezaugarri topografiko, klimatiko, edafiko eta biotikoek (genetikoek) zuhaitzen hazkunde eta basoen garapena baldintzatzen dute.

Leku-kalitatea edo leku-gaitasuna:

- Lurralde zehatz batek daukan gaitasuna edo ahalmena, zehaitz espezie baten ekoizpena bultzatzeko.
- espezie bakoitzak indize desberdina izango du.
- Aurreikus daiteke zein espezie landatu behar dugun ekoizpen egokia lortzeko.
- Batez ere basogintzan (pinudi, eukalipto) erabiltzen den indizea da.
- Indibiduen baldintza genetikoetan eragina duten faktore topografiko, biotiko, klimatiko eta edafikoen batura da.

-Faktore hauek garapenean eragina dute eta hazkuntza erantzun konkretua sortarazten dute.

-hau da, leku kalitate indizea eremu batean landarediak garatzeko duen gaitasuna da, azalera konkretu baten ekoizpen gaitasuna bertan dauden landaredi komunitateen arabera.

-Leku kalitatea neurtzeko indize desberdinak erabiltzen dira

a) Zuhaitzen bolumena:

Kalkulatzeko:

-Bolumen osoa azalera unitateko, adinaren arabera.

-Zuhaitz handienak kontuan hartzen dira bakarrik, ekoizpen-gaitasuna neurtzen delako.

Eragozpenak:

-Espeziearen ekotipoa (beste herrialde batetik ekarri bada, seguru aski baldintza berdinetan ez zen haziko).

-Landaketaren dentsitateak

-Kudeaketak

*Zuhaitz tamainak baldintzatuko dituzte goiko faktore guztiek.

b) Ingurumen-ezaugarriak:

-Leku desberdinetako zuhaitz altuenean neurriak hartu.

-Gero beste zenbait faktore neurtzen dira

-Oso konplexua da lortzea

-Erregresio anizkuneko ekoazioak egiten dira

h = menpeko aldagaia

X_s = aldagai askeak (ingurumen-ezaugarriak)

Honelako ekuazioak egiten dira:

$$\log h = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n$$

B_0, b_1, \dots = erregresioko konstanteak

$X_1 = 1$ /adina

$X_2 \dots X_n$ = hazkunde-baldintzatzaileak

Hazkunderako baldintzatzaileak:

-Landaketaren ezaugarriak: dentsitatea, estaldura maila, ...

-Lurzoruko ezaugarriak: sakonera, testura, pH, N, P, gazitasuna, ...

-Hosto-ezaugarriak: Hostoen N-kontzentrazioa, beste elementuak, ...

-Ezaugarri fisiografikoak: aldapa, altitudea, norabidea

-Klima-faktoreak: tenperatura minimoak, prezipitazioa, haizea, ...

c) Espezie adierazleak:

-Kalitate oneko espezieak erabiltzen dira, lekuaren kalitatea neurtzeko:

- *Athyrium* sp., *Dryopteris* sp.: iratzeak dira eta baso helduen lurzoruetan ageri dira (hezetasuna ↑, Ehundura ona, [m.o] ↑, ... → hosto erorkorreko basoak)

- *Hypericum androsaemum* → trifolium baten antzekoa
- *Oxalis acetosella*
- *Calluna vuňgaris*
- *Erica vagans*
- ...

d) Zuhaitzen altuera leku indizea (LI):

- Basogintzan gehien erabiltzen den indizea da
- Zuhaitzen altueraren arabera eremuak sailkatzen dira (txarra/ona)

Neurketa:

- Zuhaitz handien batez besteko altuera adin batean (espeziearen heldutasunean) hektarea bateko 100 zuhaitz (handienak) neurtzen dira.
- Adibidez: $LI = 20$ (25 urterako), Honek esan nahi du 25 urtetan zuhaitzek 20 m izango dituztela
- Urte kopurua eta altuera jakinda, estimatu daiteke zenbat handituko den.
- Zuhaitz batek ez badu bere adinerako estimaturiko altuera hartzen, gerta daiteke lurzoruaren kalitatea eskasa izatea.
- Leku-indizeak altuera/adina kurbatan azaltzen dira

Metodoaren abantailak:

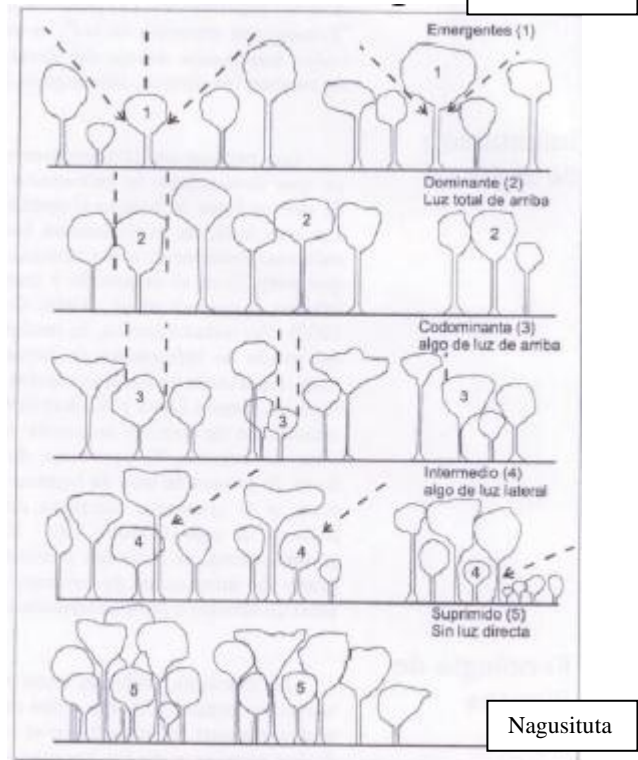
- Altuera eta bolumena erlazionatuta daude
- Altuera eta adina errez neurtzen dira

Altuera ez da dentsitatearekiko (oso) menpekkoa

- Indize kuantitatiboak dira, beraz konparagarriak

- Landaketa guztietan badaude zuhaitz gainerakorrak (altuenak) eta hauek beste zuhaitzei iristen zaien argia mugatzen dute. Izan ere hauek kalitate oneneko izpiak xurgatzen dituzte eta behera kalitate eskasagoak pasatzen dira.
- Dominantzia gero eta handiagoa argi kalitate eskasagoa pasatzen da.

Gainerakorra

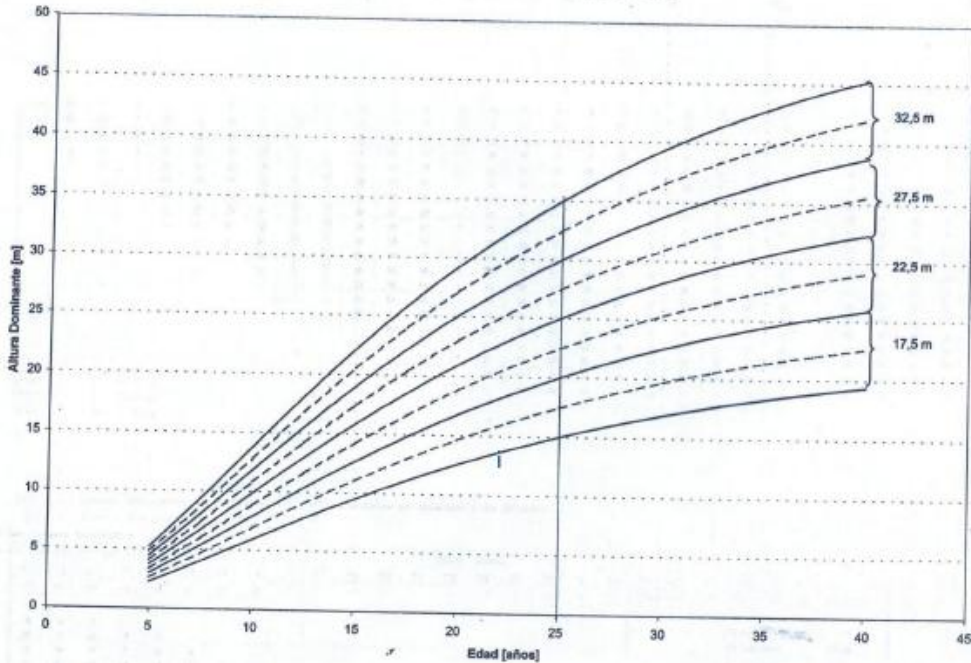


Nagusituta

Figura 12. Representación gráfica de las formas de posición de copa.

-Kurbak gaztetatik banatzen dira, beraz, gaztetatik jakin daiteke zein kalitateko lurzorua dugun

Figura 1: Curvas de Altura Dominante y clases de Calidad de Estación para una edad de referencia de 25 años



kazioak:

- Adin bateko altuera jakinda, nolako lekua den jakin daiteke
- Lekua zein den badakigu, ze altuera lortuko den jakin daiteke
- Lekua zein den eta altuera jakinda, adina jakin daiteke
- Lekua zein den eta adina jakinda, altuera jakin daiteke

Taula:

ALTURA [m]	EDAD [años]											ALTURA [m]	
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
0,5	15												0,5
0,7	16												0,7
0,9	17	15											0,9
1,1	17	15											1,1
1,3	18	16											1,3
1,5	19	17	15										1,5
1,7	20	17	15										1,7
1,9	20	18	16										1,9
2,1	21	18	16	15									2,1
2,3	22	19	17	15									2,3
2,5	23	20	17	15									2,5
3	25	21	19	17	15								3
3,5	26	23	20	18	16								3,5
4	28	24	21	19	17	15							4
4,5	30	26	23	20	18	16	15						4,5
5	32	28	24	21	19	17	16						5
5,5	34	29	25	23	20	18	17	15					5,5
6		31	27	24	21	19	17	16					6
6,5		32	28	25	22	20	18	17					6,5
7		34	29	26	23	21	19	18					7
7,5		35	31	27	24	22	20	18					7,5
8			32	29	26	23	21	19					8
8,5			33	30	27	24	22	20					8,5
9			35	31	28	26	23	21					9
9,5				32	29	26	24	22					9,5
10				33	30	27	26	23					10
10,5				34	31	28	26	23					10,5
11					32	29	28	24					11
11,5					33	30	27	26					11,5
12					34	31	28	26					12
12,5					35	32	29	27					12,5
13						33	30	28					13
13,5						34	31	29					13,5
14						35	32	29					14
14,5	CALIDAD:							33	30				14,5
15	Baja	IV	IS<20 m.					34	31				15
15,5	Regular	III	20<=IS<25 m.					35	32				15,5
16	Buena	II	25<=IS<30 m.						33				16
16,5	Superior	I	IS>=30 m.						34				16,5

- Taula asko egin dira altuera eta adina erlazionatzen dutena.
- Zuk neurtu nahi duzun zuihaitzaren adina edo altuera sartuz espero beharrekoa jakin daiteke.
- *Hala ere gerta daiteke asalduren ondorioz esperotako eta errealitatea berdina ez izatea.

4.-Popilazioen dinamika: Yoda-ren legea

- Landare populazio baten, espezieen arteko lehiak, ale-kopurua eta tamaina baldintzatzen duen faktore garrantzitsuenetarikoa da.
- Adin berdineko landare populazio baten, lehiaren ondorioz hilketa eragiten da eta landare aleen tamaina emendatu egiten da.
- Aleen tamaina eta populazioaren dentsitatea guztiz erlazionatuta daude
- Lagungarria da basoen kudeaketarako

Automurritzketaren arauak (Harper & McNaughton, 1962; Yoda et al., 1963) esaten du:

- Landare populazio batean, landareen biomasa eta landare kopurua azalera unitateko erlazionatuta daude.
 - Erlazio honen oinarrian dagoen kontzeptua zera da: “leku guztiek gehienezko biomasa edukiera dute: Zama-gaitasuna”
 - “Landare populazioa muga horretara hurbiltzen denean, zuhaitz hazkundeak aurrera jarraitzen du soilik ale kopurua murriztuz gero”
- *Gaur egun ikusi da ez dela uste zen bezain zehatza

Dentsitatearen eragina:

- Bizidunen biziraupena eta ugalkortasuna ez dira nahikoak populazioaren kopurua azaltzeko.
- Aleen tamaina ere oso eragile garrantzitsua da.
- Lehiaketa: Populazio-dentsitatea, aleen tamaina eta hilkortasuna

Yodaren legea:

$$W = C \cdot N^{-k}$$

$$K = 3/2$$

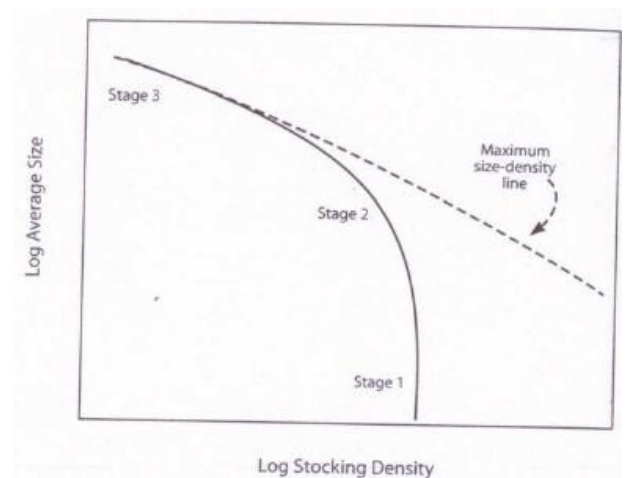
$$\log W = \log C - K \cdot \log N$$

W= landarearen biomasa (batz bestekoa)

N= dentsitatea

C= konstantea. Populaziorako ingurumen eta genetikaren arabera

*Leku-kalikalitatearekiko menpekotasun txikia espezie bakoitzarentzat!



Populazio eta tamainaren arteko erlazioaren

malda $\rightarrow m = 3/2 = 1,5$

Gaur egun ikusi da ez dela 1,5, aldakortasun dagoela 1,2 $\rightarrow 1,8$

-Hala ere, espezie bakoitzak jasankortasun desberdina daukate, beraz, malda desberdina

-Dentsitate altuetan izurriak eta suteak gehiagotan jasaten dituzte.

-Adibidez: 120 zuhaitz/ha \rightarrow bolumena: $0,08 \text{ m}^3$ /zuhaitz

Basogintzan:

Inausketak noiz egin behar diren zehaztu daiteke, basoak aurrera egiteko

Relative Density = Dentsitate erlatiboan oinarritzen da Yodaren legea

RD = Dentsitatea/Tamaina-dentsitate maximoa

Irudia:

1 puntua:

Dentsitatea: 750 z/ha

Bolumena: $1,48 \text{ m}^3$

Maximoa: 790 z/ha (Zuhaitz guztiak $1,48 \text{ m}^3$ balira gehienez 790 indibiduo egongo liratezkela)

RD = $750/790 = 0,95$

RD = 0,15 \rightarrow Adaburuak itxita daude baina soilguneak geratzen dira, zuhaitzak lasai bizi dira, baina basogintzaren ikuspuntutik, lurzorua potentziala ez da aprobetxatzen.

RD = 0,65 \rightarrow Espezie batzuk nagusitzen hasten dira eta ekonomikoki ez zaigu hori interesatzen, denak berdinak izatea nahi dugu ustiatzeko. Beraz inausketak egin behar dira dentsitate handiegian daudelako

RD = $0,55 - 0,40 / 0,20 \rightarrow$ Landaketetan mantendu nahi diren balioak dira, dentsitate maximoaren erdia baino gutxiago. Lehiatzen dira baina ez da gainezartzen bat ere ez.

2 puntua:

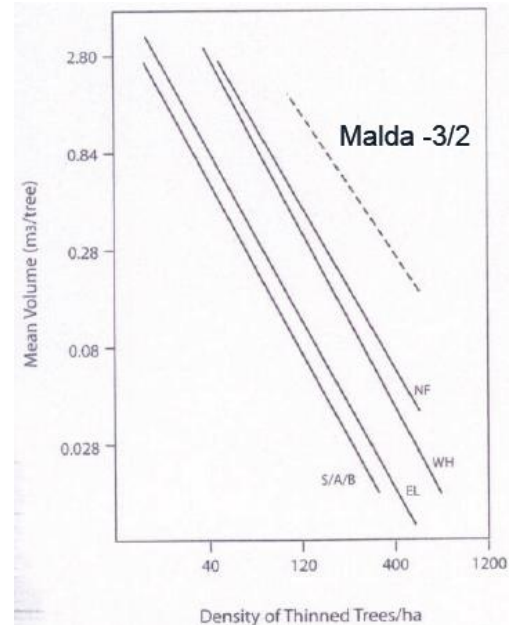
RD = 0,5 inausketarik ez da egin behar

3 puntua:

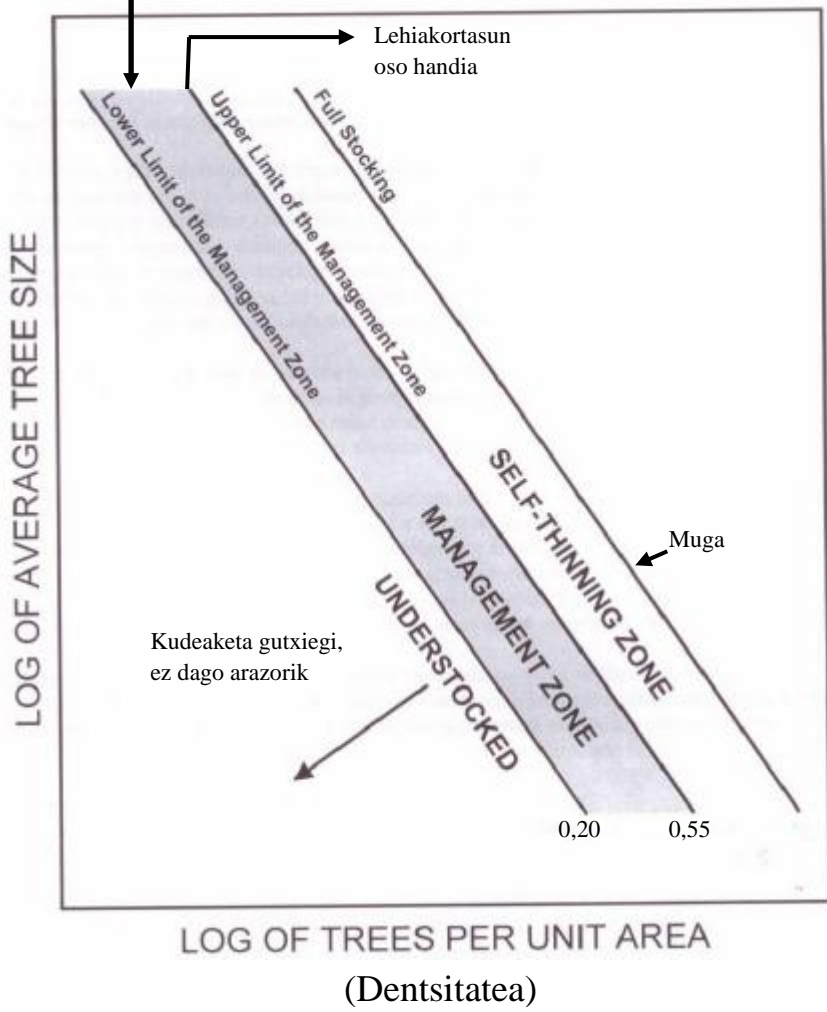
Izango litzateke 1. puntuko dentsitatea erdira jaitsita:

RD = 0,5 $\rightarrow 375 \text{ z/ha} \rightarrow$ inausketarik ez litzateke beharko

RD < 0,3 dibertsitatea gora \rightarrow Gainontzeko zuhaitzei aukera ematen zaielako hazteko



Eremuak manten dezakeen dentsitate altuena,
efizientzia ekonomiko maximoa



3.GAIA: BIOMAK

1.-Oihan tropikala:

-Jungla hitzaz ere izendatzen da.

- Baldintza klimatikoak:
 - Urtean 2500 l/m³ euri egiten ditu.
 - Tenperaturak urte osoan nahiko kete mantentzen dira → 17°C-tik gora
 - Urte sasoi lehorrik gabeko eskualde tropikaletan hedatzen da.
- Lurzorua:
 - Lurzorua etengabe garbitzen da: silikatoak eta sustantzia alkalinoak galduz, erreketara.
 - Laterizazio prozesua nagusitzen da, eta E geruza aberatsa da aluminio eta burdin oxidotan → kolore marroi/gorria
 - Mantenugaietan lurzoru pobreak dira
 - Silikatoak ibaietatik galtzen dira eta ez da B geruza osatzen.
 - Deskonposaketa azkar ematen da eta ondorioz, sustraietatik berehala barneratuko da, biomasa asko sortuz.
- Banaketa:



- Ekuatorearen inguruan: 10° I-10° H
 - Amerika: Erdialdeko Amerika eta Amazonia
 - Afrika: Zaire, Afrikako mendebala eta Madagaskar
 - Indo-Malasia: Indiako mendebala, Asiako hego-ekialdea, Ginea berria eta Australia (Queensland)
- Landaretza:
 - Altuera handia lortzen dute, eta geruza askorekin.
 - 40-100 zehaitz espezie egon daitezke hektarea batean.
 - Landare gehienak iraunkorak dira.
 - Landareen hazkundera askotarikoa da:

- Iratzeak
- Epifitoak: Enborretan hazten dira, *Broweliaceae*, *Orchidaceae*
- Aihenak (landare igokariak) eta lianak (argiaren bila)

-Ekoizpena urte osoan dago.

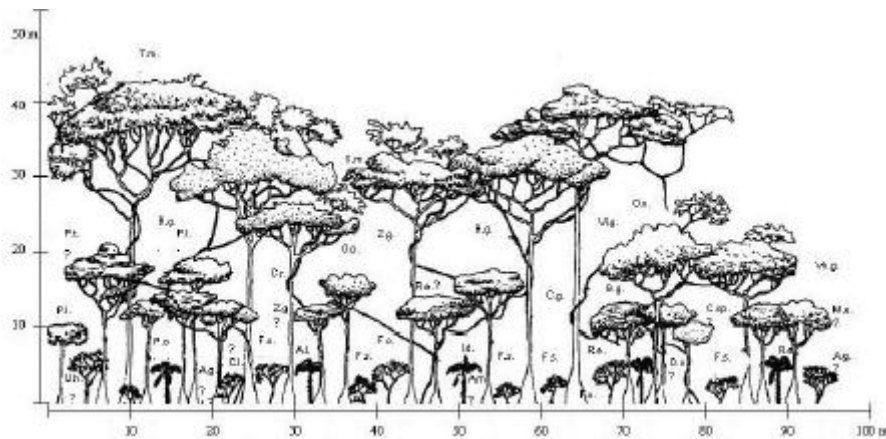
-Enborren azalak finak izaten dira

-Zuhaitzak oso altuak direnez, errefortzua behar dute oinarrian ez erortzeko, kontrafuerteak → ohol sustriak

-Munduko ekosistemarik emankorrena eta biodibertsitate handienekoa da.

-Biomasa = 400 g/m^2

-Dentsitate handiko landaredia dago eta ondorioz geruzak antolatzen dira ≈ 5 geruza.



Geruzak izaten dira 40tik gorakoak (zuhaitz bakanak), 40-30 sabaia, 30-15, 15-5.

-Lurrazala nahiko garbia mantentzen da, ez delako argirik iristen, goiko zuhaitzetako haziak eror daitezke eta zuhaitz txikiak hazi.

-Zuhaitz altuetako bati zerbait gertatzen bazaio eta erortzen bada, beheko zuhaitz txikia azkar luzatuko da, argia iristen baitzaio → oihan tropikaletako prozesu berezia.

-Geruzapenak, faunaren dibertsitatea emendatzen du



• Fauna:

-Geruza desberdinetan baldintza desberdinak egongo dira eta bakoitzean txoko ekologiko desberdin bat, beraz, bultzatuko du espezializazioa → Biodibertsitatea ↑

-Eredu mutualistiko asko agertuko dira bertan.

-Intsektuak eta anfibioak dira nagusi.

-Ugaztunak eta hegaztiak ere:

- Kolore distiratsuak, soinuak
- Janaria: fruituak

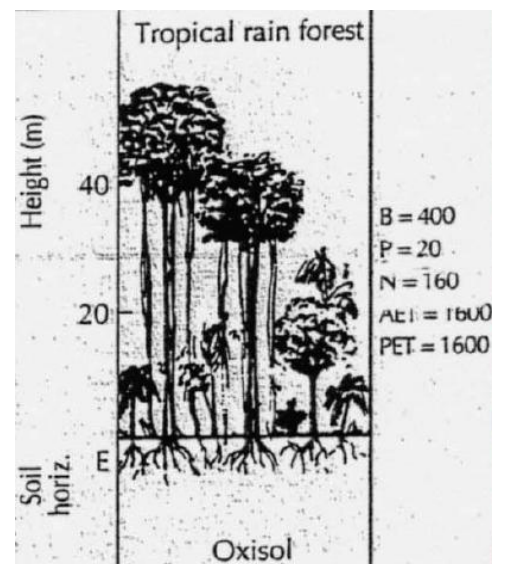


- Ekosistemaren funtzioak:

- Ekoispin handia dute → Munduko ekosistemarik emankorrek dira.
- Nitrogeno xurgatze- eta birtziklatze-tasa handiak dituzte.
- Ebapotranspirazioa ere oso handia da eta potentzialetik ez da asko urruntzen.
- Orbela oso arin birziklatzen da.
- Mantenugai gehienak landareetan daude.

- Biomasa, ekoizpena, nitrogeno eta ebapotranspirazioa:

- Biomasa (B) = 400 g/m²
- Ekoizpena (P) = 20 g/m²
- Nitrogeno xurgapena (N) = 160 **unitateak!**
- Ebapotranspirazio erreala (AET) = 1600
- Ebapotranspirazio potentziala (PET) = 1600



Oxisol → aluminio eta burdin oxidoak

- Asaldura:

- Basoa mozten denean sastraka tropikalak eta sabanak agertzen dira.
- Biomasa eta dibertsitate handiena lurzoru pobreenetan izan da.
- Gizakiaren eragina oso handia da.
 - Nekazaritzarako: zuhaitzak mozten dira eta 2-3 urtez nekazaritza lantzen da. Lurra pobretu azkar eta utzi
 - Egurgintzarako: Espezie bereko zuhaitzak oso sakabanatuta daude eta egurra lortzeko inguruko beste espezieetako zuhaitzak bota behar dira
 - Azpiegiturak: Errepideka eta egitean, ekosistemetan ertz efektua handitzen da. Hau da, ertzean eta barnekaldean dauden baldintzak ez dira berdinak izaten → ekosistema mugatua dute.

Amazoniako ibai arroa: Hego Amerikako azaleratik % 40

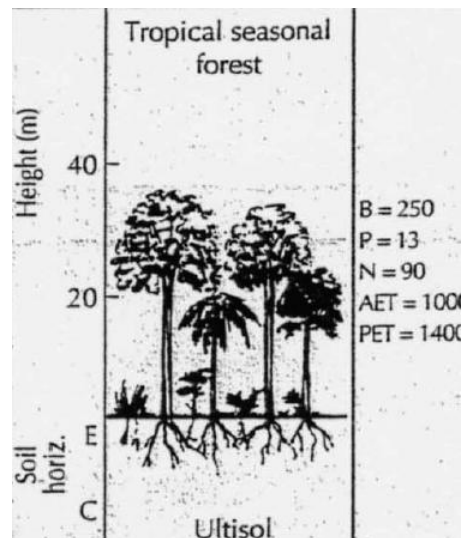
- Ur bolumena: 210.000 m³·s baino gehiago
- Arroak 7100 Km luzera dauka, Andeatatik Atlantikora.
- Estatu desberdinak zeharkatzen ditu, Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Peru, Surinam eta Venezuela
- Amazoniako oihanak munduko ekoizpen primarioaren %10 egiten du eta ekosistemen karbonotik %10 metatzen du (1,1 x10¹¹ t C)
- Ekosistema honetan ura ez da arazoa izango.
- Geruza desberdinetako hostoek ura geldiaraziko dute eta berriro lurrunduko da lurzorura iritsi gabe.
- Honi esker higaduraren eta lixibiazio prozesuaren eragina murriztuz.



-Baso batek euriaren %50 ere gera dezake.

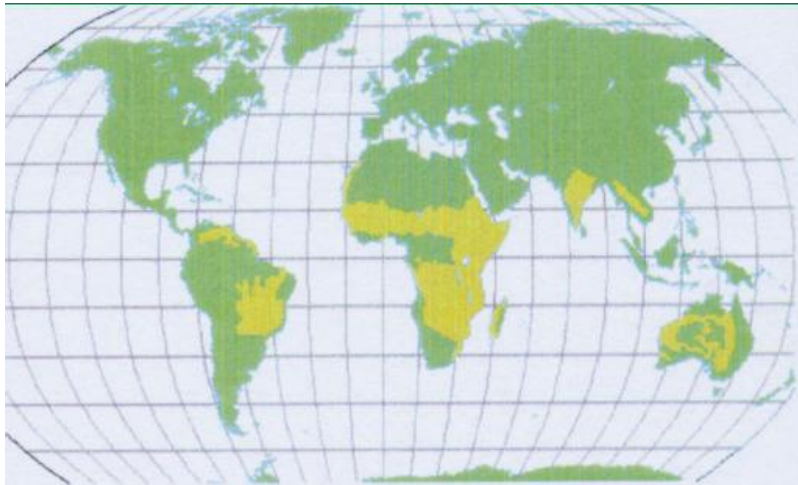
2.-Oihan tropikal idorra:

- Baldintza klimatikoak:
 - Tropikoetako leku batzuetan garai lehorra dago, eta garaiko baso tropikalak agertzen dira.
 - Urteko euri-kantitatea metro-karratuko 1500 eta 2500 litro bitartekoa izaten da (aurrekoa baino gutxiago)
 - Tenperatura epela urte osoan zehar.
- Lurzorua:
 - Laterizazio-prozesua nagusitzen da (Lurzoruak asko garbitzen dira, baina aurrekoak baino gutxiago).
 - E geruza gorria, burdina eta aluminioan aberatsa osatzen da.
- Landaretza:
 - Urteko prezipitazioa ez dira kte mantentzen, beraz, sasoi idorraga bat agertuko da.
 - Ur faltaren ondorioz, landareak estres egoeran egongo dira eta hostoek ez dute fotosintesia ondo egingo.
 - Hala ere, arnasten jarraituko dute → defizit energetikoa sortuz
 - Sasoi horretan hostoak erortzea eta sasoi euritxuan berriro ekoiztea merkeago aterako zaie.
 - Espezi askotan hori ematen denez, sasoi horretan zuhaitz askok galduko dituzte hostoak → Hosto erorkorreko basoak bihurtuz
 - Biomasa = 250 g/m^2 (\approx aurrekoaren erdia).
- Fauna:
 - Aurrekoaren antzekoa.
- Ekosistemaren funtzioak:
 - Lehorte-garaiek landareen hazkundera murriztzen dute, eta horren ondorioz, urte osoan:
 - Produkzioa
 - Orbela eta nitrogeno birziklapena
 - Ebapotranspirazioa
 - Handiak dira baina oihan tropikalean baino txikiagoak.
- Biomasa, ekoizpena, nitrogeno eta ebapotranspirazioa:
 - B = 250 g/m^2
 - P = 13 g/m^2
 - N = 90
 - AET = 1000
 - PET = 1400
 - * Ikusi daiteke ebapotranspirazio erreala potentzialetik urruntzen dela, ur faltagatik.



3.-Sabana. Zuhaizka-lurralde tropikalak:

- Baldintza klimatikoak:
 - Ur kantitatea urtean: 500-1500 l/m²
 - Urtaro euritsua laburra izan ohi da.
 - Eremu tropikalean baino euri gutxiago egiten du
 - Gune tropikal lehorragoetan basoen ordez, belardia eta sabana (zuhaixka arantzadunak → sastraka) agertzen dira.
 - Hauek asaldureran arabera itxiagoak, sastrakadia, edo irekiagoak, belardia izango dira.
 - Asalduraren eraginez (sua eta herbiboroak), bat edo bestea nagusi daiteke.
- Lurzorua:
 - A geruza sakona osatzen da.
 - Belardietan: melanizazioa (kaltzifikazioa eta gazitzea ere bai).
 - Belardietan sustraien masa handiagoa da (ura lortzeko), eta horrek A geruza sakona osatzen du eta lurzoruan ura sartzea errazten du.
 - Herbiboroek zati aereoak jaten dutenean, sustrai-masa handiaren ondorioz euria egitean berehala haziko dira.
 - Baina berehala hil ere, lehortegatik/ herbiboroak
- Banaketa:



- Belardiak eta sabana handienak: Orinoco (Venezuela eta Colombia), Brasil, Serengeti (Tanzania), Kenya, Tanzania, Hego Afrika eta Namibia.
- Australia (oso lurzoru pobrea, berehala galdu mantenu gaiak sistematik), India, Tailandia.
- Belize eta Honduras.
- Landaretza:
 - Landaretzaren altuera txikia da (< 10m), gehienak gramineo iraunkorrak (errizomak).
 - Sustraiak oso sakon sartzen dira ur bila, batez ere zuhaixkak.
 - Belardiak eta sabana: Orinoco (Venezuela eta Colombia), Serengeti (Tanzania).

- Zuhaitz espezie nagusiak:
 - *Acacia*: Afrika (Kenya, Tanzania, Hego Afrika eta Namibia)
 - *Pinus*: Ertametika (Belize eta Honduras)
- Espezie endemikoak Brasil-en, isolatuago dagoelako.
- Tropikoetako zuhaitzek azal fina dute baina sasoi idorra luzatu ahala enborraren azala lodituz joango dira.
- Zuhaitz berezi batzuk, Bao-Bao oso oso lodiak direla, azala eta barnekoa ere, moldapena ura bertan gordetzeko.
- Biomasa = sabana 20 g/m^2 eta belardietan 4g/m^2
- Fauna:
 - Munduko unglatu-dentsitate altuenak bertan daude.
 - Gehienak migratzaileak dira, sasoi idorretan elikagaia mugatua da eta leku hobeen bila.
 - Hala ere, sasoi euritsuan espezie asko elkarrekin bizi dira baina ez dute lehiatzen baliabide asko baitago.
 - Afrikako sabanak:
 - Belarjaleak: Zebra, jirafa, elefantea, errinozeroa (baliabideen banaketa).
 - Haragijaleak: Lehoia, leopardo, hiena.
 - Amerika: Jaguar
 - India eta Tailandia: Asiako elefante eta tigrea
 - Australia: Kangurua
 - Hegazti harrapari asko daude sabana irekia b aita eta erraz ikusten dira harrapakinak airetik.
 - Hala ere zuhaitz gutxi daudenez nahiko lehia dago.
- Ekosistemaren funtzioak:
 - Ekoizpen orokorra baxua da, hezetasuna ez baita oso handia.
 - Nitrogenoaren birziklapena ere oso murriztua dago.
 - Hezetasun ezagatik ebapotranspirazio oso baxua da.
 - Ebapotranspirazio potentziala (PET) oso handia da.
 - AET eta PET arteko desberdintasuna handia.
- Biomasa, ekoizpena, nitrogeno eta ebopspirazioa:

Belardia:

$B = 4 \text{ g/m}^2$

$P = 4 \text{ g/m}^2$

$N = 5'0$

AET = 400

PET = 800

Sastrakadia:

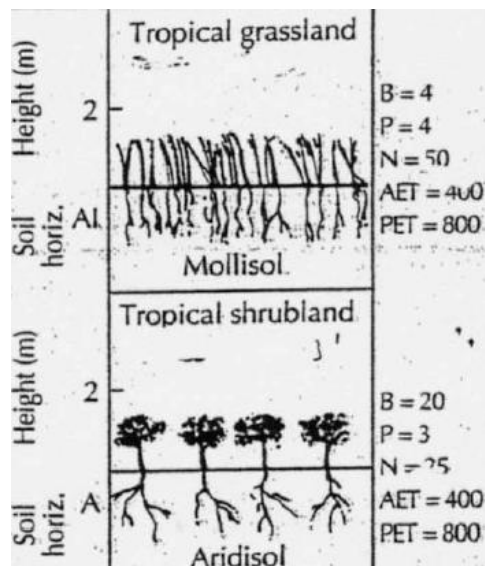
$B = 20$

$P = 3$

$N = 25$

AET = 400

PET = 800



- Asaldura:
 - *Sua:*
 - Ekaitz izugarriak izaten dira baina lehorrak, euririk gabe, tximista eta trumoiak bakarrik.
 - Askotan sua hartzen dute adar lehorrek.
 - Ekosistema hauetan oso garrantzitsua da eremua mugatzen duelako
 - *Hebiboroak:*
 - Dagoen herbiboro dentsitatea oso altua denez, hauek mugatzen dute hedapena.
 - Hala ere, lehorte handietan triskantzak egin ditzakete janari faltagatik.
 - *Ehiza:*
 - Herbiboroak sistematik kentzen baditu, zuhaitz eta zuhaixkak asko garatuko liritezke eta euriari utziko litzaioke eremuaren kontrol gutzia.
- Gradiente tropikala:

	Oihan tropikala	Oihan tropikal idorra	Sabana
Biomasa ($\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$)	400	250	20
Ekoiizpena ($\text{g}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{urt}^{-1}$)	20	13	3
Nitrogeno ($\text{g}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{urt}^{-1}$)	160	90	25
AET ($\text{mm}\cdot\text{urt}^{-1}$)	1600	1000	400
PET ($\text{mm}\cdot\text{urt}^{-1}$)	1600	1400	800

4.-Euri-oihan epela: (irudia)

- Baldintza klimatikoak:
 - Ur kantitatea urtean: $1500-3000 \text{ l/m}^2$
 - Euri-oihan tropikaletan baino euri gehiago bota dezake.
 - Tenperatura: 17°C azpitik (tropikala baino hotzagoa)
 - Sasoiak desberdintzen dira, udaran beroa egiten du eta neguan hotza.
 - Udaran euri gutxiago egiten du baina ohikoa da behelainoa eta bertatik landareek ur asko bereganatzen dute.
- Lurzorua:
 - Lurzoruan gertatzen den prozesu garrantzitsua podzolidazioa da.
 - Katioi basikoak, aluminio eta burdinekin lotutakoak garbitu A geruzatik.
 - E geruza agertzen da (grisa), burdin eta aluminioaren metaketarekin B geruza herdoil kolorea.
 - Sustraiak O geruzan daude batez ere, oso gutxi E geruzan, eta apur bat gehiago B geruzaren goiko aldean (B geruzan materia organikoa metatzen da).
- Banaketa: (irudia)
 - Euri-oihan epelaren azalera oihan tropikalena baino askoz txikiagoa da, eta gehienetan kostaldeko mendietan geratzen da.

-Itsasoko ura lurrundu egiten da baina andeekin topatzen dira aire masak kontinenterantz doazenean, beraz prezipitatu egiten dira eta beste aldera ez da ezer pasatzen (EH-n bezala).

-Ipar eta Hego Ameriketako Ozeano Barearen kostaldean (mendebaldean) eta Zelanda Berrian.

- Landaretza eta fauna:

-Landaredia, espezieei dagokienez, oso desberdina da oihan tropikalekin konparatuz.

-Dibertsitatea askoz ere baxuagoa da.

-Batez ere konifero basoak dira (sekuoiak, izeiak, ...).

-Likenen dibertsitate altua.

-Lurrazala ez dago oihan tropikaletan bezain irekia.

-3 geruza desberdintzen dira, konifero altuak, zuhaitz txikiagoak, hosto erorkorrekoak (Acer), belarkarak.

-Orokorki basoaren egitura eta funtzioak antzekoak dira.

-Epifitoak eta "lianak" ugari agertzen dira.

-Geruzapen asko agertzen dira, oihan tropikaletan bezala.

-Animali gehienak lurzoruan bizi dira, lurzorua aberatsagoa delako → [m.o]↑

-Arazoak, suprakarniboroen populazioak asko jaitsi baitira eta honek herbiboro dentsitatea asko igotzen du.

-Denentzako elikagaiak ez daudenez triskantzak egin ditzakete.

-Ehizak paper garrantzitsua hartu du → herbiboro handien populazioen kontrolean.

-Nurselogs → zuhaitzak erortzean azkar deskonposatzen dira eta besteen haziak gainera erortzean, enberraren gainean hazi daitezke (mantenugai kontzentrazio altua dagoelako.)

-Ipar Amerikako baso epel-hezeetan koniferoak nagusitzen dira (Pinus occidentalis).

-Biomasa = 500 g/m²

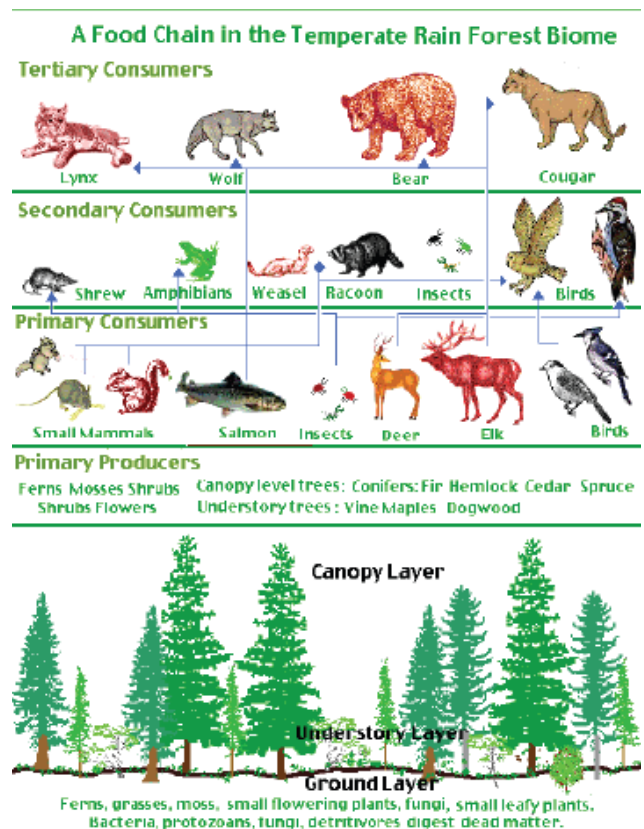
- Ekosistemaren funtzioak:

-Ekoizpena tropikoetan baino txikiagoa da, tenperatura baxuagoa izaten delako.

-Orbelaren produkzioa tropikoetan baino txikiagoa da.

-Nitrogenoaren birziklapena askoz txikiagoa da.

-Materia organiko asko metatzen da lurzoruaren azalera (0 geruzan).



- AET balioa PETetik hurbil dago, prezipitazioa handia delako.
- Nahiz eta PET tropikoan dagoenaren erdia izan.

- Biomasa, ekoizpena, nitrogeno eta ebapotranspirazioa:

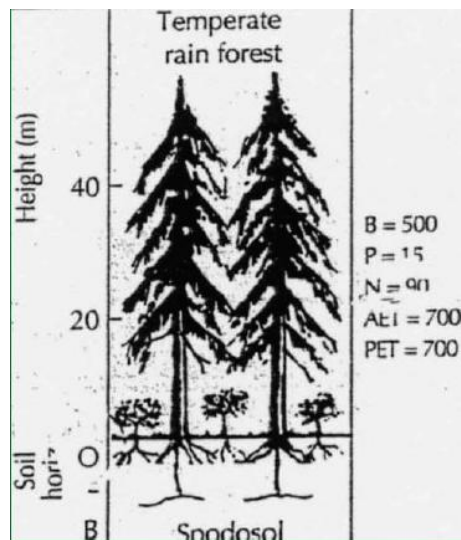
$$B = 500 \text{ g/m}^2$$

$$P = 15 \text{ g/m}^2$$

$$N = 90$$

$$AET = 700$$

$$PET = 700$$



5.-Baso epela:

- Hosto erorkorrekoak edo iraunkorreko zuhaitzek osa dezakete.
- Batez ere prezipitazioen arabera bata edo bestea egongo da.

- Baldintza klimatikoak:

- Klima epela eta euritsua → 750-3000 l/m²

- Tenperatura: 4°C-17°C

- Hosto erorkorreko basoa dago uda hezea eta negua hotza den eremuetan (oso arin hazten dira).

- Hosti iraunkorreko basoak uda lehorra eta negu epela dagoenetan.

- Azken honetan koniferoak egoten dira, ur galerak ekiditeko hosto egokiagoak dituztenak.

- Hosto martzestente dun zuhaitzak ere goten dira hemen.

- Lurzorua:

- Hosto erorkorreko baso epela:*

- Melanizazioa ematen da, buztinak garbitu egiten dira.

- A geruza ondo garatzen da.

- B geruza buztinez aberatsa izaten da.

- Materia organiko asko dago eta deskonposaketa tasa ona izaten da.

- Hosto iraunkorreko baso epela:*

- Azidoagoak izaten dira.

- Podzolidazio-prozesua nagusitzen da.

- O geruza handia garatzen da.

- E geruza garatzen da.

- B herdoil.

-Materia organiko kontzentrazio altua dago baina deskonposaketa-tasak motelagoak dira.

- Banaketa:



-Ipar Amerika eta European.

-Hego Amerika eta Txina: espezie iraunkorrak (hosto zabalak eta koniferoak)

- Landaretza:

-*Quercus* (haritz), *Acer* (astigar), *Fagus* (pagoa), *Castanea* (gaztainondoa), *Tilia* (Ezkia), *Salix* (sahatsa), *Fraxinus* (lizarra).

-Koniferoak: *Pinus* (pinua), *Cupresus* (altzifrea).

-Urtaroak oso markatuak izan ohi dira eta landare belarkara gehienek hostoa atera aurretik burutu behar izaten dute ziklo biologikoa.

-Hau batez ere, baso erorkorretatik iraunkorrenetara pasatzean.

-Hala ere, badaude zenbait puntu, adibidez erreka baten ertza, lurralde desberdinetan espezie berdinak agertzen direla.

-Izan ere, jasan beharreko baldintzak, anoxia esaterako, ez du espezie askok jasaten.

-Masting → Urte desberdinetan fruitu kopuru desberdina emate, batean asko hurrengo 2etan ezerrez, hurrengoan gutxi,....

-hala horretaz elikatzen diren animaliak ezin dute hori bakarrik jatera espezializatu eta birirauteko aukera gehiago dituzte.

-Adibidez: Haritzetan ematen da.

-Biomosa= 200 g/m²

- Fauna:

-Herbivoroak; Oreinak, katagorriak, ...

-Orojaleak: Mapatxe, mofeta, hartz beltza, ...

-Karniboroak (haragijaleak): Otsoa, ...

-Hegaztiak: Hazi jaleak edo orojaleak.

- Ekosistemaren funtzioak:

Hosto erorkorreko basoa:

- Ekoizpen eta biomasa aurreko basoetakoa baino txikiagoa.
- Baina belardi eta sastraka tropikaletakoak baino handiagoa.

Hosto iraunkorreko basoa:

- Hosto erorkorreko basoen antzeko ekoizpena du.
- Baina orbel gutxiago dauka, azikulak 2 edo 5 urteren buruan bakarrik ordezkatzeko direlako.

*Hazkunde garaia: 6 hilabetetan (FTS ematen den agarian).

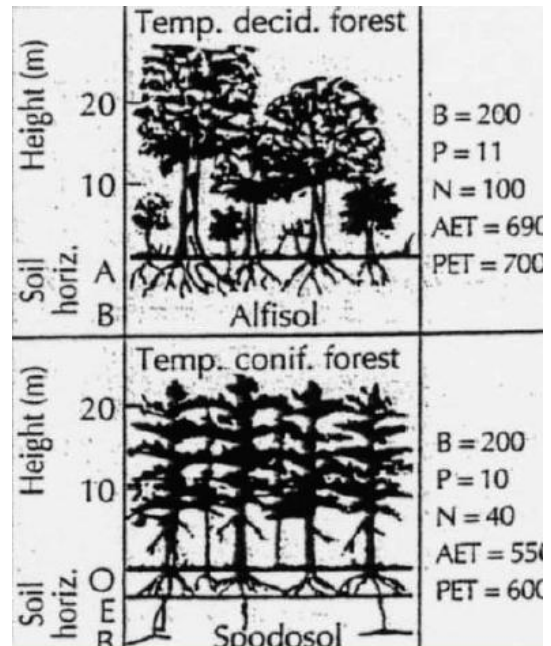
- *Biomasa, ekoizpena, nitrogenoa eta ebapotranspirazioa:*

Hosto erorkorreko basoa:

B = 200
P = 11
N = 100
AET = 690
PET = 700

Hosto iraunkorreko basoa:

B = 200
P = 10
N = 40
AET = 550
PET = 600



- *Asaldura:*

- Europa: Asaldura handia dago, baso sekundarioak (1.º basoak moztu ondoren berriro landatu).
- Ipar Amerika (ekialdean): Baso epeletako dibertsitate handiena. Apalatx Mendikatea. *Smoky Mendiak*
- Txinan: Nekazaritza intentsiboa (egoera oso txarra).
- Japonian: basoa, baina oso artifizialak
- Korean ondo kontserbatua dago
- *Glaziazioen ondoren Amerikan zuhaitzak ekuatorerantz hedatzeko aukera zuten. European aldiz hedapen hori mugatua zen, Mediterraneoan baitago.

6.- Zuhai-xka-lurralde epelak:

- *Baldintza klimatikoak:*

- Leku epel eta lehorretan agartzen dira.
- Ur kantitatea urtean: 500-1500 l/m²
- Tenperatura: 5°C-17°C
- 30-40° latitudean
- Suteen eta herbiboroen presioaren eragina handia da.
- Udan ez du euririk egiten.

- Altitudeak ere eragiten du.
- Belardi edo satrakadiak izan daitezke.

- Lurzorua:

- Ezaugarriak belardi eta satraka tropikaletan bezala gertatzen dira.
- Melanizazioa, kaltifikazioa eta gazitzea.
- Asko nahasten dira geruza organikoa eta minerala.

- Banaketa:

- Belardiak:

- Ipar Amerika, Hego Amerika (Argentina eta Uruguai), Eurasia (Ukrania, Errusia, Mongolia) eta Hego Afrika.

- Motak:

- Belardiak: Ipar Amerikan (belar nahiko luzea)
- Estepak: Eurasian (baldintza gogoragoak, herbiboro asko → soilgune asko, belar motza).
- Pampa: Hego Amerikan
- Veld: Afrikan

- Landaretza eta fauna:

- Belardiak, Estepak, Pampa eta Veld:
 - Udaberrian egiten du euria baina udan landareak transpirazio handia du eta lurzorura gutxi iristen da.
 - Gramineo iraunkorrak, nahiz eta baldintzak gogorrak izan.
 - Herbiboroak: Bisontea (amerikarra eta europarra)
 - Biomasa = 3g/m^2 (oso baxua, haizearen eragina handia baita)

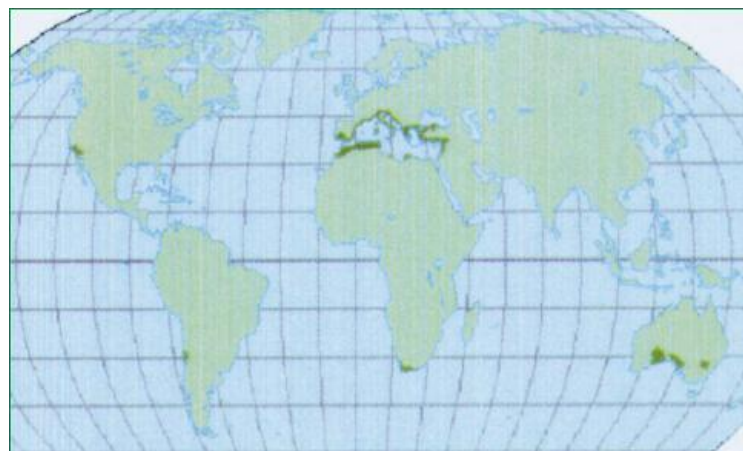
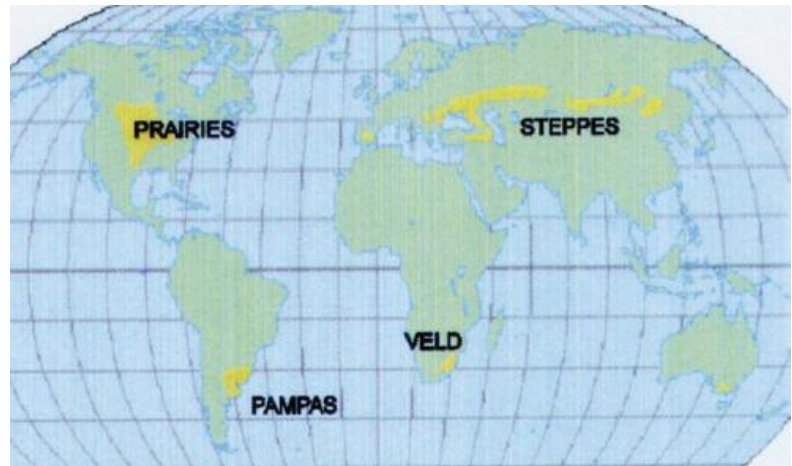
- Sastrakak:

- Mediterraneo inguruan, Kalifornian, Hego Amerikako mendebaldeko kostaldean, Hego Afrikan eta Australian.
- Presioa ez da hain handia eta asaldura gutxiago daude

- Motak:

- Makis: Mediterraneoan
- Txaparral: Kalifornian
- Matorral: Txilen
- Fynbos: Mexiko eta Australian

- Landaretza eta fauna:



- Sastrakak:
 - Hosto iraunkorreko zuhaitz txikiak
 - Txaparral: Landare usaintsu (gero eta iparralderago gutxiago), Lavandula sp., Salvia sp., Thymus sp., ...
 - Australian: Eucalyptus sp sastrakak.
 - Cycaceae (Mexiko)
 - Fauna endemikoa, karraskari asko, erbiak, azeriak
 - Biomasa = 15 g/m²

- Ekosistemaren funtzioak:

- Prezipitazioen banaketak hazkunde garaia mugatzen du.
- Uda lehorretik kanpo ekoizpena nahikoa handia da.
- AET, PET baino txikiagoa da.
- Tenperatura ez da hain mugatzailea.
- Udan ekoizpena geratzen dute (ura mugatzailea) → loaldian bezala
- Nahiko dute arnasten.
- Udatik kanpo ekoizten duten biomasa eta erreserbak nahikoa dira bizirauteko.

- Biomasa, ekoizpena, nitrogenoa eta ebapotranspirazioa:

Belardiak:

B = 3

P = 3

N = 24

AET = 300

PET = 420

*Deskonposizioa errazago ematen da, belar asko ez direlako heldutasunera iristen.

Sastrakadiak:

B = 15

P = N2

N = 18

AET = 300

PET = 400

* Ur faltagatik eta egur kopuruagatik deskonposaketa motelago egiten da.

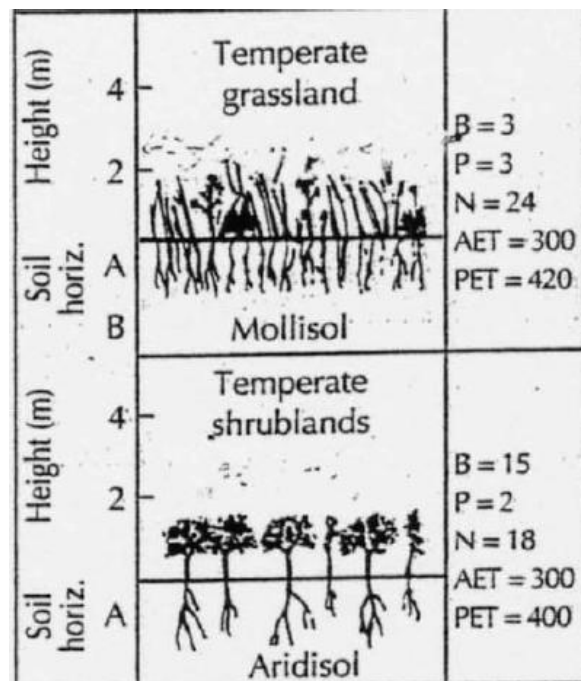
- Asaldura:

- Suteak oso maiz gertatzen dira, oso garrantzitsuak dira ekosisteman.
- Suteen eta herbiboroen presioaren eraginez, bata edo bestea nagusituko dira.
- Mediterraneo aldean, gizakiaren eragina oso handia da, baina hau ere sisteman barneratuta dute.

- Gradiente epela: (taula)

PET jaitsi egingo da euria jaisten denean, sasoiak agertzen baitira

- Euri oihan epelak lurzoru azidoa dute baina menditsua da eta euri asko egiten duenez biomasa mantentzen du.



	Euri-oihan epela	Baso epela (erorkorra)	txaparral
Biomasa ($\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$)	500	200	15
Ekoizpena ($\text{g}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{urt}^{-1}$)	15	11	2
Nitrogeno ($\text{g}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{urt}^{-1}$)	90	100	18
AET ($\text{mm}\cdot\text{urt}^{-1}$)	700	690	300
PET ($\text{mm}\cdot\text{urt}^{-1}$)	700	700	400

7.-Taiga:

-Taiga (Errusia) edo Baso boreala.

-Mendietan ere ematen da hau.

- Baldintza klimatikoak:

- Prezipitazio gutxi izaten dira, eta gehien bat elur moduan (250-500 mm)

- Tenperaturak oso baxuak dira (-30°C).

- Urteko batez besteko tenperatura 3 eta -5°C tartean duten eskualdeetan hazten da, tundratik hegoaldera.

- Prezipitazio asko izaten da baina elur forman.

- Horregatik koniferoek horrelako forma konikoak dituzte \rightarrow errazago erortzeko adarretatik.

- Lurzorua:

- Podzolizazio-prozesua gertatzen da.

- Lurzoruek O geruza handia eta E geruza txikia garatzen dute.

- O geruzan materia organiko kontzentrazioa altua egoten da.

- Oso eremu hotzak dira eta orbel kontzentrazioa ez da oso handia, ondorioz deskonposizioa nahiko motela izango da.

- Bestalde sustriak nahiko gainazalean garatuko dituzte zerbait eroriz gero, deskonposatu eta lehenbailehen xurgatzeko.

- Banaketa:

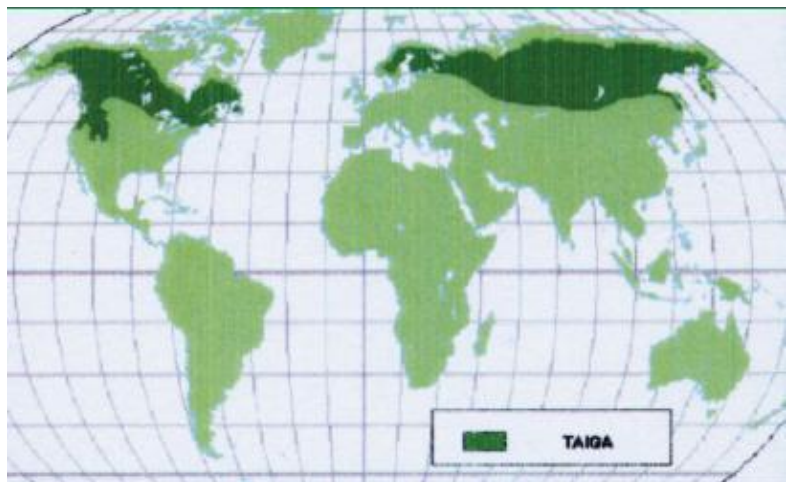
- Ipar Poloaren inguruan garatzen da.

- 45° eta 75° bitarteko latitudean. Ipar Amerika eta Eurasiako iparraldeetan zehar hedatuz.

- Mota honetako basoak leku epeletako altuera handietan ere aurkitzen dira.

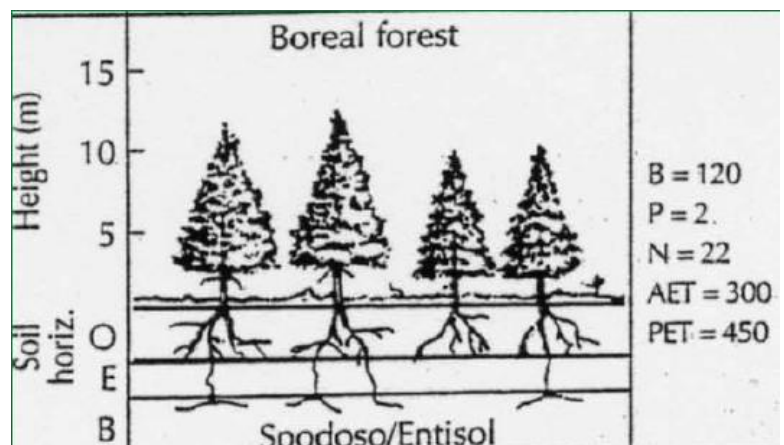
- Lehen horrelako basoetara ezin zen iritsi eta ezin ziren ustiatu baina aldaketa

- klimatikoarekin gero eta iparralderago irits daiteke eta hauek ustiatu.



- Landaretza:
 - Munduko oihanik zabalena den honetan, koniferoak dira nagusi (itxura, azikulak, kolore beltza).
 - Kolore ilunak beroa erakartzen dute.
 - Hostoak estuak, herbiboroen aurka eta ur galerak ekiditeko.
 - Izeiak eta pinuak: *Picea, Abies, Pinus*
 - Laritz: *Larix* (gune monoespezifikoak)
 - Urki, makal, haltz: *Betula, Populus, Alnus*
 - Biomasa = 120 g/m²
- Fauna:
 - Herbiboroak: Urtxintxa (katagorria) kastorea, igaraba, untxia, oreina,...
 - Karniboroak: Otso, katamotz
 - Hauetako askok hotza handitzean hibernaziora joko du.
- Ekosistemaren funtzioak:
 - Ekoizpen txikia da hotzogatik.
 - Nitrogenoaren birziklapena mugatuta dago:
 - Azikulen kontzentrazio txikiagatik.
 - Tenperatura baxuek asko murrizten baitute deskonposaketa-tasak.
 - Ebapotranspirazioa oso txikia da hotzogatik.
- Biomasa, ekoizpena, nitrogenoa eta ebapotranspirazioa:

B = 120
P = 2
N = 22
AET = 300
PET = 450



- Asaldura:
 - Hildako zuhaitzen enborrak pilatuz doaz, eta aldizka sute handiak gertatzen dira, eskualde zabalak kiskaliz.

8.-Tundra:

- Baldintza klimatikoak:
 - Prezipitazioa nahikoa txikia eta gehiena elur moduan erortzen da (300 mm).
 - Urteko batez besteko tenperatura -5°C-tik beherakoa izan ohi da (-15°C; 5°C).
 - Hazkunde garaia oso mugatua 6-10 hilabete

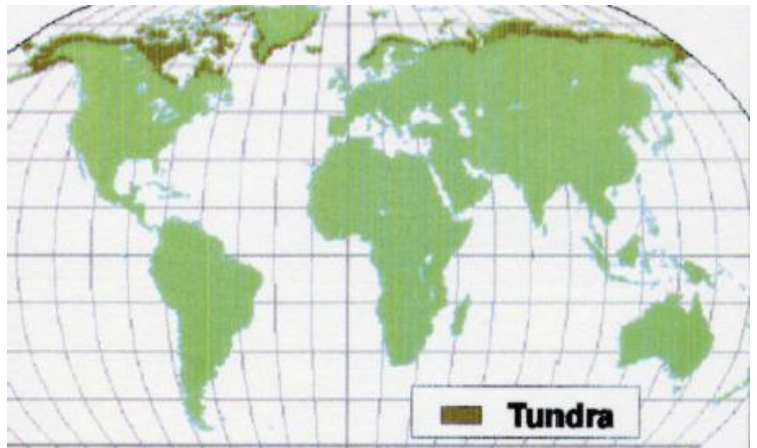
- Badaude asteak ez dagoela gaurik edo egunik.
- Itsasotik gertu egoteak eragina dauka → temperatura gogorrenak kontinente erdian.

- Lurzorua:

- Materia organiko ugari metatzen da harrietan edo permafrostaren gainean (lur azpiko izotz plaka).
- Gleizazio prozesua ematen da, beko geruzetan (mineralizatzen denetan urdin erreduzitzen deneko kolorea).
- Sustraiak baldintza gogorrak jasan.
- Zaila da mantenugaiak hartzea, ur asko baitago eta ondorioz, oxigeno gutxi.

- Banaketa:

- Ipar hemisferioan garatzen da → 65°-tik gorako latitudeetan.
- Landaretzaren muga da.
- Mendi garaietan ere agertzen da: Alpeetako tundra, Cerro de la muerte (Costa Rica), Kilimanjaro (Tanzania), Himalaya



- Landaretza:

- Zuhaitzen muga 70° latitudean dago, beraz hemen ez dira egongo.
- Landare gramineoek, zuhaixkek, likenak eta goroldioak osatzen dute.
- Hosto txkiko landareak izango dira
- Urteko gramineoak (oso gutxi ez baitaie argirik iristen).
- Biomasa= 9 g/m²

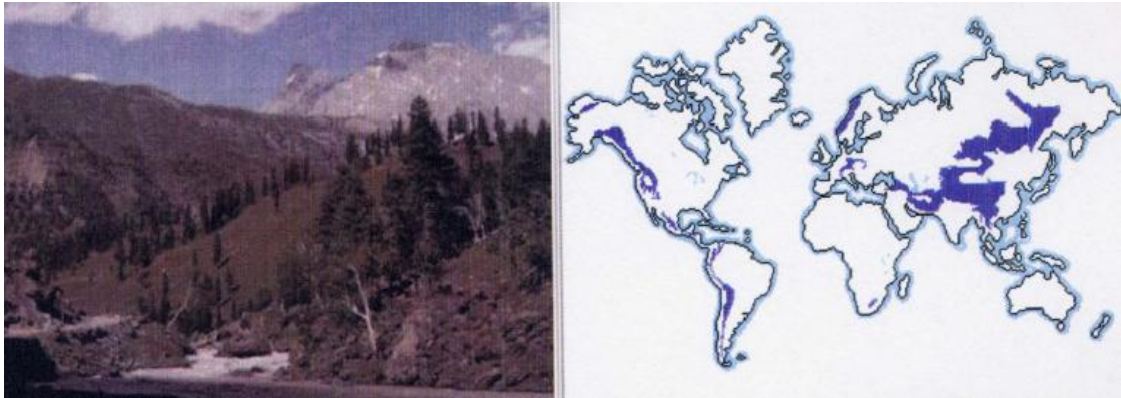
- Fauna:

- Animalia gehienek neguan eskualde epelagoetara migratzen dute.
- Herbivoroak: Karibu, leming (marraskari herbiboro handiena tundra) → adaptazio ziklikoak (oso lotuta ekoizpen zikloekin).
- Gehienak migratzaileak izango dira eta ez da hibernatzailearik egongo. Izan ere, hotz handia egoiten du eta aktibitate metabolikoa jaitsiz gero izoztu eta hil daitezke.
- Karniboroak: Azeria, hartza.

- Tundra alpetarra:

- Nahiz eta latitude baxuagoetan egon mendi askotan altitdeagatik tenperatu oso baxuak pairatzen dituzte.
- 100 m gora egitean tenperatura 1° C jaisten da.
- baldintzak tundraren oso antzekoak bihurtz.
- arazoetako bat [CO₂] jaitsiera izango da.

- Landare eta animaliak espezializatu behar dira bertako baldintzetara.
- Jack-ak (Indian) adibidez, ezin dira 2000-3000 m-tik behera jaitsi hil egiten baitira.



- Ekosistemaren funtzioak:

- Ekoizpena, deskonposizioa eta lurrunketa oso mugatuta daude tenperatura baxuengatik.
- Lurzoruak urpean gelditu daitezke (T° -ak igotzean urtuta) hazkunde-garai laburrean zehar (180 egun).
- Horrek deskonposizioa eta sustraien aktibitatea mugatzen du.
- Ebapotrapizazioa baxua da: landare gutxi + ur asko
- Urak ez du ekoizpena mugatzen tenperaturak baizik.

- Biomasa, ekoizpena, nitrogenoa eta ebapotranspirazioa:

$B = 9$
 $P = 1$
 $N = 10$
 $AET = 150$
 $PET = 300$ (landareen kontzentrazioa baxua denez ez dute asko transpiratukoeta gainera tenperaturak baxuak direnez ez da asko lurrunduko).



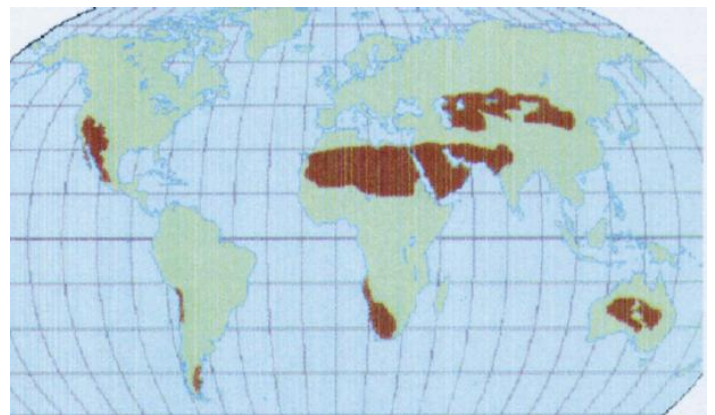
- Taiga eta Tundra:

	Taiga	Tundra
Biomasa ($g \cdot m^{-2}$)	120	9
Ekoizpena ($g \cdot m^{-2} \cdot urt^{-1}$)	2	1
Nitrogeno ($g \cdot m^{-2} \cdot urt^{-1}$)	22	10
AET ($mm \cdot urt^{-1}$)	300	150
PET ($mm \cdot urt^{-1}$)	450	300

- Asaldurak:
 - Aldaketa klimatikoagatik, gizakia errazago irits daiteke eremu hauetara.
 - Petrolio hartzeko ekintzek eraldatzen dute batik bat.
 - Gizakia dentsitate oso txikitan bizi da.
 - Oso ahula da landaredia – suntsitzean birsortzea asko kostatzen zaie (tenperaturagatik).
 - Permafrosta apurtu eta padurak sortzen dira.
 - Ehiza → berokiak eta egiteko.

9.-Basamortua:

- Baldintza klimatikoak:
 - Urtean metro karratuko 250 litrotik beherako euri kantitatea jasotzen duten lekuetan hedatzen da.
 - Baldintza o, edozein tenperaturatan garatzen da.
 - Tenperaturak gorabehera handiak izan ohi ditu egunean zehar, ez baitago kontrolatuko duen hezetasunik.
 - Saharako duna mugikorrek edo landare bereziko Snora basamortua tenperatura altuetako basamortuen adibideak ditugu.
 - Artikokoak edo Antartidakoak tenperatura baxukoenak (Poloetan).-o aldendu ahala erriaren aldakortasuna handitu egiten da.
 - Basamortuko sistemei ura bota ezker emankorrak direla ikusi izan da.
- Lurzorua:
 - Gazitze prozesuak eta kaltzifikazio-prozesuak dira (Tropikoetan eta latitude epeletan).
 - Gazitasunari aurre egiteko landareak mekanismo desberdinak dituzte, metatzea eta isolatzea, kanporatzea, ...
 - Euri egitean berehala desagertzen da hezetasuna, bertako bizidunek hartzen baitute, lehiakortasun handia dago.
- Banaketa:
 - Itsasotik lurrundutako ura prezipitatzen doan kontinente barruan eta askotan zenbait eremutara ez da iristen ezer → Sahara
 - Ur hotzeko itsasoak eta lur oso beroak dauden eremuetan → airea berehala lehortzen da → Hego Afrikan
 - Californiako basamortua askoz ere dibertsuagoa da Sahara edo Atacama baino.



- Landaretza eta fauna:
 - Ur-eskasiari aurre egiteko, landare gehienek hosto txiki eta iragazkaitzak dituzte, edo ura metatzen dute (kaktusak).
 - Landare mamitsu eta arantzadunak dira.
 - Sustrai oso luzeko landareak dira.
 - Urteko landareak eta bizi ziklo arinekoak.
 - Artikoak edo Antartidakoak tenperatura baxukoenak: Likenez eta goroldioz osaturik daude.
 - Lur gehiena soila ageri da, landareak nahikoa urriak baitira.
 - Animaliak oso urriak dira: Narrasti, hegazti (gauekoak).
 - Hanka luzeko animaliak daude, beroa galtzeko moldapena.
- Ekosistemaren ezaugarriak:
 - Biomasa = oso txikia
 - Ekosistemaren funtzioak: ekoizpena oso txikia da.
 - Asaldura: Sail ureztatuak, gatz toxikoen metaketarako.
 - Nekazaritzaren aktibitateagatik higadura (desertifikazioa, Afrikan).

**Desertizazioa: Berez ematen den prozesua, adibidez, aldaketa klimatikoarekin tenperatura aldatzea.

**Desertifikazioa: Gizakiaren eraginez aldatzea.

Adibidez, lehortetara ohituta ez dagoen landare bat sartu ekosistema idorrean.

-Ura bota behar zaio hazteko baina lurzoruak gehiago eskatuko du (guk ez dugu botako).

Ondorioz, gatzak kapilaritatez igoko dira (higatuz) → desertifikazioa

4.GAIA: EKOISTEMA KUDEATUAK. BASO LANDAKETAK

- **Kudeaketa-intentsiboaren mailaketa:**

-Basoetako funtzioak Vs. Kontsumo gizartea.

➤ Basoetako funtzioak:

-Babespena:

- Lurzoru
- Ura
- Mantenugaiak

-Karbonoaren zikloa (nahiko sistema itxiak, kontserbadoreak) → karbono gehiena hazkuntzako hasierako momentuan metatuko da.

-Biodibertsitatea

-Gizarte-funtzioak → aisialdirako

➤ Kontsumo gizartea:

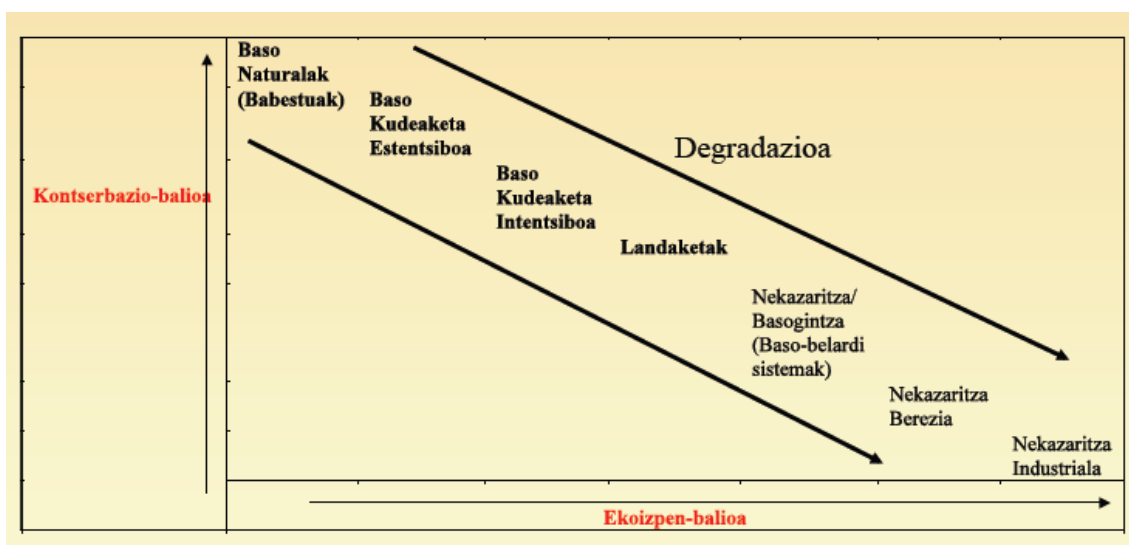
Kontsumo gizartean zura kontsumitzen da batez ere.

-Munduan kontsumitzen den zura : 4700 milioi m³ urtean, hau da, 0,7 m³ pertsonako urtean.

-Munduko stock-a 40000 milioi m³ da.

-Ustiaketan, handienak eramaten dira beti. Genetika onena kentzen dute (indibiduo onenak = genetika onena), ez diete haziak botatzen denborarik ematen eta beraz, sistemak okerrera egingo du (haziak botatzen dituztenak okerrenak).

Kudeaketaren mailaketa:



-Sistemak astiro hazi eta mantendu, eta segidak sortu.

-Guk azken finean dena batera erauzi, naturan ez da inoiz horrela ematen (banaka).

Nekazaritza eta basogintza:

-Nekazaritza eta basogintza ekintza desberdinak dira, itxuraz, baina desberdintasuna mailan baino ez dago.

-Sistema bietan "asaldura" gertatzen da, eta etekinak ateratzen dira sistematik.

- **Baso naturalak:**

- Basoak beharrezkoak dira.

- Lurraren ekoizpen primarioa.

- Planetan sortzen den materia organiko lehorraren %45 basoetan ekoizten da.

- Munduko azalera %27(30) basoz estalita dago → 3500 (4000) milioi hektarea

- Basoek lurraldearen % 60 baino gehiago estaltzen dute:

- Brasil

- Kanada

- Estatu Batuak

- Txina

- Indonesia

- Kongo

- Errusia

- Europako azalera osotik % 36 basoak dira: 130 milioi ha basoak.

- Ustiatzen dira 87 Mha

- Euskal Herrian %80 edo basorako, orografiatik.

- Malda handiak daude higadura handia larrearentzat.

- Basoen egoera:

- Urtero 15 milioi hektarea baso galtzen dira munduan.

- Futbol zelai baten azalera adinako galera bi segundoro.

- REDD → sasu CO₂ isuriak kontrolatzea, basoen degradazioa gelditzeko, egoera hobetzea.

- Kiotoko elkargunean sortutako ideia

- Basoek iraun dezakete? Zein da kostua, ingurumenaren degradazioari dagokionez (berezko ekosistemen galerak).

- Babespena eta ustiapena:

- Babespena: basoetako funtzioak

- Berezko basoak kasu batzuetan zura lortzeko ustiatzen dira, baina basoak berez berreskura daitezke → Kudeaketaren intentsitateak mugatuko du berreskuratze-prozesua

- Mozketa bakoitzetik bestera ea ustiapen berdina dagoen. Hau da mantentzen den edo jaisten den (lurzoruaren kalitatea ↓).

- **Kudeaketa estentsiboa:**

- ≈ 200 urte

- Hautazko mozqueta dute.

- Hautatzen da:

- Zuhaitz handienak

- Zuhaitz berezienak

- Mozketa-txandaketa luzea

- Azalera handia

- Batez ere oihan tropikaletan

- Ondorioak:*

- Alde baikorra: Higadura ez da handia izaten

- Alde ezkorra: Oihan tropikalean, oso kaltegarria da espezie batzuentzako: teka eta kaoba.

*Hauek oso bakanka hazten dira (inguruan ez dago espezie berdineko zuhaitzik) eta beti indibiduo onenak ateratzen badira, sistema ez da berreskuratzen.

- **Kudeaketa intentsiboa:**

≈ 30-40 urte

-Mozketa osoak dira.

-Biomasa guztia ateratzen da:

- Zuhaitz txikiak
- Adarrak
- Hostoak

-Lehen adar eta hostoak bertan utzi, sistema lehenago berreskuratu, mantenugaiak bertan geratzen zirelako.

-Mozketa-txandaketa laburrak.

-Azalera txikiagoak.

-Batez ere baso epeletan (gure latitudean).

Ondorioak:

-Higadura oso handia, batez ere pisten ondorioz.

-Izan ere euria egitean bideak higatuz doa, lurzorua mugituz.

-Inpaktua paisaian eta biodibertsitatean.

Mantnugaiak:

-Zuhaitzen biomasa ateratzen denean mantenugaien galerak gertatzen dira ekosisteman.

-Airetik eta eurtik berreskuratzen da, baina gutxiago.

-Mozketa txanda laburrean biomasa eta mantenugaien galerak handiagoak izaten dira.

Biomasa guztia ateratzen da:

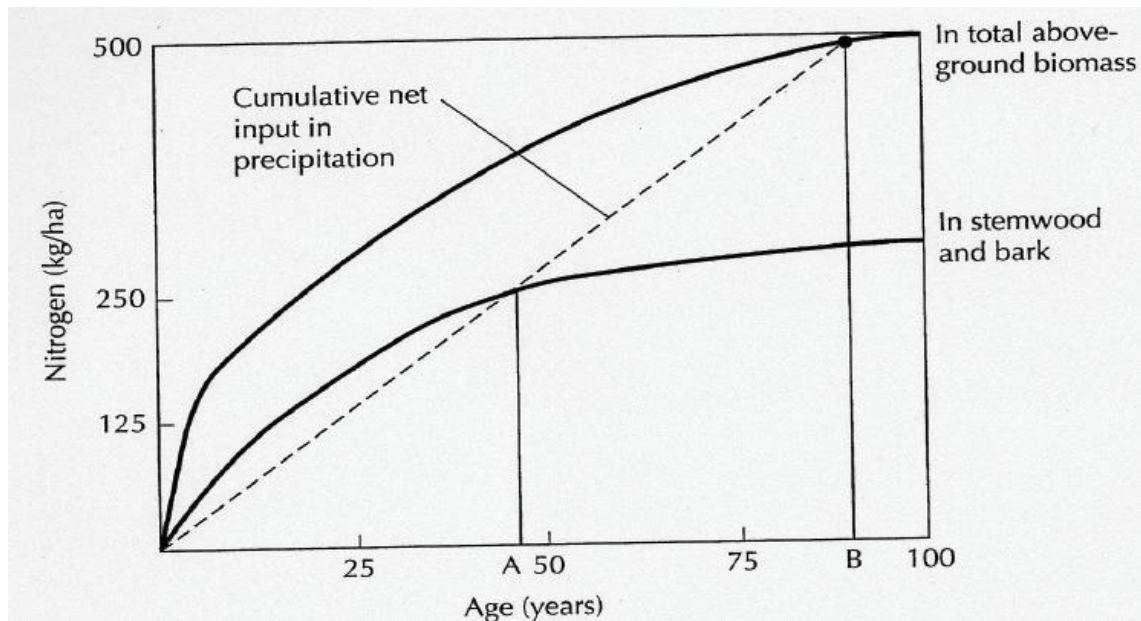
-Adarretan eta hostoetan mantenugaien kontzentrazio handia dago.

-Materia osoa ateratzearen ondorioz, mantenugaien galera handiak gertatzen dira, gero eta pobreagoa da.

-Biomasa banaketa:

Baso mota eta adina	Atala	Adar Txikiak(%)	Adar Handiak (%)	Enborra eta azala (%)	Osoa
Pinudi Pinua/lertxuna-6 urte	Biomasa Mg/ha	3,7 (11)	4,5 (14)	24 (75)	32,2
	N kg/ha	75 (50)	14 (9)	62 (41)	151
	Ca kg/ha	26 (24)	16 (15)	68 (61)	110
Pinudi Pinua/lertxuna-90 urte	Biomasa Mg/ha	3,6 (2)	54 (27)	145 (71)	202,6
	N kg/ha	81 (17)	195 (40)	207 (43)	483
	Ca kg/ha	25 (5)	229 (42)	293 (53)	547

- Mantenugaien galera prezipitazioaren bidez oreka daiteke.
- Galera horiek haitzen higadura eta prezipitazioaren bidez oreka daitezke.
- Baina oreka gertatzen ez bada, zuhaitzen hazkundera mugatua izango da mantenugaien faltagatik.



- Onar daiteke mantenugaien sarrerak iraunkorrak direla, eta , ondorioz, metaketa lineala izango dutela.
- Biomasa-metaketa ez da lineala: mantenugaiak batez ere hosto eta adarretan kontzentratzen dira lehen urteetan, eta, urte batzuk pasatu ondoren, egurrean kontzentratuko dira.
- Mozketa-txandaketa luzeak beharrezkoak dira lurzoruak mantenugaien kontzentrazioa berreskuratzeko.
- Orekatu behar da: basoa moztearen ondorioz galtzen diren mantenugaiak eta prezipitazioaren bidez heltzen diren mantenugaiak.

- **Baso landaketak:**

- Intentsitaterik handieneko baso-kudeaketa landaketan aurkitzen da.
 - Estatu Batuetako hego-ekialdean
 - Europan
 - Zeelanda Berria
 - Ameriketako tropikoetan ere, baso landaketak oso garrantzitsuak dira (gero eta gehiago)

Landaketaren kudeaketa:

- Especie bakarra: landaketa monoespezifikoak:
 - Koniferoa, genetikoki egokitua.
 - Erregulariki banandua landatu ohi da.
- Herbizidak, garbiketa mekanikoak edo sute kontrolatuak, ongarriak (leku batzuetan).
- Biomasa osoa ateratzen da gehienetan.
- Txandaketa 20-30 urtetik 100 urtera bitartekoa izaten da.

Los 10 países con la mayor superficie de bosques plantados en 2005 (1 000 ha)

País	Total	Para producción	Para protección
China	71 326	54 102	17 224
India	30 028	17 134	12 894
Estados Unidos de América	17 061	17 061	0
Federación de Rusia	16 963	11 888	5 075
Japón	10 321	0	10 321
Suecia	9 964	9 964	0
Polonia	8 757	5 616	3 141
Sudán	6 619	5 677	943
Brasil	5 384	5 384	0
Finlandia	5 270	5 270	0
Total	181 693	132 095	49 597

FIGURA 83 Distribución regional de bosques plantados

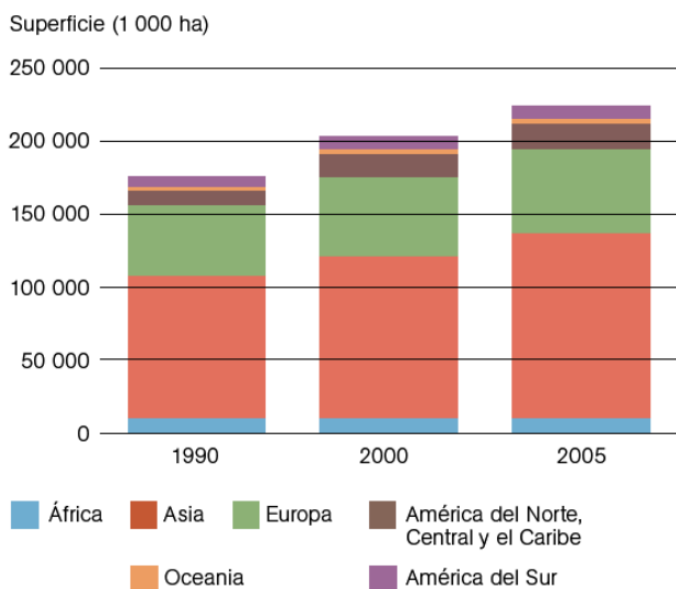
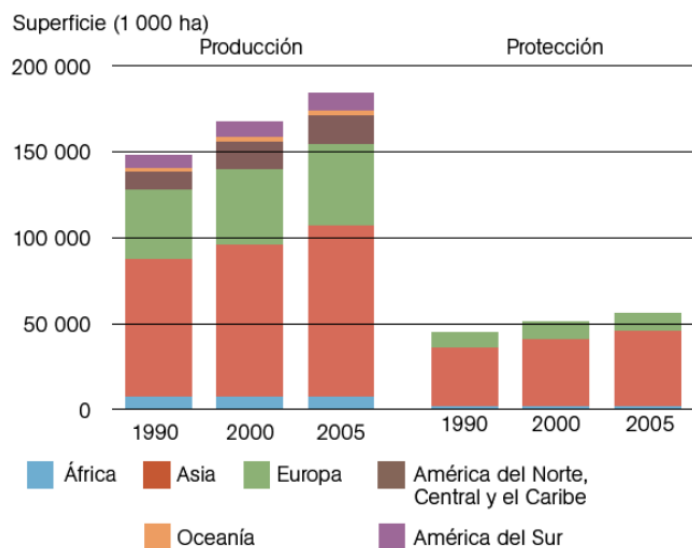


FIGURA 84 Objetivos de ordenación (producción y protección)



-Ezaugarriak kudeaketa intentsiboaren berdinak dira.

-Hemen gehien landatzen dena: *Pinus radiata*

Pinus radiata:

Landaketak munduan:

- Zeelanda Berria: 1200 000 ha
- Txile: 1400 000 ha
- Australia: 650 000 ha
- Hego Afrika: 55 000 ha
- Europa (Italia, Portugal, Espainia):
 - Euskadi: 160 000 ha
 - Galizia: 60 000 ha
 - Asturias: 26 000 ha
 - Kantabria: 15 000 ha
 - Kanariak: 3 000 ha

-0-450 m altuerara arte landatzen da, gorago ez dira ondo “hazten”

-batz besteko ekoizpena: 12-20 m³/ha urte

Landaketa zikloa:

-Hasierako dentsitatea: 1500 zuhaitz/ha

-Garbiketa eta landaketa (makinez edo eskuz)

- 10-12 urte: 1.garbiketa, 1.inausketa
- 17-19 urte: 2.garbiketa, 2.inausketa
- 24-17 urte: 3.inausketa
- 30-35 urte: Mozketa osoa

-Azkeneko dentsitatea: 300 zuhaitz/ha



- **Basogintza:**

Basogintza eta higadura:

-Basogintzan izugarrizko higadura ematen da.

-Prozesuaren eragile nagusiak:

- Mekanismo naturalak: jatorri hidrikoa
- Mekanismo artifizialak: Landare-estaldura babeslea deuseztatzea (basogintza).

-Leku maldatsuetan materia organikoaren galera handiak izaten dira.

-Izan ere pinu landaketetan lehenengo 2-3 urtetan konpetentzia egiten dioten landareak ateratzen dira.

-Honek lur asko solte uzten du eta higadura handia.

Higadura fisikoa eta kimikoa:

-Lurzoruaren kalitatea galtzen da osagai fisikoak eta kimikoak hondatzen direnean:

- Materia organikoa
- Mantenuagaiak: Batez ere P (mugatzaillea dena) eta neurri txikiagoan, N, S, Ca, K eta Mg.

-Materia organikoaren erreferentziatzko maila: %7-9

- Materia organikoa %2 baino gutxiago duen lurzoru bat oso eskasa dela, higadurari aurre egiteko ahalmen ikuspegitik.
- Hemen, kudeaketagatik, materia organikoa mantentzeko gaitasuna asko jaitsi da lurzorian.

Ustiatzeko prozesuak:

Landaketak:

1.-Eskuz: Horrela litzateke honena, ez delako beharrezkoa baino lurzoru gehiago altsatzen.

2.-Makinaz-aitzurtze: 20 cm askatu

-Lurra asko askatuko dute.

-Enborraren azken zatiak ere ateratzen dituzte, ona dena izurriteak gelditzeko baina lurra asko altxatzen du (higadura ↑).

-Horregatik makinak sartzean bideak maldarekiko perpendikularki egiten dira, higadura gutxitzeko.

Intsinis pinuaren ustiaketa:

-Intsinis pinuaren lursailak ustiatzeko prozedura mekanizatuak erabiltzen direnean, higadura oso altua izaten da.

-Lurzoruaren dentsitatean eragin handia izango du.

Table 11-6 Degree of Soil Disturbance Associated With Various Methods of Harvesting Trees in Western North America^a

Method of Logging	Total Soil Disturbance, % of Area	Mineral Soil Exposed, % of Area
Horse	12	12
Tractor	21-87	21-69
Jammer	15	15
High lead	11-90	5-56
Skyline	6	6
Helicopter	36	5

^aData from Bockheim et al., 1975; Dyrness, 1965; Garrison and Rummell, 1951; Ruth, 1967; Wooldridge, 1960.

- Prozedura mekanizatuak erabiltzen direnean, higadura oso altua izaten da:
- 70 t·ha⁻¹·urte⁻¹ baino gehiago galtzen da, bataz beste.
- Berreskuratzeko urte asko beharko dira, nahiz eta hemen euriarekin mantenugai asko sartu.
- Materia organikoaren batez besteko kontzentrazio maila % 3koa da (kasu batzuetan , % 2tik beherakoa).

Euskal Autonomi Erkidegoko lurzoru galerak:

>25 t·ha⁻¹·urte⁻¹ lurzoru galera % 10,1

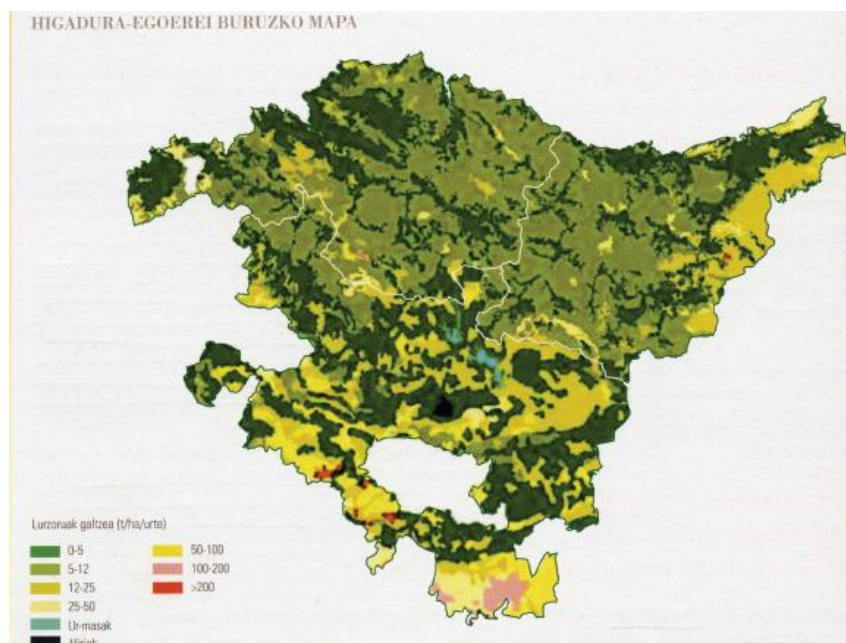
12-25 t·ha⁻¹·urte⁻¹ % 17,1

5-12 t·ha⁻¹·urte⁻¹ % 34,5

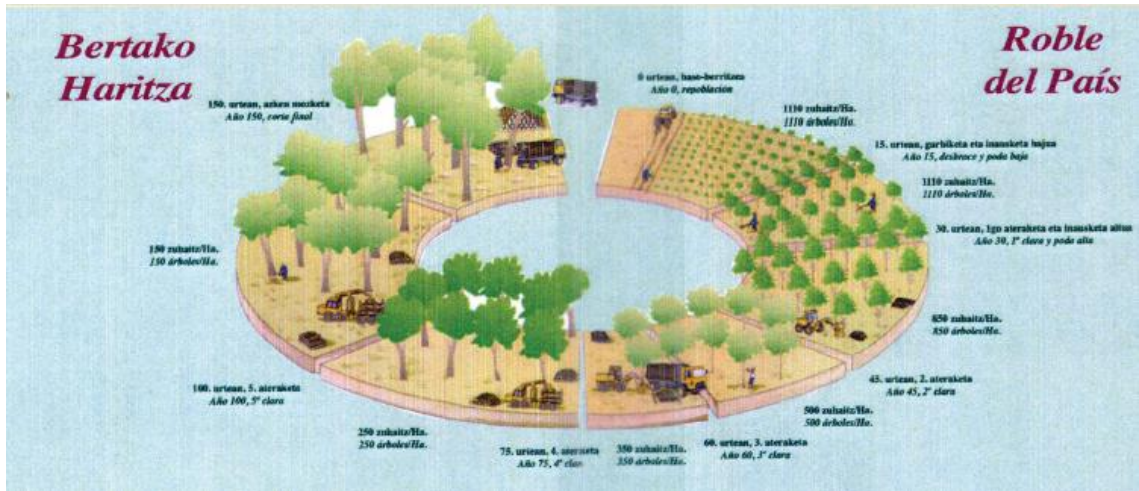
0-5 t·ha⁻¹·urte⁻¹ % 38,3

*Hala ere, balio hauek bataz bestekoak dira, leku batzuetan % 70a ere galdu daiteke.

-Urteko 10 milioi tona galtzen dira (14 t·ha⁻¹·urte⁻¹).



Quercus robur:



-0-700 m Inadaten dira biana 500 m-tik gora pagoak lehia bortitza egin.

-Ekoizpena: $3 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{urte}^{-1}$

-Hasierako dentsitatea: 1100 zuhaitz/ha

150 urte: azken mozketa (150 zuhaitz)

-Ustiaketa eta izurrite asko egon ziren duela mende bat eta basoen dentsitatea jaitsi zen.

-Gaur egun baso gehienak pinus radiata.

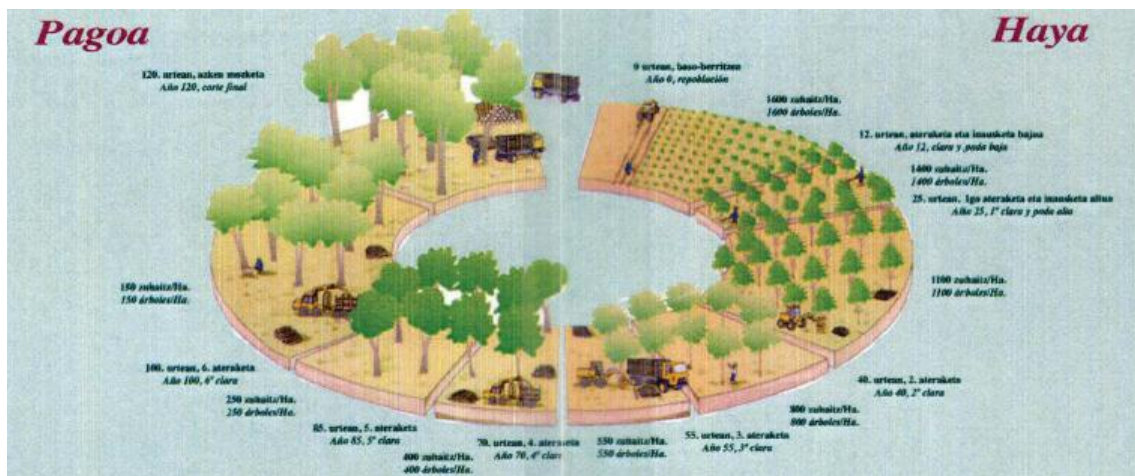
Fagus sylvatica: Pagoa

- >500 m landatzen dira

-Ekoizpena: $4 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{urte}^{-1}$

-Hasierako dentsitatea: 1600 zuhaitz/ha

-120 urte: azken mozketa



- Ez dira landaketak egiten, guraso zuhaitzak hautatzen dira eta haziak botatzen uzten zaie berriro baso naturala jaioaraziz.
- Hasieran dentsitate altua behar dute, ez baitaie eguzkia gustatzen.

- **Basoetako funtzioak Vs. Kontsumo-gizartea: Ondorioak**

- Babespena
- Espezieak
- Biomasa osoaren ustiapena: ekoiztutako biomasatik (berreskuratzea kostatzen).
- Mozketa-txandaketak: naturaren antzekoak (baina naturan zuhaitzak erortzean, suagatik, haizeagatik,bertan geratzen dira eta mantenugaiak ez dira sistematik ateratzen)
- Prozedura mekanimoak (pistak batez ere).

Kudeaketa iraunkorra:

- Baliabideak erabili, haien iraunkortasuna arriskuan ipini gabe.
- 2007 Abenduan Nazio Batuak
- Zazpi ataletan lan egin:
 - Basoen baliabideak
 - Basoen dibertsitate biologikoa (oso zaila da landaketekin mantentzea, pinuak eta haritzak oso desberdinak baitira. Bat hosto iraunkorrekoa bestea erorkorrekoa, ekoizpen \neq , baso barruko baldintza \neq , mantenugaiak zikloa \neq , \rightarrow zaila mantentzea ez bada paisai mailan)
 - Basoen osasuna eta bizitasuna
 - Basoen ekoizpenerako funtzioak
 - Basoen babespenerako funtzioak
 - Basoen funtzio sozio-ekonomikoak
 - Erakundeen egitura (legeak, politikak, etab.)

5.GAIA: BASOETAKO KUDEAKETA IRAUNKORRA

1.-Basoetako kudeaketa iraunkorra:

- Basoetako b. ilakaera guztiz lotuta dago gizartearen garapenarekin.
- Duela 10000 urte Lurraren azalera erdia basoz estalita zegoen.
- Gaur egun, orduko azalaren %27 bakarrik da basoa.
- Gure bizitza basoetan oinarrituta, sua egiteko egurra → gero eta gizarte garatuagoak, ustiaketa handiagoa.

- **Harri Aroa:**

- Harri Aroan gertatu zen gizakiak eragindako lehen eraldatze nabarmena (Latitude epeletan).
- Gizartean aldaketa handiak egon ziren.
- Populazioaren dentsitatea emendatzen hasi zen .
- Basoen azalera murrizten hasi zen.
- Baliabide faltagatik Ameriketara jo zuten.
- nekazaritza nagsitzen hasi zen.

- **Burdin Aroa:**

- Brdin Aroan, burdiazko tresnek nekazarien lanak erraztu egin zituzten.
- Nekazaritza-lurrak zabaldu egin ziren.
- Aro horretatik aurrera baso gehienak eraldatu egin ziren.
- “Ukitu gabeko” baso gutxi geratu dira.
- Tresneria ↑, basoen ustiaketa ↑
- Dena dela, Kristo aurretiko azken mendeetan lurzoruaren azalaren %70-80 basoek estaltzen zuten.

- **Erdi Aroa:**

- Erdi Aroaren hasieran, nekazaritza-lurralde asko abandonatu egin ziren.
- Baso sekundarioak garatu ziren (hau baino lehenagokoak baso primarioak dira).
- Zura energia-iturri gisa eta eraikitzeke erabiltzen zen.
- Erdi Aroaren bukaeran Europan basoek estalitako azalera osoaren %30 baino ez zen.
- gainera Erdi Aroan hainbat izurrite izan ziren, populazioaren dentsitatea jaitsi zutenak.

- **Hurrengo mendeak:**

- XVI. eta XVII. Mendeetan basoen desagerpena orokorra izan zen Europan.
- Berrero ere populazioak gora egitearekin batera.
- XIX. eta XX. Mendeetan areagotu egin zen basoen azalera.
- Azken 100 urteetan paisaia eta biodibertsitatean aldaketa handiak sortu dira, batez ere gure isurialdean.

*Batez ere, gizakiaren kudeaketagatik galdu dira basoak.

Gure basoen bilaketa historikoa:

-Euskal Herriko basoek munduko beste zenbait alderdietako basoen bilakaeraren antzekoa izan dute XX. Mendera arte:

- XIII. eta XVI. mendeetako agiri askok haritzen, pagoen eta pinudien garrantziaz (*Pinus radiata* ez, bertakoak) hitz egiten dute.
- XII. eta XVIII. mendeetan zuhaitzak ekoizten ziren itsasontzietarako eta burdinoletarako egur-ikatzak fabrikatzeko (guda ↑, egur ↑ behar).
- XIX. mendea deforestazio eta pribatizazio garaia da, itsasaldeko lurraldeetan batez ere. Publikoak edo kolektiboak ziren lursailak pribatuen esku jarri ziren. Gainera. Hemengo zenbait zuhaitzek, Pagoak, zenbait gaixotasun gogor (tinta) pairatu zituzten
- XX. mendearan hasieran, Kantauriko mendiek baso-estaldura eskasa zuten, eta *Pinus radiata* espeziea sartzearekin batera, mendi soilen zati bat egur ekoizle izatera pasa zen.
-Hasiera batean pinua segida ekologikoan laguntzek ekarri zen, lurzorua hobetzeko.
-Baina pribatizatutako lurren jabeak konturatu ziren etekin ekonomiko handia ateratzen zela konifero hau landatuz gero.

-Gizakian basoak hondatzen dituen presioa egiten du.

-basoarekiko menpekotasun handia du.

-Basoan ustiapena: ingurumeneko baldintzetara (klima, lurzorua, maldak) egokituta eta baita basoaren (espezieak, egitura) baldintzetara.

-Baso naturalak moldatuta: gaitasun teknikoen eta baldintza ekonomiko eta sozialen araberako eskariak.

-XIX. mende hasiera arte landa-ekonomia zuen gizartea nagusitzen zen eta basoaren ustiapen tradizionala egin zen

-Legeak garatzen joan ziren ustiapena kontrolatu eta basoa babesteko.

-Baina oso eskasa.

Basoen ustiapen tradizionala:

-Gizarteak basoko produktuak erabiltzen zituen bere beharrianak asetzeko:

- Tresnak ea erremintak
- Etxerako mantenua
- Soroetako ongarriak
- Abereen bazka (lizarraren adarrak, hostoak, ...)
- Eta beste batzuk

-Gizakiak basoko produktuak erabiltzen zituen:

- Egurra, etxeko berokuntzarako eta erregaitarako
- Zurezko makilak erabilera askotarako (lamda ingurunean)
- Egurra, egur-ikatzak egiteko, batez ere burdinoletarako

- Egurra, karabietan kareharria berotu eta kare bizia egiteko (erakuntzarako eta medatzeko)
- Egurra, zeramikazko produktuen labeetarako
- Mota eta tamaina desberdinetako zurezko piezak eraikuntzan erabiltzeko
- Mota eta tamaina desberdinetako zurezko piezak ontzigintzarako (mastak eta beste pieza batzuk)
- Orbela eta lurrustela soroak ongarritzeko
- Garoa eta beste landare-materialak abereen azpietarako
- Hosto berdeak urritasun garaietan aberi bazka bezala emateko
- Fruitu jangarriak, bereziki ezkurak abereei emateko (inoiz ere gizakientzat)
- Sendabelarrak
- Perretxikoak (jangarriak)
- Interes zinegetiko handiko animalia espezie asko bizi eta babesten ziren basoetan. Ehiztariek ehiza babeserako interesa izan dute.

Mendiaren forma kulturalak:

- Basoak presio altua: lortu zitezkeen produktu guztiak kontuan hartuta. Gertuko produktuak erabili (Inportazioa zaila).
- Europar menia ustiatzeko eredu batzuk orokortu ziren (herri lurretan ea Elizaren lurretan, beraz, lurrik gabeko jendeak ere parte artzen zuen ustiatzeko modu hauetan).
- Orokorrean ustiatzeko hiru eredu nagusi Europa mailan ustiapen tradizionalen: produktuen eskariaren arabera: baso garaia, basobera eta baso motza.

a) Baso garaia → Tantaia:

- Zuhaitzei luze hazteko aukera ematen zitzaien (20 m).
- Zurezko pieza luzeak eta zuzenak lortu nahi ziren (eraikuntzarako eta ontzigintzarako).
- Haritzak, pagoak eta gaztainondoak landatzeko sistema.
- Abeltzaintzarekin bateragarria zen baso mota, basoa berriro sortzeko itxi egiten zen, abereek landare gazteak jan ez zitzaten.
- Kontrolpeko egur erauzketekin bateragarria da.
- Kontrolpeko lurrustela ateratzearekin bateragarria, hau da, mozten zen baina jakinda errekueratzeko denbora bat beharko zela.
- Horretarako basoetan interesa zuten sektoreak:
 - Koroak, Erregearen Itsas Armadarako
 - Diputazioak, etxeak egiteko baliabideak ziurtatu behar ziren.



b) Basobera → Txaraka:

- Egurraren (zurezko pieza txikiak) eta kantitate handia ekoizpenerako.
- Zuhaitz gazteak lurzoru paretik edo zentimetro gutxietara mozten ziren. Motzondoa uzten zen eta bertatik hainbat zurtoin berri hazten ziren. 12-15 urteetara (5-10 m-tako altuera) ,moztu egiten ziren.
- Oin isolatu batzuk uzten ziren hazia lortzeko eta loratzeko eta babes emateko.
- Abereak ezin sartu mozketa ondorengo suspertzea ahalbidetzeko (urte batzuetan). Hosto freskoak bazkarako erabiltzen ziren.
- Erdi Aroan nahiko arrunta zen basobera eta baso garaiarekin konbinatzea.
- Sastrakadiaren antza dauka.



Inausi aurretik



Inausi ondoren



Urte bete geroago

c) *Baso motza* → *Lepatua*:

- Zuhaitzak lurretik 2-3 m-tara moztu. Ebakidura parean adar koroa sortzen da. 8-10 urtetik behin, beti ere adar batzuk utzita, moztu.
- Zuhaitzaren itxura: enbor lodi, eta zuzena, 2-3 metrokoa eta aldiaren behin inauten diren adar koroa.
- Larre basoetan ohikoa da, abeltzaintza eta baso ustiapena konbinatzen baitira.
- derrigorrezkoa: Zuhaitzen arteko distantzia handia eta maiz inautea, argia oihanpean sartzeko eta belar-geruza osatzeko.
- Egurrezko pieza okerrak lortzen ziren, ontzigintzan erabiltzen zirenak.
- Zuraren eta ikatzaren produkzioa: Pagotik, ikatza eta egurra, Lizarretik, abereentzako bazka.
- Horrelako zuhaitzak urte askotan zehar arriskutsu bezala ikusi dira haizeteen aurrean.
- izan ere uste zen pisu gehiegi zutela adarrek eta enborrak askotan hutsak egoten direnez barrutik, erori zitezkeela.
- Duela urte batzuk Ingalaterran egon zen haizete bortitza baten aurrean ikusi zen hauek zirela gehien jasaten zutenak.
- Hau da, hutsak egoteagatik malgutasun gehiago dute eta haizearekin batera mugitzen direnez, ez dira erortzen.
- Tantaidiak aldiz, guztiz zurrinak izatean haizeteak asko botatzen ditu.



Inausi aurretik



Inausi ondoren



Urte bete geroago

Ustiapen eredua	Basobera Txaraka	Baso garaia Tantaidia	Baso motza Lepatua
Alde txarrak	-Abereak ezin sartu -Ez da zurezko pieza handirik ateratzen	-Produkzio tasa txikia	-Produkzio tasa txikia
Alde onak	-Produkzio tasa handia -Egur pieza txikiak: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Erregaietarako ▪ Egur-ikatza egiteko 	-Abereak sar daitezke -Zurezko pieza handien ekoizpena: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ontzigintzarako (masta) ▪ Eraikuntzarako 	-Abereak sar daitezke -Pieza okerrak ontzigintzarako -Egur pieza txikiak: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Erregaietarako ▪ Egur-ikatza egiteko

Mendiaren ustiapen tradizionalaren amaiera:

- XX. menderako ustiapen eredu horiek guztiak krisian sartu ziren.
- Aldaketa sozial eta ekonomiko ugari gertatu ziren.
- Frantziako konbentzioaren aurkako gerratea (1795-96)
- Independentzia Gerra (1808-14)
- Lehen karlistada (1833-39)
- Armadak mantentzeko udalerrri eta diputazioei ezarritako zamen eraginez, erakunde horien esku zegoen jabetza publikoaren zati handia saldu eta esku probatueta gelditu zen.
- Ondoren, desamortizazioak gertatu ziren:
 - Alvarez de Mendizabal ministroarena (1837)
 - Madozena (1855)
- Lurra pribatu bihurtzearen aldeko ziren.
- Estatuak ehizaren ondareak maiorazkoak eta jaurerri-jurisdikzioak ezabatu eta enkante publiko bidez esku pribatueta amaitu zuten.
- 50 urteren buruan, modu estentsiboan erabiltzen zen herriarena edo elizarena izandako lur asko pribatu egin ziren eta ustiapen intentsiboen menpe gelditu zen.
- Herri lurak ustiatzetik bizi ziren nekazariak sistematik kanpo geratu ziren. Industrializaten hasi ziren hirietan proletarioen klasearen barruan sartu ziren.
- Basoetarako kaltegarri izan zen, eremu askotan zuhaitz mozketak egin ziren eta abeltzaintza intentsiboagoa ahalbidetzeko lurak lantzen hasi ziren.
- Borrokak eta desamortizazioak amaitu ondoren, nekazaritzako gizartea industria gizarte bihurtu zen.
- Siderurgia berria bultzatu zen eta honek ikatz minerala erabiltzen zuen egur ikatzaren eskasiak murriztu ziren.
- Hazkunde demografiko handia izan zen eta janari eskariaren etengabeko gorakada eragin zuen.
- Geroz eta lur gehiago ustiatu behar ziren eta baso naturalek eta erdinaturelek atzera egin zuten.
- XX. mendeko lehenengo hamarkadetan amaitu zen.
- Deforestazioaren gorengo une historikoa gertatu zen.
- Puntu honetan urteen buruan buruturiko kudeaketa sistema ekologiko eta iraunkorra alde batera utzi zen.

- Doktrina berri bat sartu zen: Adan de Yarza markesarena.
- Hazkuntza azkarreko espezie arrotzak erabiltzen hasi ziren:
 - Intsinis pinua
 - Eukaliptoa
 - Lawson altzifrea
 - Aletze japoniarra
 - Eta beste zuhaitz exotiko guztiak
- Errentagarritasun ekonomikoaren irizpidea ezartzen joan zen, basogintza tradizionalarekin zerikusirik ez zuen basogintza ezartzen joan zen.

Basoaren ustiapen intentsibo modernoa:

- Espezie exotikoetako baso landaketak oso behatuta daude EAE mailan.
- Sistema ekonomiko modernoak zuraren eskari gero eta altuagoa produkzio helburuak dituzten landaketak hedatu.
- Espezie exotikoekin egin dira eta paisaiaren elementu garrantzitsuak dira.
- Landaketak ziklo laburreko espezie produktiboekin egiten dira baso landaketaren eredu intentsiboa jarraituz.

❖ Isurialde atlantiarrean:

- Espezie koniferoak
- Lur-jabetza pribatua
- Ustiaketa intentsiboa da nagusi

❖ Isurialde mediterraniarrean:

- Espezie hostozabalak
- Lur-jabetza publikoa
- Ustiaketa estentsiboa (hostozabalen txandak luzeagoak direlako)

*Desberdintasunaren jatorria:

- Lurraldearen potentzialitatea (bertako eta ingurumen baldintzen arabera, bereziki).
- Horrekin erlazionatutako egoera/presio sozial, ekonomiko, ...
- Industrializazioa.

-Pribatizazioak: Errentagarritasun ekonomikoa nagusitu eta baso-eremuen tamainaren txikitzea (eremuen batez besteko 8,5 ha-takoa da eta 20 ha-tik gorako sailetan soilik dira beharrezkoak ustiaketa-planak).

-Garapenak baliabideen gehiegizko erabiltzea eta honekin batera deforestazioa eta higadura arazo larriak ekarri zituen.

-*P. radiata* arazo horiek konpontzeko asmotan ekarri zen euskal basoetara. Bertako baldintzetara ongi moldatzeagatik eta hazkuntza azkarreko berezitasunagatik, onura ekonomiko ugari ekar zitzakeela ikusi zen laster.

Basoen banaketa gaur egun:

-Baso naturalen eremuetan murriztu: egurra, nekazaritza eta abeltzaintzarako lursailak behar baitziren.

-XX. mendean zehar, baso-landaketak:

- Zuhaitziak lehengora ekartzen lagundu zuen.
- Egurraren etengabeko aprobetxamendurako aukera eman zuen.

2.-Basoen egoera munduan:

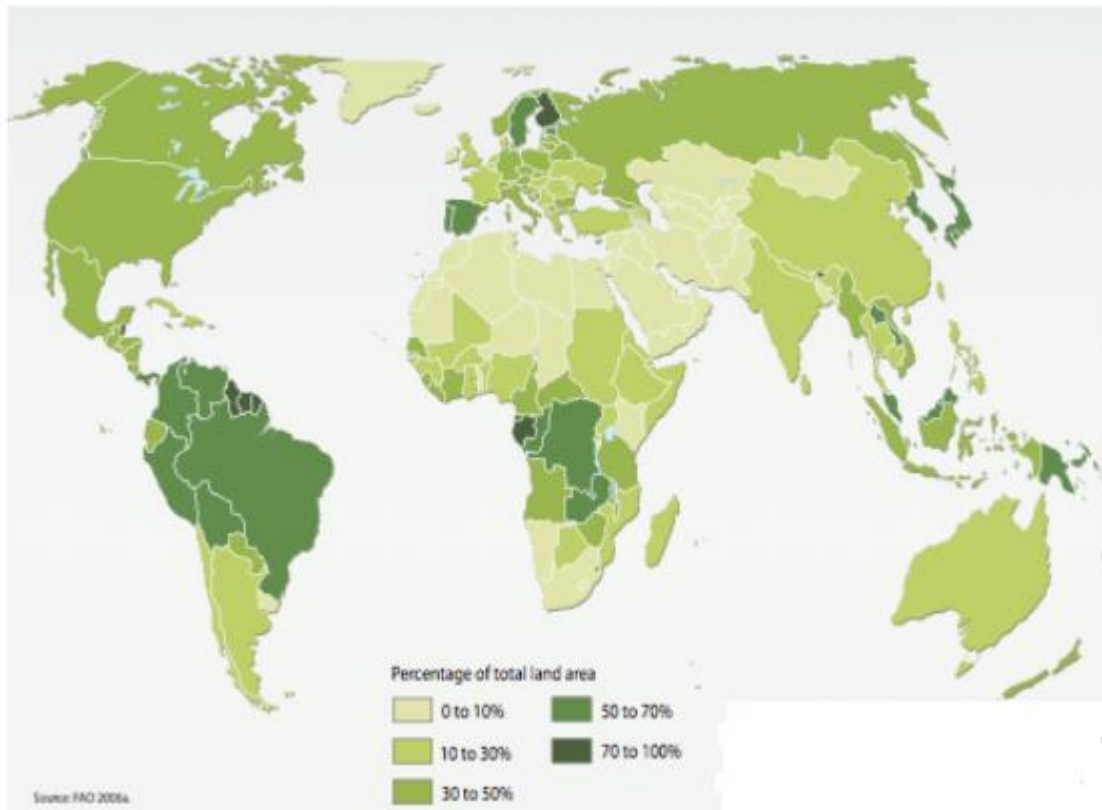
Baso motak:

- Naturala: Ez dute gizakiaren eraginik (Poloniakoa)
- Erdinaturalak: Eraldatutako basoak
- Landaketak: Zuhaitz espezie bakarrekoak (ekoizpenari begira)

-Egun, Europak duen baso (%30) azaleraren %2 soilik da berezkoa (ez du gizakiaren eraginik jaso)

-Bestea %98 eraldatutako basoa da.

Forest cover in percentage of total land area



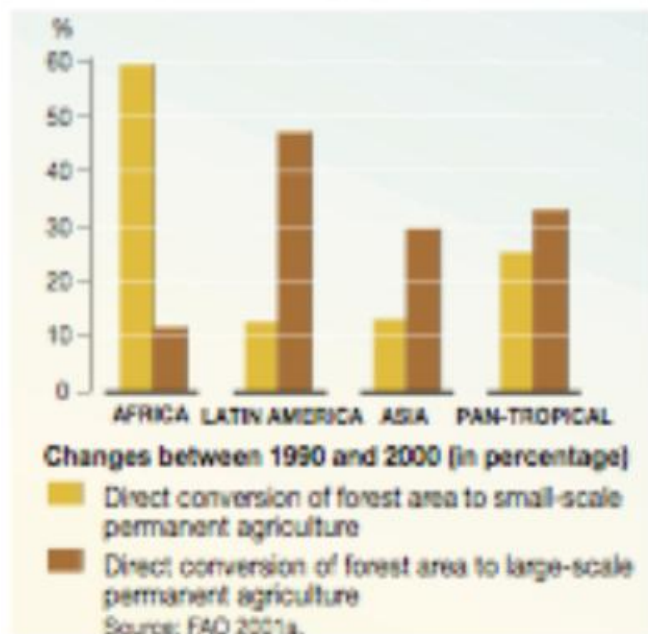
1.Irudia. Adaburuaren azalera %40 baino gehiago bada, basoa kontsideratzen da.

2.Irudia. Nekazaritza mota desberdina:

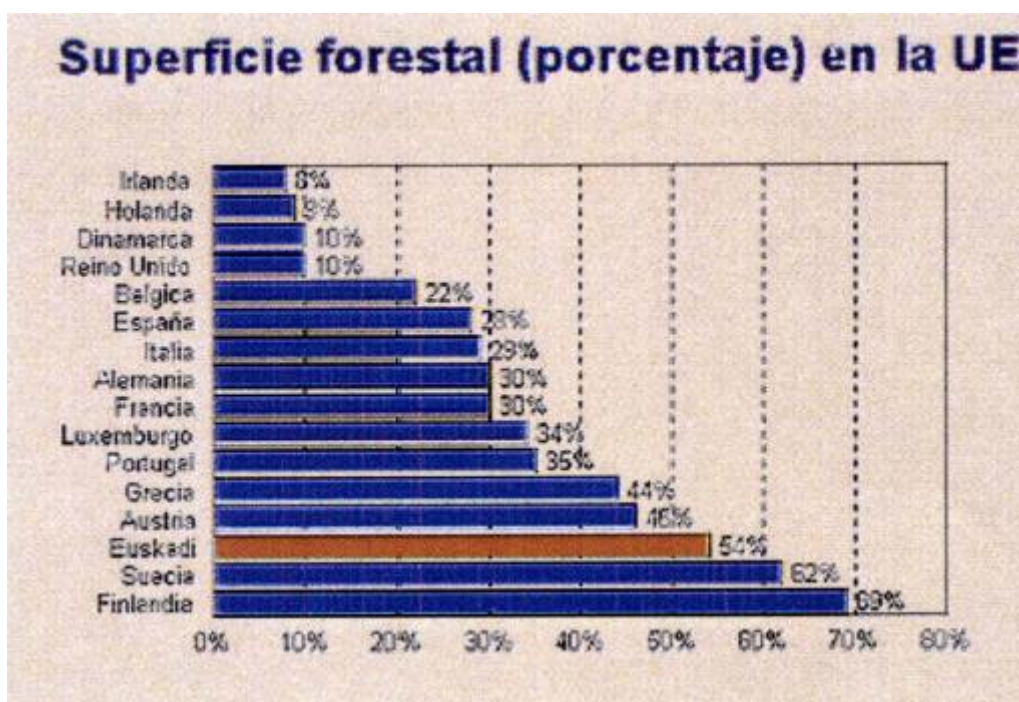
-Afrikan eskala txikikoa

-Hego Amerikan, Asian eta alde tropikalean maila altuko nekazaritza.

Drivers of forest conversion



3.Irudia. Europako leku desberdinetako basoaren estaldura.



Ingurumena gailurrean: Rio de Janeiro, 1992an:

- Basoak eta biodibertsitatea zaintzeko konpromisoa hartu zen.
- Kudeaketa iraunkorrerako bideak ireki ziren.
- Orduetik hona basoen egoera hobetu egin da Europan.
- Baina baso gehiago izateak ez du esan nahi baso horiek egokiak direnik.
- Kantitatea baino garrantzitsuagoa kalitatea da.
- Basoetan dago bitzta aurrera egiteko baliabide gehienak.

Basoetako kudeaketa iraunkorraren helburua:

- Lurzoru eta baliabide hidrológicoen babespena, biodibertsitatearen kontserbazioa eta zur produktuen ekoizpena bateragarriak egin behar dira.
- Batez ere: populazio-dentsitate handiko kudeaketan.
- Jakintza zientifikoan eta interesa ezberdinetan oinarritutako basoetako kudeaketa.

Kudeaketa iraunkorra:

Rio 1992. Kudeaketa iraunkorra lortzeko beharrak:

- Ekonomia: bideragarria
- Gizartea: Bidezkoa, elkartasuna, onuragarria
- Ingurumena: babesa (Hau garrantzitsua, gabe ez baitaude beste biak)

3.-Basoetako kudeaketa iraunkorra lortzeko oinarri ekologikoak: Vienako irizpideak:

Rioko hitzarmenetik aurrera, 1992: Europako Baso estrategia:

Hitzarmenak:

-Helsinki, 1993

-Lisboa, 1998

-Viena, 2002 (Europako 37 estatuak sinatu)

-“Basoak eta basoko lurak bere dibertsitate biologikoa, bere birsortzeko ahalmena, bere bizitasuna eta egun eta etorkizunean eginkizun ekologiko eta sozial garrantzitsuak toki, nazio eta mundu mailan, beste ekosistema batzuei kalteak eragin gabe asetzeko gaitasuna bere horretan izateko moduan eta intentsitatean erabiltzea eta kudeatzea”.

-1998.an Lisboan egin zen Konferentzian Europako Herrialde bakoitzak berea egin zuen definizio hori eta Europako Herrialdeetan Basoak Ziurtatzeko Sistema (PEFC) sortu zen.

-Dagoeneko Euskadiko Basoak Ziurtatzerako Elkarte (EZE) sortu dute: hiru Aldundiak, Euskadiko Zur Mahaia. Baso kudeaketa iraunkorra lortzeko praktika kodea egiteko.

Kudeaketa iraunkorrerako irizpideak (Vienako irizpideak):

1. Baso-baliabideen ekarpena karbonoaren ziklo orokorra orekatzeko:
-Honen adierazleak:
 - Basoz estalita dagoen azalera
 - Hazkunde metatua
 - Adin-egitura eta diametroen banaketa
 - Karbonoaren metaketa
2. Baso-ekosistemen osasuna eta bizkortasuna-bizitasuna kontserbatu:
-Honen adierazleak:
 - Kutsadura atmosferikoa
 - Lurzoruaren egoera
 - Hosto-galerak
 - Baso-kalteak
3. Basoen produktibitatea mantendu (zura eta beste produktuak):
-Honen adierazleak:
 - Landaketa-emendapen eta mozketak
 - Txanda-epea
 - Beste baliabideak (zura izan ezik)
 - Zerbitzuak
 - Kudeaketa-plana duten basoak
4. Baso ekosistemen biodibertsitatea kontserbatu:
-Honen adierazleak:
 - Zuhaitz-espezieen kopurua
 - Berreskuraketa
 - Naturaltasuna (guk kudeatutako baso asko naturalak dira → mugarratuak)
 - Kanpoko zuhaitz-espezie kopurua
 - Hildako materia organikoa

- Baliabide genetikoak (garrantzitsuak)
 - Paisaiaren egitura (espezien arteko erlazioa)
 - Zuhaitz -espezie mehatxatuak
 - Baso babestuak
5. Basoen babes-funtzioak mantendu: lurzorua eta ziklo-hidrologikoa:
- Honen adierazleak:
- Lurzorua, ura eta ekosistemen beste funtzioak babesteko basoak
 - Azpiegiturak eta baliabide naturalen kudeaketa babesteko basoak
- *Batuetan eremu lursail bateko eremu konkretuak irizpide konkretuak betetzeko erabiltzen dira.
- Ez oso ondo ulertu nola lortzen dituzten puntu guztiak betetzea (batez ere biodibertsitatearena) landaketetan.
6. Gizarte-eta ekonomia-funtzioak mantendu:
- Honen adierazleak:
- Baso-jabetzak
 - Barruko produktu gordinaren ekarpena
 - Diru-sarrera orokorrak
 - Zerbitzuen kostuak
 - Lan indarra
 - Segurantza eta osasuna langilengan
 - Zur-kontsumoa
 - Zur-merkatua
 - Zuretik lortutako energia
 - Hurbiltasuna atsegin-erabilpenerako
 - Kultur eta izpiritu-baloreak

Ekonomia

Sektorearen hazkundera: %13 (2001)

Nekazaritza Saila	2001	2011	%	%
	Euro.urte⁻¹	Euro.urte⁻¹		
Zura	123 - M €	29 - M €	%22.25	%6
Abeltzantza	156 M €	173 M €	%28.29	%35
Nekazaritza	258 M €	275 M €	%46.83	%56
Besteak	15 M €	15 M €	% 2.63	% 3

Kudeaketa

	Atlantikoko Isurialda	Mediterraneoko Isurialdea
Zuhaitz Espezieak	Koniferoak	Hostozabalak
Jabetasuna	Pribatua	Publikoa
Ustiaketa mota	Intentsiboa	Extentsiboa

Baso kudeaketa iraunkorra

Helburua

Lurzoru eta baliabide hidrolagikoen babespena, biodibertsitatearen kontserbazioa eta zur produktuen ekoizpena bateragarriak egin behar dira
Ebatez ere: populazio-dentsitate handiko lekuetan

- Jankintza zientifikoa eta interesa ezberdinetan oinarritutako basoetako kudeaketa

4.-Ziurtagiri-sistemak:

-Helburua: nazioartean onartutako arau-sistema bat eratzea, baso-kudeaketa iraunkorra dela ziurtatzeko.

Irizpideak jartzen dira, eta, adierazleen bidez, neurtu eta ebaluatzen dira.

-Ebaluazioa enpresa batek egiten du, baina enpresak baimenduta egon behar du "Entidad Nacional de nAcreditación" AENOR

Munduan ziurtagiri-sistema asko daude:

AF&PA-SFI: American Forest and Paper Association-Sustainable Forestry Initiative Program (EEUU)
ATFS: American Tree Farm System (EEUU)
SFI: Foresta Initiative of Canada (Canada)
CFV (Consejo boliviano para la certificación forestal voluntaria) (Bolivia)+
Finish Forest Certification Council (Finlandia) ++
KHF Kerhult Foundation (Holanda)
Foundation of the peoples of the South Pacific PNG (Papua Nueva Guinea)+
LEI: Lembaga Ekolabel Indonesia (Indonesia)
LFP: Living Forest Project (Noruega) ++
LRF Skogsagarna (Suecia) ++
HWK Zertifizierungsstelle (Alemania)
Standards Council of Canada (Canada)
CSA: Canadian Standard Association (Canada)
Associação Brasileira de Normas Técnicas (Brasil)
Council of the National Certification Centre (República Checa) ++
Ghana Forest Management Certification System Project (Ghana)
Ministry of Agriculture of Latvia Forest Department Letonia)+
NTCC: National Timber Certification Council Malaysia (Malasia)
Sociedad para el Manejo Forestal Sostenible (México) +
UKWASS: UK Woodland Assurance Scheme Steering Group (Reino Unido)+
Woodnet asbl (Bélgica) ++
FSC: Forest Stewardship Council (Estonia, Irlanda, Suecia, Reino Unido, Dinamarca, Alemania y Países Bajos)
PEFC: Pan European Forest Certification Scheme (Austria, Bélgica, República Checa, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Irlanda, Letonia, Noruega, Portugal, España, Suecia, y Suiza)

- Lurzoru eta baliabide hidrologikoen babespena, biodibertsitatearen kontserbazioa eta zur ekoizpena bateragarriak egin behar dira.
- Batez ere populazioaren-dentsitate handiko herrialdeetan.

Europar gehien erabiltzen direnak:

- FSC, Forest Stewardship Council:
 - Sorrera → Toronto 1993
 - Ingurumen Elkarteak
 - Baso tropikalak
 - www-fsc.org
 - Guztira 25.523.426 ha ziurtatzen ditu (datu zaharrak)
 - Estonia, Irlanda, Suedia; Britainia Handia, Danimarka, Alemania eta Herbehereak.



- PEFC, Pan European Forest Certification:
 - Programa for Endorsement of FC
 - Sorrera, Lisboa 1998
 - Basogintza sektorea
 - Europako basoak: landaketak
 - www.pefc.es
 - Guztira: 42.707.548 ha ziurtatzen ditu (datu zaharrak)
 - Austria, Belgika, Txekia, Danimarka, Finlandia, Frantzia, Alemania, Irlanda, Letonia, Norvegia, Portugal, Espainia, Suedia eta Suitza.



- Borondatezko prozesua da, baina denborarekin konturatu dira hobe dela (egurra errazago saldu).
- Giza, ingurumena eta baso errealitatearekiko adaptaturiko zertifikazio sistema baten beharra zegoen basoaren kudeaketa iraunkorraren beharren aurrean.
- Ziurtapen hau baso mailan edo/ta industria mailan izan daiteke:
 - Basogintza kudeaketa iraunkorraren zertifikazioa: Basoko inbentarioa, ordenazioaren plangintza, basogintza, ustiapena eta basogintzaren ondorio ekologikoak eta jarduera sozialak eta ekonomikoak kontutan hartzen. → egurra bakarrik
 - Produktuen egiaztapena (zaintza katearen zertifikazioa): Basoan jatorria duten lehengaien eta eratorrizkoen trazabilitatea balioztatzen da prozesu emankorraren fase desberdinen bidez → egurra bakarrik ez, hortik ateratako produktu guztien jarraipena egitea.

Nola optimizatu kosteak?

- Sorturiko koste gehigarriak kontsumidoreak ordaindu behar ditu.

PEFCren bereizgarria:

- Akreditazio zein zertifikazio sistema independentea

- Europako akordioetan oinarritzen da eta Europako baso errealitatea eta giza errealitatearekiko adaptatzeko garatuta dago.
- Betebeharreko arauak legediaren arabera garatu dira.
- * Lotu leku bakoitzeko berezitasunetara.

Zergatik daude kudeaketa zertifikazio sistema ezberdinak?

- Sistema bakoitzak lekuko basogintza eta giza errealitatearen araberrako irizpideak ezarriko ditu.
- Dibertsitate honek baso kudeaketaren hobekuntza faboratzen du, eta aukeraketa posiblea da.

Ezaugarriak:

- 1998an sortu zen
- Europako basoen babeserako sortu zen baso sektore pribatuko borondatezko inizatiba izan zen.
- Marko egokia suposatzen du. Printzipioz, basoaren ekoizpen eta babesa ziurtatu nahi ditu.
- Europa mailako elkarte sortu nahi zen prozesuak erraztu eta errepika ez daitezen.
- Basoaren garapena sustatzen du, ekonomikoki posible, ingurumenarekiko egoki eta sozialki onuragarri izan dadin.
- Nazio mailako sistemak ere ahalbidetzen ditu.

Baso ziurtagarria Euskadin:

Bi erakunde osatzen dute:

1. *Basalde*: Herri mailako Erakunde Eskatzailea, helburua ziurtagarria eskatzea eta behar dutenei lagundu. Jabe publikoa, pribatua eta basogintza industriak osatzen du.
2. *PEFC Euskadi*: Basogintza ziurtagarriaren erakunde sustatzailea da.

Ziurtagarriaren abantailak:

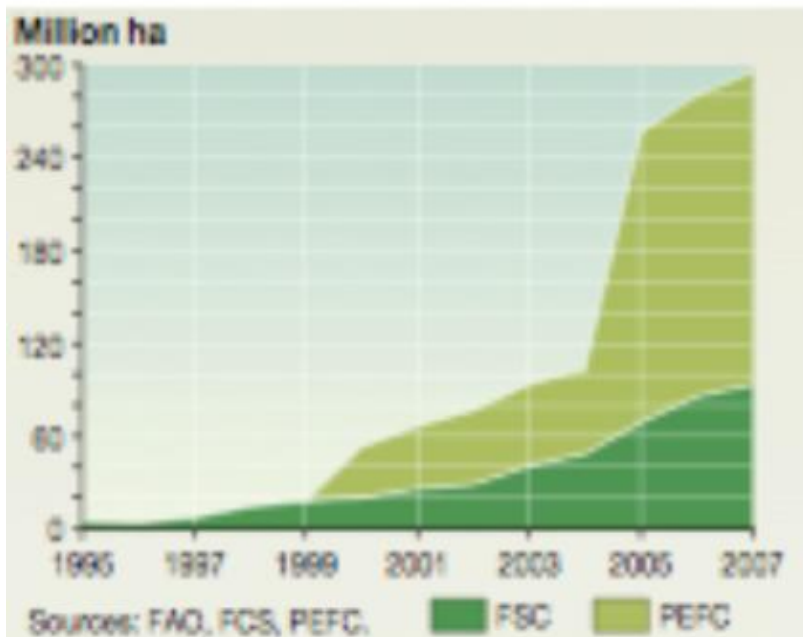
- Zura hobeto salduko da.
- Basogintza merkatuak eskatzen du
- Merkatuak gure produktuak bereiztea beharrezkoa da.
- Gure zura sustatzeko era egokiena da.
- Zura kontsumitzailearengana hurbiltzen du.
- Jabeak bere kudeaketa hobetzeko tresna gehiago izango du.
- * Dekretuan iraunkorra (Eusko Jaurlaritzak) → ekoizpenari begira
- Zerbait sartzeari zaila da ez bada onura ekonomikorik ematen (ez bada legeak behartzen duela).

Ziurtagarriaren balio erantsia:

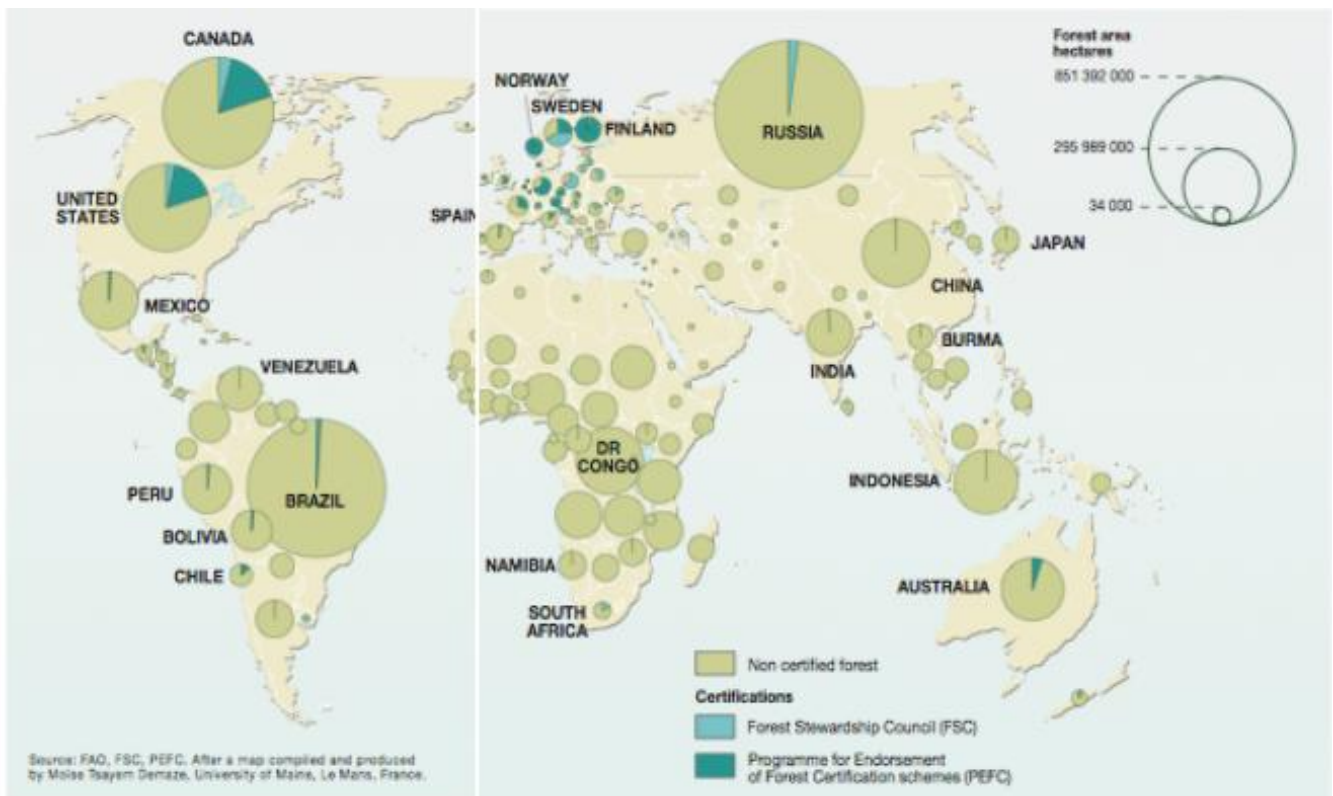
- Egurra lehengai berriztagarri eta ekologiko bezala duen irudia indartzen du.
- Ziurtagarriaren daudenekin lehian sartzeko aukera
- Jabeak bere finkei buruzko dokumentu zehatzak eskaintzen zaizkio.

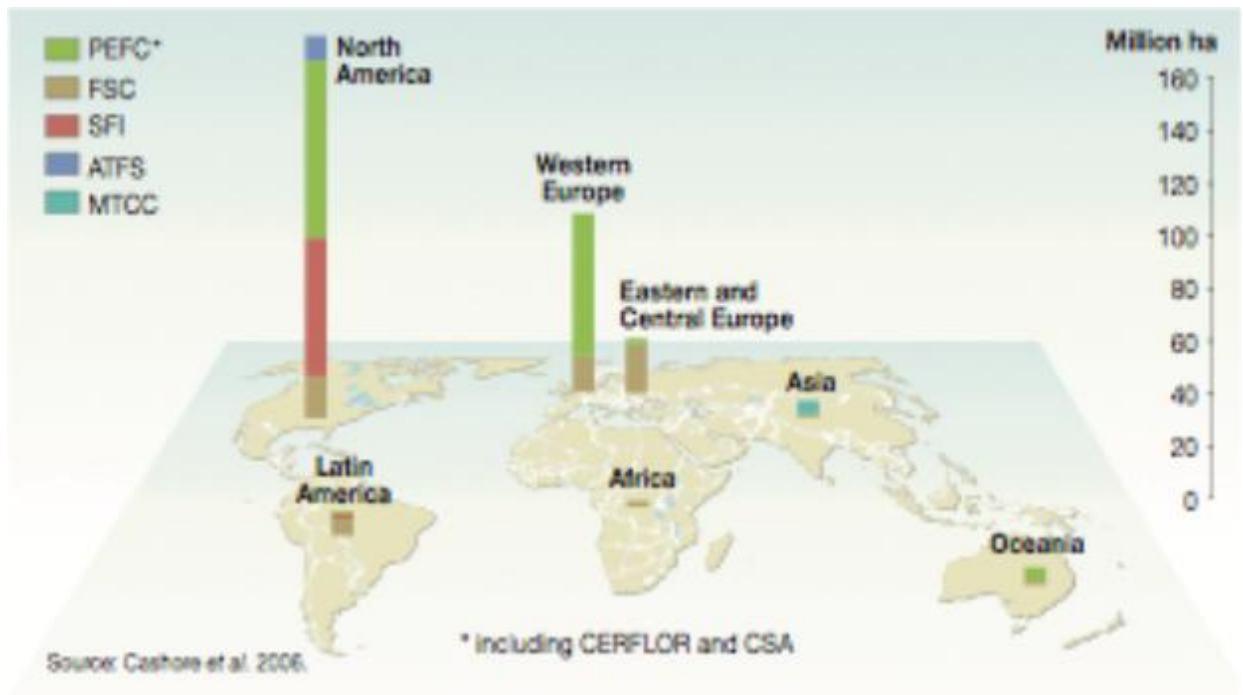
-Baso lanen programazio eta kontrolerako tresna erabilgarria da.

↓ Trends in forest certification



1.grafikoa
Mapa1
2.grafikoa





NTCC= National Timber Certification Council
 ATFS = American Tree Farm System
 SFC = Forestalia Iniciatives of Canada

Egoera Europan:

-Azalera osoa kontuan hartuta Europan ziurtatzen den azalera:

- % 60 Finlandian
- % 23 Norbegian
- % 12 Alemanian

6.GAIA: BIODIBERTSITATEA, PAISAIA EKOLOGIKOA

1.-Paisaia definizioak:

Bertrand (1975): Paisaiak gizarte eta naturaren eragina du. Egitura eta sistema ekologiko bezala, oinarri du existitzen den espazio materialaren zatia, pertzepzioaren menpeko izan gabe.

Forman eta Gordon (1986): Paisaia lurralde heterogeneoaren zatia da eta elkarreragiten duten ekosistema multzoz osaturik dago. Unitate hauek espazioan modu berdintsu batez errepikatzen dira.

-Paisaia errepikatzen diren elementuen mosaikoa da. Berezitasun klimatiko, topografiko, geomorfologiko, hidrologiko eta landarediaren elkarrekintzen emaitza da.

-Paisaia ekosistemaren antolakuntza mailaren gainetik dago eta bere heterogenotasun eta dinamika dela eta bereizten da, neurri batez gizakiaren aktibitateaz kontrolatua dagoena.

-Materia eta energia fluxuaren mugimenduaren arabera funtzio desberdinak izango ditu.

2.-Biodibertsitatea paisaia mailan:

-Paisaia habitat desberdinen mosaikoa da.

-Paisaian unitateak ezaugarri klimatiko, hidrologiko eta edafologikoen arabera errepikatzen dira.

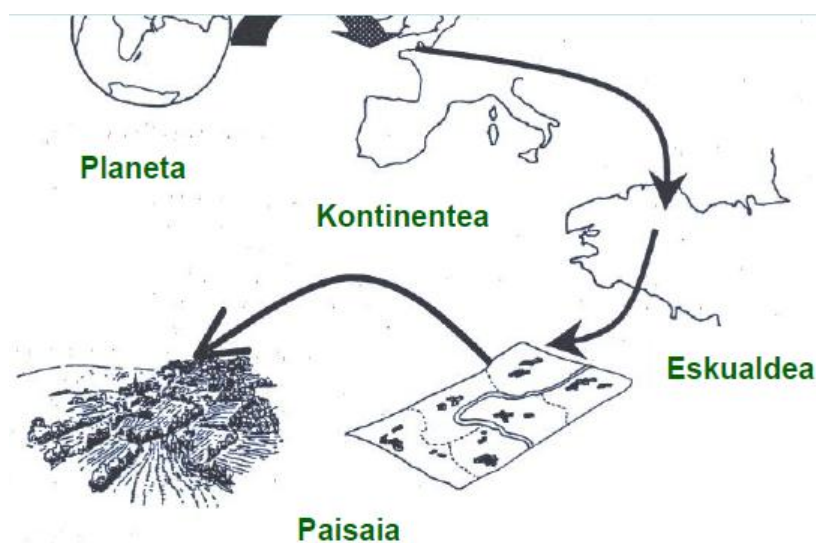
-Paisaiaren egitura-maila ekosistemaren gainetik kokatzen da, baina, eskualde eta kontinentearen azpitik (1.irudia).

Eskala:

-ekosistemak lurraldean zehar behin eta berriro errepikatzen dira eskualde barruan.

-Eskala handiago batean paisaiak ez dira errepikatzen eta kontraste handiak sortzen idra.

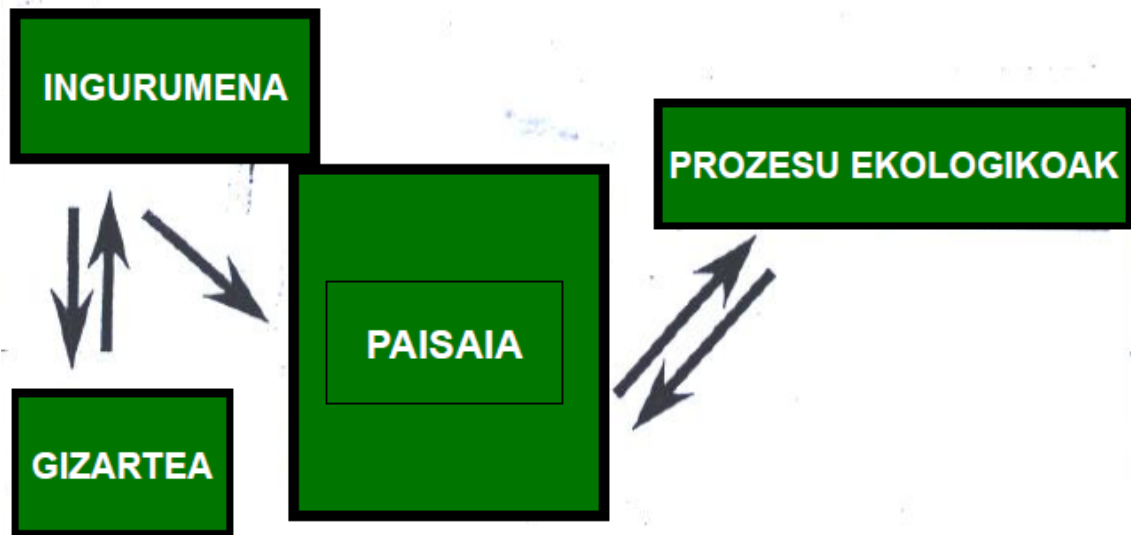
Eskualde bera paisajistikoki ezberdina izateko joera ikusten da.



1.irudia: Paisaia ekosistemaren gainetik kokatzen da, baina eskualde eta kontinente mailaren azpitik.

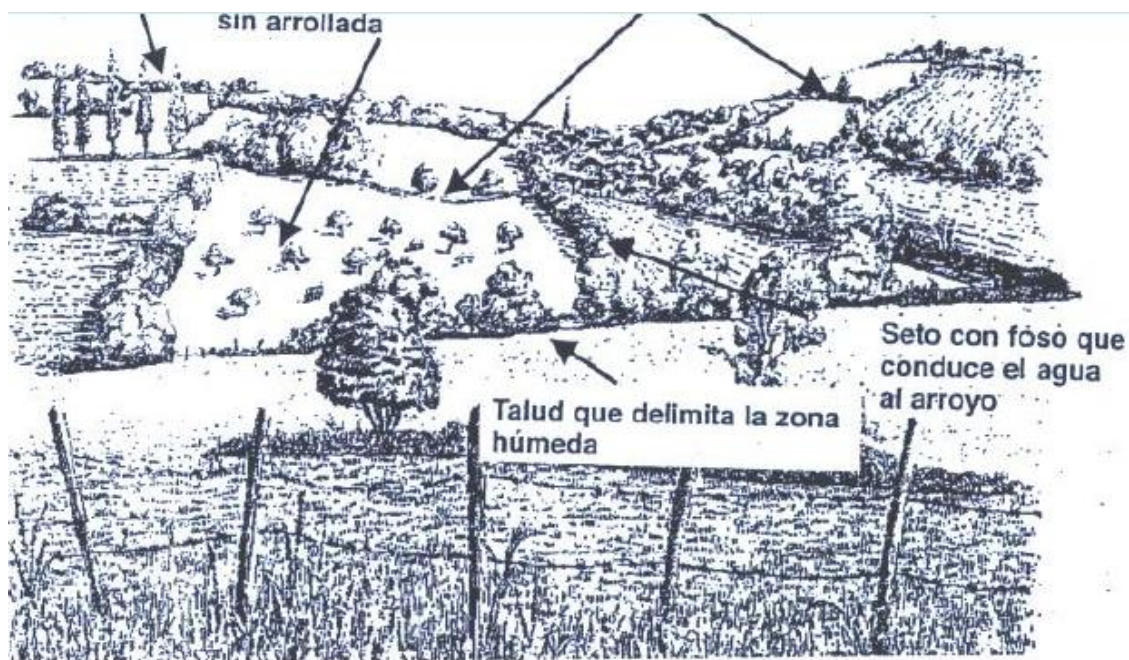
-Paisaiaren ezaugarriak:

- Paisaian ingurumen-baldintzak eta gizartean eraginak elkartzen dira (2.irudia). Paisaia ingurumen dinamikaren eta bertan garatzen den gizartearen dinamikaren (kudeaketa adibidez) emaitza da. Egitura, antolaketa eta paisaia-dinamika prozesu ekologikoekin elkar eragiten ari dira etengabe.
-Adibidez, Atlantiar eta mediterraniar isurialdeen arteko aldea ikusi besterik ez dago.



2.irudia: Paisaian ingurumen-baldintzak eta gizartearen eraginak elkar eragiten ari dira.

- Paisaiaren aleen artean materiaren eta energiaren fluxuak sortzen dira (3.irudia). Paisaiaiko elementuak energia eta materia fluxuen bidez erlazionatuta daude. Paisaia bateko ekosistema guztiak materiale mugimendu edo fluxu bidez erlazionatuta daude eta baita espezieen elkarrekintzaz ere. Orban hurbilak urrutienekoak baino erlazionatuagoak daude.



3.irudia: Fluxuak paisaiak. Landare-hesiak higaduraren kontrako babes-egiturak dira, aldaparen norabidearekiko zut badaude. Lagundu mantenugai eta energiaren fluxuan.

3.-Paisaiaren egitura:

Matriza: Elementu nagusia da, paisai bateko egitura osagarri garrantzitsua.

Orbanak: Matrizaren barnean dauden egitura txikiagoak (zuhaizti egiturak) Orbaneko parametro ezberdinak neur daitezke: azalera, perimetroa, orientazioa, ...

Korridoreak: Lotura osagai linealak. Batez ere errekek eta hesiak

Pasabide etenak: Jarraierako orban edo irla txikiak espezie desberdinen pasabidea baimentzen dute.

-Nomenklatura honek paisaia egitura ezberdinen deskribapenerako beharrezko testuingurua du eta fauna eta floraren laginketarako prozeduren ezarpena ere.

-Egiturari dagokionez matriza, orbanak eta korridoreak espazioan banatzen dira mosaiko eredu sortzen (4.irudia).

-Pasaisaiaren orban, korridore eta matrizen egiturak, paisaiaren funtzioak (fluxuak, aldaketak eta mugimenduak) baldintzatzen ditu.

-Egitura elementuez gain ikas daitezke (Forman, 1995):

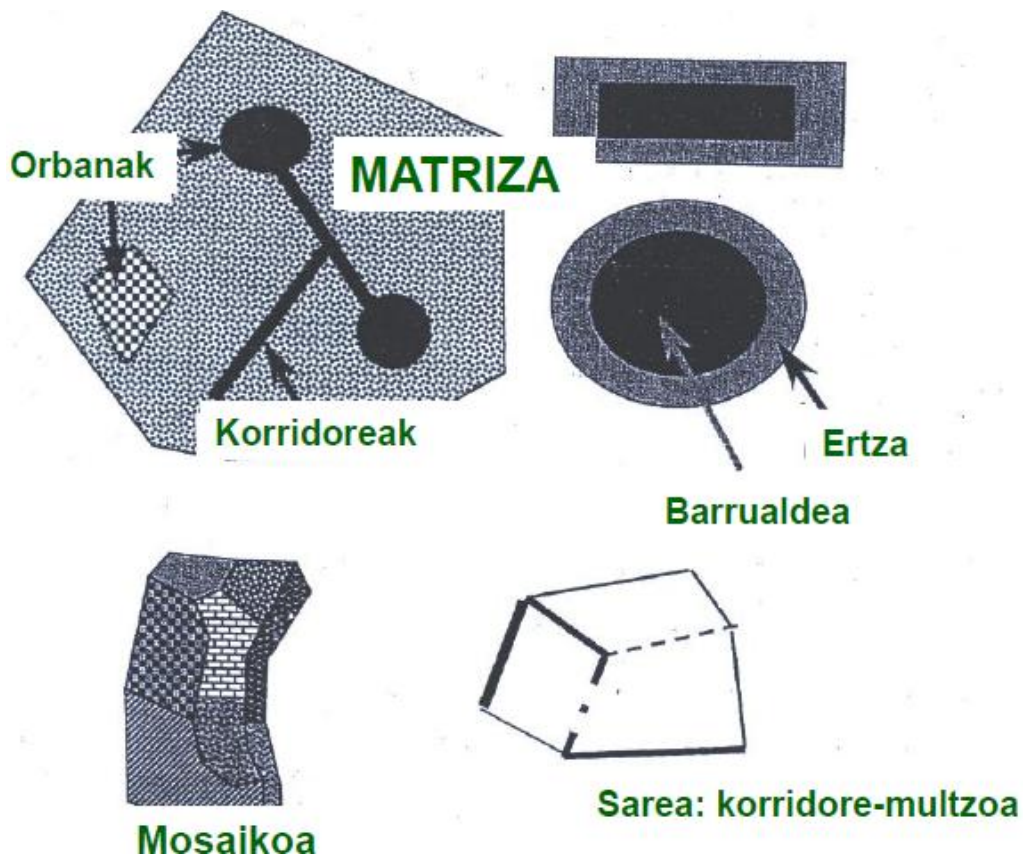
→ Orban eta korridoreen tamaina eta dibertsitatea

→ Dimensio fraktala (perimetro/azalera erlazioa)

→ Orbanen maila

→ Lotura maila

(Parametro hauek elementuen konparaketak baimentzen dute)



4.irudia: Paisaia egitura. Mosaikoa: matriza, orbanak eta korridoreak
 Patroi paisajistikoa: mosaiko eta sareen disposizio espaziala.
 -orbanen tamaina garrantzitsua da → Ertz efektuagatik
 -Askotan espeziek orbain gero eta handiagoak behar dituzte.
 -Baina batzuetan espezi batzuek ertzean dute habitat optimoa, baldintza aldakor horietara moldatuak.

4.-Dibertsitatearen neurketa paisaian:

Tamaina desberdinetako orbanak egotea onuragarria da:

- *Landaredi naturaleko orban handiak:*
 - Akuifero eta lurzorua babesa (ur ibilbideak lotzen dituzte).
 - Espezie espezialistentzat egokia
 - Habitat desberdinak erabiltzen dituzten espezieentzako, oso homogeneoa.
 - Naturaren antzeko asaldura erregimena dute.
 - Landaredi naturaleko orban handi gabeko paisaia etengabeen degradazio arriskuan dago.
- *Orban txikiko paisaiak:*
 - Espezie arruntak
 - Ekotono: dibertsitate handia.
 - Espezien mugimendurako pasabide dira.

- Matrizari heterogenotasuna ematen diote.
- Orban handien konplementagarri dira.
- Ez dira orban handien ordezkagarri.

- Espezien arabera bata edo bestean egongo dira.
- Beti esaten da orban gero eta handiagoa hobeto baina orbain ertainek ere beren funtzioak betetzen dituzte.

Ekologikoki paisaia optimoa:

- Orban natural handiak nagusitzen eta orban txikiak barruan dituena.(Inoiz ez da betetzen; lurzoru erabileraren arabera)
- Gaur egun orbain gero eta txikiagoak, muin txikiagoekin, mantentzen dituzten espezie kopurua murrizten doa.
- Baliabide eta baldintza ekologiko ezberdinak.
- Paisaia egokiena habitat desberdinetako espezieak (gizakia barne) mantentzeko.

Neurketa:

Aberastasun erlatiboa:

$$R = 100 \cdot (S/S_{\max})$$

R = orban kopurua (lurzoruaren erabilera desberdinak, ekologian = espezie kop)

Shannon dibertsitate indizea:

$$H' = -\sum P_K \cdot \ln P_K$$

P_K = K orbanaren azalera-proporzioa

Simpson banaketa erlatiboa-indizea:

$$E = 100 \cdot (H/H_{\max})$$

*Ikusi zein probabilitatez aurkituko dugun orbain bat gure eremuan:
orbanaren azalera total/ orban guztien azalera totala

5.-Fraktalak:

- Orban itxura egokiena biribil itxurakoa da (ertz-efektua murrizten duelako).
- Eremu bateko azalera eta bolumenaren arteko desberdintasuna garrantzitsua da.
- Lobulu gutxi batzuk edukitzea egokiena da (ondoko beste orbanen kolonizazioa errazteko).

-Orbanaren ardatzaren norabidea garrantzitsua izan daiteke (errekak, maldak, ...) paisai-fluxuarentzako.

-Neurketak:

$$D = \log P / \log A$$

A= orban baten azalera da

P = bere perimetroa

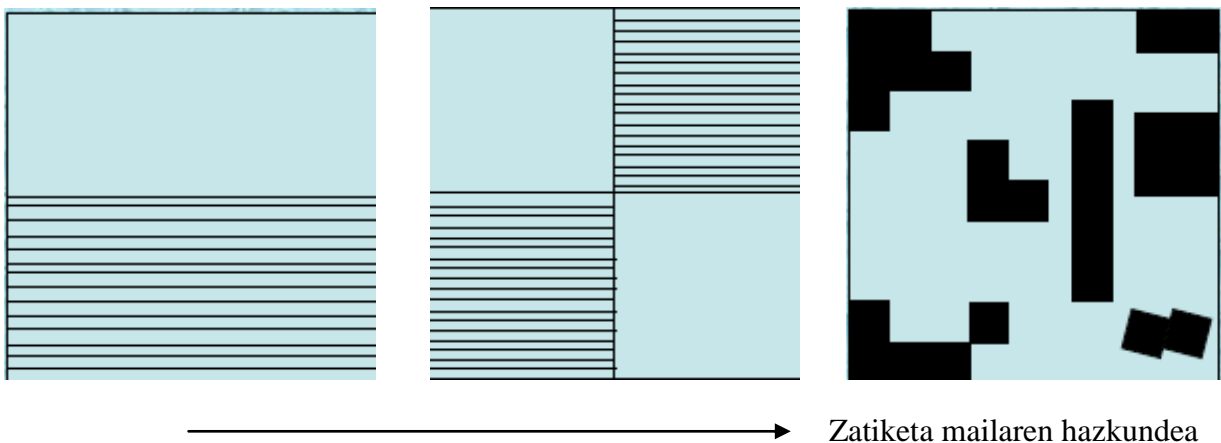
6.-Zatiketa maila:

-Habitat-a: Organismo batel erabil dezakeen orban-multzoa.

-Eskuragarritasuna: erabilgarri duen azalera totala, baina baita bloke bakar batek suposatzen duen azalera.

-Egoera honek azalaren banaketa espazialaren arazoa planteatzen du.

-Lurzoru erabileretan emandako aldaketak direla eta orban handiek beste orban txiki eta sakabanatuagoetara eboluzionatzeko joera eman da.



-Azalera gero eta txikiagoak, isolamendu eta fragmentazioa handitzen da.

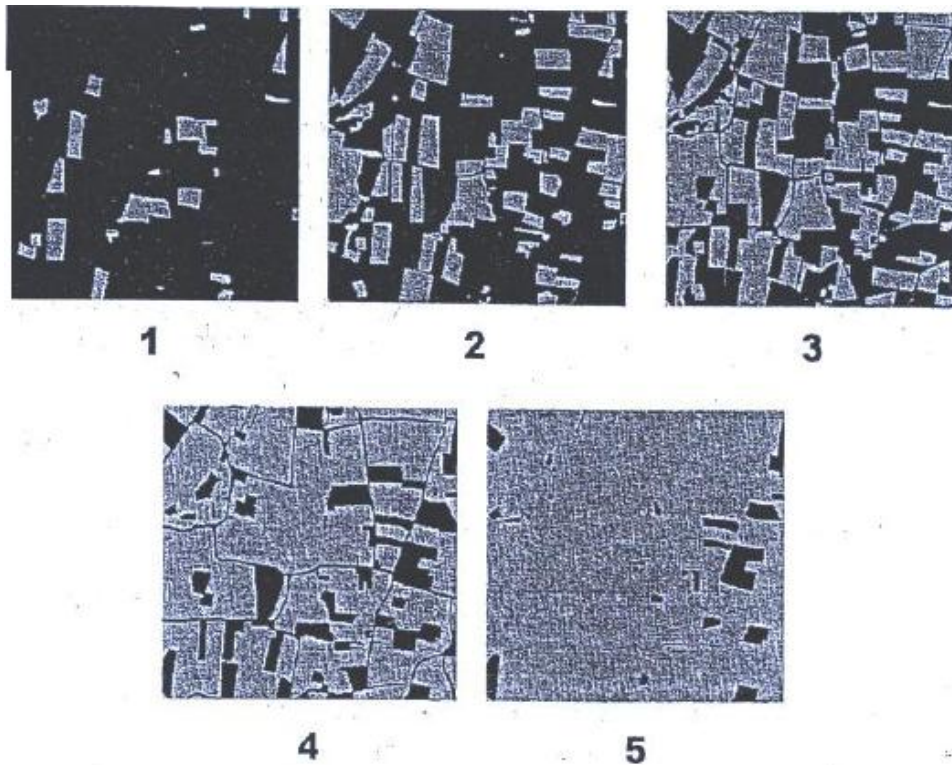
-Zatiketak objektuen zatikatzearekin batera, orbanen tamainaren txikitzea dakar eta paisaian aldaketak eragiten ditu.

-Denborarekin ekosistemen desagertzea ekar dezake.

-Especie berdineko indibiduo ezberdinen zatiketarekiko sentsibilitatea mugikortasun ahalmenaren eta aktibitatearen eskalaren arabera da.

-Zatiketa mailak populazioen mantenuan funtzio garrantzitsua bete dezake: zati baten indibiduo batzuk mantentzeko adina espazio eta baliabide egon daitezke baina agian ez nahikoa populazio bat mantentzeko.

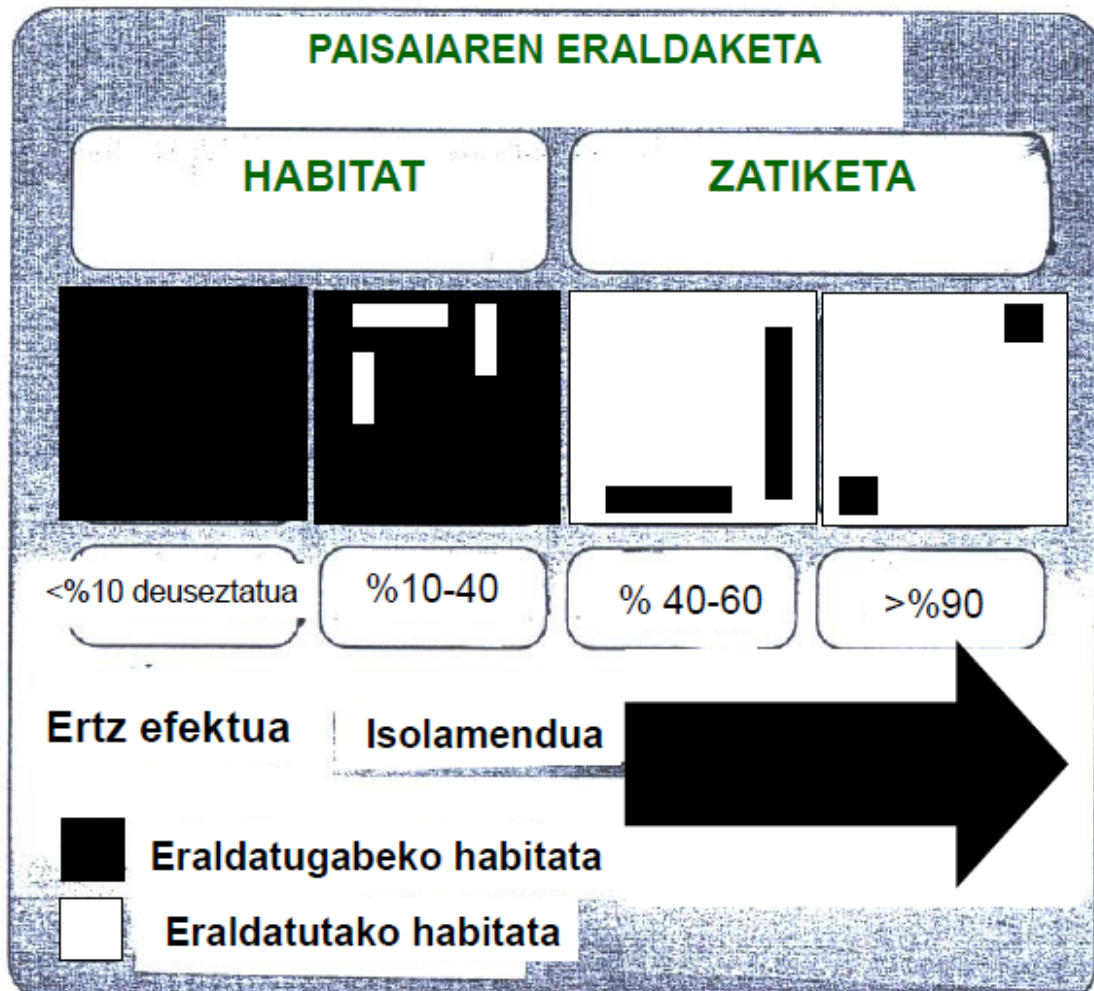
-Lurrealde antolamendua komenigarria litzateke kontuan hartzean paisai konkretu batean ematen diren erabilpen guztiak



5.irudia: Zatiketa prozesua

-Hasieran espezie erraz mugitu daiteke (1) eta gero eta zatikatuagoa da, azkenean ia isolatuta gertzen delarik (5).

-Segun zein espezie den salto/hegan, bidez gaindi dezake isolamendua baina beste batzuentzat gaindiezina da.



6.irudia: Paisaiaren eraldaketa, lau maila bereizten dira: osorik, tartekatua, zatitua eta deuseztua.

Neurketa:

- *Orbanen sakabanatzea:*

$$R_c = 2d_c \cdot (\lambda / \Pi)$$

d_c = orban baten zentrotik, hurbilen dagoen beste orban batera dagoen distantzia (hm-etan).

λ = orban-dentsitatea (batzbestekoa) = orban kopurua 100 hatatik

λ = (orban kopurua/ eremu osoaren azalera, ha-tan)·100

- *Zatiketa maila:*

R_c balorean oinarritzen da (orbanen sakabanaketaren arabera)

F = habitat azalera osoa/ (orbanen kopurua· orbanen sakabanatzea)

(F handiagoa = zatiketa maila txikiagoa)

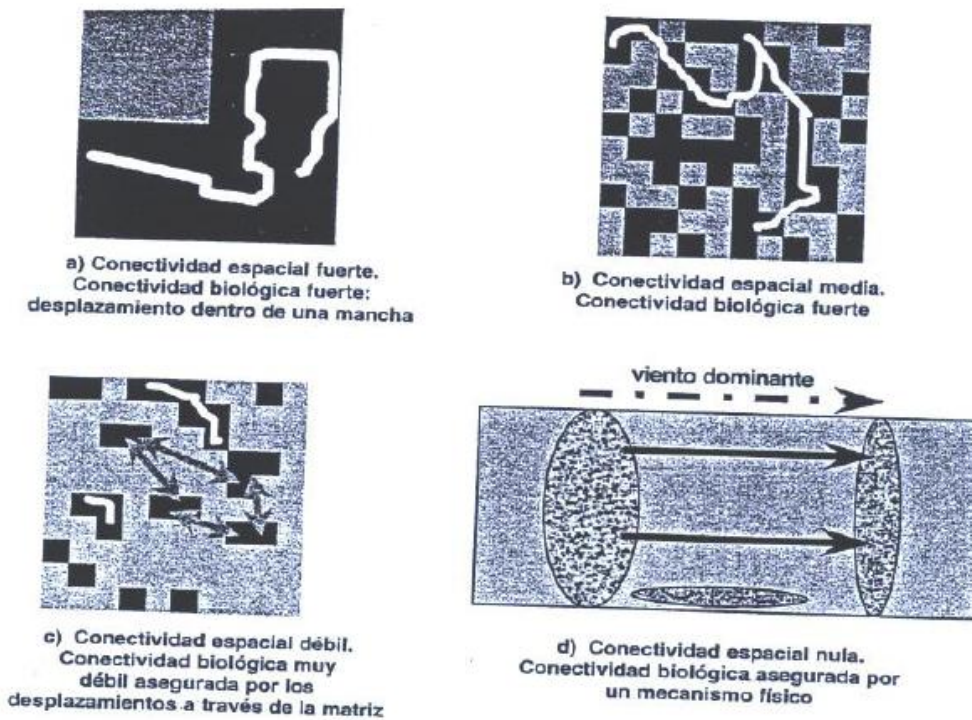
- Ze distantzia dagoen orban berdinen artean jakinda, zatiketa handiago edo txikiagoa den determinatu daiteke.
- Indizeak ez dute bere ezer egiten, konparaketarako erabiltzen dira batez ere (paisaia mailan → eboluzioa ikusteko)

7.-Lotura maila: Isolamendua eta hurbilpena

Lotura espaziala: Mota berdineko orban bi bata bestearen ondoan daudenean, espazialki lotuta daudenean.

Lotura funtzionala (= lotura biologikoa): Indibiduo bat edo espezie baten propaguloek orban batetik bestera pasatzeko duten gaitasunarekin lotuta dago.

- Indibiduen desplazamendu gaitasuna kontutan hartu beharreko faktore oso garrantzitsua da.
- Orban arteko mugimenduak paisaiaren ekologian prozesu garrantzitsua dira.
- Populazio bateko indibiduoek perturbazio baten ondoren orban berri bat kolonizatzekeo duten gaitasuna paisaien dinamikan ematen den prozesu garrantzitsua da.
- Mugimenduak mota berdineko zein ezberdineko orbanen artean gerta daitezke.



7.irudia: Espezie baten berkolonizazio tasa, orbanen arteko hurbiltasunarekin, korridoreekin eta matriz egoki batekin (urrats etenak) emendatzen da.

- Lotura espaziala eta lotura biologiko handia
- Lotura espaziala ertaina eta lotura biologiko handia
- Lotura espazial txikia eta lotura biologiko txikia
- Lotura espazialik ez eta lotura biologiko txikia (haizea)

Kontuan hartu behar da zein espezie mota edo talde aztertzen ari garen.

Metapopulazioa:

- Metapopulazioen ideia hemendik sortu zen lehenengoz.
- Orban hurbilek urrunek baino erlazio handiagoa daukate.
- Orban ezbaerdinetan dauden espezie baten azpipopulazioentzat.
- Metapopulazioen dinamika orbanen tamainaren araberakoa da.
- Orbanen tamaina handitzearekin extintzio lokalaren tasa gutxitu egiten da.
- Berkolonizazio tasa orbanen arteko hurbiltasunarekin, korridoreekin eta matrizegoki batekin (urrats etenak) emendatzen da.
- Orbanen forma kontuan hartu behar da, erraztu espezie batzuk leku batetik bestera mugitzea.
- Orokorrean denentzat da ona orbain handia baina batzuetan gerta daiteke forma arraro eta estuko habitata hobe izate.



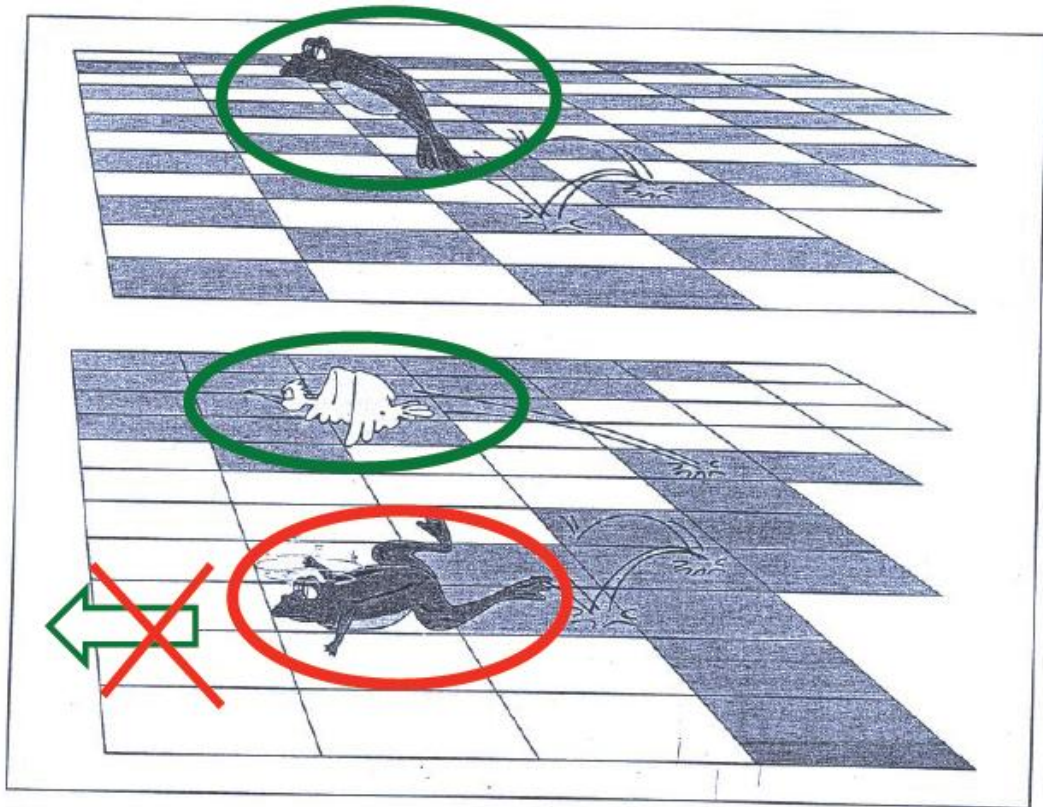
- Orbanen arteko muga kopuruak, paisaiaren erresistentzia baldintzatzen du.
- Unitate linealeko orbanen arteko muga kopuruaren erresistentziaren adierazle ona da.
- Paisaiako mugak, bideak edo beste elementu batzuk (heterogeneitate handiko lekuak), materiale eta energia fluxuak eta espezieen mugimenduak mugatzen dituzte.

Permeabilitatea = zeharkatzen gaitasuna:

- Organismo zehatz batek paisaia zeharkatzeko duen gaitasuna
- Permeabilitatea zatiketa mailaren araberakoa izan daiteke.
- Zonalde heterogeneotan banaketa patroia eta lotura mailoa ertzak garatzeko probabilitatearekin erlazionatuta daude.

Nekazal paisaiak:

- Nekazal paisaia baten permeabilitatea zere araberako:
 - Laborantza mota ezberdinen baterako existentzian
 - Espazio mailako banaketan
- Tipologia berdineko paisaia baten urtaroen araberako ezberdintasunak daude.
- Aldakortasun tenporalak permeabilitatean eragiten du.
- Laborantzaren kudeaketak, noski, permeabilitatean aldaketak suposa ditzake baita ere.



8.irudia: paisaia bera ez da berdina hegazti zein anfibioentzat: hegaztiarentzat ez dago zatituta, bai ordea anfibioentzat bigarren kasuan.

Neurketa:

- *Orban baten isolamendua:*

$$R_i = 1/N (\sum D_{i,j})$$

- Orban baten N ondoko orban kopurua eta i eta ondoko edozein j orbanen arteko distantzia.
- Distantzia eta korridorea neurtu.

- *Orban baten hurbilpena:*

$$A_i = \sum D_{i,j}$$

- $D_{i,j}$ = i orban eta ondoko edozein j orbanen arteko distantzia, lotura baten zehar (korridorea).

8.-Baso mailan?

Zerk eragiten du biodibertsitatea baso mailan?

- Orokorrean: Goiko maila trofikoek dibertsitatea lotuta dago basoen egiturarekin (zuhaitz espezieak) eta baso pasisaiarekin.

-hau nahiko onartuta dago.

-Biana maila trofiko ertainetan? Intsektuetan?

-Novotny et al 2006. Intsektu hosti jaleen kantitatea neurtu zuen tropikoetan.

*Jakinda tropikoetan dibertsitate handiago dela, zein da horren erantzulea?

a) Espezifikitate handiagoa izaten tropikoetako espeziek, erradiazioa eman dela.

b) Zuhaitz espezie gehiago daudenez, intsektu espezie gehiago egotea.

-Horretarako baso tropikal eta epel baten harteko konparaketa egin zuen.

-Ekosistema bakoitzean 14 zuhaitz espezi desberdin hartu ziren eta bertan aurkitzen ziren intsektuak (batez ere larban kuantifikatzen ziren).

-Eszifikitatea aztertzean ikusi zen banaketa gutxi gora behera berdina zela, zuhaitz espezie bakarrean elikatzen ziren intsektu kopurua antzekoa zela eta proportzionalki jaisten zela bi ekosistemetan → espezifikitatea ez da esangarria.

Taula

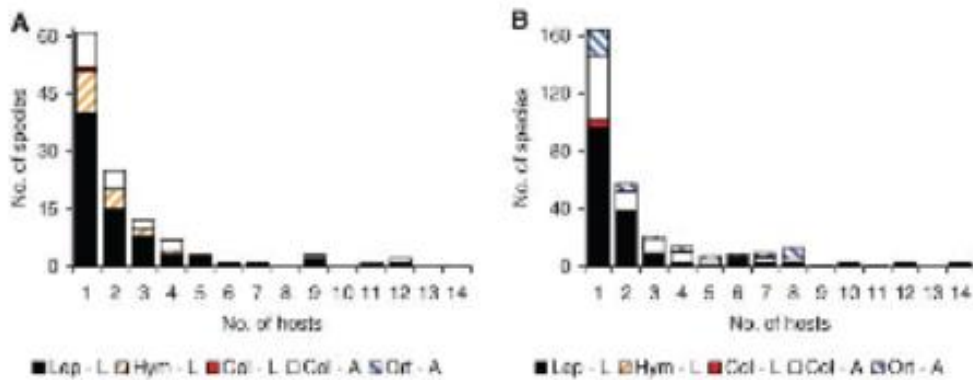


Fig. 2. Host specificity of folivorous insects on (A) temperate and (B) tropical trees. The number of hosts among the 14 studied tree species (Fig. 1A) is shown for larvae (L) and adults (A) from Lepidoptera, Hymenoptera, Coleoptera, and Orthopteroids. The number of hosts was not significantly different between temperate and tropical folivores, Lepidoptera larvae, and Coleoptera adults (Mann-Whitney test, $P > 0.05$).

Table 1. Numbers of insect species and individuals per unit area of foliage in larval and adult taxon guilds of folivorous insects reared from temperate and tropical trees. The mean (\pm SE) values for the density of species and individuals were calculated for insect herbivores from N species of study trees. Rows 1 to 8 refer to the Moravia–New Guinea comparison, row 9

to the Slovakia–New Guinea comparison. The temperate-tropical differences were evaluated by t test ($*P < 0.05$). Comparative analyses accounting for the statistical nonindependence of tree species yielded results identical to those obtained with t tests (supporting online text). N.S., not significant.

No.	Taxon	Guild	Species/100m ² foliage		t test	Individuals/100m ² foliage		t test	N
			Temperate	Tropical		Temperate	Tropical		
1	Lepidoptera	Larvae	19.9 (1.9)	9.1 (1.3)	*	66.6 (13.5)	36.7 (5.9)	N.S.	14
2	Hymenoptera	Larvae	1.8 (0.4)	0 (0)	*	3.8 (1.1)	0.0 (0.0)	*	14
3	Coleoptera	Larvae	0.1 (0.1)	0.3 (0.1)	N.S.	6.4 (6.3)	2.7 (2.7)	N.S.	14
4	Coleoptera	Adults	5.5 (0.7)	9.5 (0.7)	*	42.9 (12.7)	24.4 (2.6)	N.S.	14
5	Orthopteroids	Adults	0.0 (0.0)	4.2 (0.4)	*	0.0 (0.0)	7.5 (1.3)	*	14
6	All	Larvae	23.5 (2.1)	9.4 (1.3)	*	84.4 (13.4)	40.4 (6.1)	*	14
7	All	Adults	5.5 (0.7)	13.7 (0.9)	*	42.9 (12.7)	31.9 (3.1)	N.S.	14
8	All	All	29.0 (2.2)	23.5 (1.8)	N.S.	127.2 (15.6)	75.2 (5.8)	*	14
9	Lepidoptera	Larvae	19.3 (3.6)	9.2 (2.0)	*	82.5 (18.0)	45.5 (5.9)	N.S.	8

-Emaitzetan ikusi zen bai espezie kopuruan eta baita indibiduo kopuruan baso epeletan kopuru handiagoan agertzen zirela.

-Hau izan daiteke, tropikoetan predazio handiagoa dagoelako izatea, inurriak batez ere.

-Ondorioztatu zen, tropikoetan horren biodibertsitate handia egotearen arrazoia zuhaitz espezie gehiago zeudela zela.

Oihan tropikalean $23,5 \pm 1,8 \text{ m}^{-2}$

Baso epela $29,0 \pm 2,2 \text{ m}^{-2}$

-Eskalaren arabera: goiko latitudeetatik tropikoetara bai zuhaitz espezieak eta bai ornodunak handitu espezie kantitatea.

-Kontinente mailan?

Badirudi horrela ez dela.

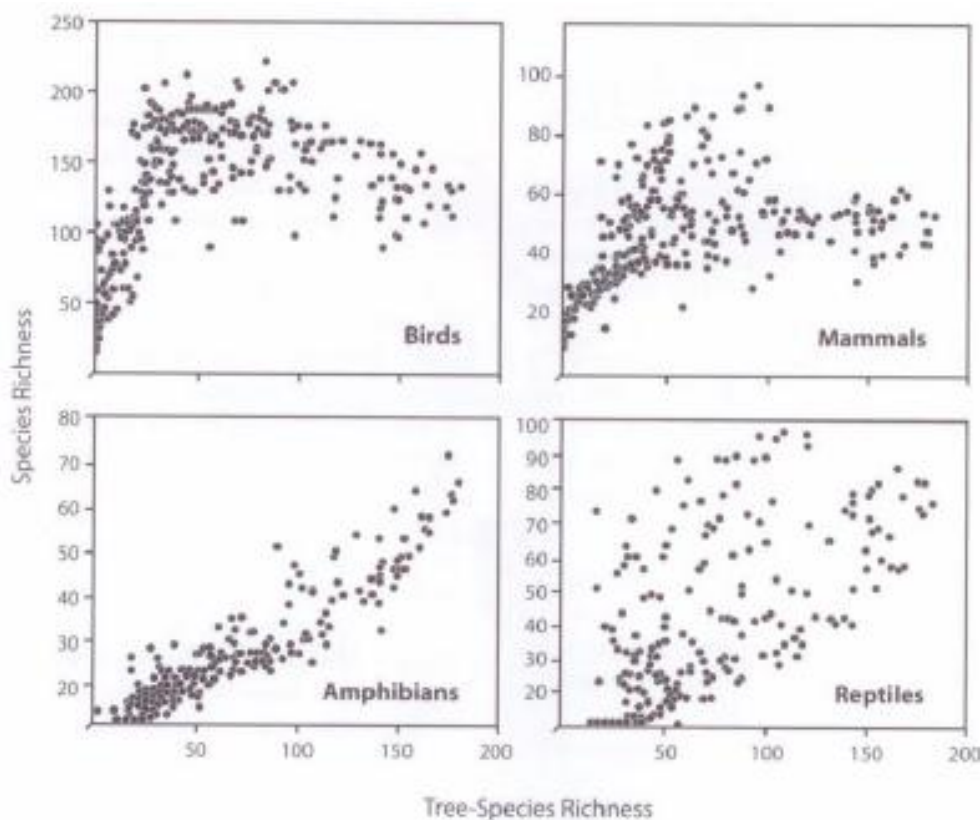


Figure 10.1. Species richness of birds, mammals, amphibians, and reptiles as a function of tree species richness in North America. Each point represents diversity within an area that may range from 60,000 to 125,000 km². (Adapted from Currie 1991)

4 grafikoak: Currie 1999. Ipar Amerikatik Ipar Mexikoraino. Ikasi zein faktoreak eragin ornodunen espezien dibertsitatean.

Erantzuna: ebapotranspirazio potentziala,, eguzki energia

-Ikusten da txori eta ugaztunetan momentu bat dagoela nahiz eta zuhaitz espezie kopurua handitu ezin direla espezie gehiago sartu.

-Anfibio eta narrastietan aldiz, gora egiten du espezie kopuruak zuhaitz espezie kopuruak gora egin ahala, ekoizpenarekin lotuta dago.

Gertuko paisaian?

Egitura kontutan hartu behar da:

- Landare dibertsitatea.
- Geruzak
- Egur hila (gaur egun kudeaketa ako honetan oinarritu, ustelduran komunitate desberdinak agertzen dira (segida ekologikoa) → biodibertsitaterako garrantzitsua da).
- Landare komunitatearen konplexutasuna
- Paisaiaren patroien dibertsitateak
- Nitxo dibertsitatea

Zerk eragiten du zuhaitz eta beste landare espezien dibertsitatean?

- Orokorrean nagusitasunak edo dominantziak dibertsitatea gutxitzen du.
- Basoen dibertsitatea handitu eta mantentzen duen indarrek gutxitzen dute espezie bat eta batzuen ahalmena nagusiak izateko baliabideak hartzen (adibidez, argia).
- Hala ere ekosistema guztiek ez dute dibertsitate handia izan behar nahi eta nahiez.
- Adibidez Pagadiak, nahiko itxiak direnez ez da ia ezer gehiago hazten.

Zein izango litzateke etrokizuneko paisaia?

- Biodibertsitatea babestu eta baliabideak ematearen arteko oreka litzateke.
- Helburua: oreka egur ekoizpena eta biodibertsitate eta paisaia egonkortasuna (Harris 1984).
- Paisai egonkorra lortu behar da.
- Horretarako:

- Zati bat oso modu onean egon behar da, guztiz babestuta → Core preserve
- Hau inguratzen kudeaketa ekologikoa egingo den zonaldean egongo da (zuhaitz zehatzak ebaki, ehiza kontrolatua, ...) → Buffer Zone 1
- Kudeaketa intentsiboagoa duen zonaldea, beratn herbiboroak ere egon daitezkeela, .. → Buffer Zone 2
- Kanpoalderago zona urbanizatuagoa → Urban or Agriculture Zone

*Erditik kanpoalderatz goazela ustiaketaren intentsitatea handitu egiten dela eta biodibertsitatea murriztu.

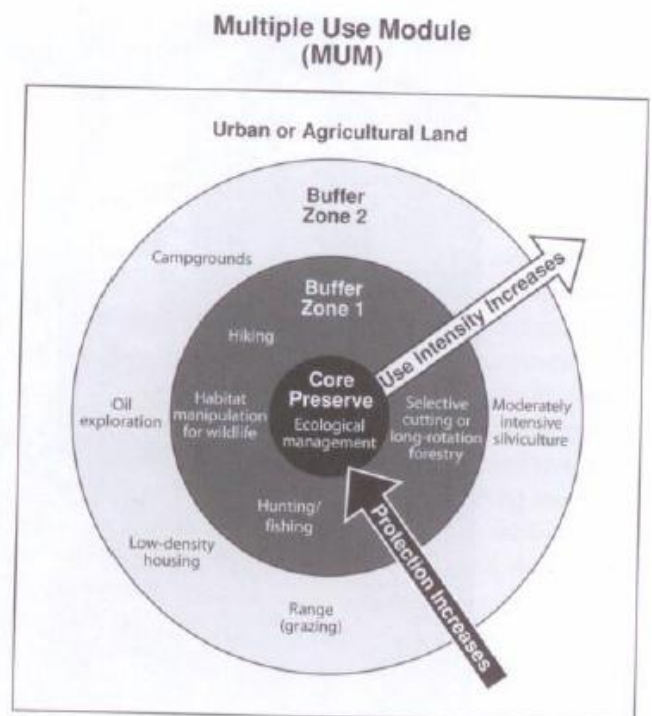
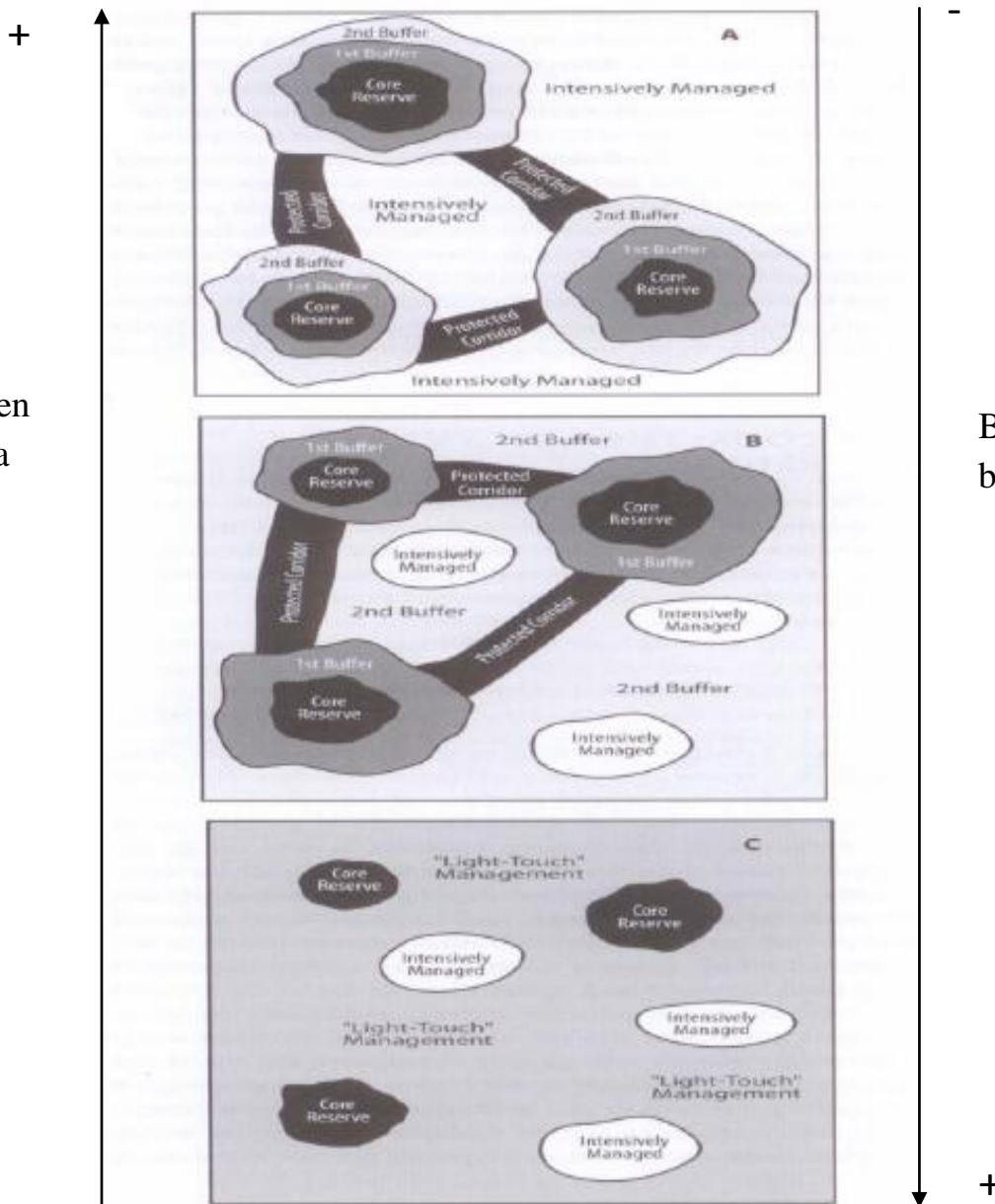


Figure 23.4. A multiple use model. A core preserve is surrounded by zones of increasingly intense use as one moves away from the preserve. (Noss 1987)

Eredu desberdinak ikusten dira.

Produktuen ekoizpena



Biodibertsitate babestua

Figure 23.5. Various levels of multiple use landscapes. The protection of biological diversity increases from A through C, while commodity production decreases. The stability of commodity production could increase from A to C, however, depending on how closely it is tied to biodiversity.

-Azkenekoa gaur egungo landaka intentsiboen %10 nahiko dela ikusirik munduko eskaria asetzeko, geratuko litzateken egonera.

-Orbainak nahiz eta ondo mantendu ingurua ondo egon behra du ezin baitute bakarrik biziraun.

9.-Irizpide orokorrak paisaia mailan:

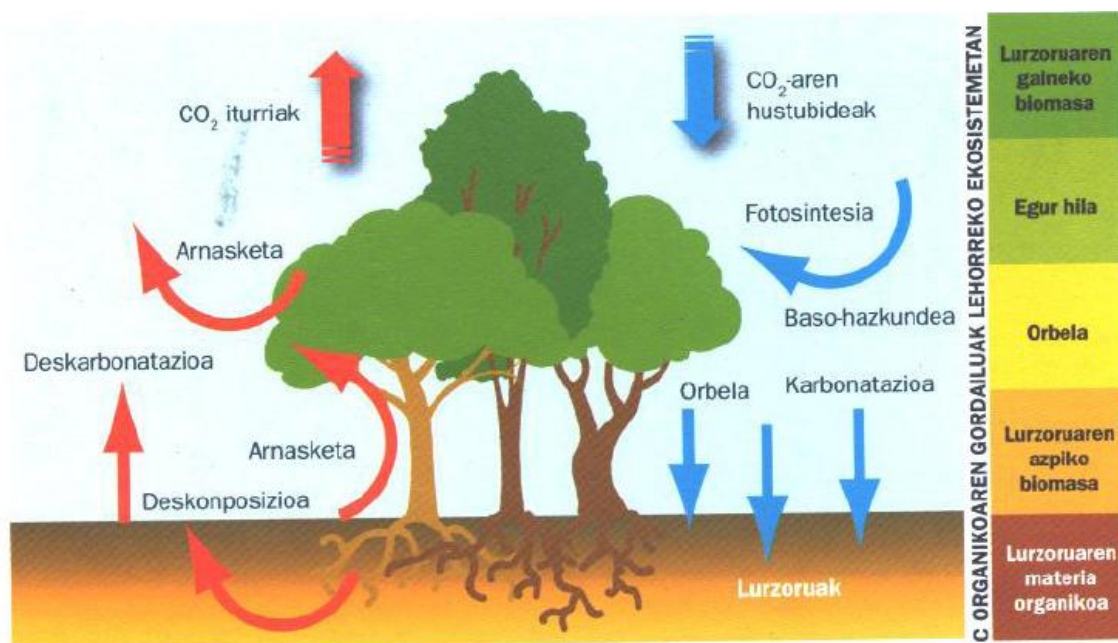
- 1.-Paisaia, orban (habitat) ezberdinen mosaikoz osaturik dago eta eskala espaziala desberdinetan azaltzen dira.
- 2.-Ekosistema edo habitat guztiek elkar eragiten dute.
- 3.-Paisairen eboluzioan egitura espaziala determinante garrantzitsua da.
- 4.-Landaredi naturaleko orban handiak beharrezkoak dira (baliabide naturalak eta espezie oso espezialistak mantentzeko).
- 5.-Paisaia mosaikoan, tamaina desberdinetako orbanak egotea onuragarria da.
- 6.-Metapopulazioen dinamika orban tamainaren eta hauen arteko loturaren arabera da.
- 7.-Zatiketa bidezko paisaiaren aldaketa: zatiketan habitat galera bultzatzen du.
- 8.-Orban itxura egokiena biribil itxuraduna da.
- 9.-Lurralde-egiturak paisaiaren bilakaera baldintzatzen du.
- 10.-Orbanen zabalkuntza optimoa: unidirekzionala eta paraleloan.
- 11.-Orbanen arabera muga kopuruak paisaia-erresistentzia baldintzatzen du.

10.-erreferentzia bibliografikoak:

- Forman, R.T.T. 1995. Some general principles of landscape and regional ecology. *Landscape Ecology* 10 (3): 133-142.
- Franklin, J.F., Forman, R.T.T. 1987. Creating landscape patterns by forest cutting: Ecological consequences and principles. *Landscape Ecology* 1(1): 5-18.
- Venema, H.D., Calamai, P.H., Fieguth, P. 2004. *European Journal of Operational Research*. Article in press.
- Guye, CH.E. La descripción del paisaje. En: *Comunidades y paisajes: Diversidad, estructura y composición*.
- Eusko Jaurlaritza. Índices de fragmentación y conectividad para el indicador de biodiversidad y paisaje de la Comunidad Autónoma del País Vasco.
- Bure y Baundry. *Ecología del Paisaje. Conceptos, métodos y aplicaciones*. Ed. Mundi-prensa.

7.GAIA: CARBONO BALANTZEA

Karbono iturriak eta hustubideak ekosistemetan



- Fotosintesiaren ondorioz zuhaitzek CO₂ xurgatzen dute (iturria).
- Arnasketaren bidez, bizidun guztiak CO₂ askatzen dugu (hustubiea).
- Gure aktibitateagatik (industria, ...); deskarbonatazioa asko handitu da.

C organikoaren lehorreko ekosistemetan:

- Izaki bizidunek karbonoa metatzen dute, biomasa eran.
 - a) Lurzoraren gaineko biomasa → biomasa aerea da eta kalkulatzeko, zuhaitzen dentsitatea, motak eta kalkulatu dira.
 - b) Egur hila → oso garrantzitsua bihurtu da azken urtetan kudeaketarako, hau neurteko, zenbat dagoen eta nola kokatuta garrantzitsua da.
 - c) Orbela → Ekoizpenaren kalkulua egiteko erabiltzen da batez ere.
 - d) Lurzoruaren azpiko biomasa → sustriak dira eta zenbait ekosistemetan biomasa aerea baino garrantzitsuagoa da.
 - e) Lurzoruaren materia organikoa → berez lurzoru batean agertzen den C metaketa, gaur egungo kudeaketarekin murriztuz doana.
 - *Basoek biomasa handia metatzen dute eta horren erdia, gutxi gora behera, karbonoa da.

Esperimentuak egin izan dira [CO₂] altuak landareen eta zuhaitzen ekoizpenean duen eragina neurtzeko.

- Hasiera batean [CO₂] igoz gero ekoizpena ere igoko litzateke.
- Baina puntu batetik aurrera ezin du ekoizpena handitu nahiz eta [CO₂] igo.
- C/N erlazioak gor egingo du landareen ehunetan eta honek landareak ez horren

osasuntsuak izatea ekarriko du.

-Gainera, landare horiek jaten dituzten beldarretan ere ikusi da C/N desberdina jaten dutenez hilkortasun handiago dutela.

-Zuhaitzen guk sortako CO₂ xurgatzen dutela esatea egia da baina hazkuntzaren lehenengo zatian, gero ez hainbeste.

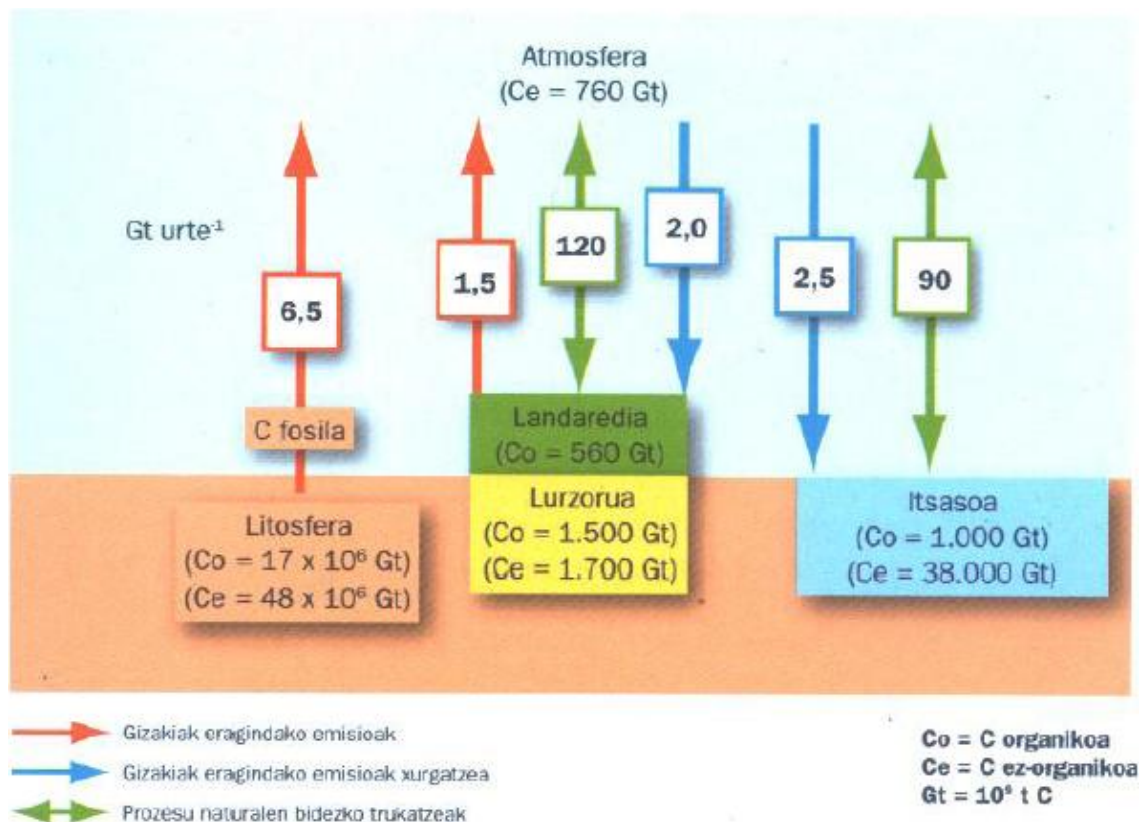
*Atmosferan ditugun gasen kontzentrazioak oso garrantzitsuak izango dira, ekosistemen orekarako.

-Adibidez, [O₂] gaur egungo %21etik %23ra igoko balitz atmosferan sute askoz gehiago

sortuko liritezke. Eta %19ra jaitsiko balitz ezin izango genuke arnastu.



Karbonoaren balantze orokorra:

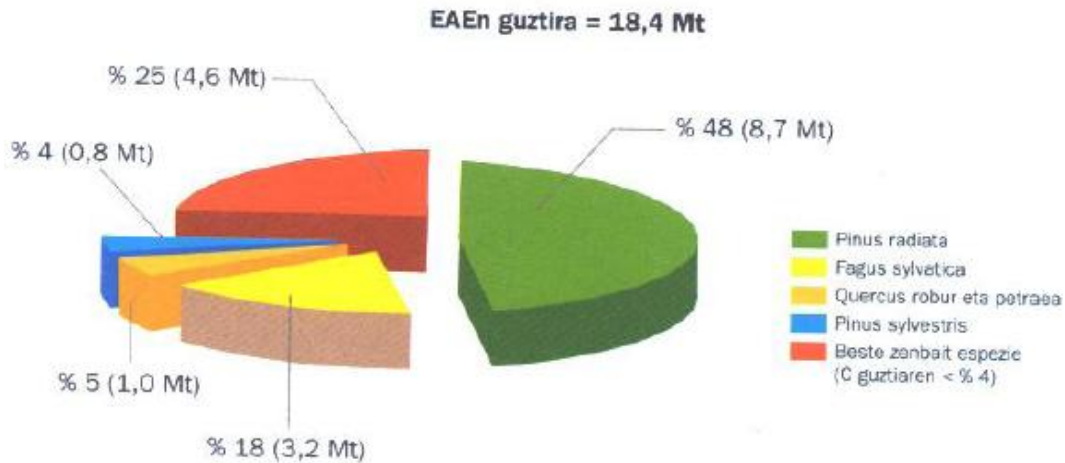


Atmosfera: 5 uretik behin berriztatu egiten da guztiz atmosferako CO₂ guztia.

Itsasoan: 2 C iturri daude, lehenengo geruzetan bizi diren bizidunen biomasan dagoena eta uretan disolbatutako CO₂. Planktonaren bizi-zikloa oso laburraenez, 3 astetan itsasoko bataz besteko karbono guztia berriztatzen dela esaten da.

Lurrean: Landare + lurzoruan metatzen den bataz besteko karbono 11 uretan berriztatzen da (**ez nago oso ziur hau horrela esan zuela Ibonek → galdetu!**).

Zuhaitz-basoetako biomasan dagoen karbono organikoaren stock zenbatetsiaren banaketa, zuhaitz-motaren arabera



EAEn guztira= 18,4 Mt

Pinus radiata → %48 (8,7 Mt)

Fagus sylbatica → %16 (3,2 Mt)

Quercus robur/petraea → % 5 (1Mt)

Pinus sylvestris → % 25 (4,6 Mt)

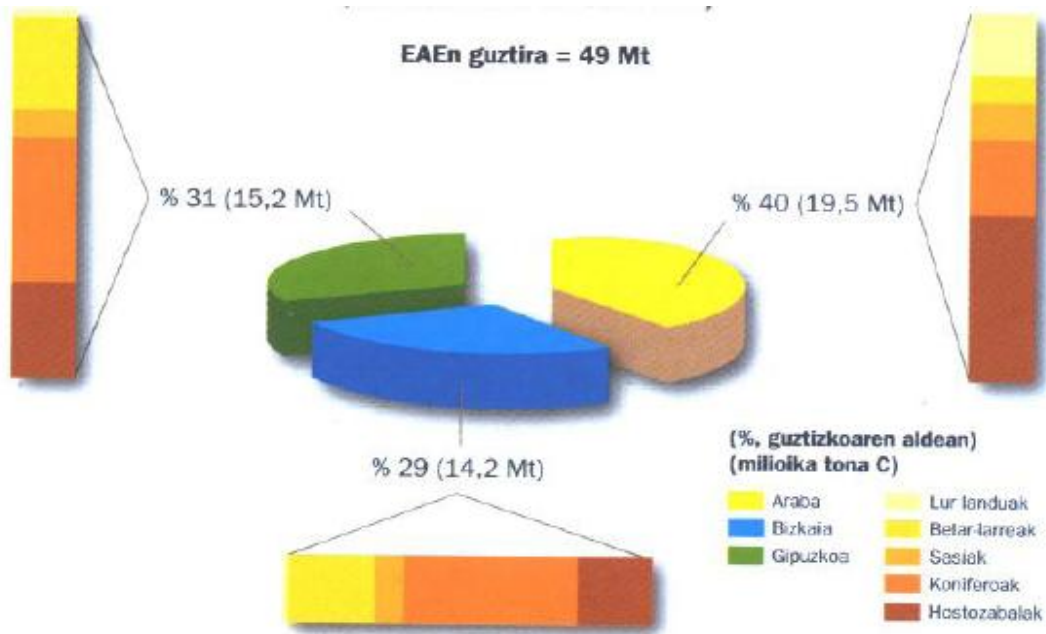
Beste zenbait espezie → C guztiaren % 4 (0,8 Mt)

-Begiratu bakoitzaren kontzentrazioak ondo irudietan!

-Argi ikusten batez ere koniferoetan metatzen dela hemengo C gehiena, landaketengatik batez ere.

-Baso bat moztean, larre bihurtuz, C asko isurtzen da atmosferara.

Lurzoruko karbono organikoaren stock zenbatetsiaren banaketa (lehenbiziko 30 cm-tan)



EAEn guztira = 49 Mt

Araba → % 40 (19,5 Mt)

Gipuzkoa → % 31 (15,2 Mt)

Bizkaia → % 29 (14,2 Mt)

*Eukalipto hosto zabala izan arren ez du talde horretan sartzen.

-Lurralde historiko bakoitzean lurzorua karbono edukia ikusten da.

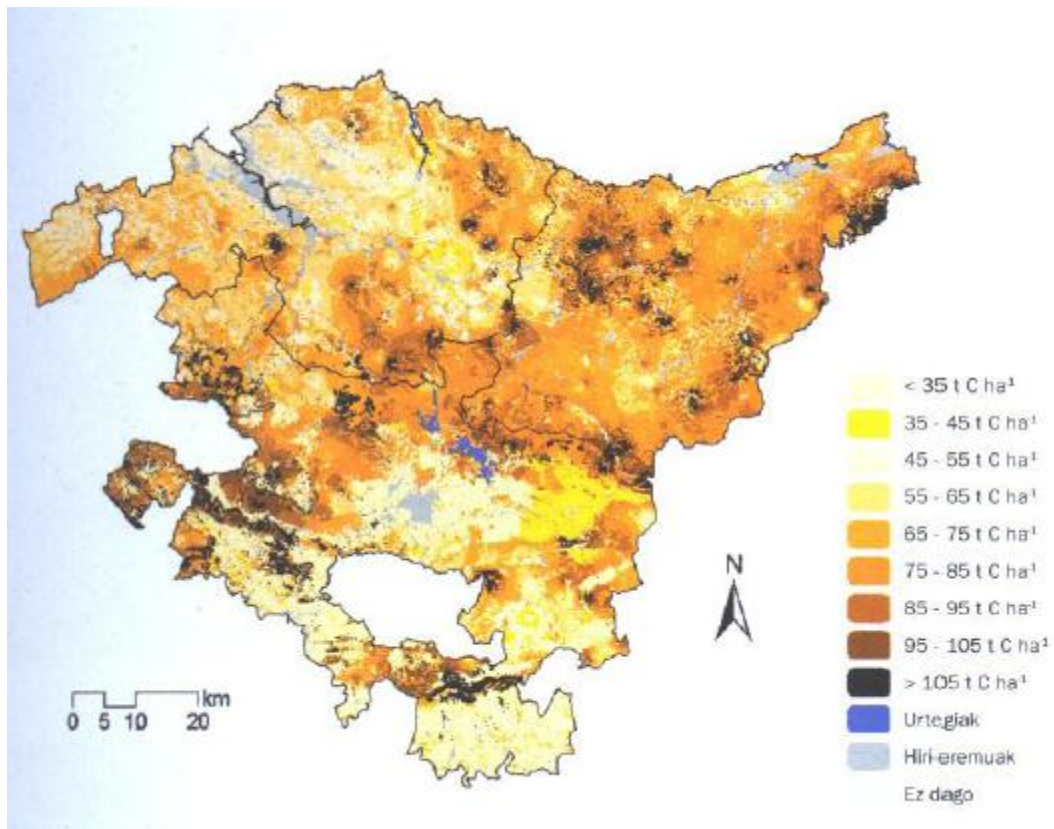
-Garrantzitsua da lurra metatzen den materia organikoa; karbono balantzea determinatzen baitu.

-Azken mendeetan eginiko kudeaketak materia organikoa metatzeko lurzorua gaitasuna murriztu egin du.

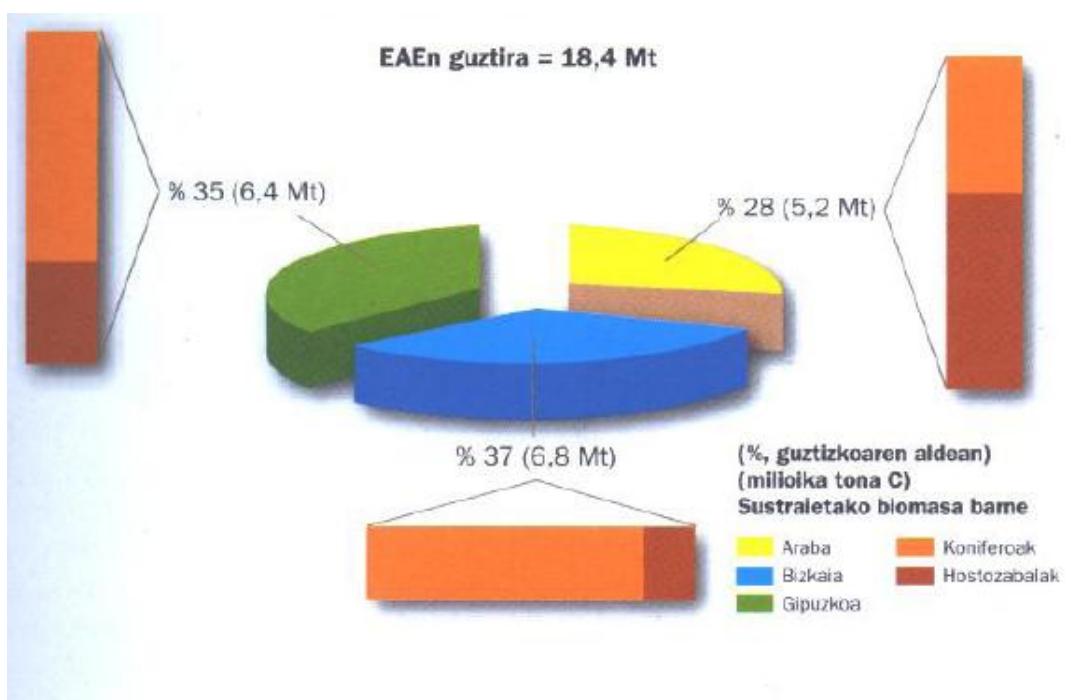
-Pinu, eukalipto landaketak egitean eta ondoren dena batera ateratzean, higadura handia ematen da → mantengaien lixibiazioa emanez.

-Hala ere eginiko kudeaketa eta galdutako metatze gaitasuna ez da proportzionala, euri asko egiten duelako eta honek mantengaien sarrera handia suposatzen duelako.

Lurreko (lehenengo 30 cm-tan) karbono organikoaren stocka Euskal Autonomia Erkidegoan



Zuhaitz-basoetako biomasan dagoen karbono organikoaren stock zenbatetsiaren banaketa



EAEn guztira = 18,4 Mt

Araba → % 28 (5,2 Mt)

Gipuzkoa → % 35 (6,4 Mt)

Bizkaia → % 37 (6,8 Mt)

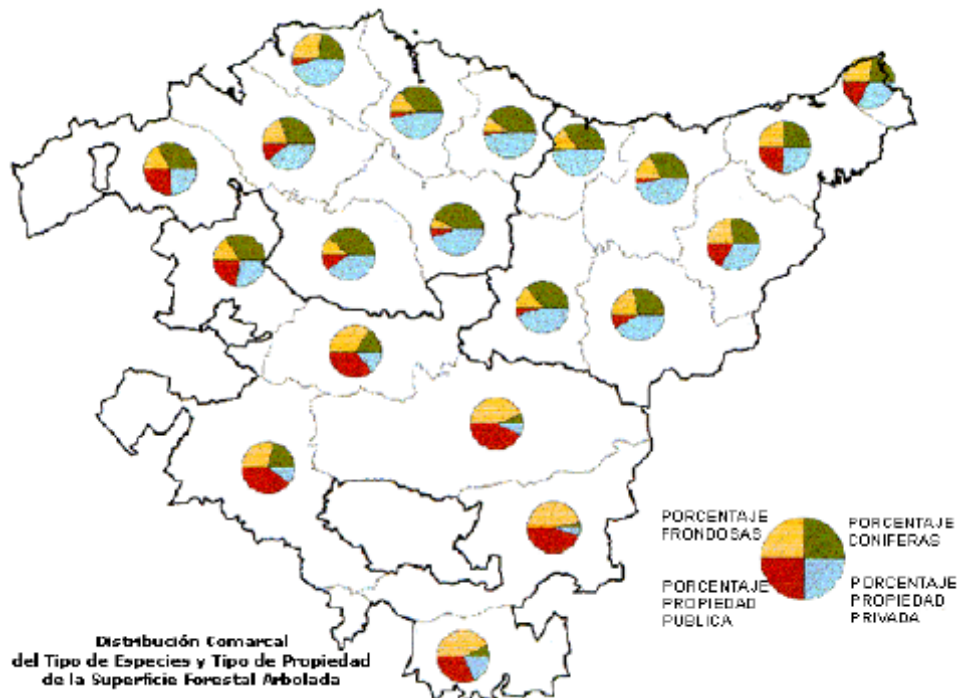
-Bizkaian dago tona gehien, landaketa gehien bertan egiten baitira (batez ere koniferoak).

-Gipuzkoan pixka bat gutxiago baina hala ere koniferoak portzentajea altuan.

-Arabaren batez ere hostozabalekoak (lurzoru publikoa ↑) eta gainera biomasa gutxiago metatzen da ze nekazaritza gehiago egiten da eta ez dago hainbeste baso.

-Argi ikusten da espezie desberdinek nola eragiten duten C balantzean.

-Datuak ez dira berriak, dela urte batzuetakoak.



-Lurralde historiko desberdinetako lurzoru publiko eta pribaturen arteko proportzioak ikusten dira.

-Baita hostozabalen (eukaliptoaren barne) eta koniferoen arteko landaketa proportzioak.

Ariketa: (begiratu orrietan)

a) Zenbat karbono metatzen da? Zenbat metatzen da urtero?

Basoak eta CO₂ (EAE)

Zur kantitatea	Ekoizpena	Karbono xurgatua: osoa eta urtetik	Ateratako zura	Ateratako karbonoa
41,6 M m ³	6,5 m ³ /ha·urte	11436987 Tm C 687153 Tm C urte	1940000 m ³ /urte	533500 Tm/urte

Karbonoa biomasaren % 50 da.

Egurraren dentsitatea: 550 Kg/ m³

Zur kantitatea: 107 m³/ha

Baso ustiaketa:

	Zur kantitatea	Zura m ³ /ha (espezie nagusiak)	Ekoizpena kalkulatu
EAE	54 milioi m ³ Koniferoak: 34 M m ³ Hostozabk: 20 Mm ³ Azalera: Koni. : 206381 ha Hostoz.183625 ha total: 390006 ha	138 m ³ /ha Koniferoak: 165 m ³ /ha Hostozabk: 165 m ³ /ha Pinus radiata	10 m ³ /ha·urte
Nafarroan	54,65 milioi m ³ 464000 ha	118 m ³ /ha Fagus sylvatica Pinus sylvestris	3/4/5 m ³ /ha·urte

7.GAIA: BASOEN BIOMASA ETA EKOIZPENA

Definizioak:

Biomasa: Pilatutako bizi-materia masa (kg/ha) hilda?

Nekromasa: materia hila, ez du ekoizten baina arnastu bai, adibidez egurra.

Ekoizpena: denbora epe ezagun batean landaretan barneratutako biomasa azalarekiko (kg/ha urte).

Ekoizpen gordina: asimilatutakoa (xurgatzen den guztia), fixaturiko energia totala.

Ekoizpen garbia: EG-arnasketa (fixaturiko energia totala arnasketarako erabilitakoa kenduta), guztitik zenbat bihurtzen den biomasa (asko galdu).

-Organismo anualentzat biomasa eta urteko ekoizpena berdinak dira.

*Dena ematen da ekoizpenarekiko

Ekoizpen primarioaren neurketak:

-Gas elkartrukea CO₂ aldaketak neurtu, infragorrien bidez.

-Markatzaileak: C-ren distribuzioa nolakoa den ikusi, adib. C₁₄

-Biomasaren handiagotzea: Ez da erraza, ekoizpeneko zati asimilatzaileak, egurra, lurazpiko ekoizpena, orbela (guk erabilitakoa).

-Zuhaitz hosto erorkorretan botatako hostoak dira ekoiztutakoak

Ekoizpen primarioaren banaketa ekosistema lurzarretan:

-Latitude txikietan ekoizpena da handiena (tendentzia).

-Lurrean 110-120·10⁹ T materia lehorra/m² ekoizten da.

-Itsasoan 50-60·10⁹ T materia lehorra/m² ekoiztu.

-Hala ere lurreko azaleraren % 30ean eta Ozeanoaren azaleraren % 90ean ez da 400 g/m² urte baino gehiago ekoizten.

-Leku batzuetan nahiz eta ekoizpena handiagoa izan beharko lukeen beste zenbait faktorek mugatzen dute.

-Adibidez Australiaren hegoaldean P da mugatzailea.

Ozeanoek luraren azaleraren % 90 dute

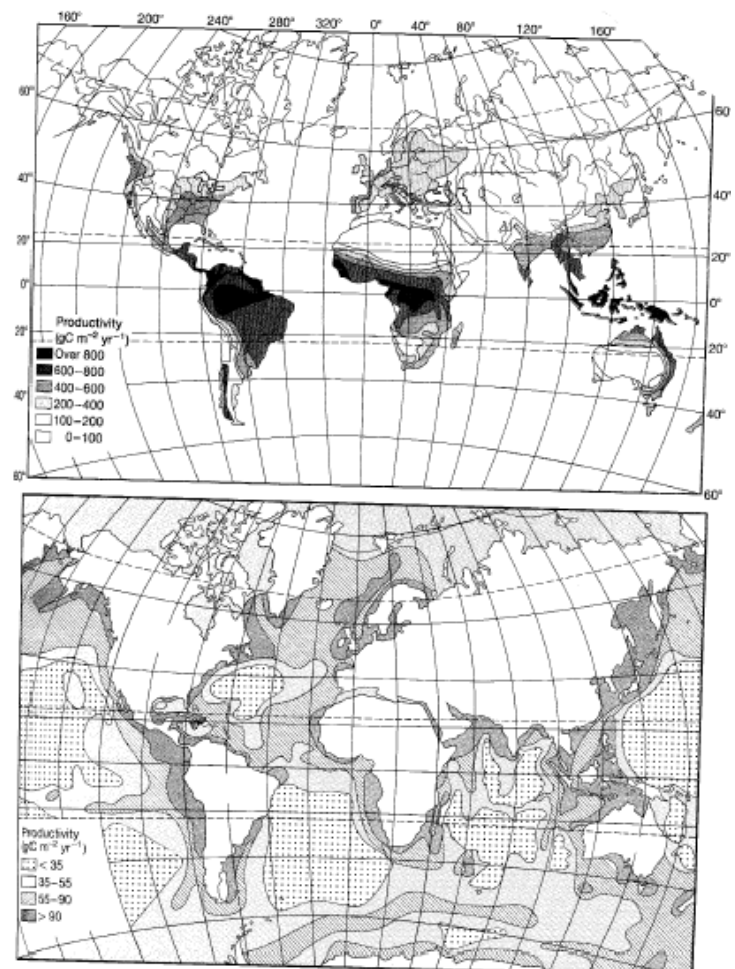


Figure 18.1. Top: World-wide pattern of net primary productivity on land. (After Reichle, 1970.) Bottom: World-wide pattern of net primary productivity in the oceans. (After Koblentz-Mishke et al., 1970.)

Table 18.1. Net annual primary productivity and standing crop biomass estimates for contrasting communities of the world. (After Whittaker, 1975.)

Ecosystem type	Area (10 ⁶ km ²)	Net primary productivity, per unit area (g m ⁻² or t km ⁻²)		World net primary production (10 ⁹ t)	Biomass per unit area (kg m ⁻²)		World biomass (10 ¹² t)
		Normal range	Mean		Normal range	Mean	
Tropical rainforest	17.0	1000–3500	2200	37.4	6–80	45	765
Tropical seasonal forest	7.5	1000–2500	1600	12.0	6–60	35	260
Temperate evergreen forest	5.0	600–2500	1300	6.5	6–200	35	175
Temperate deciduous forest	7.0	600–2500	1200	8.4	6–60	30	210
Boreal forest	12.0	400–2000	800	9.6	6–40	20	240
Woodland and shrubland	8.5	250–1200	700	6.0	2–20	6	50
Savanna	15.0	200–2000	900	13.5	0.2–15	4	60
Temperate grassland	9.0	200–1500	600	5.4	0.2–5	1.6	14
Tundra and alpine	8.0	10–400	140	1.1	0.1–3	0.6	5
Desert and semidesert shrub	18.0	10–250	90	1.6	0.1–4	0.7	13
Extreme desert, rock, sand and ice	24.0	0–10	3	0.07	0–0.2	0.02	0.5
Cultivated land	14.0	100–3500	650	9.1	0.4–12	1	14
Swamp and marsh	2.0	800–3500	2000	4.0	3–50	15	30
Lake and stream	2.0	100–1500	250	0.5	0–0.1	0.02	0.05
Total continental	149		773	115		12.3	1837
Open ocean	332.0	2–400	125	41.5	0–0.005	0.003	1.0
Upwelling zones	0.4	400–1000	500	0.2	0.005–0.1	0.02	0.04
Continental shelf	26.6	200–600	360	9.6	0.001–0.04	0.01	0.2
Algal beds and reefs	0.6	500–4000	2500	1.6	0.04–4	2	1.2
Estuaries	1.4	200–3500	1500	2.1	0.01–6	1	1.4
Total marine	361		152	55.0		0.01	3.9
Full total	510		333	170		3.6	1841

Padura eta hezeguneak oso ekoizpen altua dute.

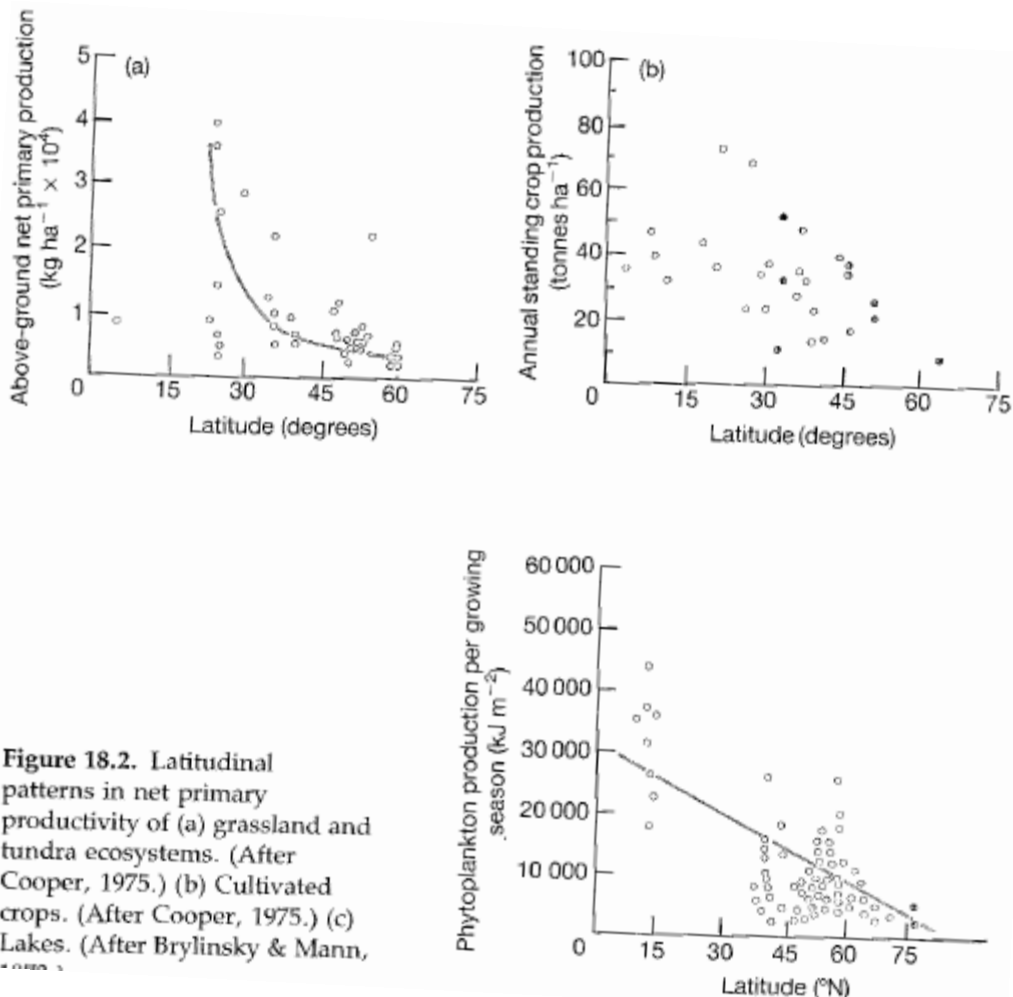


Figure 18.2. Latitudinal patterns in net primary productivity of (a) grassland and tundra ecosystems. (After Cooper, 1975.) (b) Cultivated crops. (After Cooper, 1975.) (c) Lakes. (After Brylinsky & Mann, 1972.)

a) Larre eta tundra

Ikusten da nola latitude gero eta handiagoetan ekoizpena gutxitu egiten den.

-Izan ere, tenperatura jaitsi egiten da eta argi kopurua ere murriztu doa, beraz, ekoizpenak ere behera egiten du.

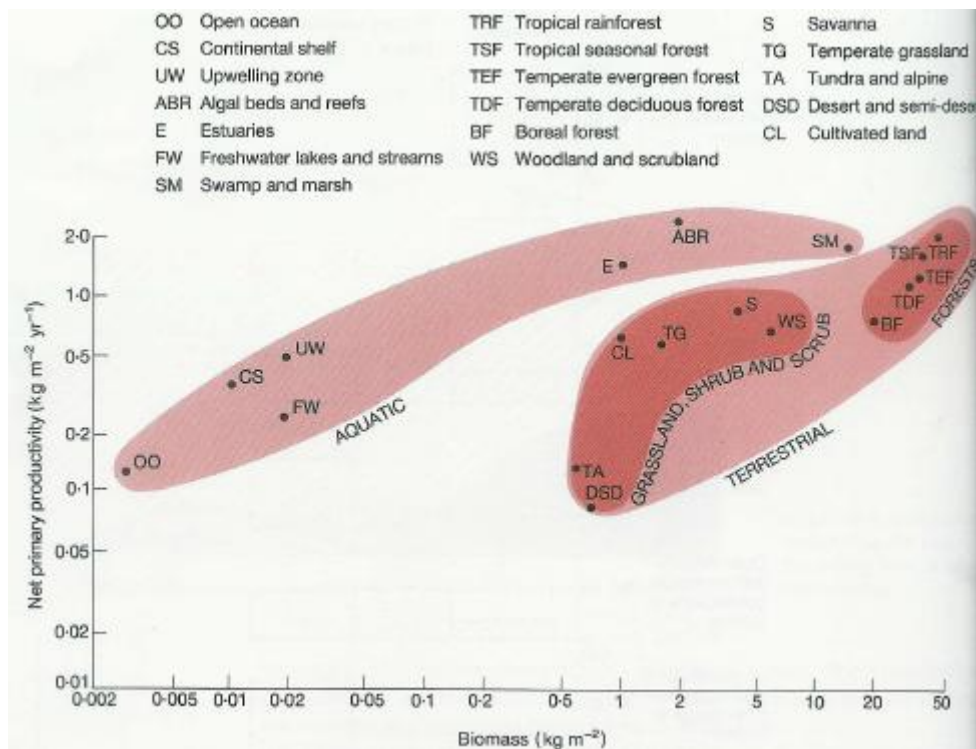
b) Nekazaritzan landutako lurzorua

Ez da inongo tendentziarik ikusten, guk sartzen baititugu mantenugaiak eta latitudinaltasunaren efektua aldatzen dugu.

c) Ekosistema urtar batean

Tendentzia argia ikusten da hemen ere bai.

Efizientziak (P:B) :



-Zenbat ekoizten den biomasarekiko ikusten da.

-Ekosistema lurzarretan:

- Basoak: 0,042 kg/kg urte
- Basoak ez direnak: 0,29 kg/kg urte

-Basoen efizientzia nahiko eskasa da, biomasa asko baitute baina hostoek bakarrik egiten dute FTS.

-Itsasoek dute balio altuenak, bertako fotosintetizatzaileak, fitoplaktona (diatomeoak, ...) oso txikiak direlako $\approx 17 \text{ kg/ kg urte}$

Segida ekologikoan

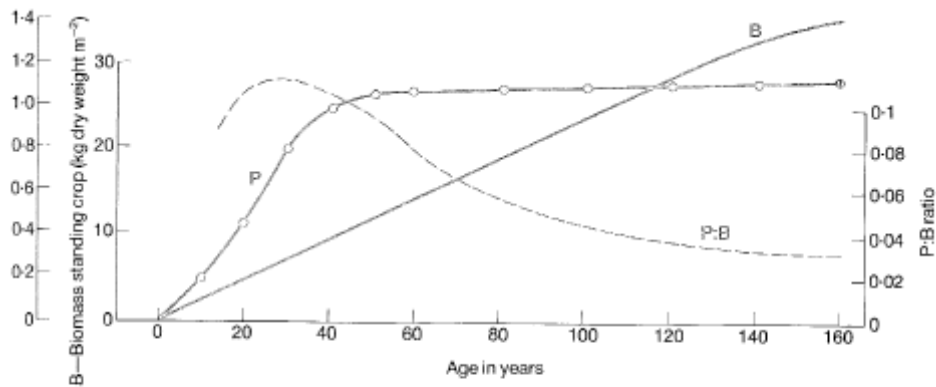


Figure 18.6. Annual above-ground net primary production (P), standing crop biomass (B), and production to biomass ratio (P:B) in forest succession following fire on Long Island, New York. Production increased rapidly through herb and shrub stages to a forest with a stable production of about $1.05 \text{ kg m}^{-2} \text{ year}^{-1}$ after 40–50 years. Biomass was still increasing in this period and would be expected to achieve a value of about 40 kg m^{-2} in a mature oak forest after about 200 years. The P:B ratio rose to a value of about 0.1 in 20–40 years after the fire and then declined to a value of only 0.03 after 160 years. (After Whittaker & Woodwell, 1968, 1969.)

- Biomasa gero eta gehiago ekoiztuz doa.
- Hasieran ekoizpena oso handia izango da baina gero kte mantenduko da puntu batetik aurrera.
- Izan ere, gero eta biomasa gehiago egongo da ekoizten ez duena.
- Ondorioz, efizientzoa behera egingo du.
- Herbiboroak sistemaren barruan badaude efizientzia altuagoa izaten laguntzen dute.

Erradiazio fotosintetikoki eraginkorra (PAR)

- Erradiazio luzera laburreko uhinen %44 bakarrik da FTS-rako eraginkorra.
- Gainera espezie desberdinek eraginkortasun desberdina dute:
 - Koniferoak % 1-3 (3 landaketa oso kontrolatuetan bakarrik)
 - Erorkorrek % 0,5-1
 - Basamortuak % 0,01-0,2 (nahiz eta printzipioz argi asko iritsi beste faktore batzuk mugatzen dute)
- Hosto erorkorrek efizientzia hobe dute koniferoek baino baina 6 hilabetetan bakarrik egiten dute FTS.
- Arnasketan ere asko galtzen da.

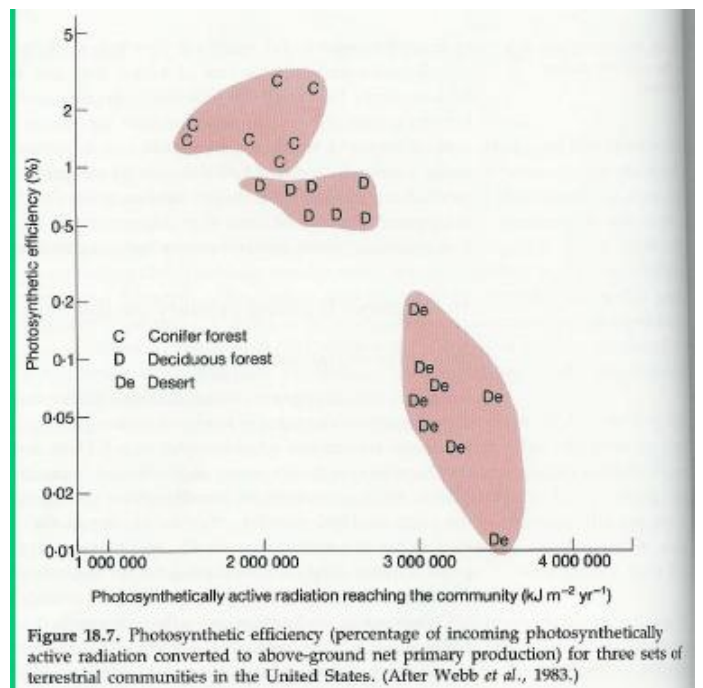


Figure 18.7. Photosynthetic efficiency (percentage of incoming photosynthetically active radiation converted to above-ground net primary production) for three sets of terrestrial communities in the United States. (After Webb *et al.*, 1983.)

Energiaren zer parte bidaltzen den zertara ikusten da azpiko grafikoan

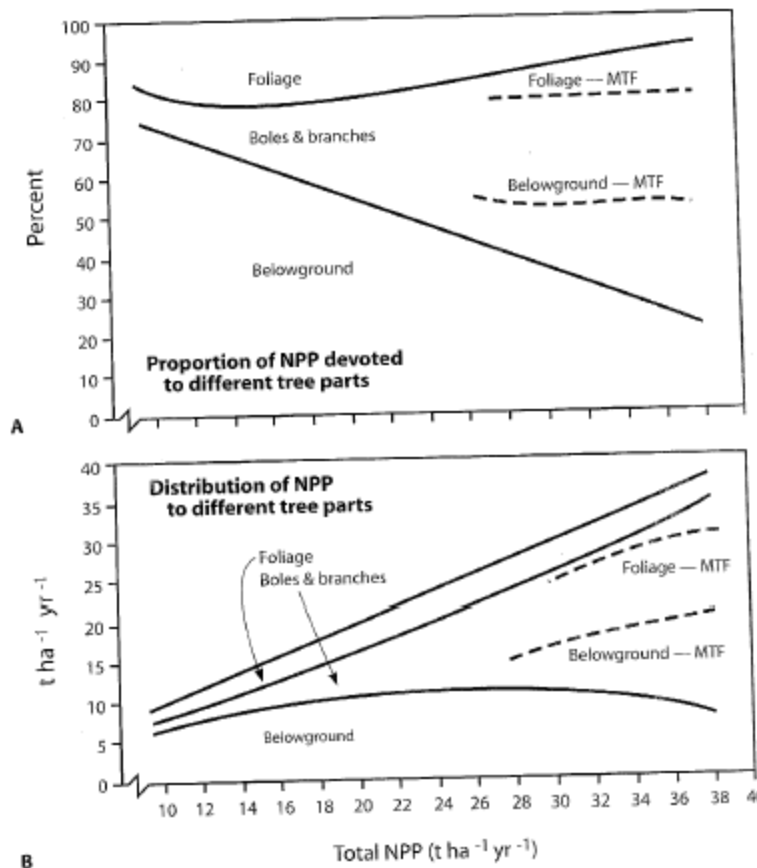


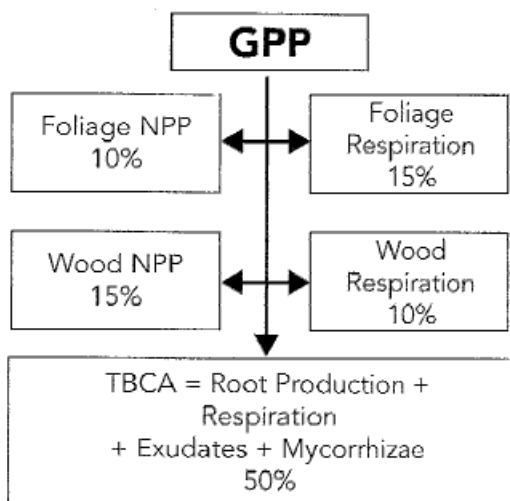
Figure 15.7. The estimated relationships between site productivity and the allocation of productivity to different tree parts. MTF, moist tropical forest; NPP, net primary productivity.

Baso epeletan:

- Hasieran hostoetara \approx %15 bideratzen da, adarretara oso gutxi eta % 70 a sustraietara.
- Hazkuntzan aurrera joan ahala bai hostoetara eta baita sustraietara bideratzen den energia gutxituz doa.

Baso tropikaletan:

- Hasieran hostoetara %20, sustraietara %60 eta gainontzekoa adar eta enborrera.
- Hala mantentzen da hazkuntzan aurrera jarraitu ahala.

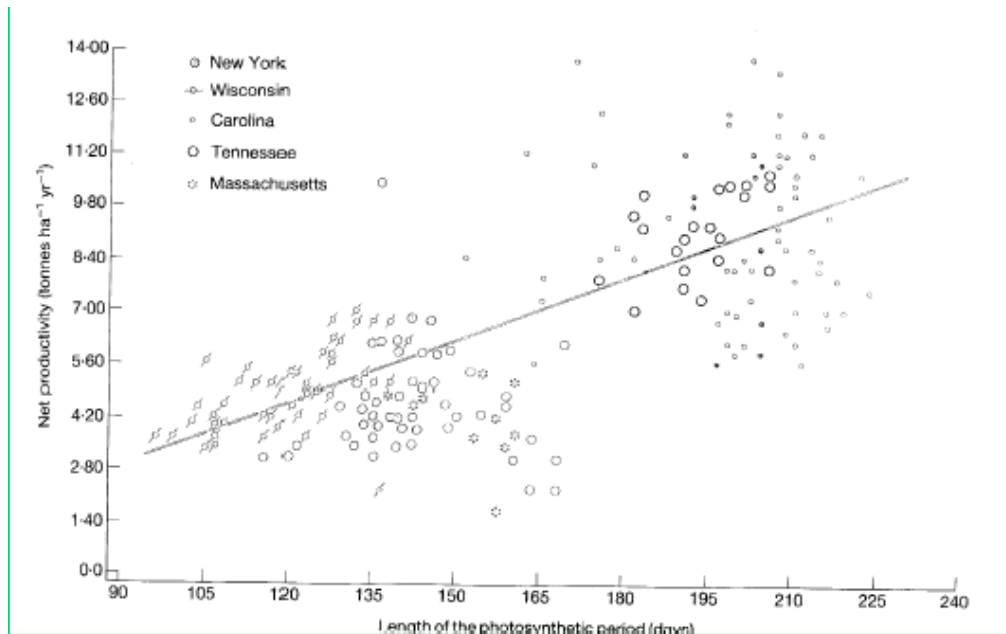


- Ekoizpena leku desberdinetara bidera daiteke, basogintzan egurrera.
- Ez asko aldatu, klimaren arabera, mantenu gaien arabera, espezie aldaketarekin.

Figure 15.9. The primary components and processes receiving carbon fixed in photosynthesis and the percent of annual gross primary productivity (GPP).

Ekoi zen primarioa mugatzen duten faktoreak:

1. Fotosintesi denboraldiak:



- EEUko hiri batzuetako balioak (batzuk iparralderago bestek baino).
- Grafikoan argi ikusten da argi egun gehiago dituztenetan FTS gehiago egiten dutela.
- Latitudean gero eta gorago FTS behera.

Argi intentsitatea

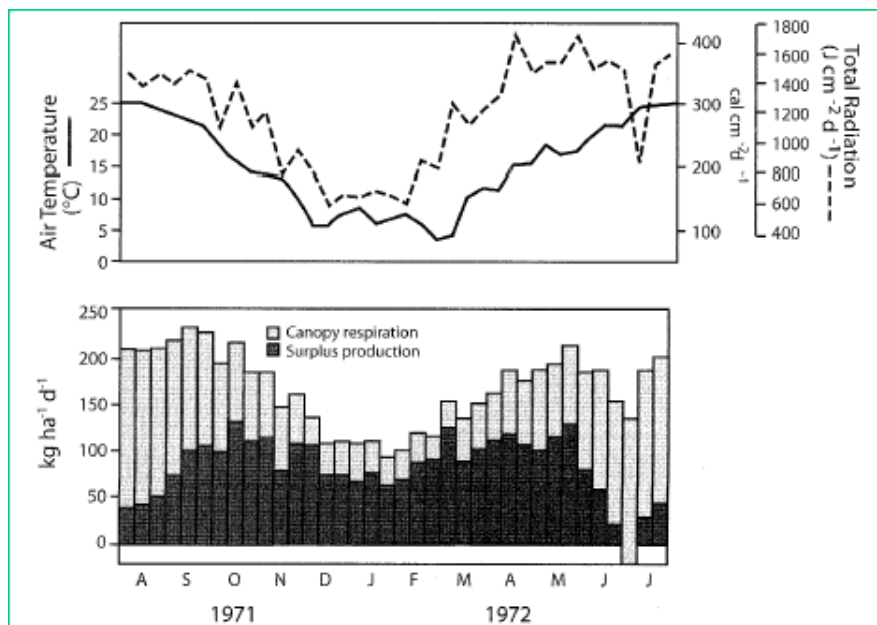


Figure 15.11. The seasonal changes in gross primary productivity (GPP) and net primary productivity (NPP) in an evergreen-oak forest in Japan. In the upper graph, the solid line is air temperature and the dashed line is total radiation. In the lower graph, the total height of bars is GPP, light shading is canopy respiration, and dark shading is "surplus" left over after canopy respiration. Note that the bar for June-July 1972 is not misprinted; respiration was estimated to exceed GPP in this period. (Adapted from Kira 1975)

- Gero eta temperatura altuagoa eta argi gehiago ekoizpen gordina igo egiten da.
- Baina baita arnasketa ere.
- Ekoizpen gabia igotzeko temperaturak ez dira oso beroak izan behar eta argia askok ere ez du faboratzen.
- Neguan dago ekoizpen garbi gehien.

Egun hodeitsu eta eguzkitsuen arteko alderaketak ere egin dira:

- Argi intentsitate desberdinetan dagoen ekoizpena ikusten da grafikoetan.
- Egun eguzkitsu eta hodeitsuetan izeiek duten ekoizpena konparatzen da.
- Baita egoera bakoitzean goizean eta arratsaldean.

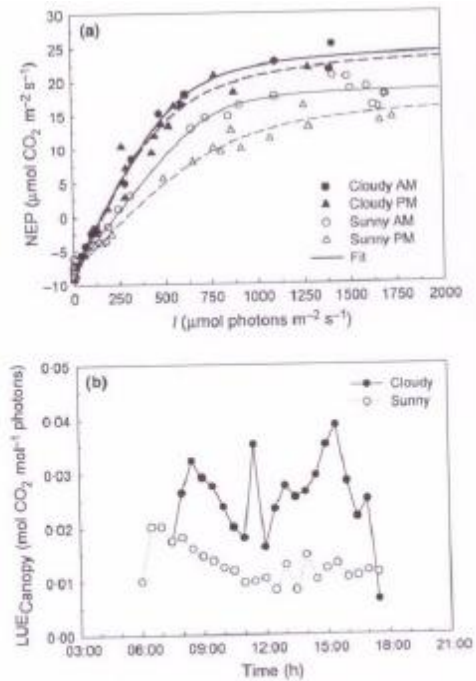


Fig. 3. Relationship between photosynthetic photon flux density (I) and canopy net ecosystem production (NEP) (a) and the diurnal course of canopy light use efficiency (LUE_{Canopy}) during sunny (open symbols) and cloudy (closed symbols) days (b). The nonrectangular hyperbolic function (eqn 2) was fitted to the NEP data ($R^2 = 0.84-0.89$; $P < 0.01$). Morning (circles) and afternoon (triangles) NEP data for sunny and cloudy days were analysed separately. Parameters of fitted NEP- I response curves are summarized in Table 3.

- Emaitzetan egun hodeitsuetan ekoizpen garbia dela handiena ikusten da.
- Izeien geruza desberdinetan ematen dena ere ikusten da.

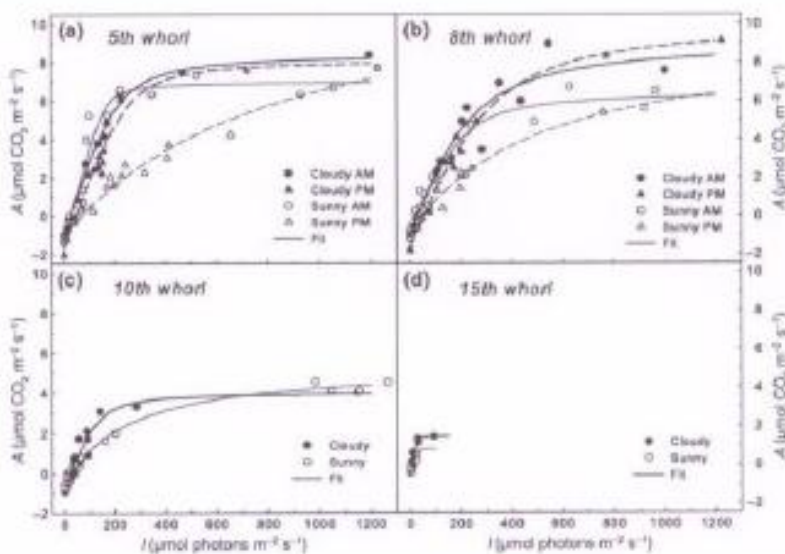


Fig. 4. Relationship between photosynthetic photon flux density (I) and CO_2 assimilation rate (A) at the shoot level in the vertical canopy profile, i.e. at the 5th (a), 8th (b), 10th (c) and 15th (d) whorl during sunny (open symbols) and cloudy (closed symbols) days. The $A-I$ relationships of shoots located at the 5th and 8th whorls were divided into morning (00:00-11:30; solid line) and afternoon (12:00-23:30; dashed line) parts. The nonrectangular hyperbolic function (eqn 2) was fitted to the data ($R^2 = 0.80-0.91$; $P < 0.01$). Parameters of fitted light response curves are summarized in Table 3.

2. Urak:

- Ura oso garrantzitsua da zelulek behar dute, FTS egiteko behar da, garraiorako, ...
- Estomak zabaltzean CO₂ lortzeko ur asko galtzen da.
- Grafikoetan ikusten da zein den sistemaren ur defizita.

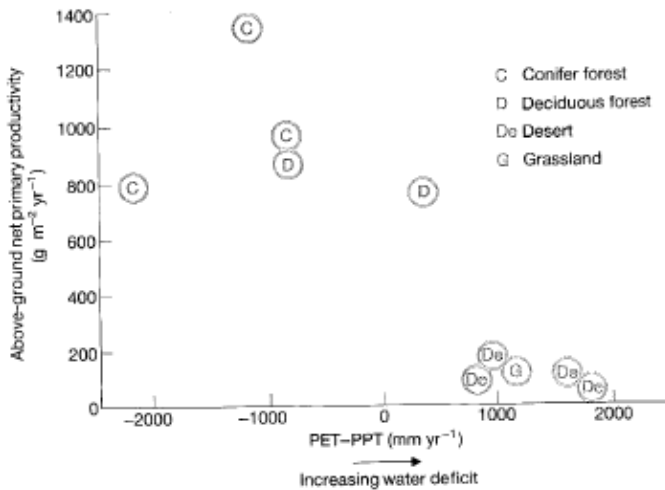
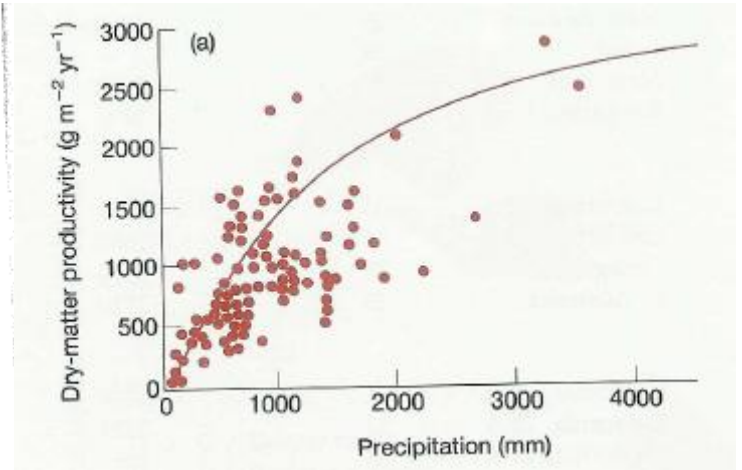


Figure 18.10. Relationship between above-ground net primary productivity and an index of water deficiency (potential evapotranspiration [PET] minus precipitation [PPT]) for several types of community in North America. (After Webb *et al.*, 1983.)



- Sistemak ur gutxi badu, ekoizpen primarioa zuzen bat izango da, hau da, ura lortzean hazkuntzarako erabiliko da dena.
- Defizientzia txikiagoa den sistemetan hazkuntza ez da hain zuzena.

3. Temperaturak:

- Gero eta temperatura altuagoa ekoizpena handitu egiten da baina optimo batetik aurrera beherakada izugarria jasaten dute.

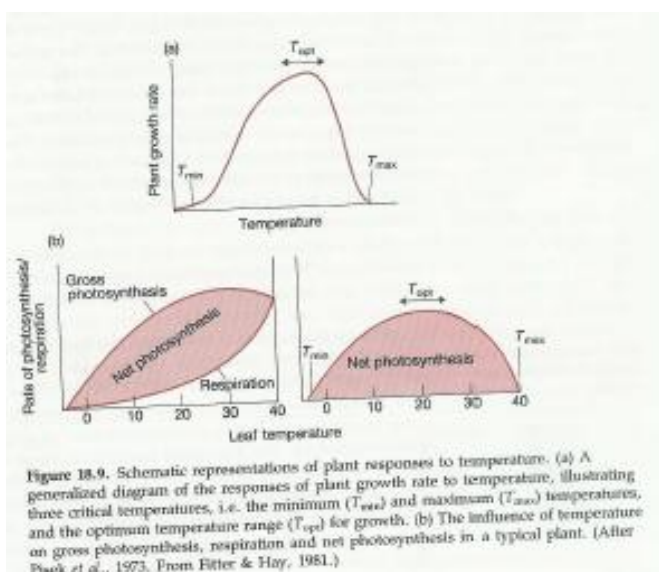
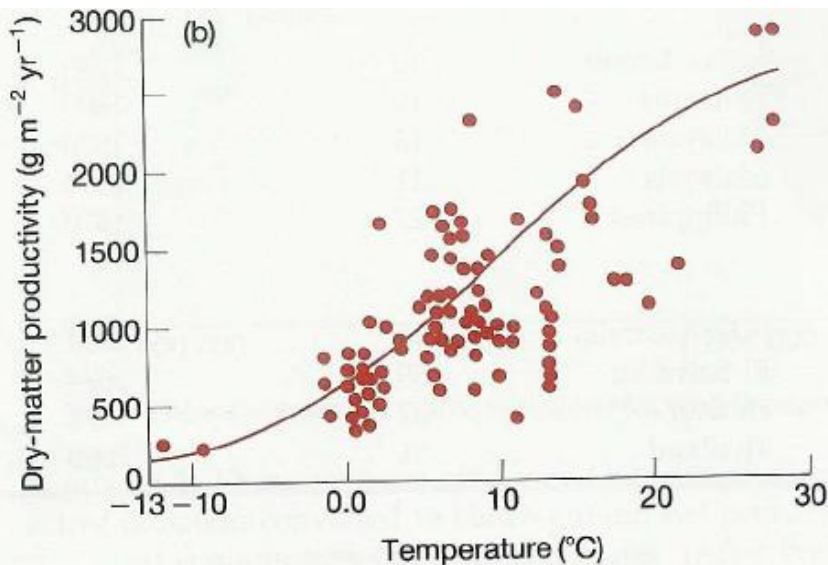


Figure 18.9. Schematic representations of plant responses to temperature. (a) A generalized diagram of the responses of plant growth rate to temperature, illustrating three critical temperatures, i.e. the minimum (T_{min}) and maximum (T_{max}) isoperatures, and the optimum temperature range (T_{opt}) for growth. (b) The influence of temperature on gross photosynthesis, respiration and net photosynthesis in a typical plant. (After Pisek *et al.*, 1973. From Fitter & Hay, 1981.)

4. Hosto iraupenak:

- Zenbat denbora duten hostoek FTS egiteko.
- Koniferoek urte osoa dute eta horrela nahiz eta neguan egon temperatura egokiak badira FTS-tzen dute.
- Hala ere efizientzia erorkorrek baino baxuagoa duten.

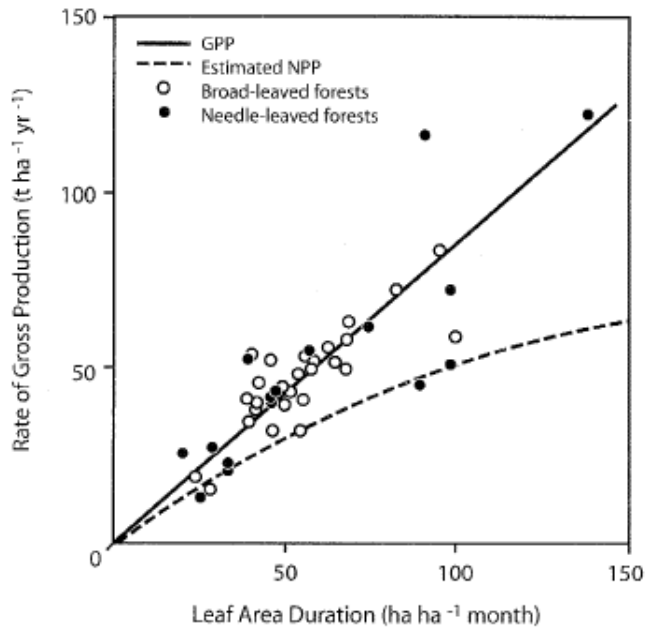


Figure 15.10. The relationship between primary productivity and leaf area duration for broad-leaved and needle-leaved forests. Data points and the solid line represent aboveground gross primary productivity (GPP). The dashed line is our crude estimate of how net primary productivity (NPP) might drop off across this gradient. (Adapted from Kira 1975)

- Grafikoa ikusten da hostoen iraupena gero eta handiagoa izan ekoizpen gordina gero eta handiagoa izango dela eta garbia ere bai puntu bateraino.
- Ekoizpen altuetan enbor gehiago egongo da

5. LAI:

- Lurzoruaren azalerako zenbat hosto metatzen den, hosto kantitatea.
- Azterketa batean ikusi zen ongarriak botata hosto kantitatea handitzeko, ekoizpena igo egiten zela.

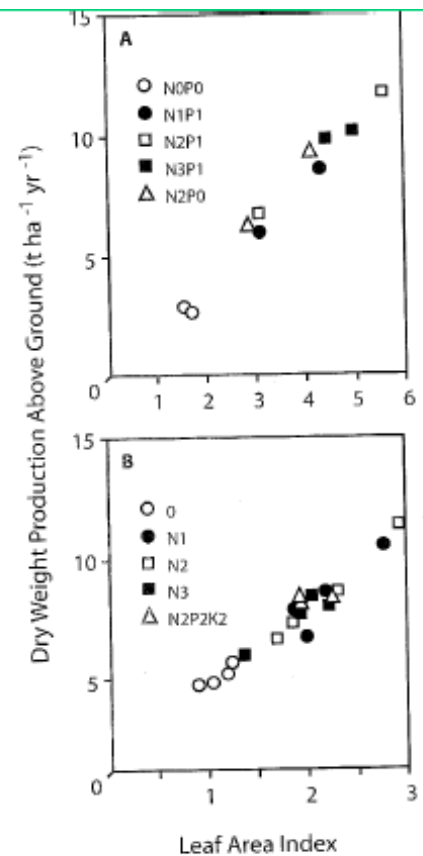


Figure 15.15. Leaf area and aboveground net primary productivity of fertilized and unfertilized Norway spruce (A) and Scots pine (B) in Sweden. N0P0 or 0, no fertilization; N, P, K, nitrogen, phosphorus, or potassium fertilization, respectively; 1, 2, 3., increasing fertilizer amounts. (Adapted from Albrektson et al. 1977)

6. Mantnugaiak:

Nitrogenoa:

-Argi ikusten da nitrogenoaren kontzentrazioa gero eta altuagoa izan egurraren produkzioa handitu egiten dela.

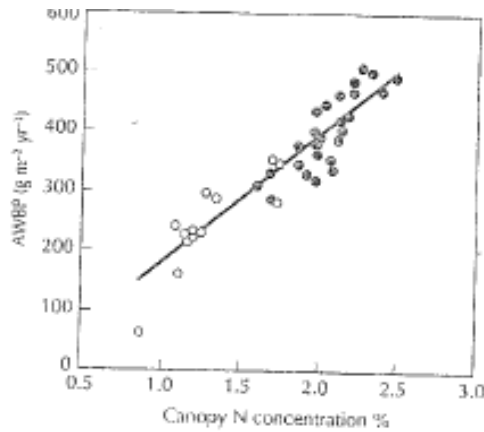


FIGURE 11.6 Relationship between mean canopy foliar nitrogen concentration and total woody biomass production for a series of deciduous and evergreen stands in New Hampshire. (Smith et al. 2000)

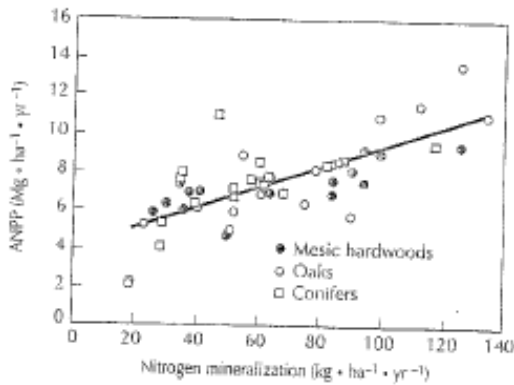


FIGURE 11.7 Net nitrogen mineralization and above-ground net primary production for several temperate forest ecosystems in Wisconsin and Minnesota (Reich et al. 1997). Net nitrogen mineralization is roughly equivalent to the total rate of nitrogen uptake and cycling in this region of low nitrogen deposition.

CO₂:

-Nahiz eta hasiera baten [CO₂] altuetan ekoizpena handitu, denbora batera aklimatatu eta gutxitu egingo da.

-Esperimentuan berriro ekoizpen handitu egiten zen N botatzen zitzaionean sistemari.

-C/N erlazioa berriro konponduz (bestela N falta zegoelako → mugatzailea).

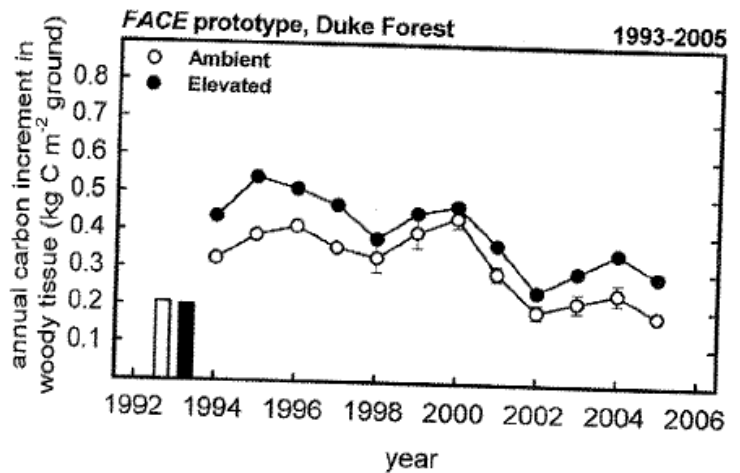


Figure 15.17. The response of stemwood production in loblolly pine forest to increased concentration of CO₂ (+200 ppm). Bars represent the average growth over the 10-year period since planting, before the commencement of enrichment. The noticeable decline in response after the first three years was reversed in a fertilized section the following year (not shown). A partial recovery of the response is apparent after the December 2002 ice storm (Data from Oren et al. 2001; McCarthy and Oren, unpublished)

Ingurumenarekiko aldatu:

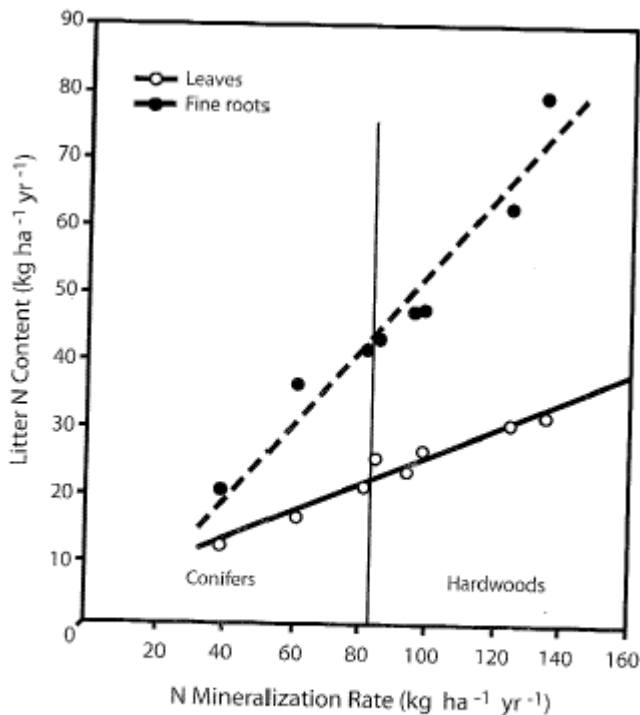


Figure 15.19. The relationship between nitrogen (N) mineralization rate and N content of litter for different tree species grown in the University of Wisconsin arboretum. (Adapted from Nadelhoffer et al. 1985)

Mantenugai gutxi daudenean lurzoruaren goiko aldean sustraiak beherantz garatu eta beheko zatiko hartzen dute.

-Koniferoek hosto gutxiago dituztenez, hostoetan N gutxiago edukiko dute → errazago deskonposatu.

-Hosto erorkorrekoek aldiz gehiago dute, kopuruz gehiago baitute.

-Islatu pixkat zer gertatzen den ingurunean.

-Baldintza arabera efizientzia aldatu dezakete.

Energia subsidiarioa edo laguntzailea:

-Haize, euria, ... sistema naturaletan laguntzen duten faktoreak dira.

-Sistema artifizialetan aldiz, guk egiten dugu funtzio hori, ongarriak botatz, ...

8.GAIA: URA ETA MANTENUGAIEN BALANTZEA BASO EKOSISTEMETAN

Basoen berezitasunak:

Mantenugaiak talde desberdinetan biltzen dira.

1. C, H, O: Egituran parte hartzen dute, beraz, pisuaren %90 dira.
2. N, S, P: Konporatu desberdinetan parte hartzen dute, ATP (P), proteinetan (N, S), DNA (N, P). Ziklo nahiko itxia dutenez, defizientzi badago, ekoizpena mugatzen dute.
3. Katioiak: Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ : Lurzoru motaren arabera elkartruke desberdina egongo da(CEC).
4. Mikronutrienteak: Fe, Mn, Mg, Cu, Ni: Entzimen kofaktoreekin erlazionatuta daude eta PHa erregulatzen dute askotan.

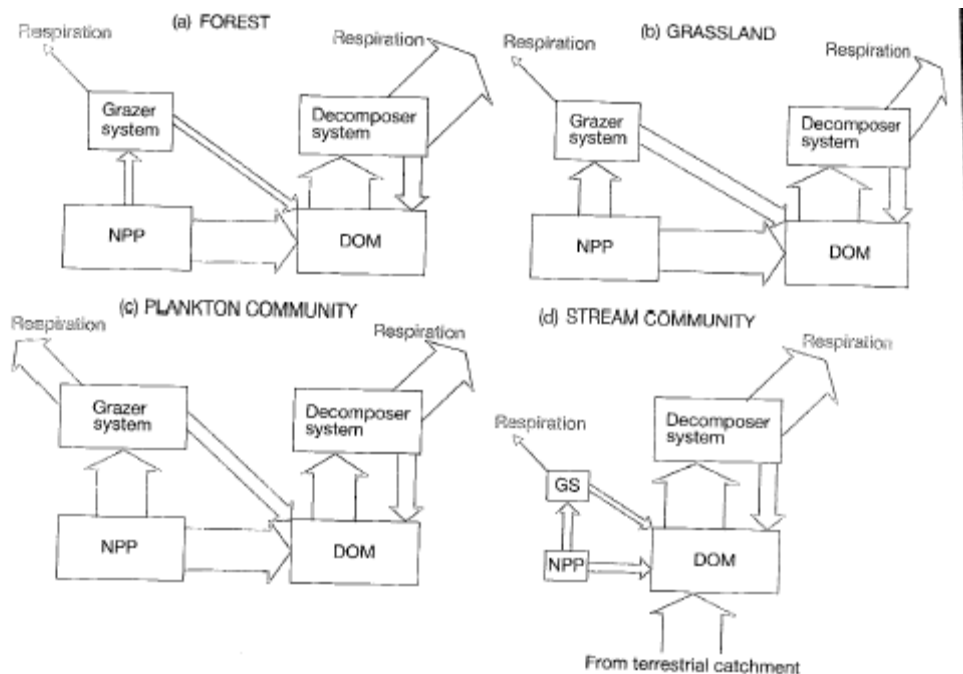
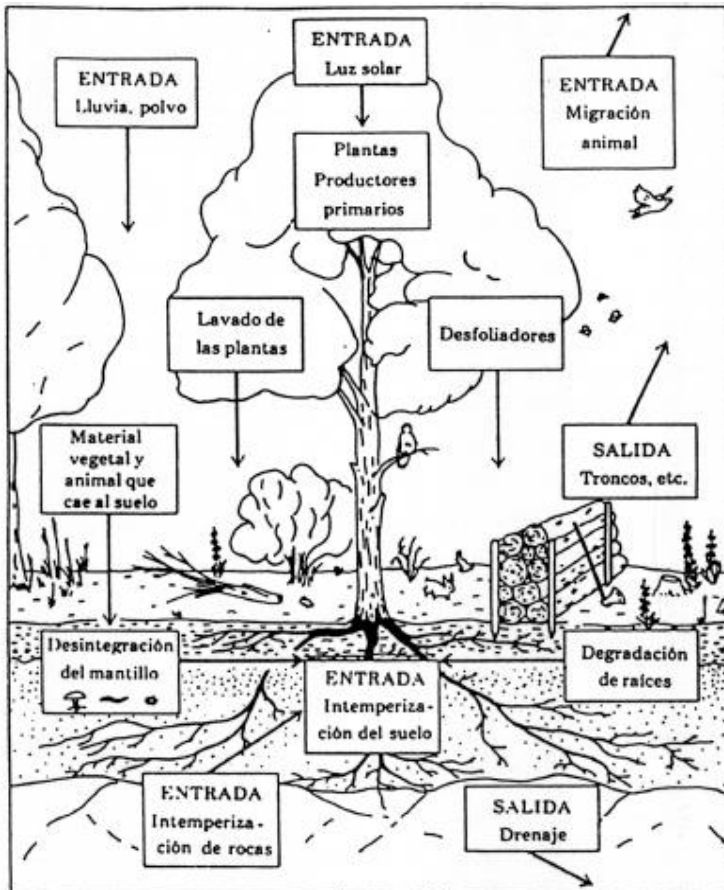
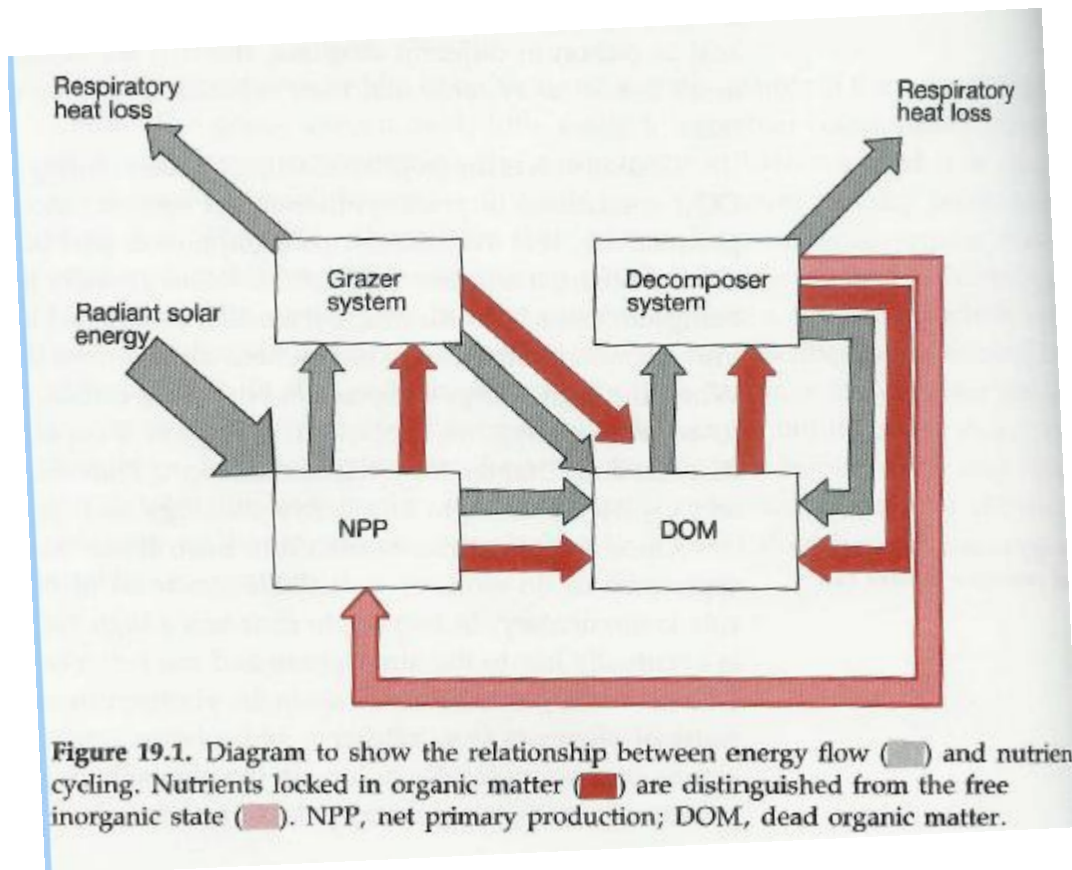


Figure 18.23. General patterns of energy flow for (a) a forest, (b) a grassland, (c) a plankton community in a large lake or the sea, (d) the community of a stream or small pond. Relative sizes of boxes and arrows are

proportional to relative magnitudes of compartments and flows. NPP = net primary production, DOM = dead organic matter.

Basoan: Ekoizpen primarioaren zati handiena detritiboroen bidetik doa eta gero arnasketaz galtzen da.

-Belardietan aldiz herbiboroen bidetik joaten den energiaren proportzioa handiagoa da.



- Energia kanpotik sartzen da, ekoizle primarioetara.
- Euriak ere asko sartzen du sisteman.
- Hostoetan dauden zenbait molekulen lurzorua PHa alda dezakete defoliazioaren ondoren.
- Han desnitrifikazioa eta lixibiazioaz garbitu.
- Izaki bizidunak mantengaiak metatzen ditugu baina beste batzuen mugimendua ahalbidetzen dugu.

Sarrerak:

Prezipitazioa → nahiz eta garbiketa eman, oso garrantzitsua da euriarekin sartzen diren mantengaiak, izan ere, galerak ez hain handiak izatea dakar. Atmosferako partikulen prezipitazioa → Hostoetan metatu, edo lurlean eta asimila daitezke.

Inmigratio biotikoa: Leku desberdinetako mantenugaiak elkartrukatzen ditu.

Atmosferatiko xurgapena

Substratuko higadura: Sustraiak mantenugaiak bertatik hartu ditzakete

Ongarriak eta kutsadura:

N finkatua

Irteerak:

Ibaietatiko irteera

Haizegatiko galerak

Migrazio biotikoa

Atmosferantzako askapena

Uren garbiketa

Gizakiaren eragina

Table 19.1. Total annual atmospheric deposition of major ions (mean MEq m⁻² year⁻¹ ± SE for 2 year's data) to an oak forest (*Quercus prinus* and *Q. Alba*) in Tennessee. (After Lindberg *et al.*, 1986.)

	Atmospheric deposition					
	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	H ⁺	NH ₄ ⁺	Ca ²⁺	K ⁺
<i>Wetfall</i>	70 ± 5	20 ± 2	69 ± 5	12 ± 1	12 ± 2	0.9 ±
<i>Dryfall</i>						
<i>fine particles</i>	7 ± 2	0.1 ± 0.02	2.0 ± 0.9	3.6 ± 1.3	1.0 ± 0.2	0.1 ±
<i>coarse particles</i>	19 ± 2	8.3 ± 0.8	0.5 ± 0.2	0.8 ± 0.3	30 ± 3	1.2 ±
<i>vapours</i>	62 ± 7	26 ± 4	85 ± 8	1.3	0	0
<i>Total</i>	160 ± 9	54 ± 4	160 ± 9	18 ± 2	43 ± 4	2.2 ±

1.taula: atmosferako deposizioak zuhaitzaren egitura desberdinetan.

-Ikusten da kontzentrazioa desberdinak ematen direla askotan.

Table 5.5 Comparison of Some Macronutrients in Stemflow and Throughfall in Various Forests, ^a kg ha⁻¹ yr⁻¹

Forest Type	N		P		K		Ca		Mg		References
	Thfl	Stf	Thfl	Stf	Thfl	Stf	Thfl	Stf	Thfl	Stf	
Douglas-fir, U.S., 36 yr old	1.5	0.3	0.3	0.1	10.7	1.6	3.5	1.1	—	—	Cole <i>et al.</i> , 1967
Oakwood, Great Britain	3.7	0.1	0.3	0.1	8.6	1.6	6.4	2.0	3.5	0.7	Carlisle <i>et al.</i> , 1967
Oakwood, Belgium	0.9	0.0	0.6	0.0	16.0	0.8	6.2	0.9	5.6	0.6	Duvigneaud and Denaeyer-De Smet, 1970
Hardwoods, U.S.	—	—	—	—	6.7	7.2	3.3	6.2	0.7	4.8	Torrenneva, 1975
Loblolly pine, U.S.	—	—	—	—	4.1	1.0	2.0	3.1	0.4	1.7	Torrenneva, 1975
Scots pine, Finland	4.8	0.1	0.1	0.0	5.8	0.2	7.4	0.4	—	—	Malkonen, 1974
Douglas-fir, U.S., 450 yr old	3.4	—	2.7	—	21.7	—	4.4	—	2.1	—	Abec and Lavender, 1972
Tropical forest, Ghana	11.0	—	3.3	—	196	—	26	—	16	—	Nye, 1961
Hardwoods, U.S. ^b	10.6	1.1	0.6	0.1	26.9	3.5	7.0	0.6	2.0	0.2	Eaton <i>et al.</i> , 1973

^aMuch of the throughfall and stemflow nutrient content originates as "aerosols" intercepted by vegetation rather than materials leached out of vegetation. Thfl, throughfall: water falling through and dripping from tree crowns and minor vegetation foliage. Stf, stemflow: water reaching the soil by flowing down plant stems.

^bSummer period only.

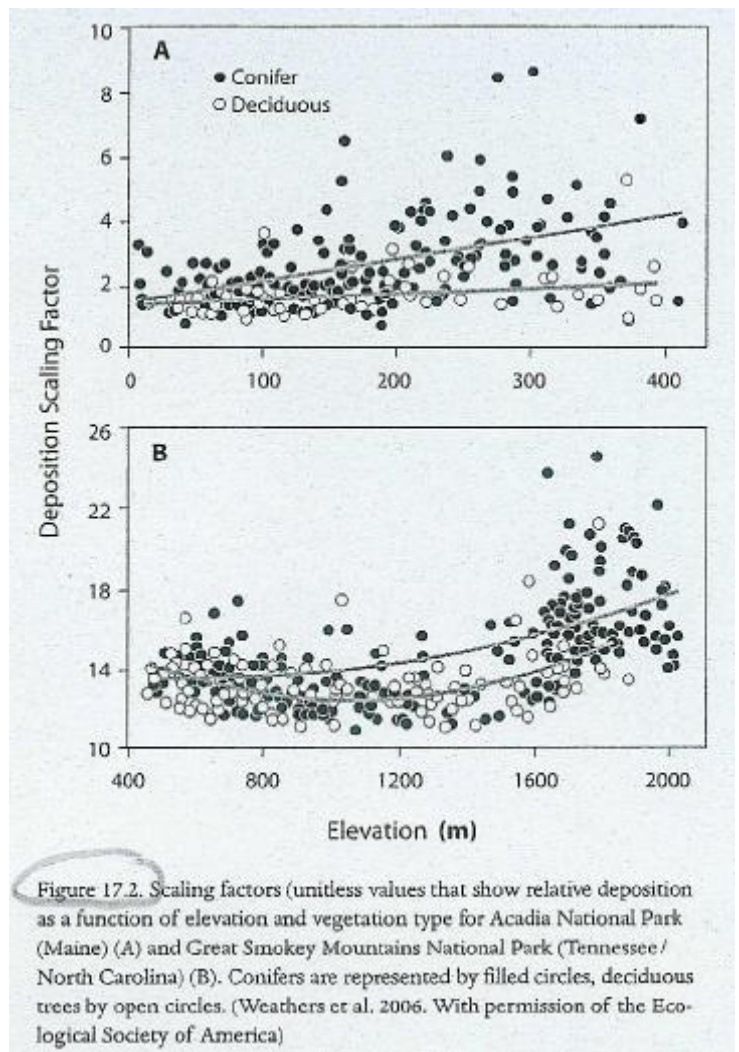
2.taula: prezipitazioak duen mantenugai kontzentrazio desberdina ikusten da.

-Horretarako leku desberdinetan hartzen da ura:

- Lurzorura doana zuzenean:
- Troughfall: Adaburua zeharkatzen duen euria hartzen da
- Stemflow: Zuhaitzaren enborrean zehar erortzen den ura jasotzen da.

Horrela ikus daiteke zer gertatzen den mantenugaiekin.

Altitudearekin nola aldatzen den deposizio atmosferikoa konifero eta hosto zabaletan.



3.taula: Zuhaitz osoa ateratzen denean zein proportziotan handitzen den mantenugaien kontzentrazioa.

(Zuhaitz osoa – enborrena/enborrena) · 100

Table 17.4

The percentage increase in biomass and nutrient removal in whole-tree versus boles-only harvesting

	Nitrogen	Phosphorus	Potassium	Calcium	Biomass	Study
Douglas-fir						
High site	52	71	45	—	23	Cole 1988
Low site	102	107	73	—	15	Cole 1988
Hemlock/cedar	165	117	77	95	43	Kimmins and Krumlick 1976
Lodgepole pine	53	54	14	15	15	Kimmins and Krumlick 1976
Loblolly pine	80	90	82	64	27	Johnson 1983
Oak*	186	214	233	166	159	Johnson et al. 1982
Spruce	288	367	236	179	99	Weetman and Weber 1972
Spruce and fir	232	283	103	97	38	Smith et al. 1986

Note: The percentage increase is calculated as (whole tree – boles only)/(boles only) × 100.

*Only sawlogs were harvested from the boles-only treatment, whereas all stems were taken during whole-tree harvest. This accounts for the large increase in biomass removed with whole trees. Trees were harvested after leaf fall, so whole-tree removal does not include foliage.

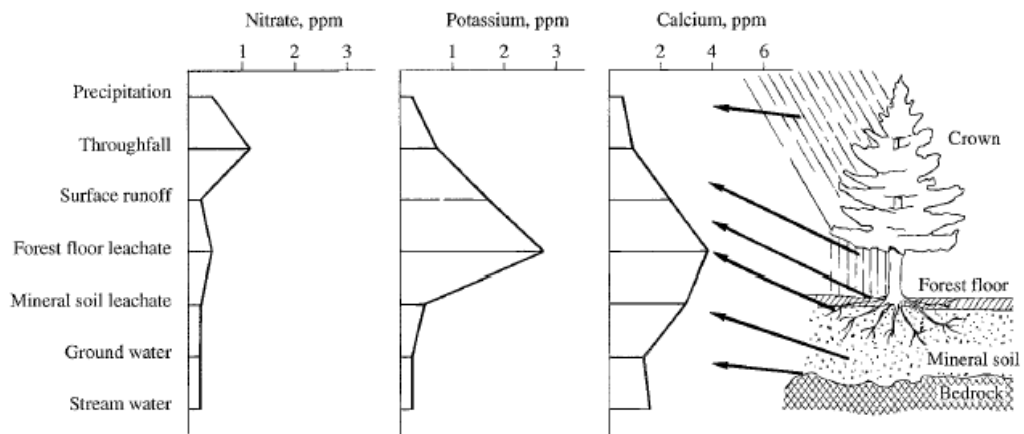


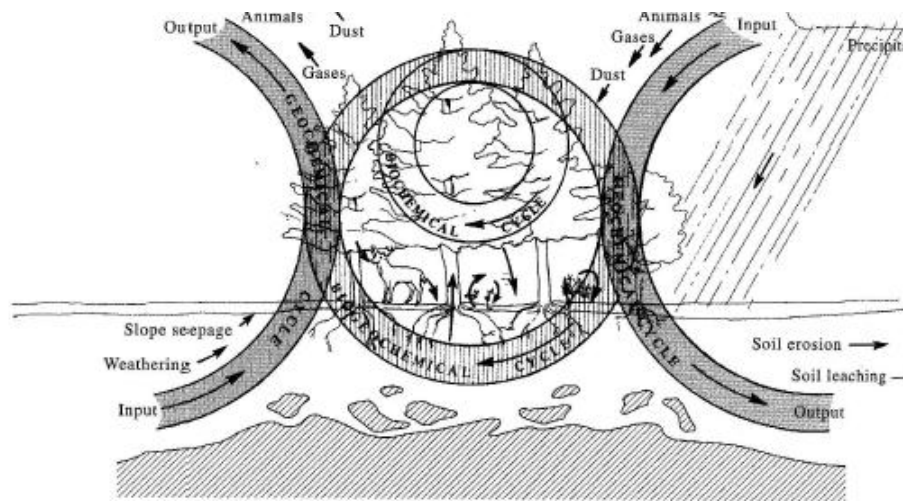
Figure 5-11 Water chemistry profiles for a mixed conifer forest. Concentrations of nitrate, potassium, and calcium ions in water are shown at seven stages of its passage through a 90-year-old west coast conifer stand in British Columbia. The shape of the profiles reflects the relative efficiency of the ecosystem at retaining these three ions within the biogeochemical cycle (high for NO_3^- and K^+ , moderate for Ca^{2+}). (Data from Kimmins and Feller, 1976.)

-Zuhaitzaren geruza desberdinetan mantenugaien kontzentrazioa nola aldatzen den konifero batean.

Mantenugaien zikloak:

-3 ziklo mota daude:

- Biokimikoa: Izaki bizidunen barruan ematen den ziklo itxia
- Biogeokimikoa: Zati bat izaki bizidunen barruan eta beste bat ez bizidunetan ematen dena.
- Geokimikoa: Bizidunetatik pasatzen dena baina gehien bat atmosfera eta lurzorua artekoa



B

Cycle	Nitrogen	Phosphorus	Potassium	Calcium
Geochemical	16%	5%	12%	31%
Biogeochemical	45%	35%	66%	69%
Biochemical	39%	60%	22%	Trace

Figure 5.1 (A) The three major types of nutrient cycle: geochemical (between ecosystems), biogeochemical (within an ecosystem), and biochemical (within an organism; also referred to as internal cycling). (B) Percent of the nutrient dynamics in a forest ecosystem accounted for the three cycles. The relative importance of the three cycles varies for different nutrients. Data for a 20-year-old loblolly pine plantation. (Data Switzer and Nelson, 1972.)

Ikusten da mantengai desberdinek ziklo hauetan duten papera zein den eta energia gastatzen duten bereganatzen edo ez.
 C kasurako, ez du energia gastatuko karbonoak berreskuratzen asko baitago.

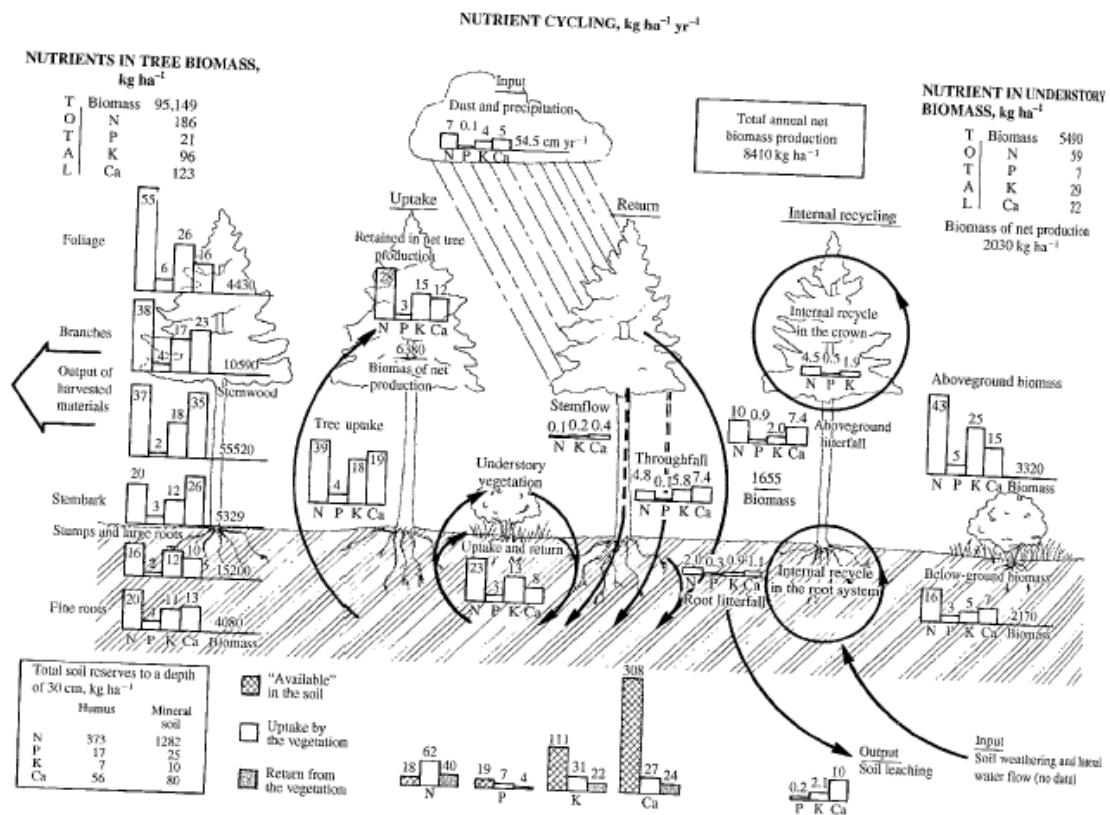


Figure 5-12 Summary of biogeochemistry of a pine stand in Finland (data from Mälikonen, 1974) showing the distribution of four macronutrients in the biomass and soil and the dynamics of nutrients within the understory plants is not shown. (Data used by permission of E. Mälikonen.)

- Nutrienten mugimendua ikusten da basoaren biomasan.
- Zuhaitzen geruza desberdinetan dagoen **proporzio/kontzentrazioak** ikusten dira.
- Baita ere, zuhaitz azpiko landaredian neurtu behar da, izan ere, zuhaitzek defizientziaren bat badute gerta liteke hauengatik izatea.
- Lurzoruan ere neurtzen da eta eskuragarritasunaren datuak ere hartu behar dira.

Asalduren eraginak:

- Mantengaien zikloak ondo egotea garrantzitsua da asaldurei aurre egiteko.
- Mantengaien kontzentrazioa txikia bada lurrian eta euriri ez badu egiten zaila da sistemak berriro aurrera egitea.
- Asaldurak:

- Mantengai gehiegi (kutsadura): galerak ekar ditzake, izan ere, gehiegi dagoen zerbait lixibiatzean lotuta dituen beste zenbait nutriente eramn ditzakete beraiekin.
- Zuhaitz hilak edo ahulduak:

- Suteak: lurrundu egin ditzake mantenugaiak eta lixibiatu gero.
 - Lurzoruak berotuz: lurra berotzen bada, deskoposaketa-tasa asko igoko da eta mantenugaiak desagertaraziko ditu
 - Ustiapenean: Zuzenean hartzea mantenugaiak ekosistematik, industriarako, ...
- Baina zuhaitz baten berez ere gal ditzake mantenugaiak:
- Hostoak erortzean, defoliazioa (izurriteak)
 - Hostoen garbiketarekin, gainean dauden mantenugaiak lurrera erori eta garbitzen direlako.
 - Herbiboroak janda

Hubbard Brook:

1. zatia:

- Ikerketa bat egin zen arro batean, arro txiki gehiagoz osatua zegoena.
- Ikertu nahi zena zen mantenugai desberdinen zikloa, euritik sartzen zena eta erreketatik ateratzen zena neurtuz.
- Granitozko lurzorua zenez, mantenugaiak ez ziren iragazten barnera, eta errazago ikus zitekeen dinamika.
- Arro txiki bakoitza erreplika zen.
- Horretarako, prezipitazioen neurketa egin zen, erreken fluxuaren, zuhaitzetik erortzen zen euriarena, hostoetako kontzentrazioa, ...

Table 19.2. Annual nutrient budgets for forested catchments at Hubbard Brook (kg ha⁻¹ yr⁻¹). Inputs are for dissolved materials in precipitation or as dryfall. Outputs are losses in stream water as dissolved material plus particulate organic matter. (After Likens *et al.*, 1971.)

	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺
Input	2.7	16.3	38.3	1.1	2.6	0.7	1.5
Output	0.4	8.7	48.6	1.7	11.8	2.9	6.9
Net change*	+2.3	+7.6	-10.3	-0.6	-9.2	-2.2	-5.4

* Net change is positive when the catchment gains matter and negative when it loses it.

1. euritik sartuta mantenugaiak
 2. errekan neurtu dena
 3. Bien arteko kenketa, ikusteko sistema hartu edo askatu duen. + bada, sistemak hartu egingo du.
- Ikusi zen orokorrean ez zela mugimendu handirik egon.
 - Baina S kasuan kontzentrazioa handian ateratzen zen sistematik eta badirudi hori zela inguruan bazegoelako kutsadura handia eta hostoen gainean metatzen zela (euriarekin garbitu).

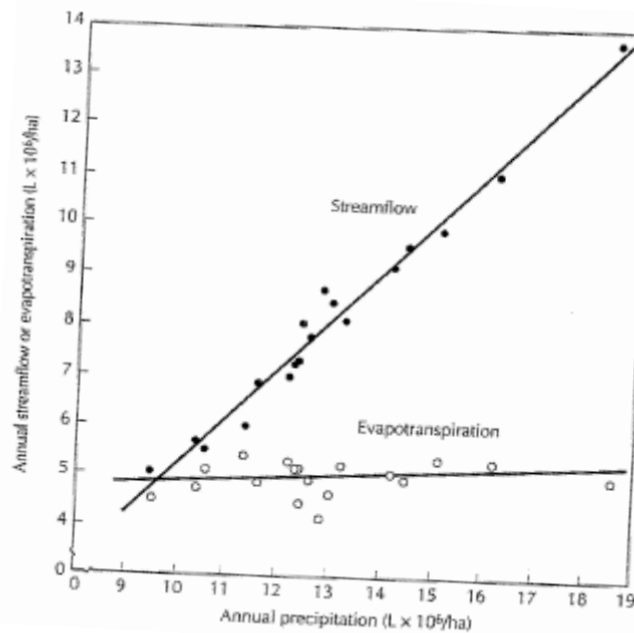
Table 5-17 Nutrient Capital and Turnover, kg ha⁻¹, in an Undisturbed 55-Year-Old Forested Watershed at Hubbard Brook, N.H.^a

Component	Nutrient					
	N	P	K	Ca	Mg	S
Nutrient capital						
Aboveground plant biomass	351	35	155	383	36	42
Belowground plant biomass	181	53	63	101	13	17
Forest floor	1256	78	66	372	38	124
Annual inputs						
Precipitation	6.5	Trace	0.9	2.2	0.6	12.7
Aerosol/gaseous	14.2	—	—	—	—	6.1
Weathering	0	?	7.1	21	3.5	0.8
Annual outputs, streamwater						
Dissolved	3.9	Trace	1.9	13.7	3.1	17.6
Particulate	0.1	Trace	0.5	0.2	0.2	<0.1
Annual turnover						
Vegetation uptake	79.6	8.9	64.3	62.2	9.3	24.5
Aboveground litterfall	54.2	4.0	18.3	40.7	5.9	5.8
Root litterfall	6.2	1.7	2.1	3.2	0.5	0.6
Throughfall and stemflow	9.3	0.7	30.1	6.7	2.0	21.0
Root exudates	0.9	0.2	8.0	3.5	0.2	1.9
Net litter mineralization	69.6	?	20.1	42.4	6.1	5.7
Annual accretion						
Aboveground plant biomass	4.8	0.9	4.3	5.4	0.4	0.8
Belowground plant biomass	4.2	1.4	1.5	2.7	0.3	0.4
Forest floor	7.7	0.5	0.3	1.4	0.2	0.8

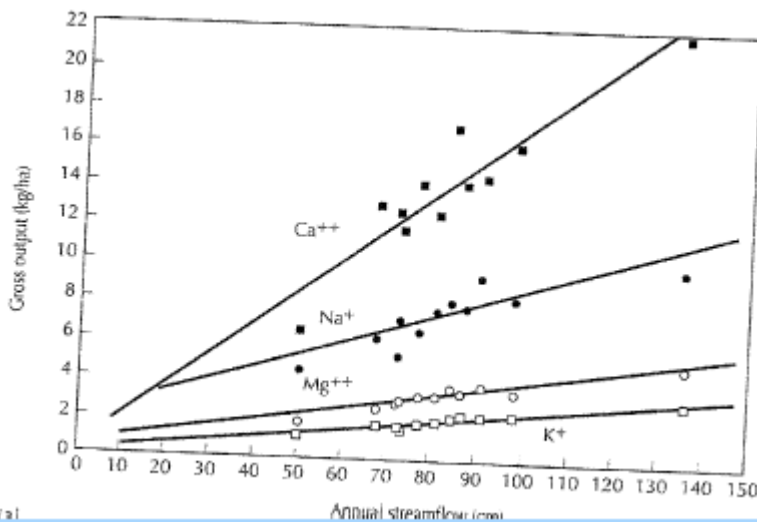
Source: Likens et al., 1977. Copyright Springer-Verlag New York, Inc. Used with permission.

^aA comparison of outputs with the nutrient capital and annual circulation shows that the ecosystem is efficient at retaining nutrients. However,

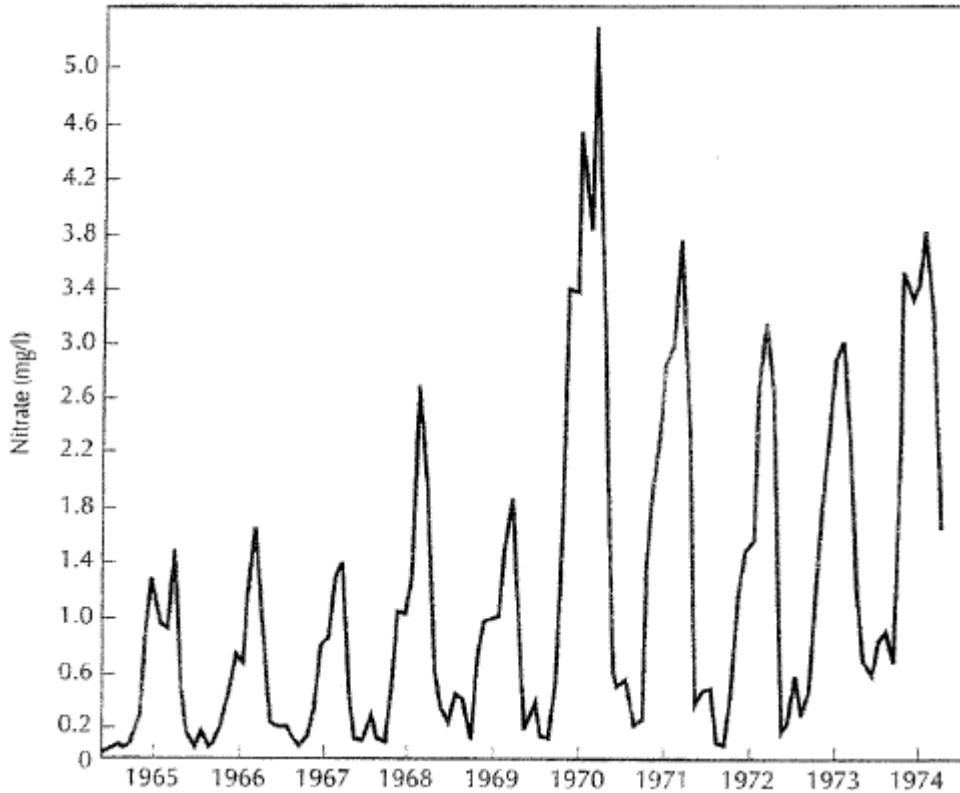
Mantenugaien zikloa nahiko itxia zen baso horretan.



Euria gero eta gehiago egon, errekaen fluxua ere handitu egingo da baina landareen ebapotraspirazioak kte jarraituko du.



Euri gero eta gehiago mantenugai gehiago garbituko dira eta errekan duten kontzentrazioa handitu egingo da, batez ere Ca²⁺ eta Na⁺.



- Urte desberdinetako nitratoaren kontzentrazioa errekak adierazten du grafiko honek.
- Ikusten da badagoela periodikotasun bat, arrazoia, minimoetan, zuhaitzak ekoizten ari dira hostoak, beraz, metatu daukate nitrogenoa.
- Aldiz maximoetan, hostoak erori eta deskonposatzean NO_3^- errekara isurtzen da.

Zuhaitzez gain, basoetan badago beste landaredia mota bat zeinak beste funtzio batzuk betetzen dituen:

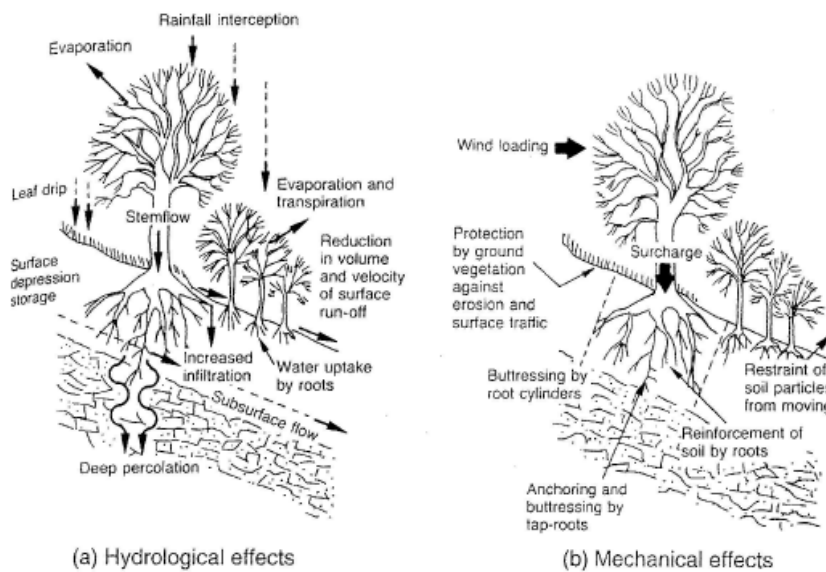


Fig. 5.15 The hydrological and mechanical effects of vegetation (source, Coppin and Richards, 1990).

- Higaduraren kontrako babesa (sustraietarako esker, konpaktazioa)
- Gure eraginetik babestea lurzorua (zapaldu, ...)
- Geldiarazi lurzoru gaineratik zihuan ura

Bi motako efektuak ditu:

a) Efektu hidrológicoak:

- Sustraiak lurra zulatzenean dute babestuz higaduraren aurka eta erraztu egiten dute sarrera lurzoruan → uholdeekiko babesa
- Eapotranspirazioari esker, behean dagoen ura sistemara itzuli daiteke.

b) Efektu mekanikoak:

- Mantenugaiak azpitik gora ekartzea.

2.zatia.

-Arro horietako batean zuhaitzak atera zituzten eta herbizidekin, burusoildu zuten

Grafikoa:

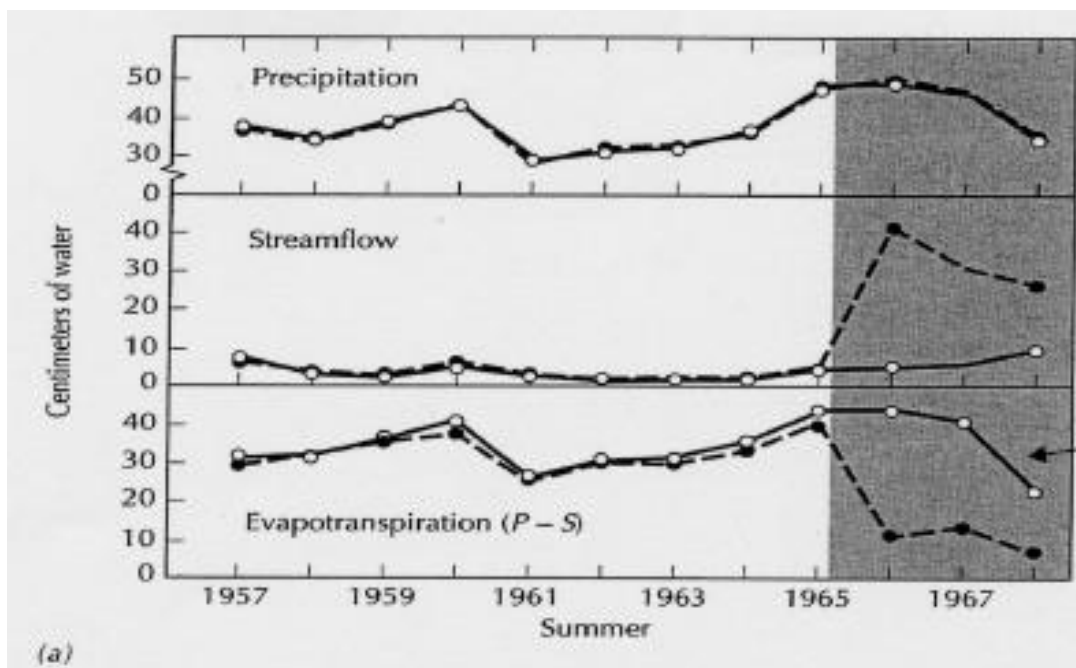
-Puntu txuria → Kontrol arroa

Puntu beltza → Esperimentuaren arroa

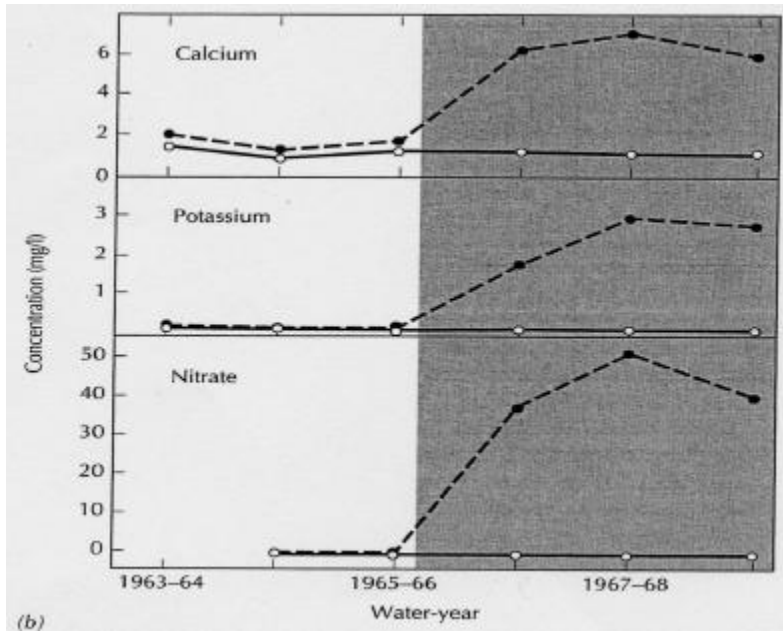
-Jasotako euriaren batz besteko ez da aldatzen urtetan zehar bi arroetan.

-Errekaren fluxua aldiz, esperimentuko arroa moztean asko handitzen da emaria.

-Eapotranspirazioan ere ikusten da aldea, izan ere, moztean, Eb asko jaisten da esperimentuan.



Argi ikusten da edozein mantenugaietan, mozketaren ondoren mantenugaien garbiketa handitu egiten dela.



-Bestalde esperimientua egindako arroan basorik ez zenez, uraren tenperatura igo egin zen eta mantenu gai asko zeudenez alga asko agertu ziren.
 -Argi ikus zen landare diaren garrantzia ekosistemetan.

Beste aldagaien eraginak:

Adina:

-Adinak aurrera egin ahala lurzorutik hartzen diren elikagaien kontzentrazioak gora egiten du.
 -Izan daiteke, hariztiaren kasuan, adaburua egro eta handiagoa delako.
 -Urkian ez da hainbeste bizi eta ez du hainbeste aldaketarik jasaten elikagaien eskuratzean.

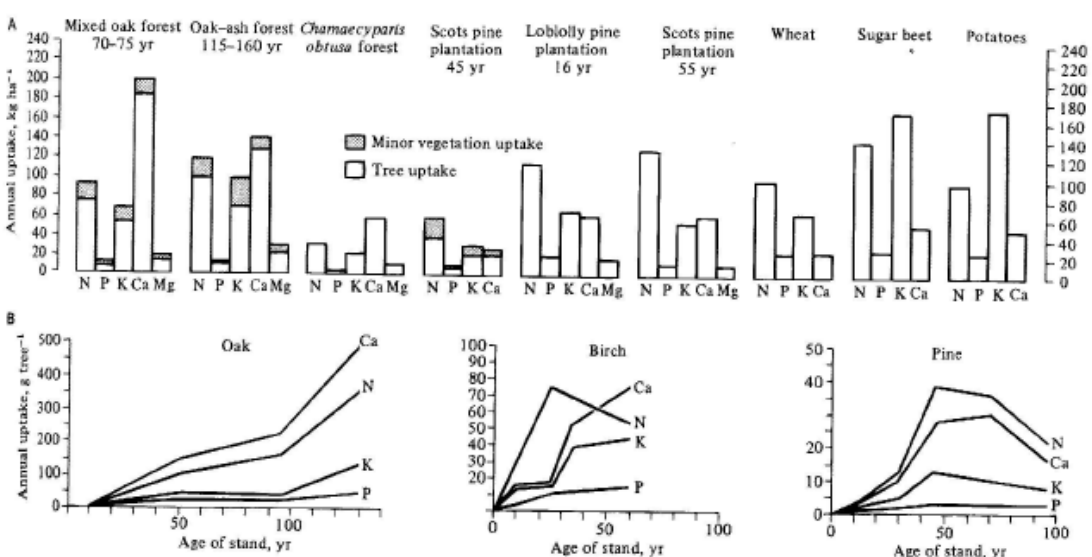


Figure 5.4 Nutrient uptake by forest crops. (A) Variation in the annual uptake of the major macronutrients by several different forest and agricultural plant crops. (B) Variation in uptake with age for three tree species. Some of these uptake estimates are based on studies of the aboveground organs alone (uptake = net increment of nutrients in aboveground parts + replacement of losses from aboveground parts). Inclusion of belowground biomass production and turnover (c.f. Keyes and Grier, 1981) could result in a considerable increase in the estimates. (Data from Duvigneaud and Denaeyer-De Smet, 1970; Mälkonen, 1974; Wells and Jørgensen, 1975; Tsutsumi, 1971; Remezev and Pogrebnyak, 1969.)

Baso naturalen, landaketen eta nekazaritzako lurrek mantenu gai desberdinen eskurapenen arteko aldea ikusten da beheko grafikoetan.

Baso mota: espezieak:

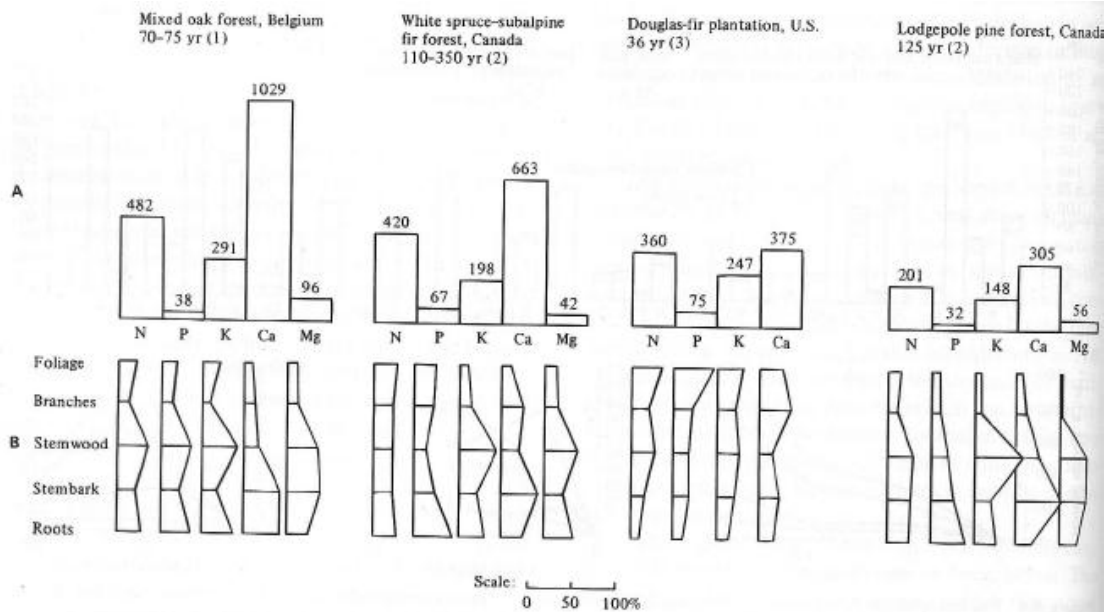


Figure 5.5 The tree nutrient content and its distribution in four different forest types. (A) The total content of five macronutrients in tree biomass (kg ha⁻¹). (B) Percentage distribution of this content between the five major biomass components. (Data from Duvigneaud and Denaeyer-De Smet, 1970; Kimmins, unpublished; Cole et al., 1967.)

Zuhaitz desberdinak moztuko bagenitu zati desberdinetan izango luketen mantenugaien kontzentrazioa ikusten da.

-Orokorrean enborretan mantenugai asko metatzen da.

Topografia:

Table 5.8 Variation in the Macronutrient Content of Aboveground Litterfall Along a Topographic Gradient from a Valley Bottom to a Ridge Top in a Japanese Hardwood Forest, kg ha⁻¹ yr⁻¹ (Data from Katagiri and Tsutsumi, 1973)

Nutrient	Bottom of Slope (moist site)		Midslope		Ridge Top (dry site)
N	56.8	64.5	32.7	35.1	35.4
P	4.2	4.3	2.3	2.5	2.6
K	14.6	14.7	7.1	7.8	9.9
Ca	41.0	43.8	19.9	25.9	35.7
Mg	10.0	9.4	4.4	5.7	11.1
Biomass	4300	4728	2293	2640	3114

-Mendi baten, goi erdi eta magalean hartuta laginetan dagoen mantenugaien kontzentrazio desberdina ikusten da.

- Biomasa kontzentrazio handienak beheko puntuetan daude, materia organikoa metatzen den lekuan.
- Gutxiena aldiz maldaren erdian izan ere higadura handia egongo da.
- Abeltzantzan animaliak goitik beherako fluxu hori aldatzen dute, mendiko larretara bidean doazela janez eta goian kaka eginez, hala mantenugaiak gora itzuliko dira berriro.

Orbel biomasa eta mantenugaiak/Lurzoru biomasa eta mantenugaiak:

- Lurzoruko biomasan dagoen mineral kontzentrazioren arabera nola aldatzen den hostoetako kontzentrazioa eta orbelaren ekoizpena.
 - Lurreko biomasaren arabera dagoen orbelaren ekoizpena.
- Orokorrean orbel asko botatzen bada bioma batean, lurzorian dagoen kontzentrazioa baxua izango da.

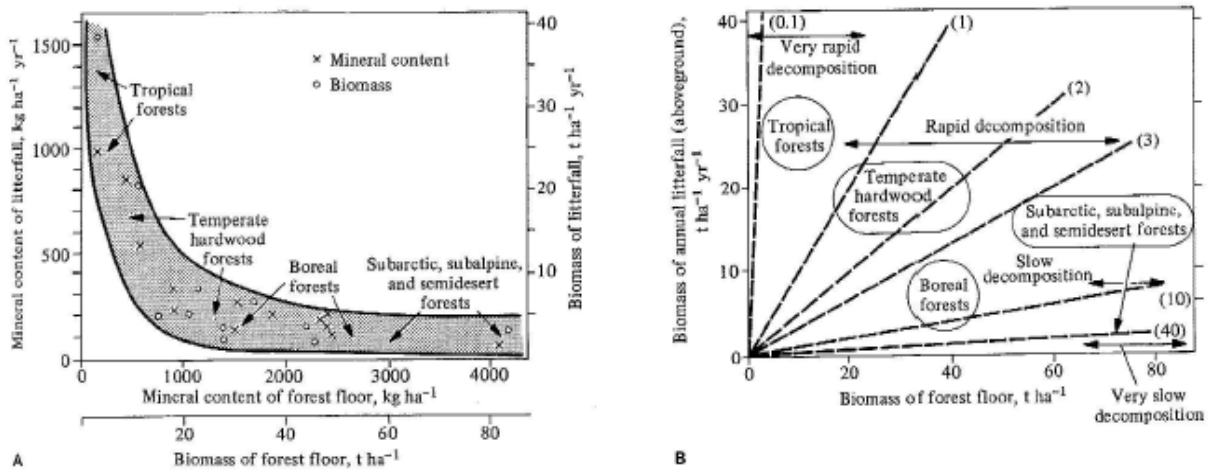


Figure 5.7 (A) Generalized relationship between litterfall biomass and mineral content, and forest floor biomass and mineral content in different forest regions of the world. (B) Litter decomposition rates (numbers in brackets) expressed as the ratio of litterfall biomass to forest floor biomass. A ratio of 2 indicates that on average it takes two years for the complete decomposition of one year's litterfall. (Data from Rodin and Bazilevich, 1967.) The litterfall data are for aboveground litter only, whereas forest floor biomass is derived from both above- and belowground litterfall. Consequently, decomposition rates shown in the diagram are underestimates. See also Vogt et al. (1986). There are numerous exceptions to this generalized pattern with high forest floor mass values and low decomposition rates in some tropical forests (e.g., Maily and Margolis, 1992) low forest floor mass in boreal forests subject to frequent fire, and low mass with moderate to rapid decomposition in some boreal broadleaf forests.

Orografia eta baso geruzak:

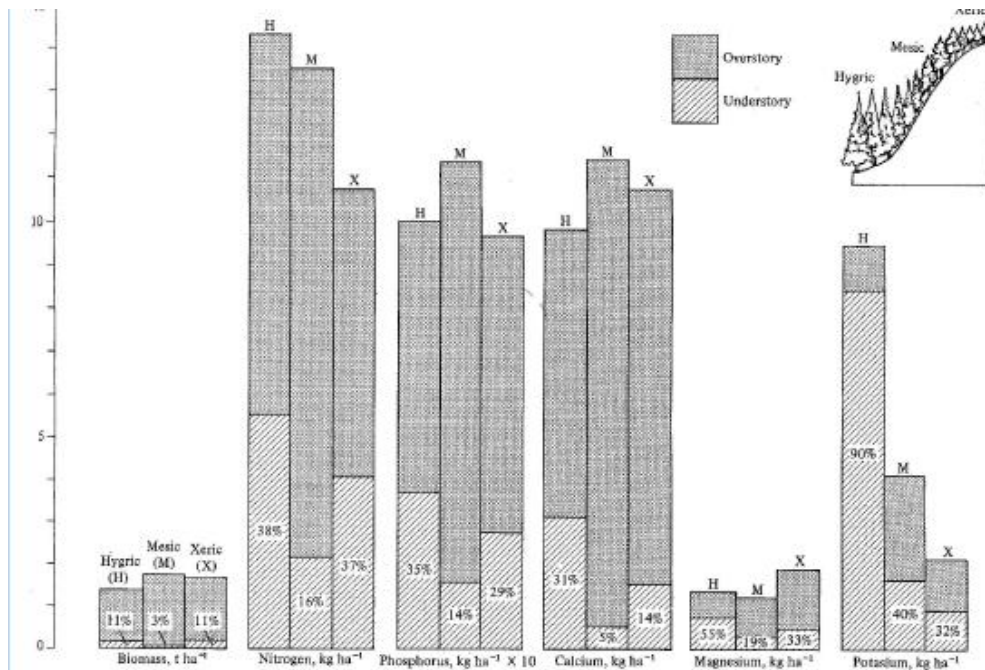


Figure 5.8 Contribution of understory and overstory to annual aboveground litterfall in three subalpine forest ecosystems along a minor topographic sequence of site types from dry (xeric) to moist (hygic) sites. The forest, which consisted of Pacific silver fir, mountain hemlock, and Alaska yellow cedar in various proportions, was up to 450 years old. (After Yarie, 1980. Used with the author's permission.)

- Ezkerrean zuhaitzen eta albo landareek duten biomasaren portzentaje dago.
- Alboko landareena % 11 da baina nitrogenoaren %38 kontrolatzen du.

Baso geruzak eta mantenugaiak:

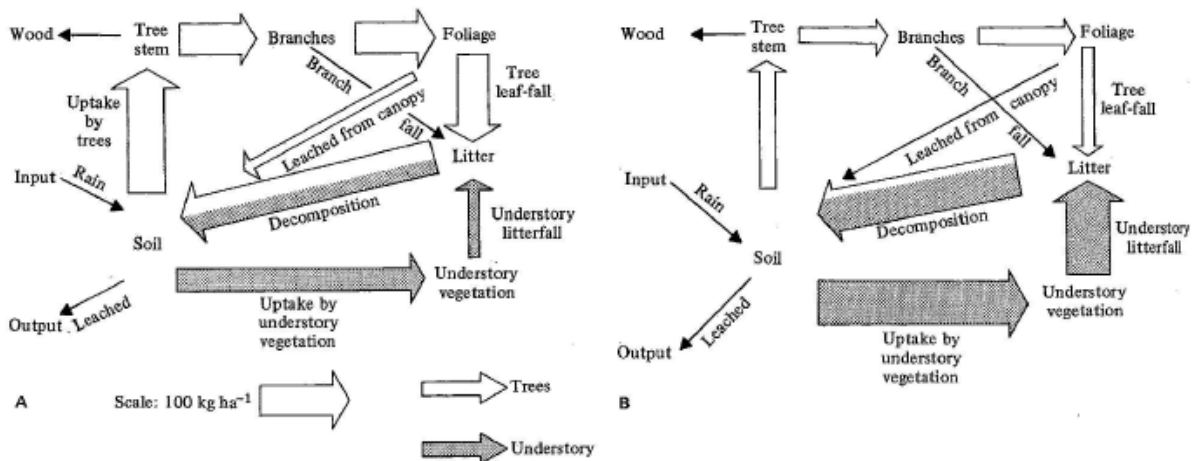


Figure 5.9 Comparison of the role of understory vegetation (shaded) in the potassium cycle in stands of two different species growing adjacent to each other on similar sites in England. (A) Pedunculate oak, 47 years old. (B) Scots pine, 47 years old. The magnitude of both the overstory and the understory cycle varies between the two stands. (After Ovington, 1965. Reproduced by permission of Hodder & Stoughton Limited and J. D. Ovington.)

- Bi sistema desberdinetan, harizti eta pinudi, zein bidetik, zuhaitz edo alboko landare, mugitzen den potasio gehien.
- Ikusten da hariztetan batez ere zuhaitzetatik baina pinu gorriaren basoan alboko landareetatik.

Table 19.3. Net primary productivity ($\text{kg ha}^{-1} \text{ year}^{-1}$) per unit of nutrient uptake, as an index of nutrient-use efficiency, to compare deciduous and coniferous forests. (After Cole & Rapp, 1981.)

Forest type	Production per unit nutrient uptake				
	N	P	K	Ca	Mg
Deciduous	143	1859	216	130	91
Coniferous	194	1519	354	217	159

Konifero eta hosto erorkorreko basoen efizientziak konparatzen dira mantenugai desberdinekin.

-Hau da, mntenugai konkretu baten gramo batekin zenbat biomasa g ekoiztu dezaken.

-Koniferoak efizienteagoak dira, nitrogenu, potasio, kaltzio eta magnesioarekin.

-Hosto erorkorrekoak efizienteagoak dira fosforoarekin.

-Izan ere, Hosto erorkorretako basoetan P izaten da mugatzailea, hori botaz gero gehiago ekoizten baitute.

-Koniferoak nahiz eta lurzoruan N gutxi egon ekoizpen handiagoa dute.

-Hala ere, zuhaitzen beren efizientziak alda ditzakete, zenbait barneratzea garestia bada baina kantitate handietan badago ez du hainbeste gastatuko lortzen.

-N botata:

- Hazi egiten bada zuhaitza, mugatzailea dela esaten da. Hostoetako kontzentrazioa neurtzean kte mantendu dela ikusiko da, hau da, gehiago sartzean gehiago ekoiztu du.
- Ez bada hazten, ez da mugatzailea. Hostoetako kontzentrazioa handitu egingo da, hau da ezin denez hazi, N metatu egingo du lehenagoko hostoetan.