

5. A talaj szerves anyagai

Dr. Varga Csaba

A talaj szerves anyagainak csoportosítása

- A talaj élőlényei és a talajon élő növények gyökérzete
- Elhalt növényi és állati maradványok
- A maradványok bomlása során felszabaduló szerves vegyületek
- Az előbbiekből képződött specifikus szerves anyag

Növényi maradványok átalakulása

- Bonyolult lebontó és felépítő folyamatok következménye.
- **Mineralizáció:** a heterotróf élőlények a szerves vegyületekből nitrát, ammónium, dihidrogén-foszfát, szulfát, kalcium, magnézium, szén-dioxid, víz keletkezik aerob viszonyok között.
- Anaerob körülmények mellett metán, ammónium, amin, egyszerű szerves savak, toxikus gázok képződnek.

Növényi maradványok átalakulása

- **Humifikáció:** a nehezen bontható vegyületek polimerizálódnak és N tartalmú anyagokhoz kapcsolódva nagy molekulájú, sötét színű, új, stabil vegyületeket, humuszanyagokat képeznek.
- A mineralizáció és a humifikáció tartja állandó dinamikus változásban a talaj szerves anyagait.

Növénymaradványok

Közbülső termékek

Végtermékek

Ásványi anyagok

Szénhidrátok

> 50%

Lignin

10–40%

Fehérjék

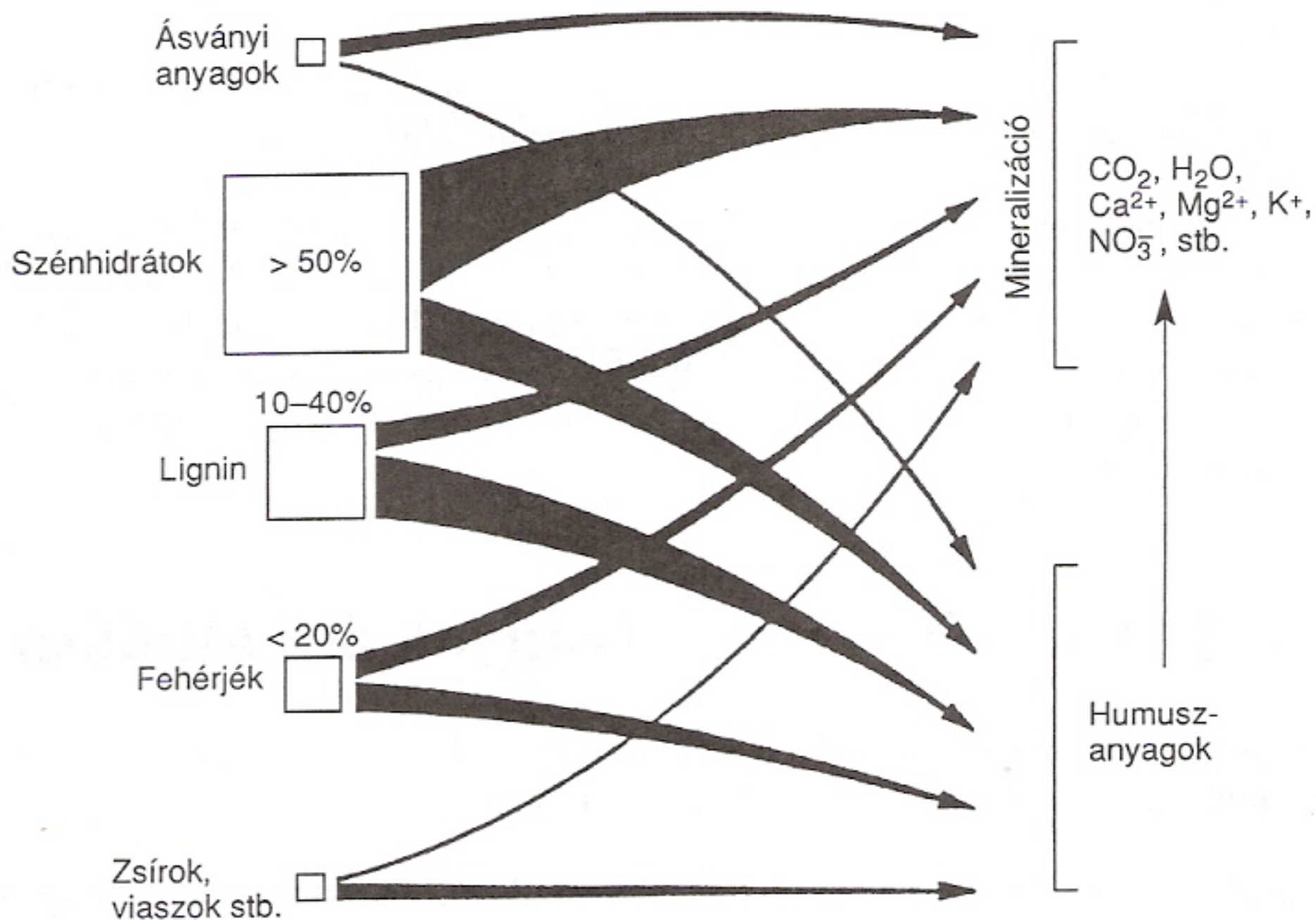
< 20%

Zsírok,
viaszok stb.

Mineralizáció

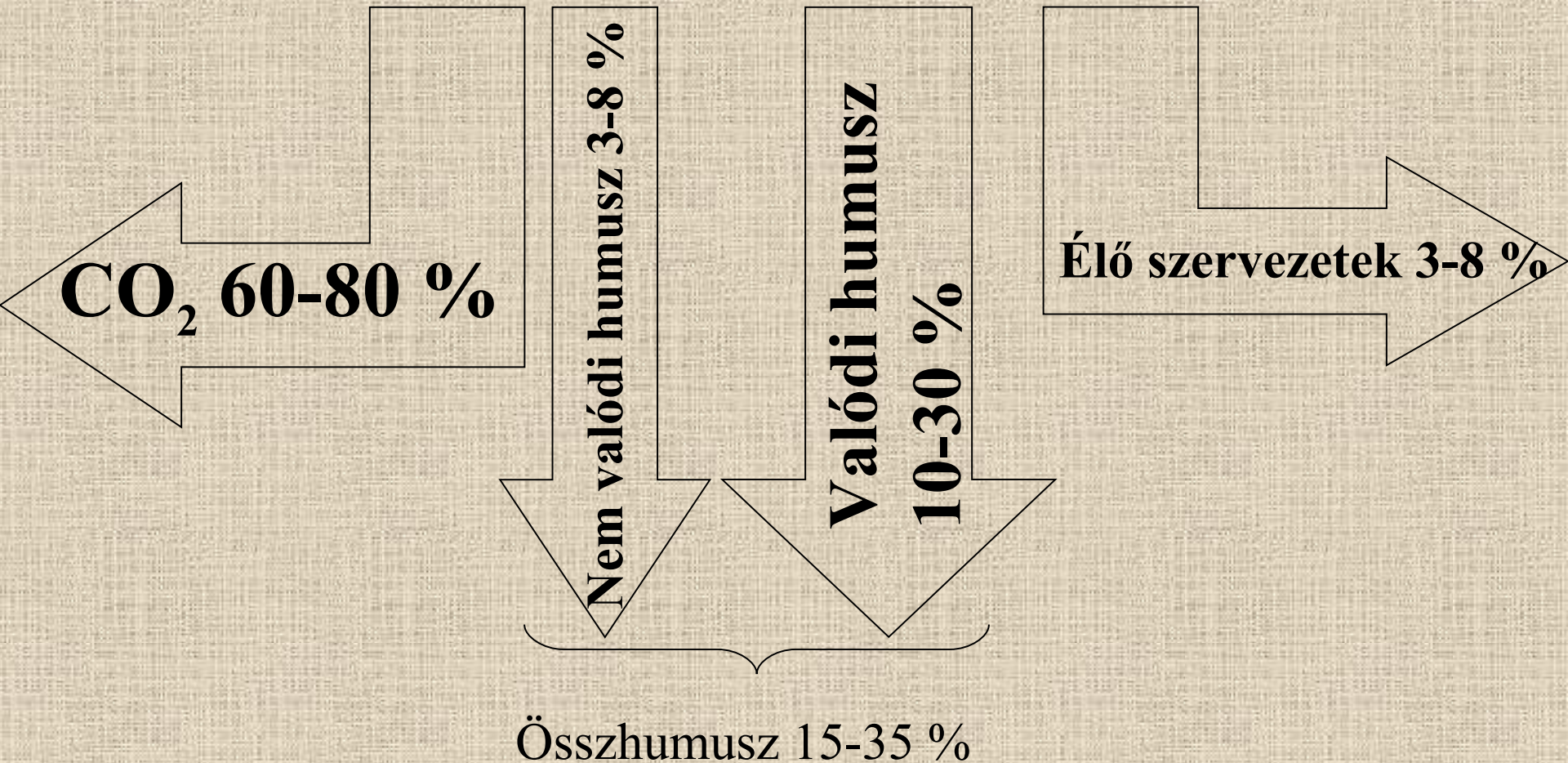
CO_2 , H_2O ,
 Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ ,
 NO_3^- , stb.

Humusz-
anyagok



A szerves maradványok C- tartalmának sorsa a talajban

SZERVES-C 100 %



Humuszanyagok csoportosítása

Humusz: a szerves maradványok többé kevésbé átalakult része.

Lehetnek:

- Nem valódi humuszanyagok (még nem humifikálódott szerves vegyületek)
- Valódi humuszanyagok

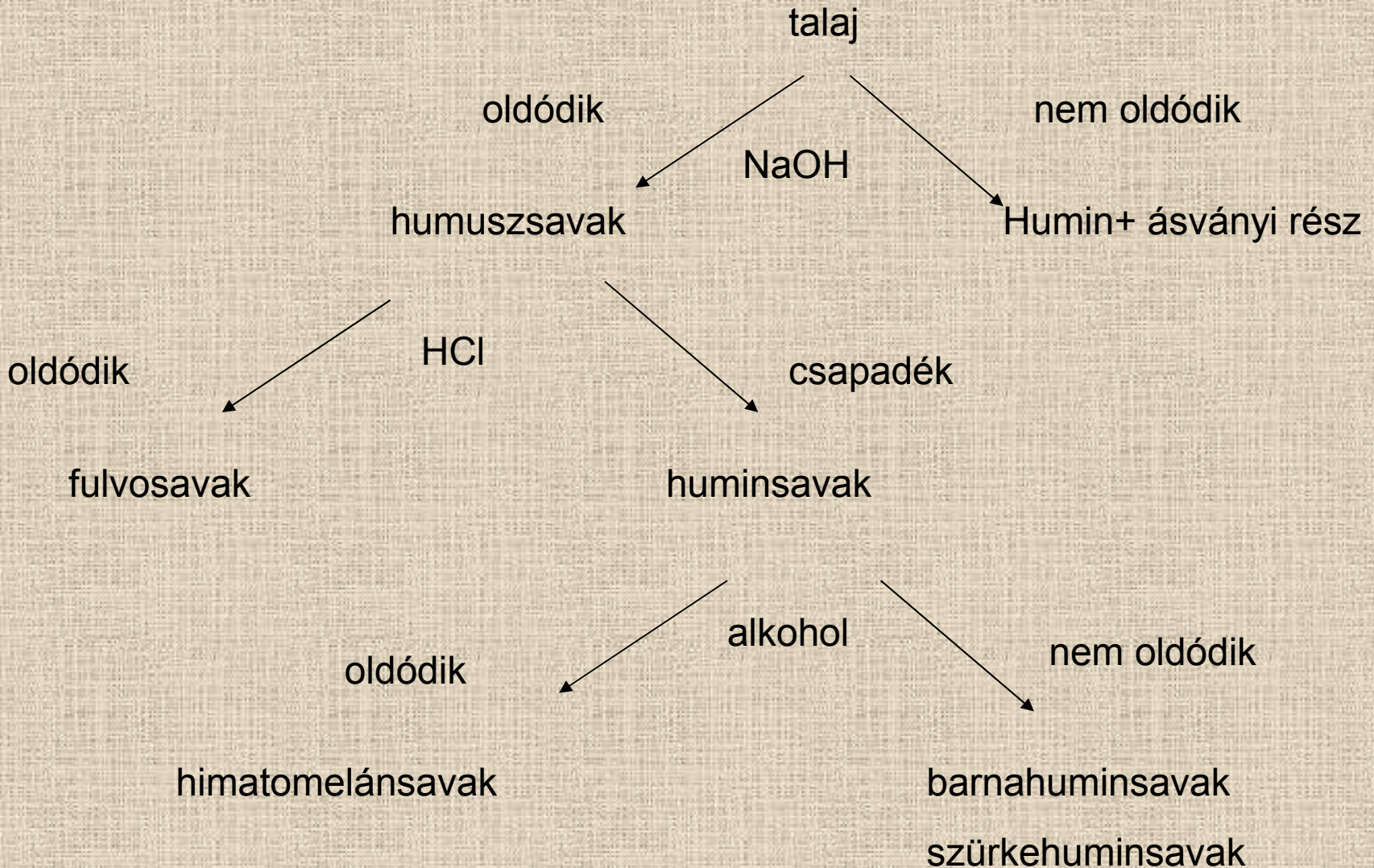
Nem valódi humuszanyagok

- Fehérjék, peptidek, aminosavak
- Szénhidrátok
- Szerves savak
- Lignin
- Zsír, viasz, gyanta

Valódi humuszanyagok

- Különböző viselkedésű frakciókból álló, bonyolult szerkezetű savkarakterű polimerek.

Humuszfrakciók a talajban



Humuszcsoportok

- Szabad humuszanyagok: híg lúggal közvetlenül kioldható
- Gyengén kötött humuszanyagok: agyagásványhoz, Fe és Al-oxidhoz lazán kötött, Ca által koagulált
- Nehezen kioldható humuszfrakció: erősen kötődik agyagásványhoz, Fe és Al-oxidhoz
- Nem mobilizálható

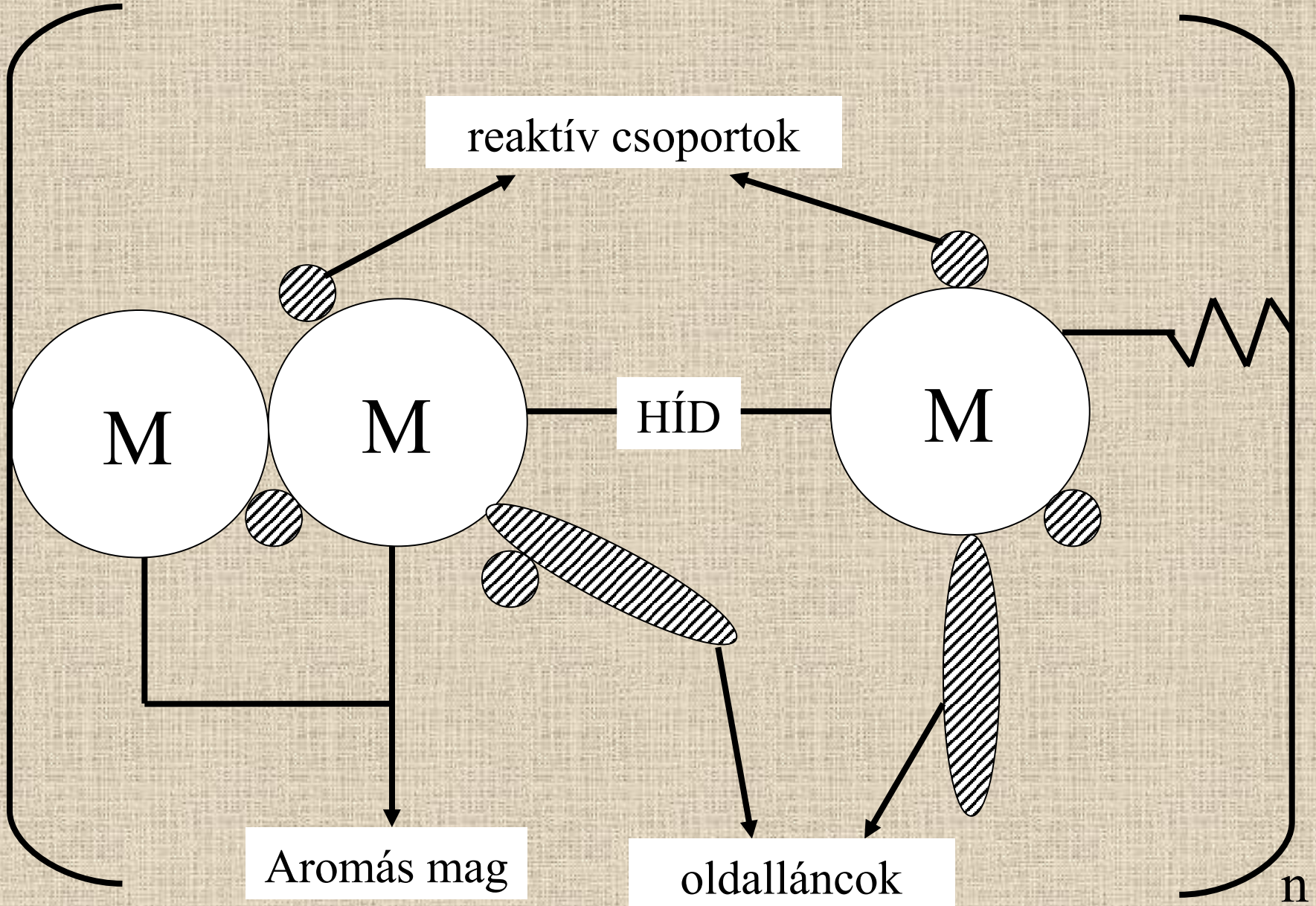
Huminsavak szerkezete

Szerkezetük pontosan nem ismert.

Felépítésükben részt vesz:

- Gyűrűs vegyületek
- -O-; -NH-; =N-; -S- hidak
- Szénhidrát és peptid jellegű oldalláncok
- Savas vagy bázikus funkciós csoport
- C, H, O, N (mag-N, Híd-N, reaktív csoport-N)

Huminsavak szerkezete



A funkciós csoportok reakciói

- Polimerizáció, kondenzáció, ásványi és szerves komponensek összekapcsolása, kation-megkötés
- Elektrosztatikus vonzás (kicserélhető)
- Fémkomplexek (nem kicserélhető)

Valódi humuszanyagok

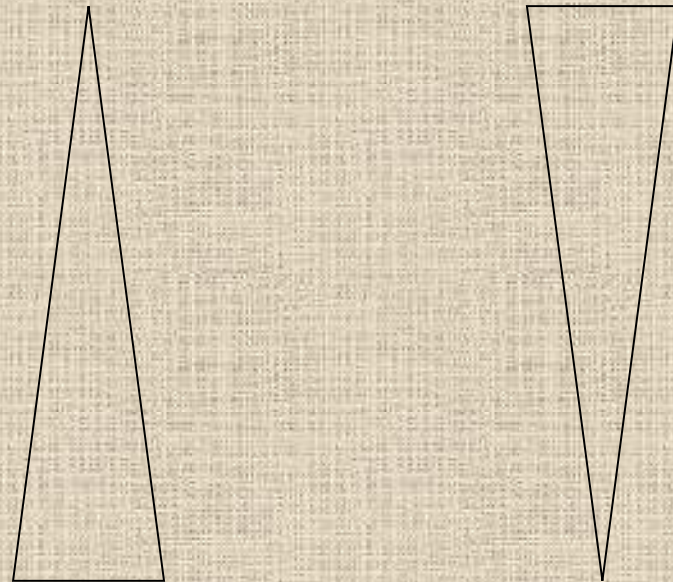
- Fulvosavak: a legerősebb savi karakterű humuszanyagok, könnyen oxidálódó, redukáló hatású, sói és fémkomplexei is jól oldódnak. Világos sárga, vöröses színűek.
- Huminsavak: sötétebb színű nagyobb molekulatömegű. Savi karaktere kevésbé kifejezett. Sói a humátok. Komplexképzésre hajlamos. Csak Na és K-sói vízoldhatók. Vízálló talajszerkezet kialakításában van szerepe.

Valódi humuszanyagok

molekulatömeg savi jelleg

Huminsavak:

- Himatomelánsav
- Barna huminsav
- Szürke huminsav



A humusz szerepe

- Talaj szerkezetére
- Talaj tápanyag-gazdálkodására
- Talaj hő- és vízgazdálkodására

A humusz hatása a talaj szerkezetére

- Ca-humát: vízálló, porózus.
- Tartós szerkezeti elemek kialakítása

A humusz hatása a talaj tápanyag-gazdálkodására

- Tápanyagforrás (főleg N, de P, S)
- Tápanyag megőrzés: Ca, P, Mg, Cu, Zn, Cu, Mn, megkötése kelát vagy kicserélhető ion formájában. A komplexek stabilitása a pH emelkedésével nő.
- Toxikus fémek
- Humát-effektus

A humusz hatása a talaj víz- és hőgazdálkodására

- Nagy a vízfelvétele, ezért a víztartóképességet jelentősen befolyásolja.
- Sötét színe miatt hamarabb felmelegszik.
- Gyors a hővesztesége

Szerves anyagok pufferoló hatása

- A humuszsavak nagyhatású pufferanyagok, melyek megakadályozzák a gyors pH változást.
- Nagyobb a pufferoló hatásuk mint a talajásványoké.

Szerves anyagok talajra gyakorolt hatása

Fizikai:

- Szerkezetképződés, aggregáció segítése
- Növeli a talajszerkezet vízállóságát
- Javítja a talaj vízgazdálkodását
- Befolyásolja a hőgazdálkodást

Szerves anyagok talajra gyakorolt hatása

Kémiai:

- Növeli a kationcsere kapacitást, a pufferoló képességet
- Komplexeket képez a 2 és 3 vegyértékű ionokkal.
- Növeli a toxikus anyagot lekötő képességet.

Szerves anyagok talajra gyakorolt hatása

Biológiai:

- Energiát szolgáltat
- Javítja tápanyag-gazdálkodást
- Tápelemeket raktároz

Szerves anyagok talajra gyakorolt hatása

- **Összetett hatásuk révén javítják a talaj minőségét, növelik a talaj-növény rendszer terhelhetőségét, környezeti tűrőképességét.**

A humusztartalom mérése

- Alapja, hogy a szerves vegyületek könnyen oxidálhatók. Vagyis az elfogyott oxidálószer mennyisége arányos a szerves kötésű C-tartalommal.
- Ebből a humusz mennyisége számítható
- $HU\% = \text{szerves-C} \cdot 1,72$

A humusztartalom mérése

- Kis humusztartalmú $<2\%$
- Közepes humusztartalmú $2-4\%$
- Humuszban gazdag $>4\%$

Ásványi talajok max. 6% (anaerob 20%)

A 20% -nál több humuszt tartalmazó talajokat szerves talajoknak nevezzük.

A humusz minősége

- Spektrofotometriásan 460 és 660 nm-en mért fényelnyelés alapján. A kettő hányadosa 3-5 közötti akkor jobb minőségű.
- Hargitai NaF és NaOH.

$$K = \frac{\text{NaF}}{\text{NaOH} \cdot \text{HU} \%}$$

Csernozjom 10-100

Erdőtalaj 0,1-10

Szikes 0,001-0,1

A talaj szervesanyag-gazdálkodása

- Állandó átalakulás
- Humifikáció-mineralizáció
- Humuszminősége
- Talajhasznosítás módja