

7. A talaj fizikai tulajdonságai

Dr. Varga Csaba

Talajfizikai jellemzők

- Szemcseösszetétel (textúra)
- Talajszerkezet
- Térfogattömeg, tömörség
- Pórustérfogat
- Vízgazdálkodási jellemzők
- Levegő és hőgazdálkodás

A talajszemcsék méretei

Atterberg szerint	
Frakció neve	Szemcseátmérő (mm)
kavics	>2
durva homok	$2-0,2$
finom homok	$0,2-0,02$
Por (iszap)	$0,02-0,002$
Agyag	$< 0,002$

↑

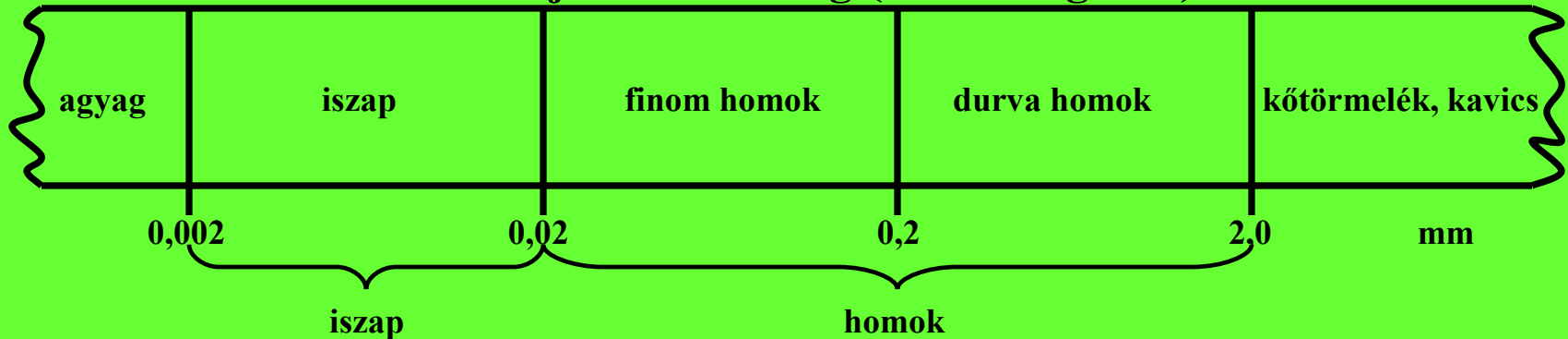
↓

Leiszapolható rész

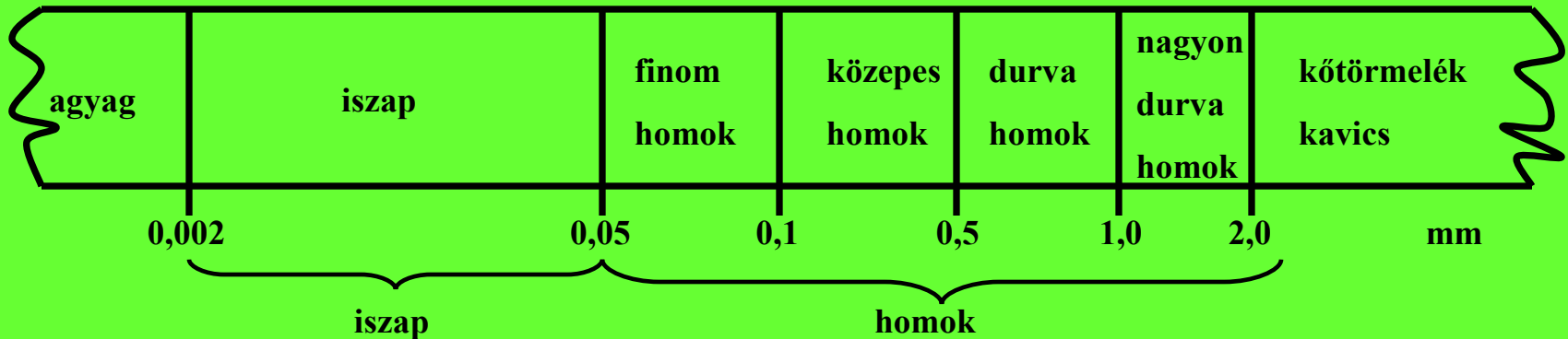
$< 0,02$ mm

A szemcsefrakciók mérethatárai az Atterberg és az USDA osztályozás szerint

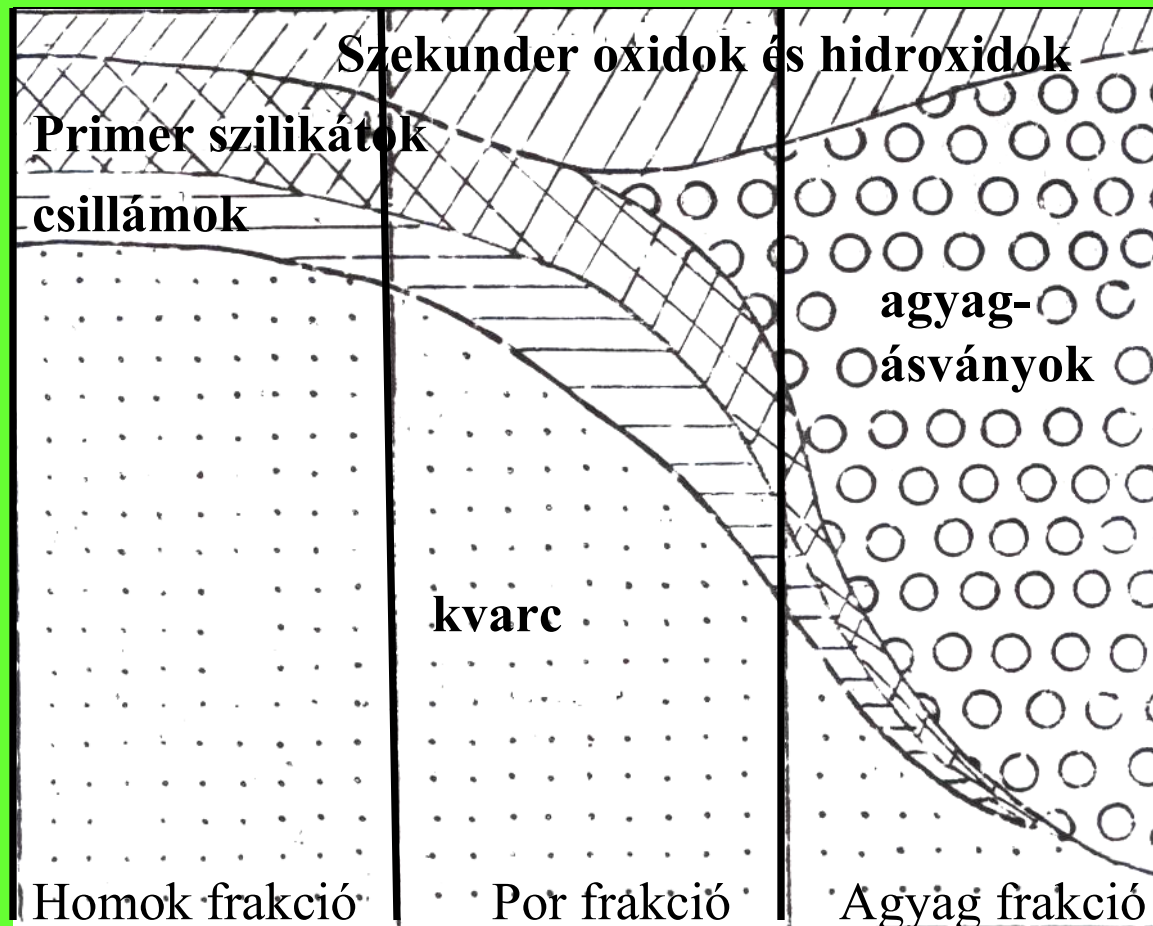
A Nemzetközi Talajtani Társaság (Atterberg-féle) rendszere



Az USDA rendszere



A különböző szemcsefrakciók ásványi összetétele



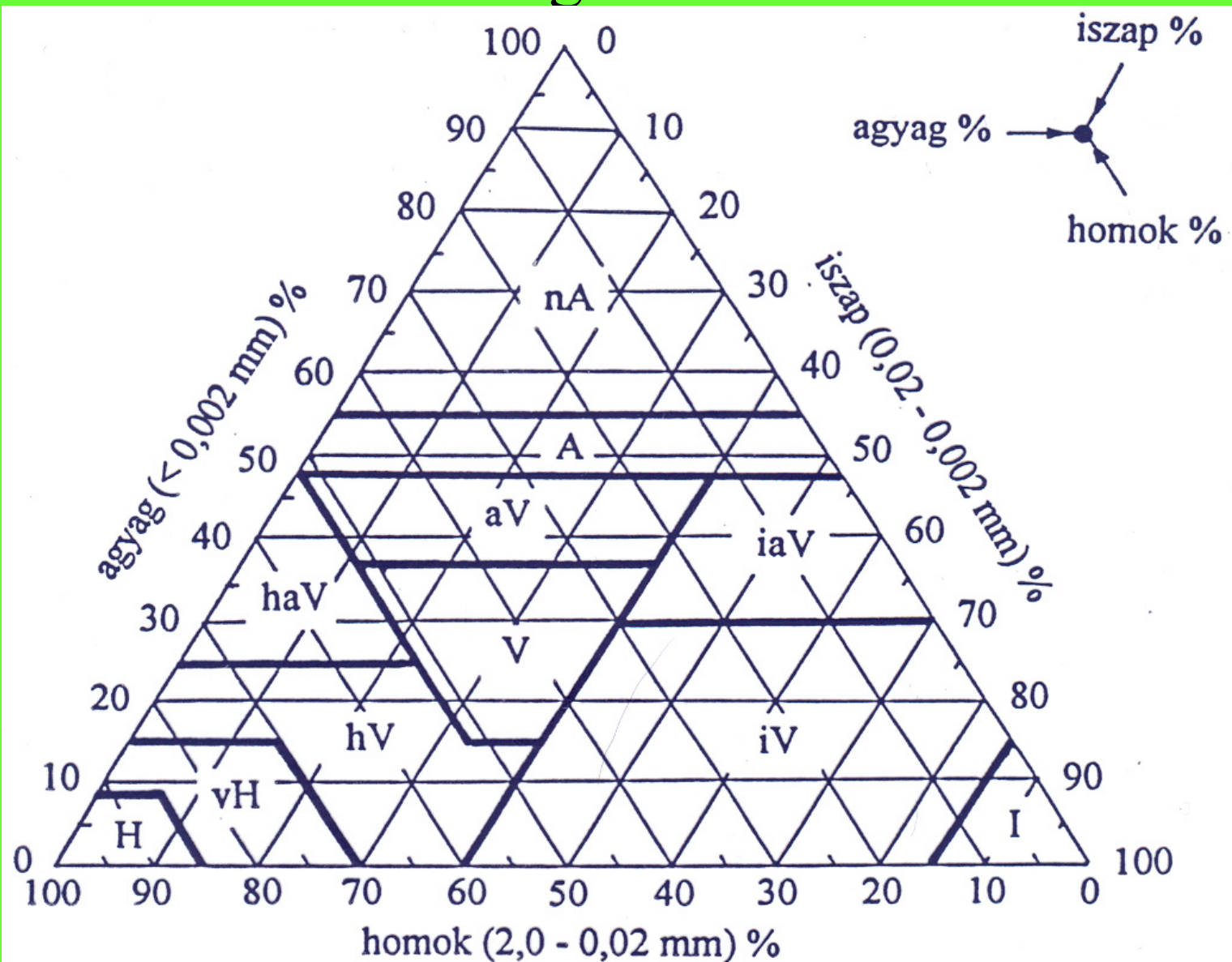
Fizikai mállási termék

kémiai mállás eredménye

Textúra

A fontosabb szemcsefrakciók tömeg %-ban kifejezett mennyisége.

Talaj textúra meghatározása háromszög diagrammal



kavics

homok

vályog

agyag

mm



A talaj textúra meghatározásának módszerei

- Leiszapolható rész % (Li%)
- Higroszkóposági érték
 - Mitscherlich (10%-os H_2SO_4 fölött, 95,6% relatív páratartalom) jele: Hy
 - Kuron (50%-os H_2SO_4 fölött 35,2% relatív páratartalom) jele: hy
 - Sík Károly ($\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ fölött, 35% relatív páratartalom) jele: hy_1
- Arany-féle kötöttségi szám (K_A)
- Öt órás kapilláris vízemelő-képesség

A frakciók meghatározása

- $a > 0,2$ mm-nél nagyobb szemcséket száraz és nedves szitálással
- $A < 0,2$ mm-es frakciókat ülepítéssel.

$$v = \frac{2g * (\rho_1 - \rho_2) * r^2}{9n} = k * r^2 = \frac{h}{t} \longrightarrow t = \frac{h}{v}$$

v : ülepedési sebesség, cm/sec

g : gravitációs gyorsulás (981 cm/sec²)

ρ_1 : szemcse sűrűsége, fajlagos tömege (2,65 g/cm³)

ρ_2 : ülepítő közeg sűrűsége

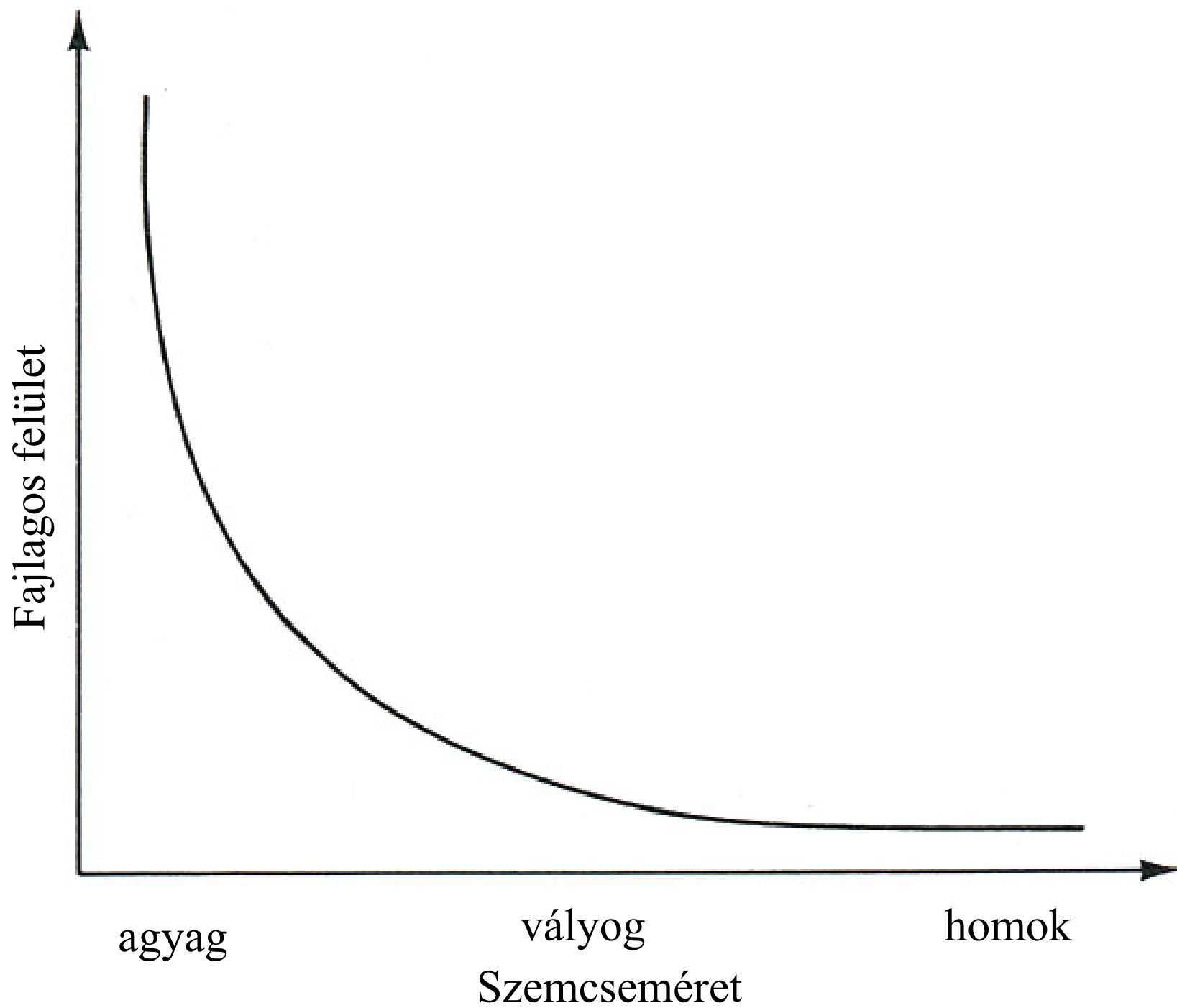
Ekvivalens átmérő

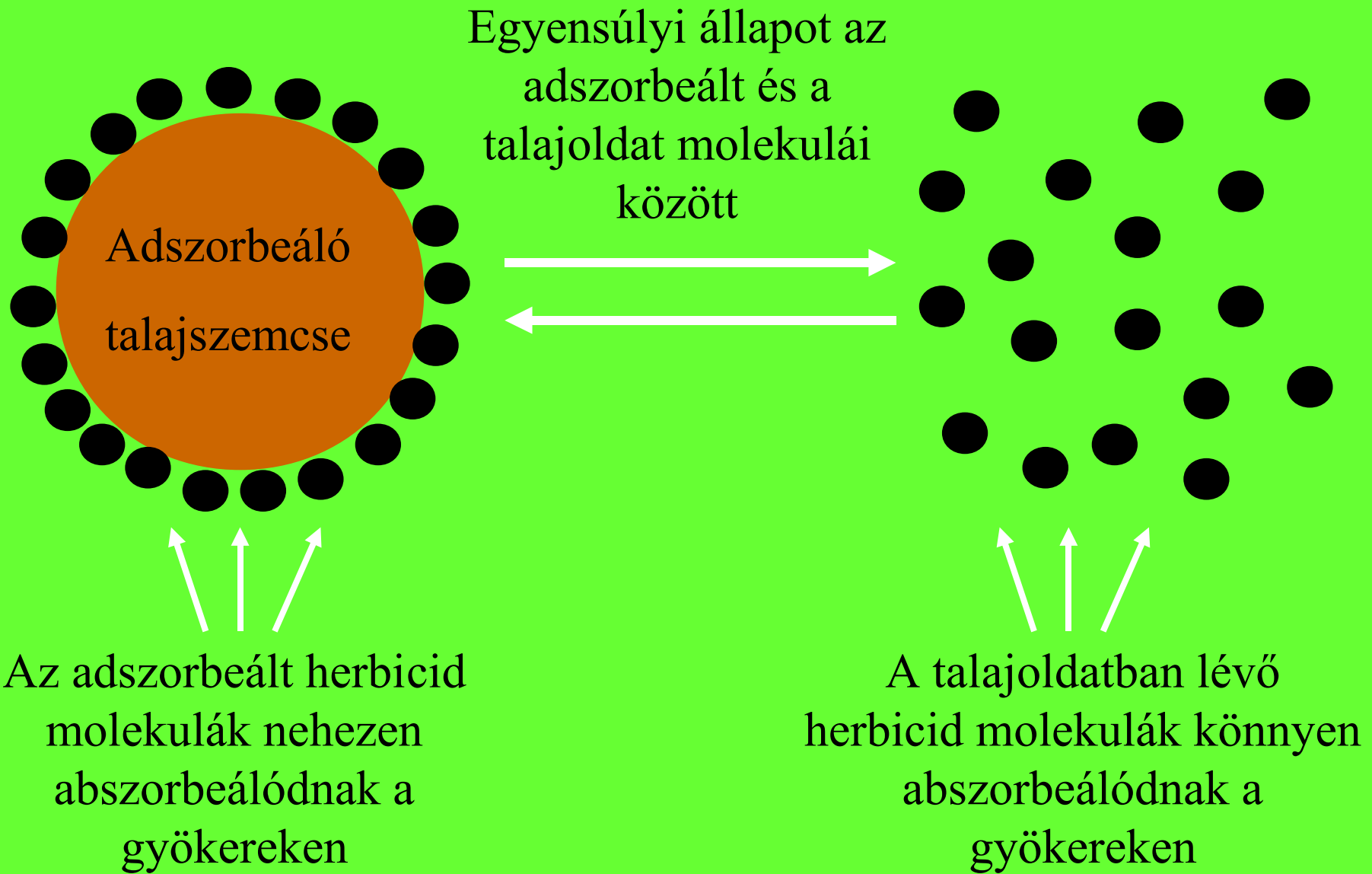
n : ülepítő közeg belső súrlódási együtthatója

r : részecskék sugara

k : hőmérséklettől függő állandó

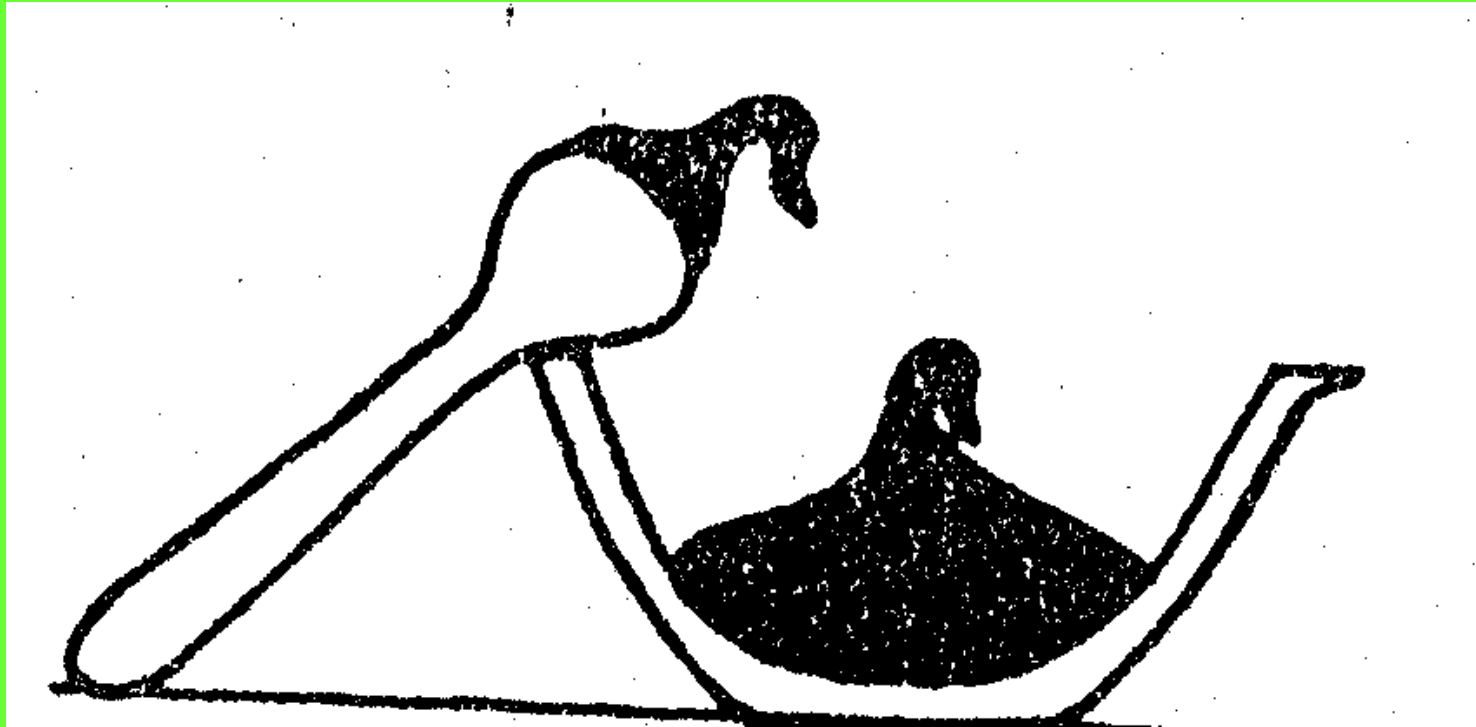
h : ülepedési úthossz







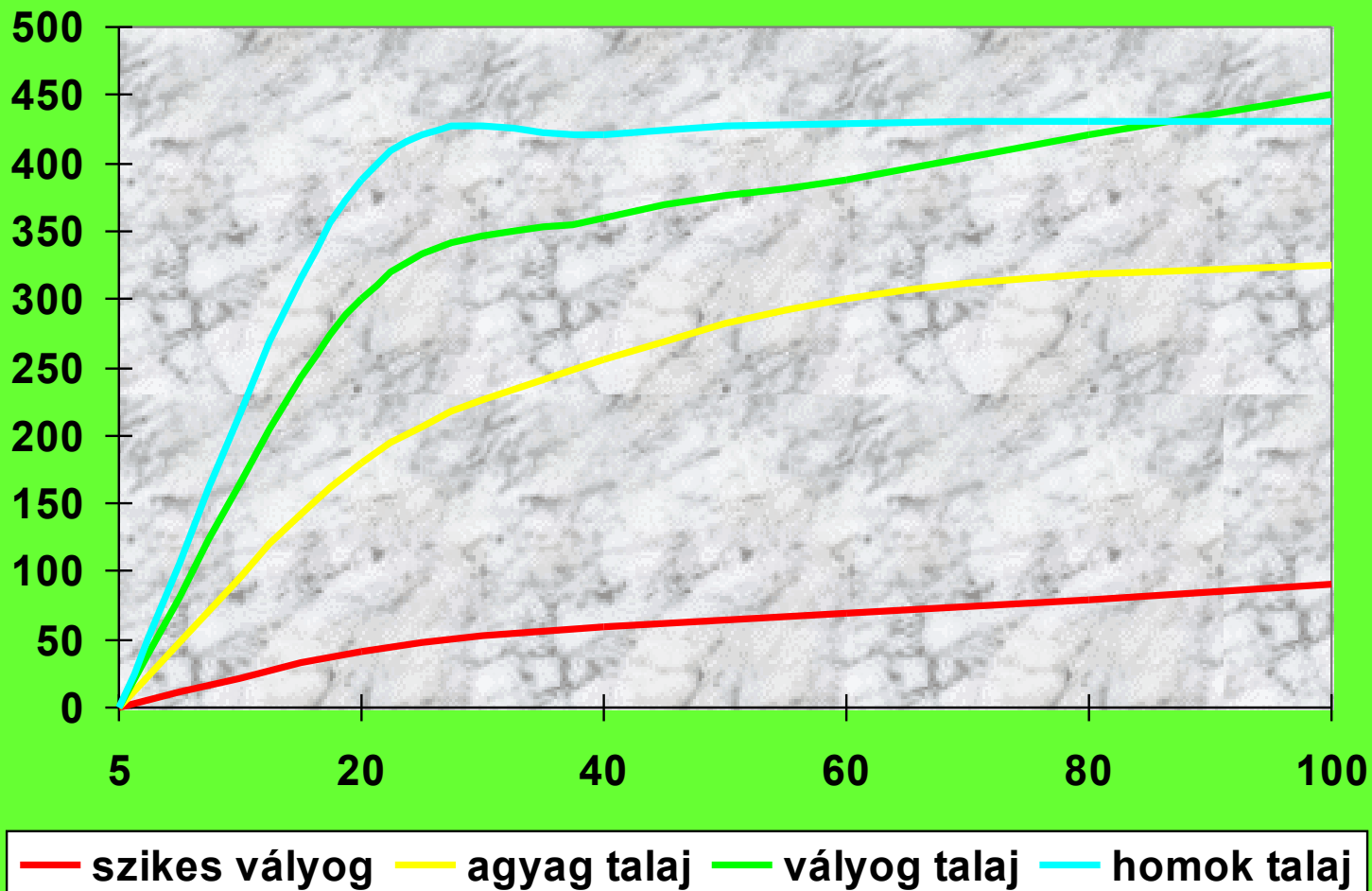
Arany-féle kötöttségi szám meghatározása



A fonalpróba a képlékenység felső határának elérésekor

A K_A = a 100g légszáraz talajnak, a képlékenység felső határáig történő nedvesítéshez szükséges vízmennyiség

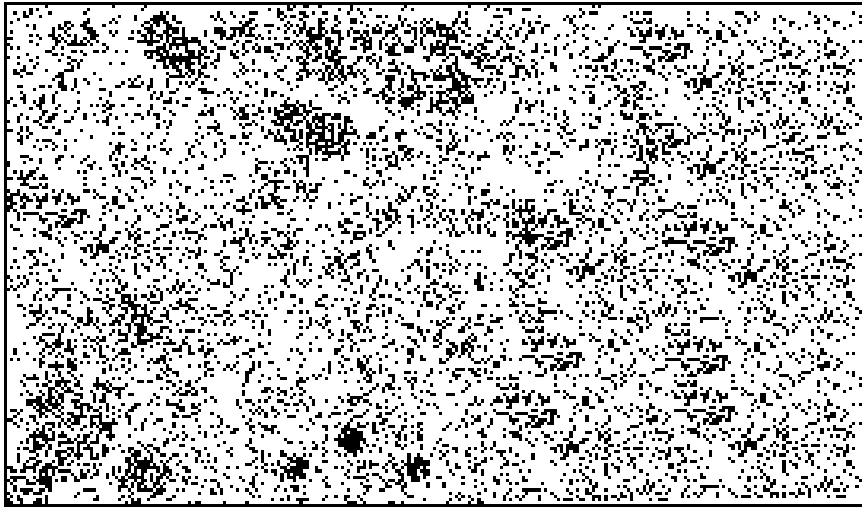
Különböző mechanikai összetételű talajok kapilláris vízemelésének időgörbéi



A fizikai talajféleség megállapítására szolgáló talajfizikai jellemzők határértékei ásványi talajoknál (Stefanovits szerint)

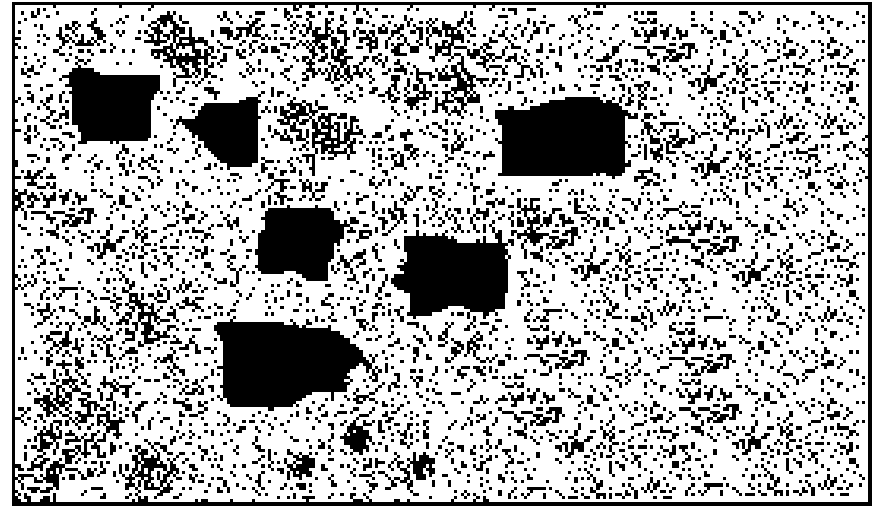
Fizikai talajféleség	Leiszapolható rész % < 0,02 mm	K_A	h_y tömeg %	Kapilláris vízemelés 5 h/mm
Durva homok	< 10	< 25	< 0,5	-
Homok	10 - 25	25 - 30	0,5 – 1,0	> 300
Homokos vályog	25 - 30	30 – 38	1,0 – 2,0	250 – 300
Vályog	30 - 60	38 – 42	2,0 – 3,5	150 – 250
Agyagos vályog	60 - 70	42 – 50	3,5 – 5,0	75 – 140
Agyag	70 - 80	50 – 60	5,0 – 6,0	40 – 75
Nehéz agyag	> 80	> 60	> 6,0	< 40

A talaj mechanikai összetételének közelítő meghatározása gyúrási próbával



Sodrat nem készíthető

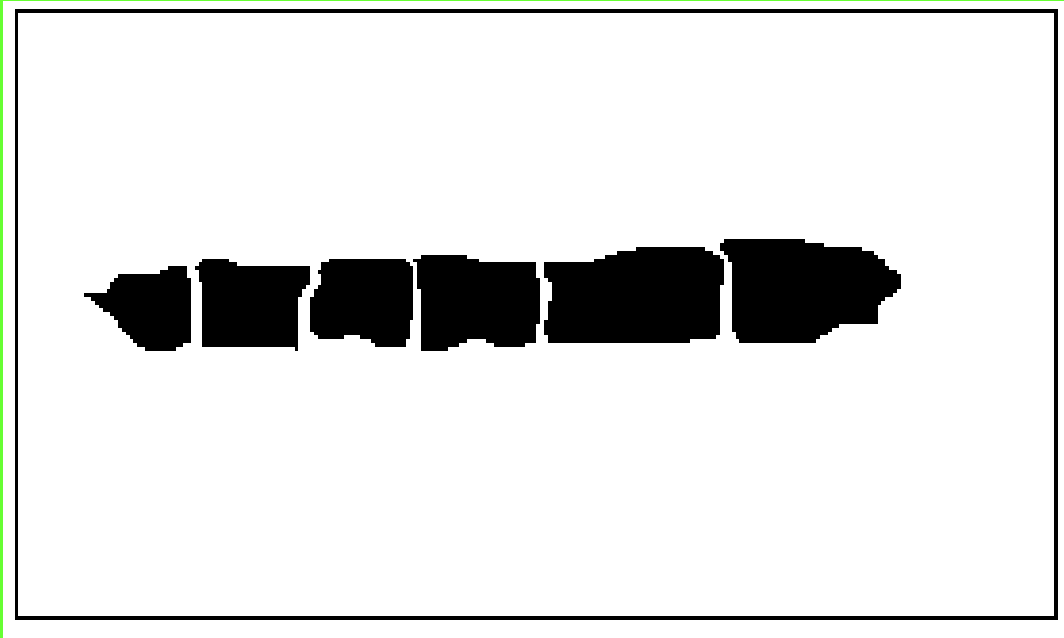
HOMOK



A sodrat szétesik

HOMOKOS VÁLYOG

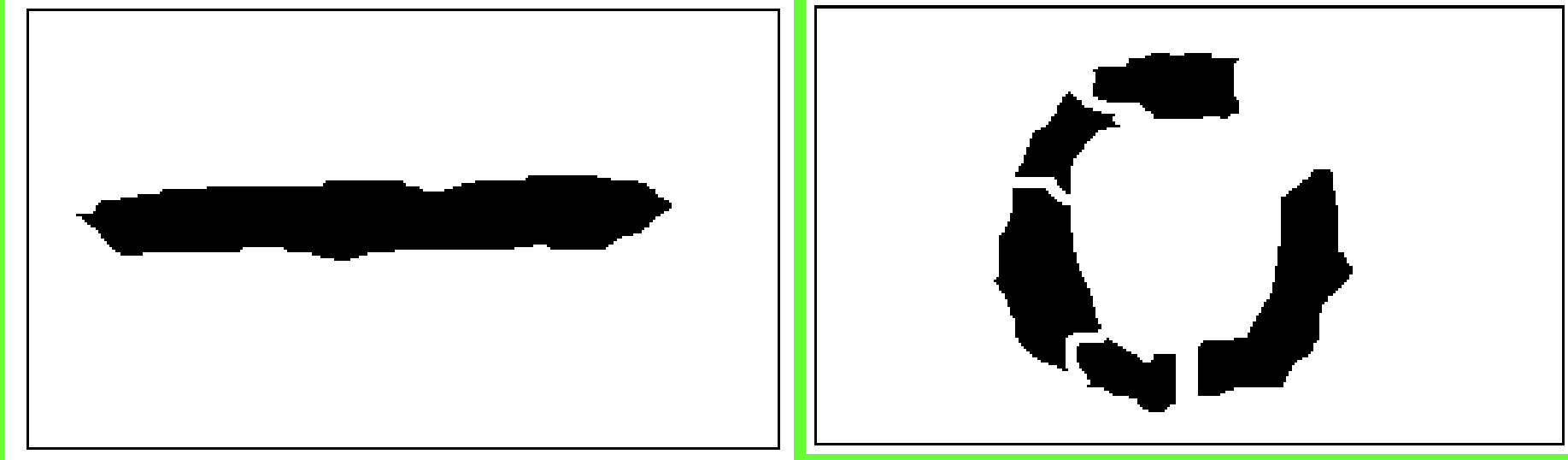
A talaj mechanikai összetételének közelítő meghatározása gyúrási próbával



A sodrat szakadozik
és nem hajlítható

KÖNNYŰ VÁLYOG

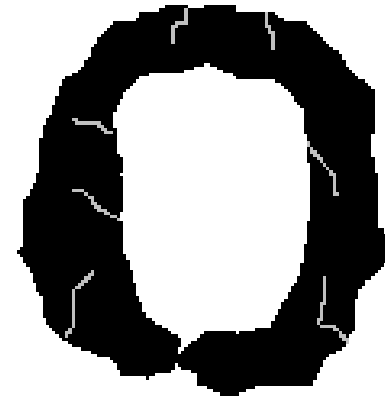
A talaj mechanikai összetételének közelítő meghatározása gyúrási próbával



A sodrat elkészíthető, de gyűrűvé formáláskor szétesik.

KÖZÉPKÖTÖTT VÁLYOG

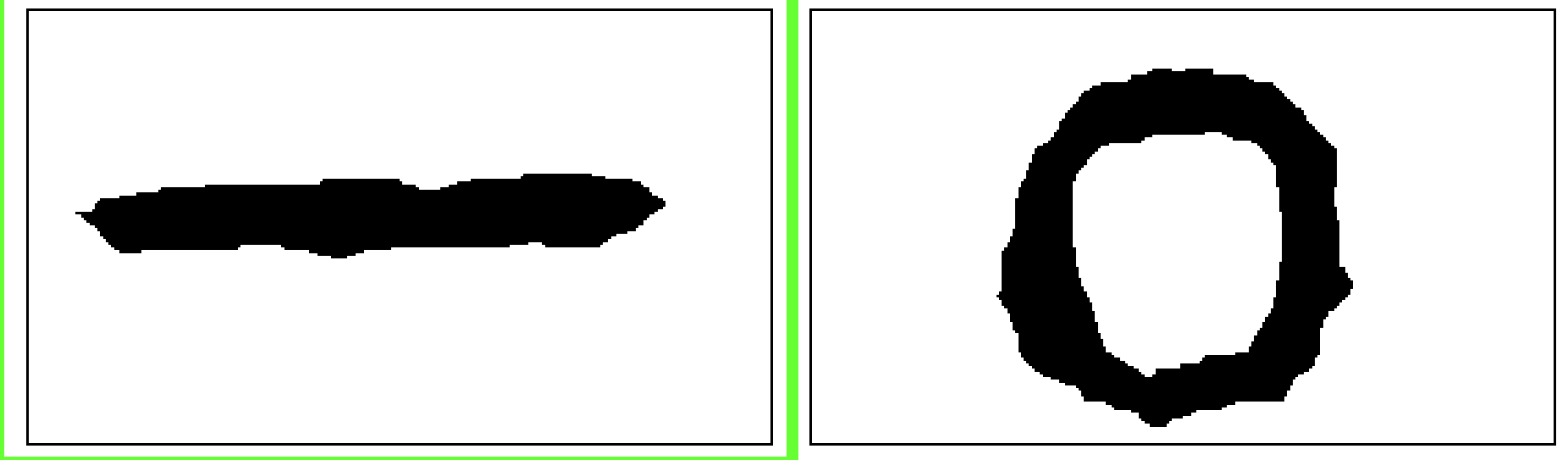
A talaj mechanikai összetételének közelítő meghatározása gyúrási próbával



A sodrat gyűrűvé formálható, de a gyűrű repedezik.

NEHÉZ VÁLYOG

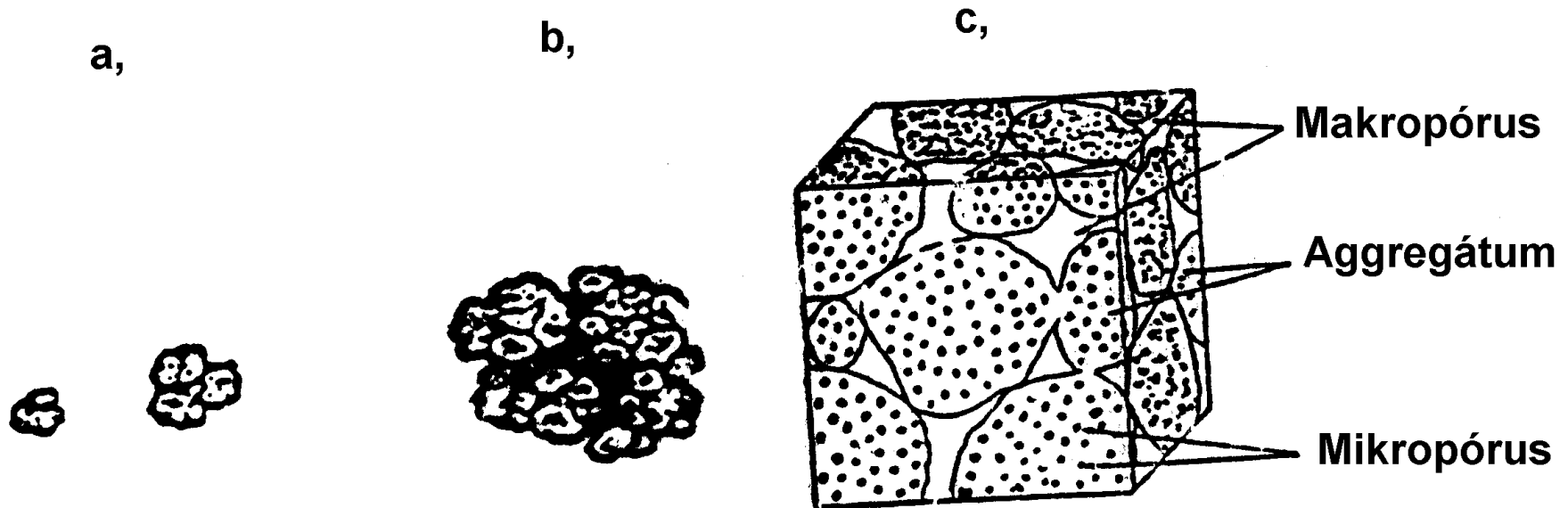
A talaj mechanikai összetételének közelítő meghatározása gyúrási próbával



A sodrat gyűrűvé formálható, amely nem repedezik meg.

AGYAG

A mikro- és makroaggregátumok felépítése



a, első- és másodrendű mikroaggregátum

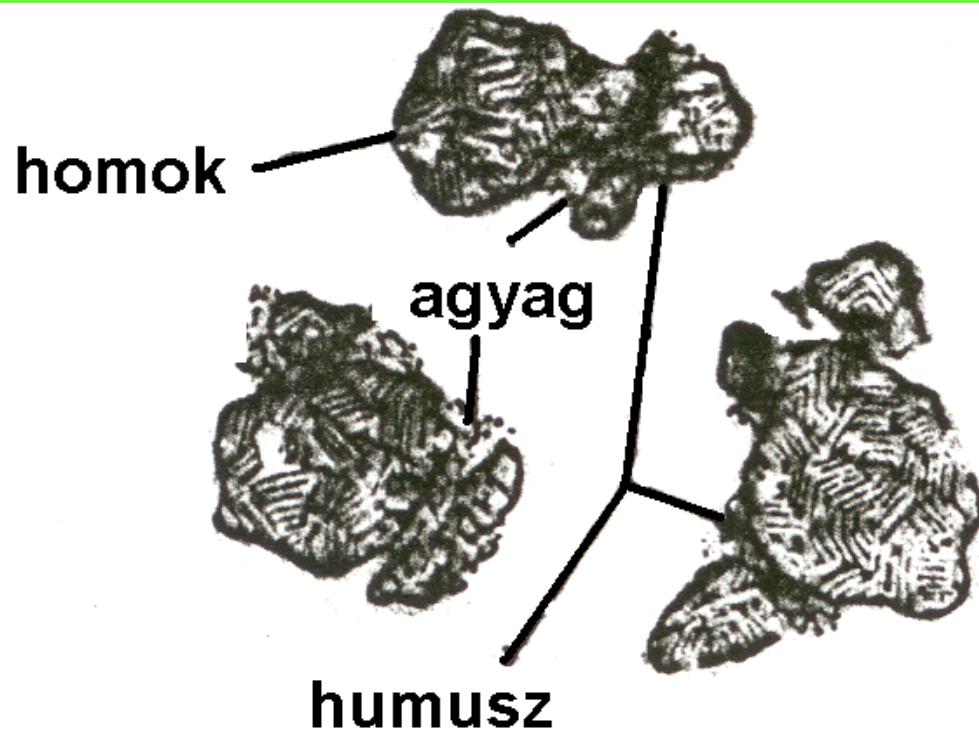
b, makroaggregátum

c, makroaggregátum pórusrendszere

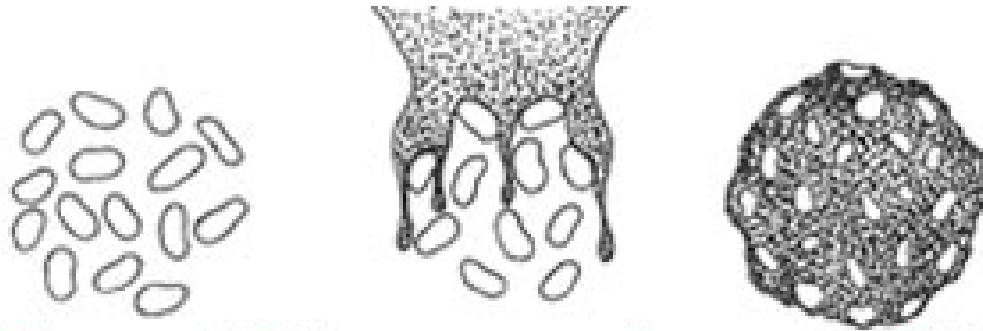
Az elsőrendű és a másodrendű mikro- aggregátumok felépítési elve (Sekera nyomán)

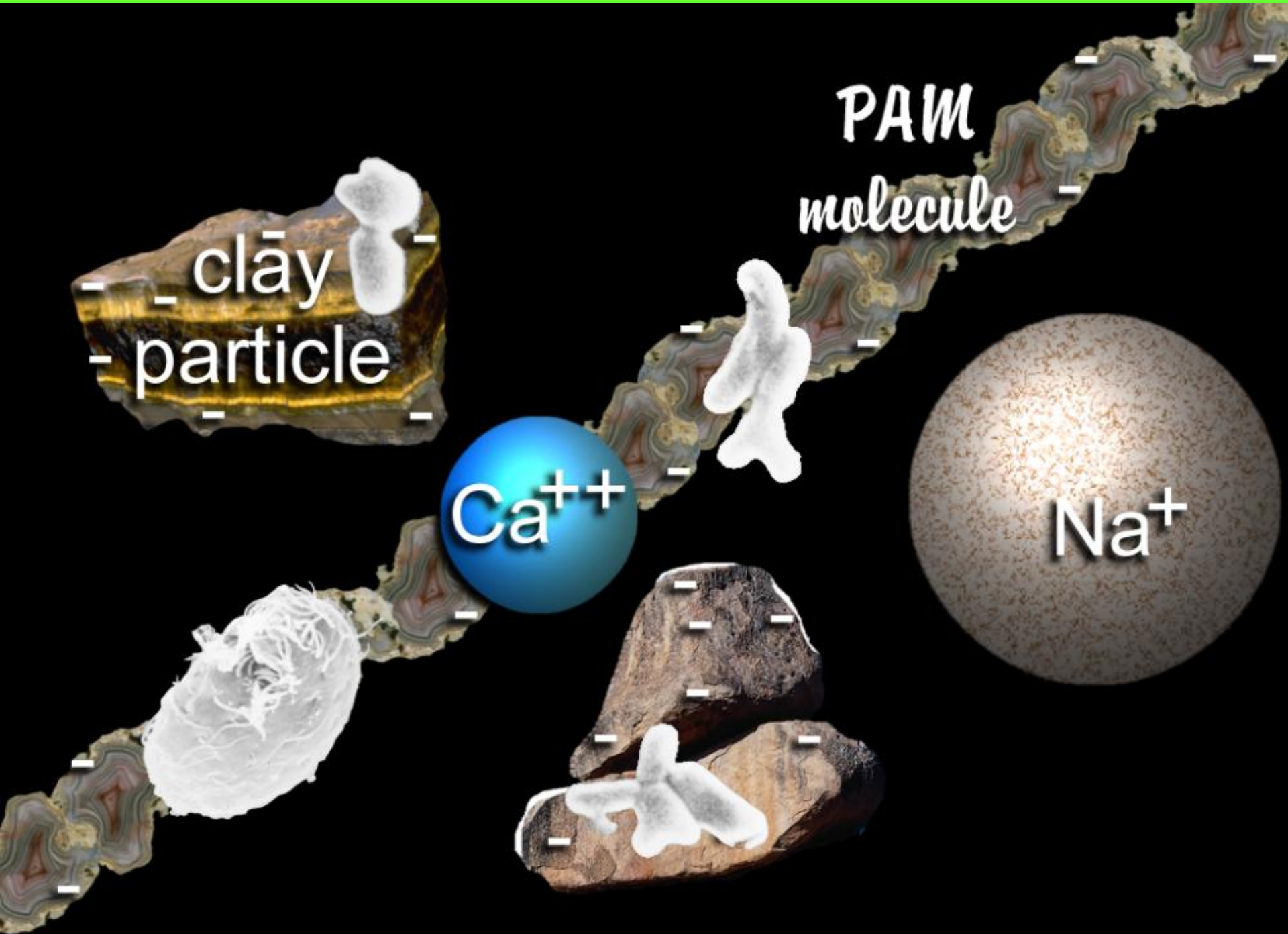
elsőrendű

másodrendű



Mikrobák talajszemcse ragasztó hatása





Kötőerők

- Adhézió: szilárd felület és egy másik fázis összetapadása. Van der Waals, hidrogénkötés, elektrosztatikus vonzás, felületi kémiai kötések
- Kohézió: az elemi részecskék közötti összetartó erő. Szilárd-Folyékony-Gáz. Van der Waals, hidrogénkötés.

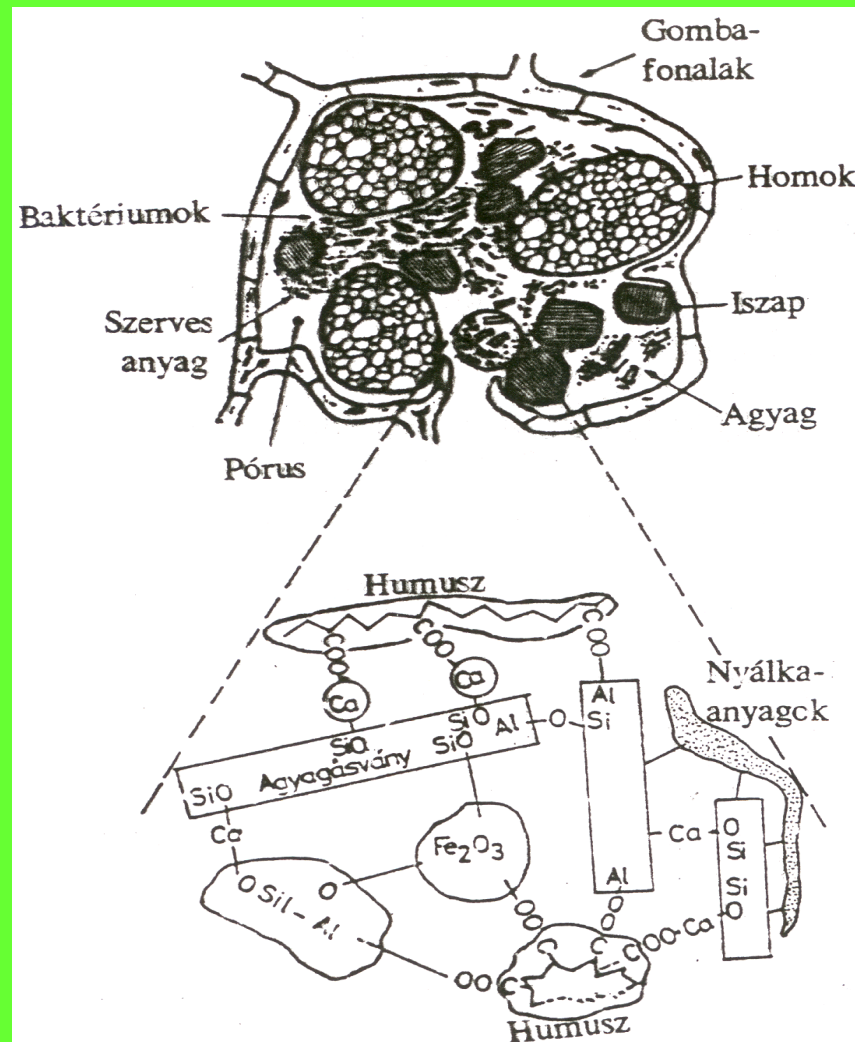
Kötőerők

- Vályog és agyag talajokban a nagyobb víztartalom (a hidrátburok miatt) csökkenti a szemcsék közötti összetartást. Laza lesz.
- Homoktalajban alacsony nedvességtartalomnál a szemcsék között kifeszülő vízfilm növeli a tapadóerőt.

Az aggregátumok képződésében részvevő ragasztó anyagok

- Agyagásványok
- Szerves anyagok (humusz és nem humusz anyagok)
- Vas-, alumínium- és mangán- hidroxidok
- Kationhidak
- Szénsavas mész (CaCO_3)
- Mikroszervezetek (baktériumok, gombák)
- Giliszták ürüléke

Az aggregátumok felépítése és kötőanyagai



A makro-aggregátumok kialakulása

- Növényi gyökerek feszítőereje (rendezi, tömöríti a talajszemcséket)
- Duzzadás-zsugorodás
- Olvadás
- Fagy (épít, vagy romból)
- Talajművelő eszközök

!!!Másodlagos fizikai hatások!!!

Fagyás-olvadás

- Térfogatváltozás 9%
- 2200 kg/cm²
- Finomabb szemcséjű talajok
- Lassú átfagyás, gyors átfagyás
- Ismétlődő fagyás-olvadás → morzsálódás

Duzzadás-zsugorodás

- Térfogatváltozás
- Kolloidok
- Liotróp sor $\text{Na} > \text{K} > \text{Mg} > \text{Ca}$
- Repedések

$$L_{\text{zs}}\% = \frac{D_{\text{n}} - D_{\text{sz}}}{D_{\text{n}}} \cdot 100$$

$$Zs\% = \frac{V_{\text{n}} - V_{\text{sz}}}{V_{\text{n}}} \cdot 100$$

gyökérzet

- Fragmentáció és újabb egységek keletkezése
- Lokális zsugorodás → törésfelületek kialakulása
- Gyökérváladékok közvetlenül vagy közvetve.

Pusztán mechanikai úton nem jön létre vízálló aggregátum!!!!

Talajművelő eszközök

- Tömörítik a szerkezeti egységeket → adhézió
- Túlzott művelés → porosodás

Talajszerkezeti egységek jellemző formái

I, Szerkezetnélküli talaj

Különálló szemcsék → Tömött talaj

II, Aggregált szerkezet

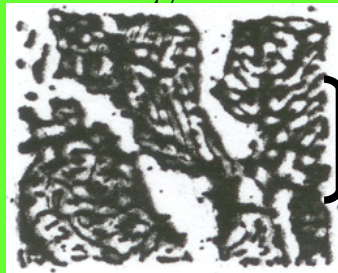
1, Köbös

Morzsás



10mm

Rögös

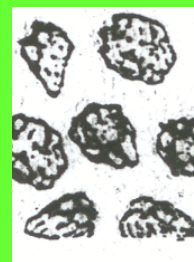


100 mm

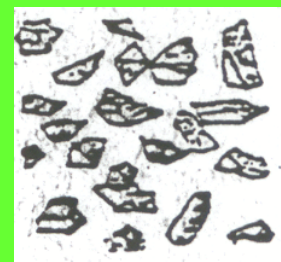
Poliéder



Diós



Szemcsés



2, Hasábszerű

Prizmás



100mm

Oszlopos



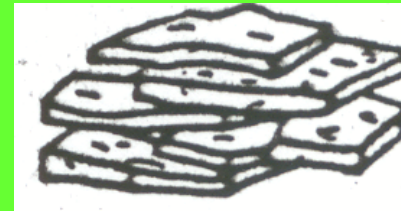
100mm

3, Lemezszerű

Leveles



Táblás



A talajszerkezet jellemzése

- **Morfológiai értékelés**
 - szerkezeti formák
 - szerkezet fejlettsége
(erősen, közepesen, gyengén fejlett, szerkezet-nélküli)
- **Agronómiai értékelés**
poros: < 0,25mm, morzsás: 0,25-10mm, rögös: >10mm
- **Vízállóság**
 - nedves szitálás
 - VAGELER-féle szerkezeti tényező

$$S_{Z_t} = \frac{\text{agyag I.} - \text{agyag II.}}{\text{agyag I.}} * 100$$

agyag I. = peptizáló oldatban

agyag II. = vízben

(Vízálló morzsák: csernozjom $\approx$ 80%, szikes talaj $\leq$ 5%)

A talaj térfogattömege, sűrűsége és pórustere

1. Térfogattömeg (ρ)

$$\rho_m = \frac{m}{V} \quad (\text{g/cm}^3, \text{kg/dm}^3, \text{t/m}^3)$$

$$\rho_m = 0,8-1,7 \quad \rho_{\text{átlag}} = 1,45$$

2. Sűrűség (ρ_m)

$$\rho = \frac{m}{V} \quad (\text{g/cm}^3, \text{kg/dm}^3, \text{t/m}^3)$$

$$\rho_{\text{átlag}} = 2,6-2,65$$

3. Összes Pórustér

$$P\% = \frac{\rho - \rho_m}{\rho} \cdot 100$$

A talajpórusok méret szerinti besorolása

A póruscsoport neve		Átmérő μm	Vízgazdálkodási funkció
Mikropórusok	Finom pórusok	< 0,2	Kötött víz pórustere
Mezopórusok	Közepes pórusok	0,2 – 10	Kapilláris pórustér
Makropórusok	Közepesen durva pórusok	10 – 50	Kapilláris- gravitációs Gravitációs pórustér
	Durva pórusok	50 – 1000	
Megapórusok	Igen durva pórusok	> 1000	

