

10. TALAJVÉDELEM

Dr. Varga Csaba

AZ ERÓZIÓ

A víz káros romboló munkája.

Természetes ←————→ **Gyorsított**

Formái:

- **Felületi (réteg)**
- **Mélységi (vonalas)**

Felületi (réteg) erózió

Kis energia.

Formái:

- **Rejtett: VK_{max} —————> pépesedés**
- **Csepp: morzsarobbanás**
- **Lapel: néhány mm-es pusztulás**
- **Talpas: a művelt rétegig. 30-70%**

Mélységi (vonalas) erózió

Nagy energia.

Formái:

- **Barázdás: művelt rétegtől mélyebb 40-100 t**
- **Árkos: oldalirányú elsodrás 40-100 t**
- **Vízmosásos: erodált hossz, legfejlettebb**













Az erózió kiváltó tényezői

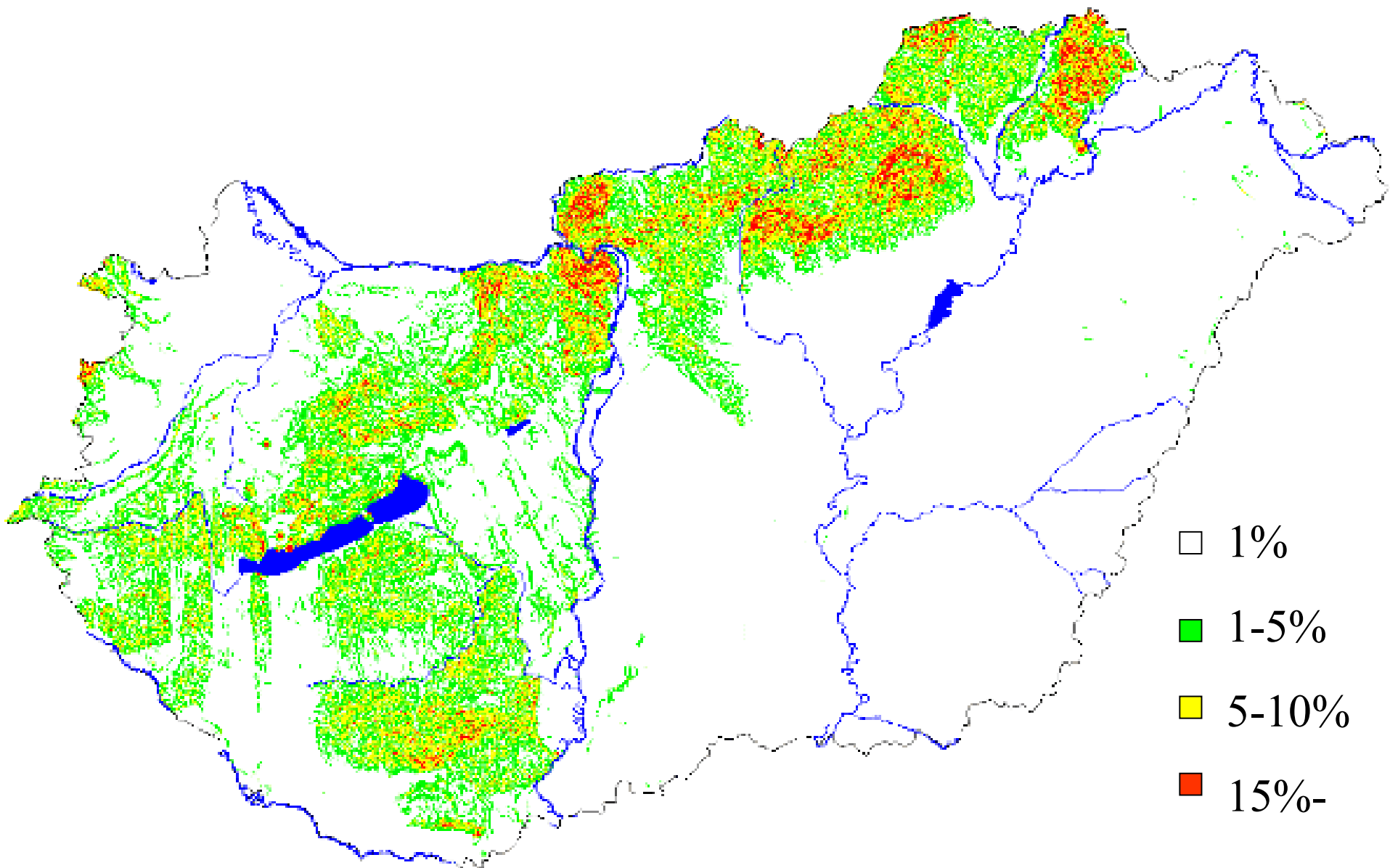
Csapadék

- Mennyiség, intenzitás, időtartam, hevesség, cseppnagyság, hóolvadás.

Lejtő:

- Meredekség, hossz, alak, kitettség

Magyarország lejtőkategóriái



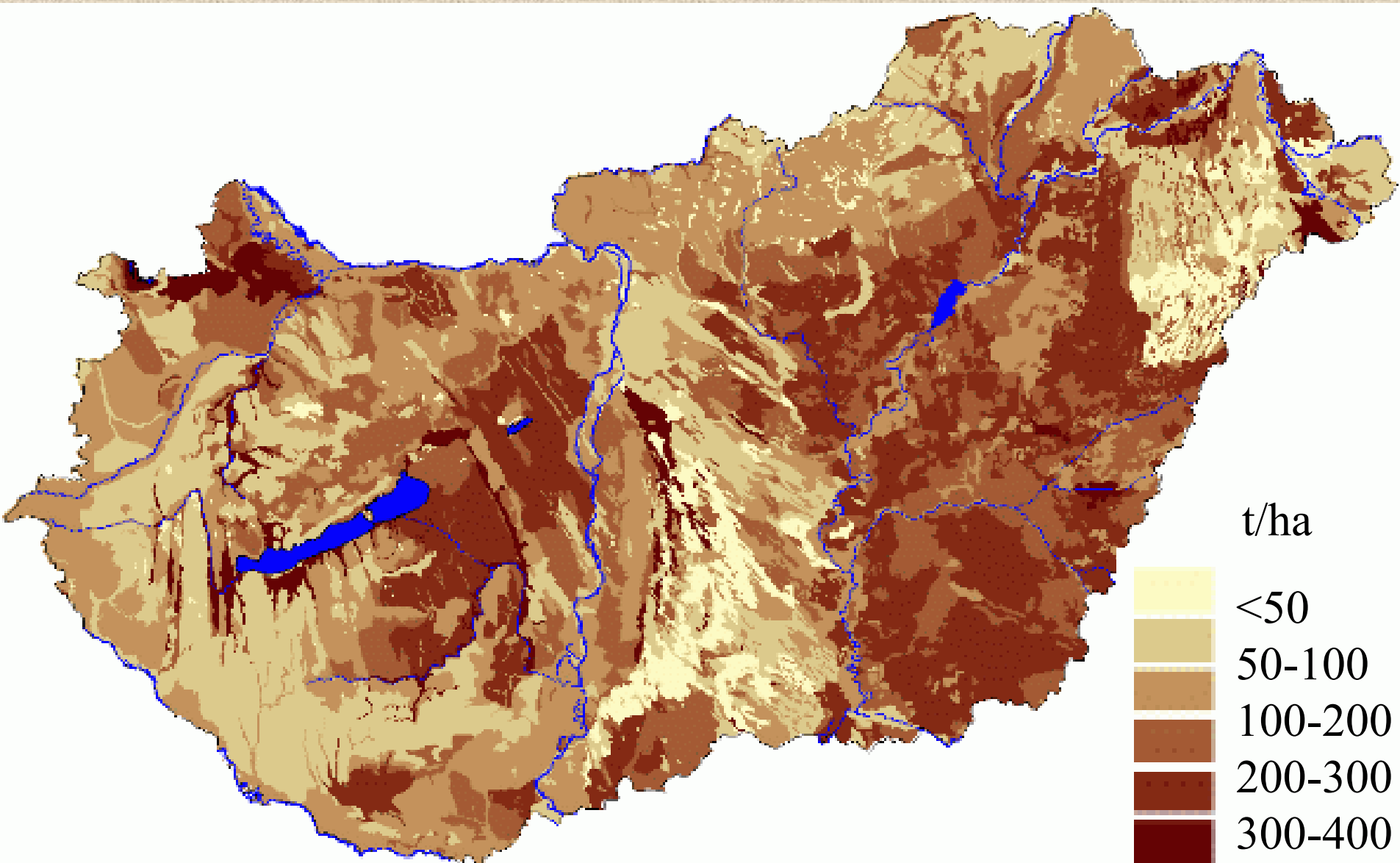
Az erózió befolyásoló tényezői

- A talaj nedvességi állapota
- A talaj vízgazdálkodása
- Talaj szerkezete
- Növényborítottság

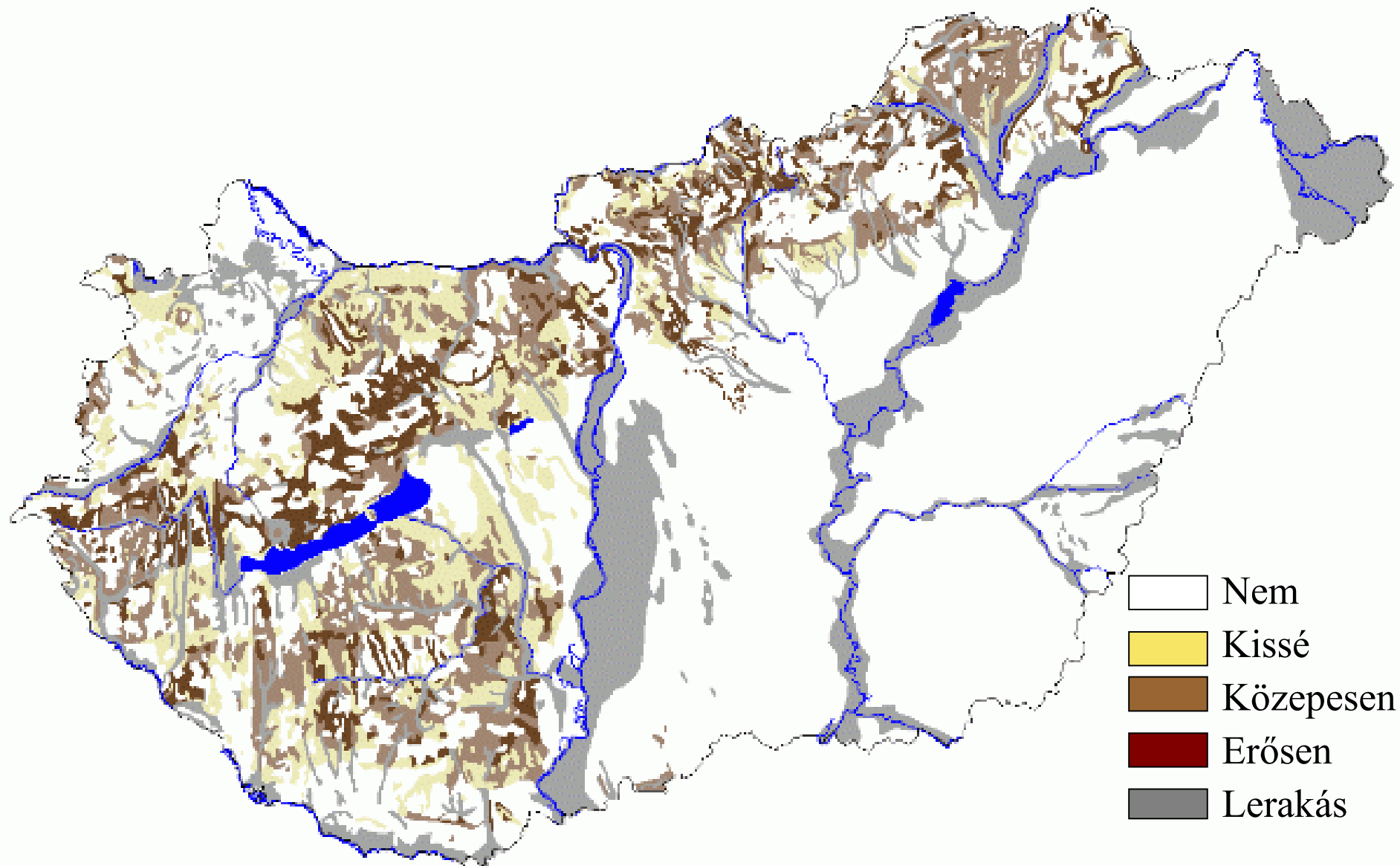
Az erózió okozta károk

- Talajpusztulás: 1 mm = 14 t
- Tápanyagveszteség 0,75-2 t humusz vagy 1,2-3,5 t NPK műtrágya
- Vízesztéség
- Terméscsökkenés: 20-80%

Talajaink szervesanyag készlete



Magyarország talajainak erodáltsága



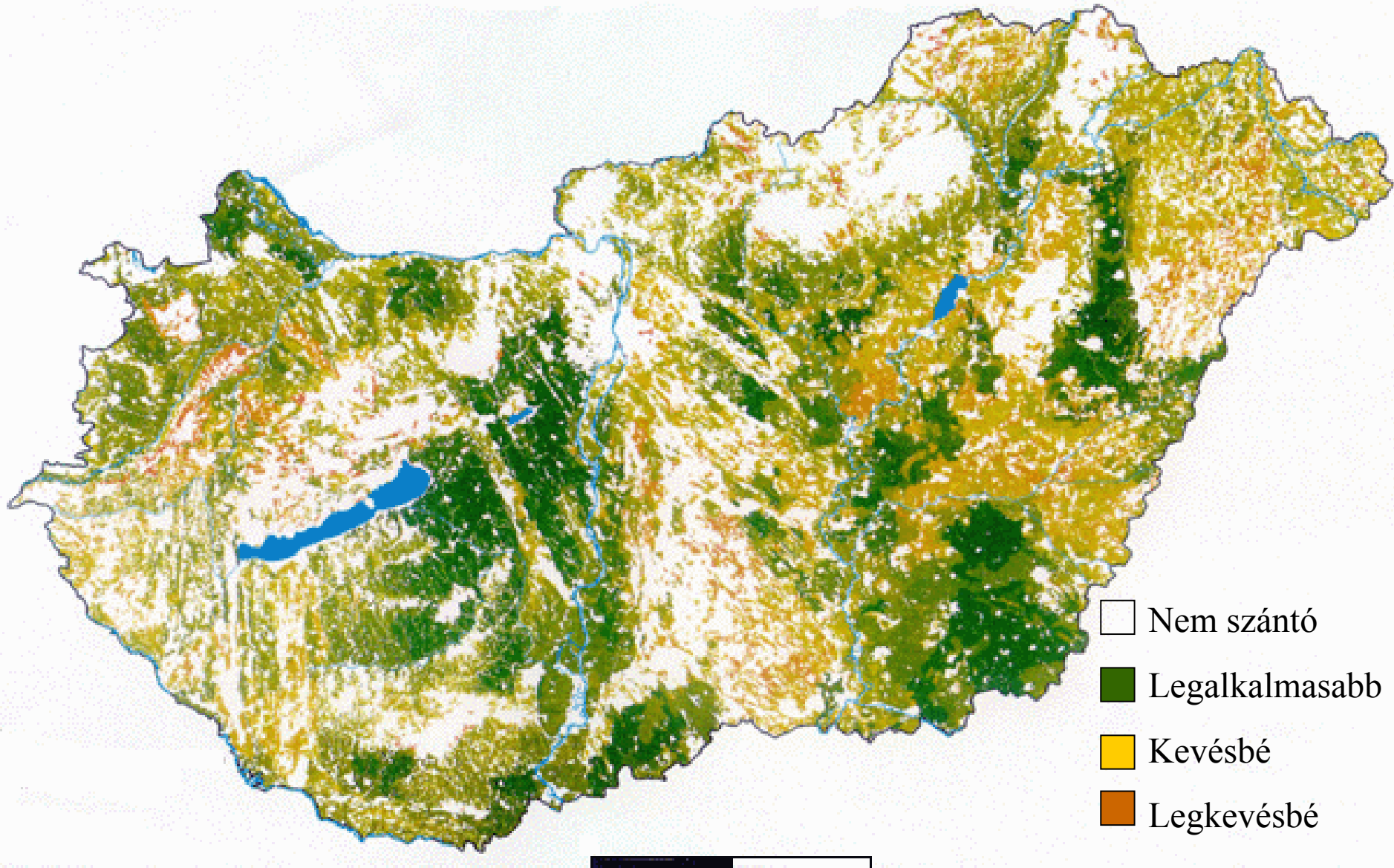
Az erózió elleni agrotechnikai védekezés

- Művelési ág szakszerű megválasztása
- Táblásítás
- Talajvédő termesztéstechnológia

A művelési ág megválasztása a lejtés mértéke alapján

- Szántó: 17%
- Szőlő-gyümölcs: 17-30 %
- Erdő: 30% -

Szántóföldi művelésre való alkalmasság



Táblásítás

Hossza legyen a lejtőre merőleges!

Szélesség: $\text{hossz} = 1:4-10$

Max. hossza:

- 100-150 m gyengén
- 150-200 m közepesen
- 200-300 m erősen

Termesztéstechnológia

Talajművelés szabályai, módja.

- Szántás iránya, mélysége
- Forgatás? Forgatás nélkül?
- Minimum tillage, reduced tillage, conservation tillage (No till, ridge tillage, strip tillage), mulch tillage.
- Elmunkálás

Termesztéstechnológia

Tápanyag-utánpótlás:

- Bedolgozás mélysége
- Heterogenitás
- Szervestrágya
- Zöldtrágya

Termesztéstechnológia

Növényzet védő hatása

Állománysűrűség, árnyékolás (LAI), tenyészidő.

Jó: füves here, herrefélék, kaszált gyep, évelő pillangós takarmánynövények.

Közepes: Őszi kalászos gabonák, repce, takarmánykeverékek, szudánifű, silókukorica, sűrű vetésű és tavaszi növények.

Gyenge: borsó, bab, szója, bükköny, dohány, kukorica, burgonya, napraforgó.

Az erózió elleni védekezés erdészeti feladatai

- Erdősítés, felújítás
- Vízmosáskötés, víznyelő erdősávok létesítése
- Talajvédő cserjesávok, véderdők kialakítása

Az erózió elleni védekezés műszaki feladatai

- Úthálózat
- Sáncolás
- Terasz
- Vízmosáskötés

Úthálózat

- Lejtő megszakítása
- Vonalvezetés
- Keresztszelvény
- Vízlevezetés
- Vízmennyiség, sebesség, forgalom

Sáncolás

- Mesterséges hullámosítás a beszivárgás segítése és a lezúduló víz visszatartása érdekében.
- Formái:
 - Vízzintes sáncok
 - Lejtős sáncok
 - Keskeny alapú
 - Széles alapú
 - Átművelhető
 - Nem átművelhető

Teraszok

Víztartás

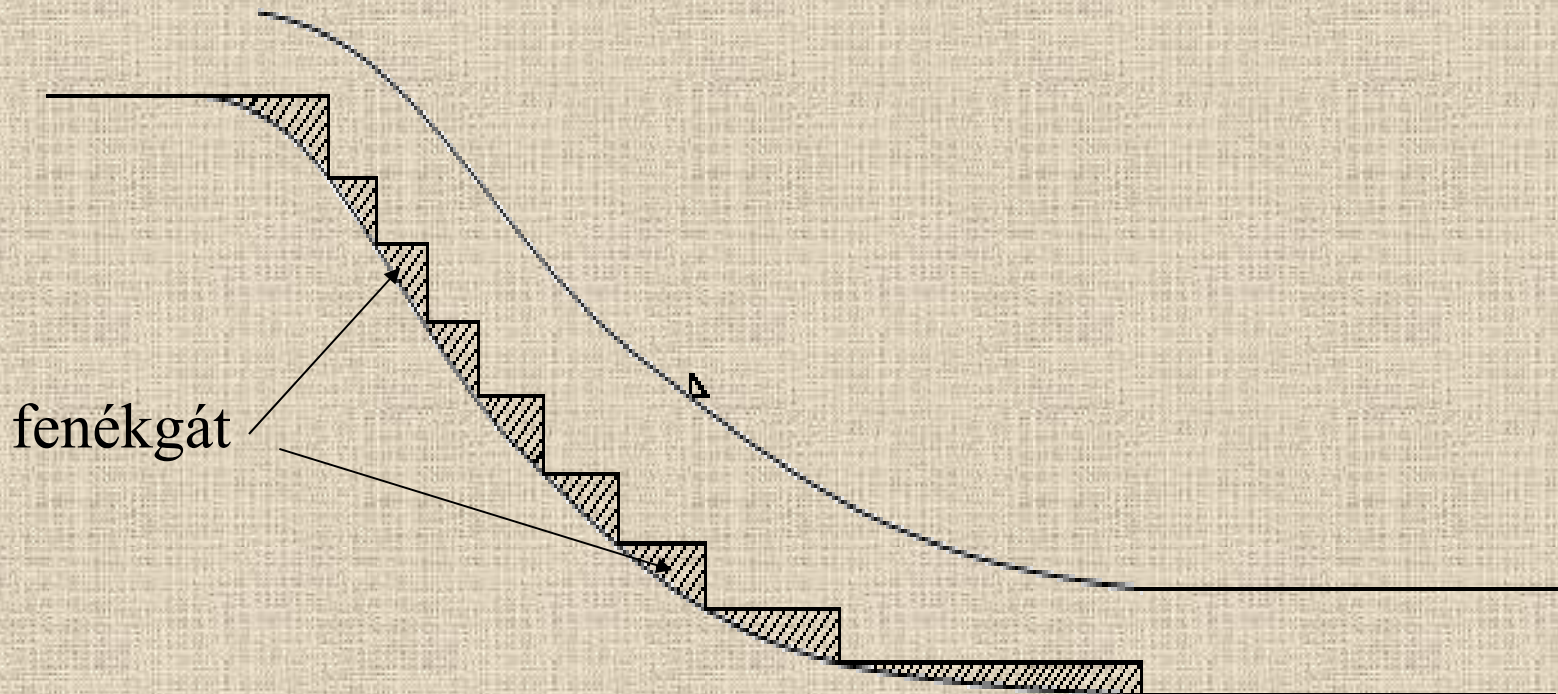
Vízlevezetés

Eséscsökkentés

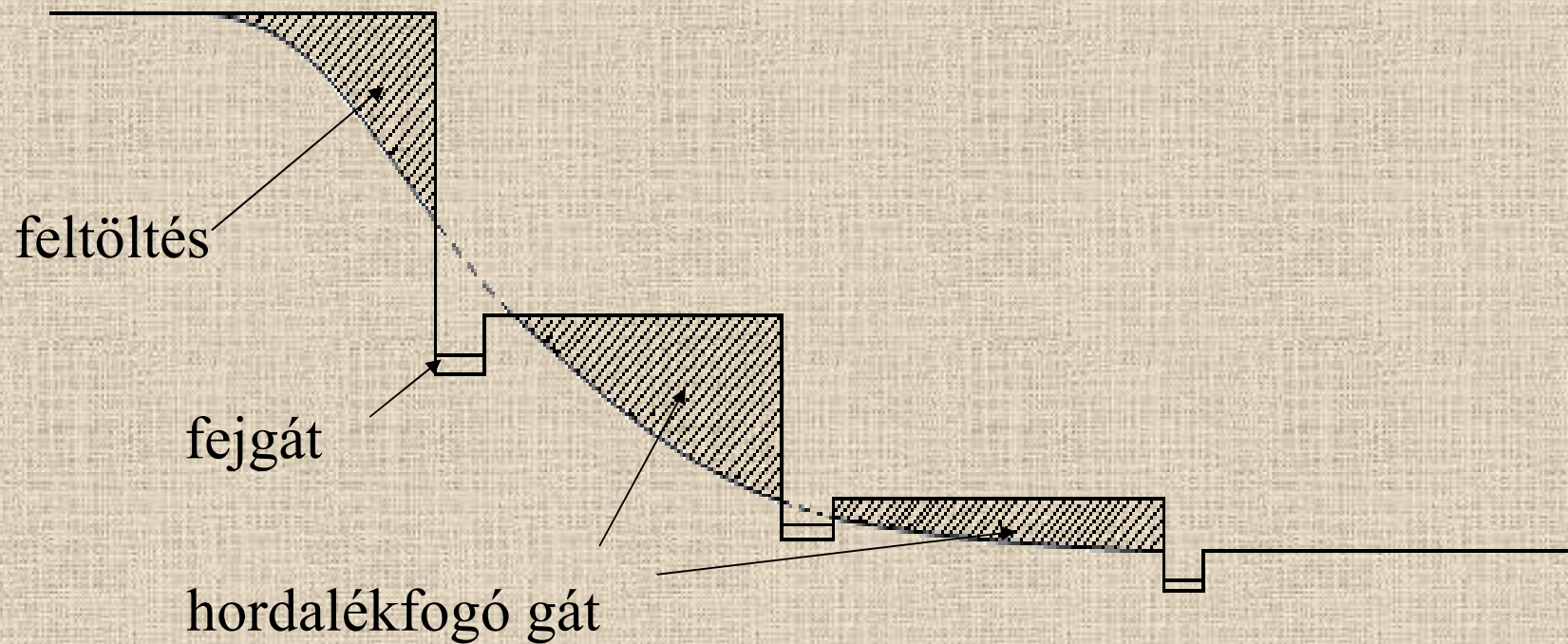


Vízmosáskötés

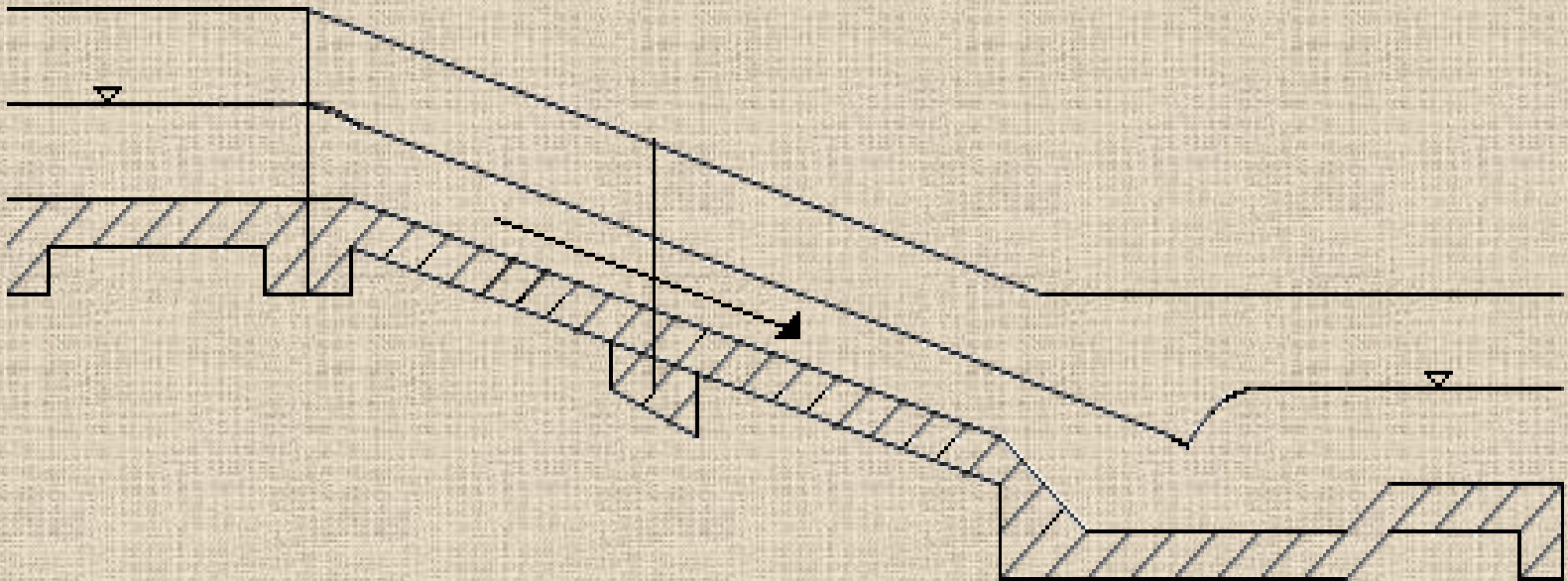
- Megszüntetés feltöltéssel
- Fenéklépcsők vagy hordalékfogó gátak



Vízmosáskötés



Surrantó



DEFLÁCIÓ

A SZÉL KÁROS ROMBOLÓ MUNKÁJA

Laza, kiszáradt felületű talajok.

Porosítás.

Homokverés

A deflációt kiváltó tényezők

- Szélesebesség
- Örvénylés
- A terület hossza

A deflációt befolyásoló tényezők

- Talajszemcse mérete
- Nedvességi állapot
- Növényborítottság
- Szervesanyag tartalom
- Szerkezetesség

Defláció formái

- Szélfodor
- Szélbarázda
- Bucka és dűne

Védekezés a defláció ellen

- Termesztéstechnológia
- Szervestrágya
- Talajművelés
- Mezővédő erdősávok

Talajjavítás

Talajjavítás fogalma

Olyan fizikai, kémiai vagy vízgazdálkodási beavatkozások, melyeket a szokásos agrotechnikai műveleteken felül, a termékenység fokozása érdekében végzünk, megváltoztatva ezzel a talaj tulajdonságait.

Talajjavítás célja

A termékenységet gátló, kedvezőtlen fizikai, kémiai tulajdonságok (talajhibák) megváltoztatása, szerepének csökkentése.

Kedvezőtlen tulajdonságok

- Savanyú kémhatás
- Szikesség
- Nagy agyagtartalom
- Vízhatás, láposodás
- Nagy homoktartalom, alacsony kolloidtartalom
- Felszíneközeli összefüggő tömör képződmény

Biológiai élet, víz és tápanyag-gazdálkodás
jelentősen leromlik.

Szélsőséges esetekben egyszerre több
kedvezőtlen tulajdonság.

Komplex talajjavítás.

A talajjavítás módszerei

- Fizikai (mechanikai)
- Kémiai
- Biológiai

Fizikai módszerek

- Altalajjazítás (mélylazítás): tömör vízzáró réteg
- Talajcsövezés: vízfelesleg elvezetése
- Lecsapolás: káros felszíni víztöbblet
- Mélyforgatás: kedvezőtlen réteg feltörése és keverése. (tömött homok).!!!!
- Homokrónázás: homokbuckák
- Réteges homokjavítás: 40-60 cm mélyen 1-3 cm vastagon szervestrágya.

Kémiai módszerek

- Meszezés: 5-20 t/ha hatóanyag
- Meszes altalajterítés (digózás): legalább 5% CaCO_3 . Homok és szikes. 200-500m³/ha. 5-7 cm.
- Gipszezés: Lúgos kémhatású szikeseken
- Kombinált eljárás: mész+gipsz
- Lignitporos: szoloncsákos szikes 60-350 t/ha.

Biológiai módszerek

- A termesztett növényzet segítségével.
- Zöldtrágya

Savanyú nem szikes talajok javítása

- 2 000 000 ha.
- Kialakulásuk oka: folyamatos erős kilugzás vagy savanyú talajképző kőzet, savanyító hatású műtrágya, légköri savas üledék.
- Erdő, réti, öntés, homok talajok.

Savanyúság káros hatásai

- Nincs tartós morzsa, tömör, rossz víz és levegőgazdálkodás
- Toxicitás, P!
- Vontatottabb az ásványosodás, a nitrifikáció visszaszorul.

Javítóanyag szükséglet

- Hidrolitos aciditás: 20 cm +
- Megkötött H ionok mennyisége:

$$\frac{H \cdot M \cdot E \cdot \rho}{10} \quad [\text{t/ha}] \quad H=0,62 \cdot y_1$$

$$\frac{K_A}{100} \cdot y_1 \cdot 1,74 \quad [\text{t/ha}]$$

A meszezés hatása

- Ca ionok mennyisége nő
- Csökken a savanyúság
- Csökken a fitotoxicitás
- Romlik a legtöbb mikroelem felvehetősége
- Javul a talajszerkezet
- Szervesanyag minősége jobb
- Csökken a cserepesedés
- Élénkebb talajélet
- Jobb műtrágya hasznosulás

A meszezés hatása

- 0,5-1,0 t/ha
- +30-40%
- Csökkentett adag
- Tartamhatás 6-10 év

Szikes talajok javítása

- 600 000 ha, de kb. 1 000 000 ha.
- Kedvezőtlen fizikai, kémiai tulajdonság, kémhatás, víz, tápanyag-gazdálkodás.

Gyengén savanyú feltalajú szikes

- Meszezés, digózás.
- Ha az y_1 8 fölötti akkor a savanyúságot is tompítani kell.
- altalajjazítás

$$\frac{Na \cdot M \cdot E \cdot \rho}{10} \quad [t/ha]$$

Gyengén lúgos feltalajú szikes

- pH= 7,5-8,5
- Gipsz vagy kombinált
- Foszforgipsz, lignitpor
- 1 mgee/100g Na 10 cm 1,3 t gipsz.

$$\frac{f \cdot Na \cdot M \cdot 86,1 \cdot \rho}{10}$$

CaSO₄ [t/ha]

Lúgos feltalajú szikesek

- 8,5 felett
- Csak savanyúan ható anyagokat
- Költséges, vízrendezés, talajművelés.
- Gipsz, lignitpor.

Mélyebb rétegek javítása

- A: CaCO_3
- B: gipsz

Csoport	Besorolás	Javítási eljárás		
Gyengén savanyú feltalajú	Sztyeppesedő réti szolonyec, szolonyeces réti	Meszezés Digózás	mélylazítás	Felszíni vízrendezés
Gyengén lúgos feltalajú	Nem karbonátos közepes és kérges réti szolonyec	Kombinált Gipszezés	mélylazítás	vízrendezés
Lúgos feltalajú	Meszes-szoloncsákos közepes és kérges réti szolonyec, szoloncsák-szolonyec	Gipszezés Lignitezés egyéb	Lazítás?	

Hatása

- Csökken a Na
- Kedvezőbb kémhatás
- Jobb szerkezet
- Sók lemosódnak
- Tápanyag-gzadálkodás javul.

Homok talajok javítása

- 350 000 ha.
- Víz, tápanyag

Eljárások

- Réteges homokjavítás: 40-60 cm mélyen trágyaréteg 2-3 cm.
- Mész tartalmú anyagok
- Meszes homok javítása: nagy szervesanyag tartalom, kevés Ca. Tőzeg, savanyú lápföld, lignit.

A talaj és az öntözővíz kapcsolata

- Öntözővíz mennyisége és minősége
- Talajvíz elhelyezkedése, mozgása, összetétele
- Öntözés módja és gyakorisága

- A talaj vízforgalma
- Fizikai tulajdonságai
- Kémiai tulajdonságai
- Szerkezetképződés

vízforgalom

- DV nő
- Vízpazarlás
- Kimosódás
- Redukció
- Talajvízszint emelkedés

fizikai tulajdonságok

- Szerkezetrombolás
- A finomabb szemcséket átrendezi
- Talajvédelem

sóforgalom-tápanyaggazdálkodás

- Megváltozik az eredeti sóösszetétel
 - Megváltozik a sóprofil
 - Megváltozik az adszorbeált kationok aránya
-
- Javul a tápanyagok felvehetősége
 - Kilúgzás
 - Csökken a felvehetőség

talajképződés

- Másodlagos rétiesedés
- Elvizenyősödés (mocsarasodás, láposodás)
- Másodlagos szikesedés

Felszíni vizek típusai anion- összetétel szerint

$[\text{HCO}_3^-] + [\text{CO}_3^{2-}]$	$[\text{SO}_4^{2-}]$	$[\text{Cl}^-]$	A víz típusa
$> 0,5$	$\leq 0,25$	$\leq 0,25$	hidrokarbonátos
$> 0,5$	$0,25-0,5$	$\leq 0,25$	Hidrokarbonát-szulfátos
$0,25-0,5$	$\geq 0,5$	$\leq 0,25$	Szulfát-hidrokarbonátos
$0,25-0,5$	$\leq 0,25$	$>0,25$	Hidrokarbonát-kloridszulfátos

Öntözővíz minősége, minősítése

- Kalcium, magnézium, nátrium, kálium, klorid, hidrogén-karbonát, karbonát, szulfát.
- Összes oldott sótartalom
- Effektív Ca és Mg
- Relatív Na%
- Na adszorpciós arány
- Lúgosan hidrolizáló alkáli sók
- Mg aránya a Ca + Mg-hez

Öntözővíz minősége, minősítése

- Sótartalom: vezetőképesség

$$\text{Só [mg/l]} = 640 \cdot \text{EC}$$

$$\text{Só [mgeé/l]} = 10 \cdot \text{EC} = \Sigma \text{ kation [mgeé/l]}$$

$$500 \text{ mg/l} = 0,781 \text{ mS/cm}$$

$$800\text{-}1000 \text{ mg/l} = 1,25\text{-}1,56 \text{ mS/cm}$$

Öntözővíz minősége, minősítése

$$\text{Szódaegyenérték} = (\text{HCO}_3 + \text{CO}_3) - (\text{Ca} + \text{Mg})$$

$$\text{Sze} < 1,25$$

Öntözővíz minősége, minősítése

$$\text{Mg \%} = \frac{\text{Mg}}{\text{Ca} + \text{Mg}} \cdot 100$$

$$\text{Mg \%} < 40$$

Öntözővíz minősége, minősítése

$$\text{Ca} + \text{Mg}_{\text{effektív}} = (\text{Ca} + \text{Mg})_{\text{mért}} - 0,25(\text{HCO}_3 + \text{CO}_3)$$

Effektív sókoncentráció

$$\Sigma \text{kation}_{\text{eff}} = (\text{Ca} + \text{Mg} + \text{Na} + \text{K}) - 0,25(\text{HCO}_3 + \text{CO}_3)$$

Öntözővíz minősége, minősítése

- 40-50 Na%

$$\text{Relatív Na} = \frac{\text{Na}}{\text{Ca} + \text{Mg} + \text{Na} + \text{K}} \cdot 100$$

$$\text{Na}_{\text{eff}} = \frac{\text{Na}}{(\text{Ca} + \text{Mg} + \text{Na} + \text{K}) - 0,25(\text{HCO}_3 + \text{CO}_3)} \cdot 100$$

Öntözővíz minősége, minősítése

- Nátrium adszorpciós arány

$$\text{SAR} = \frac{\text{Na}}{\sqrt{\frac{\text{Ca} + \text{Mg}}{2}}}$$

$$\text{SAR}_{\text{eff}} = \frac{\text{Na}}{\sqrt{\frac{(\text{Ca} + \text{Mg}) - 0,25(\text{HCO}_3 + \text{CO}_3)}{2}}}$$

Öntözővíz minősége, minősítése

- I. csoport: Kifogástalan
- II. csoport: Csak egyes talajokon használható, de javítás után bárhol felhasználható
- III. csoport: Javítás után is csak egyes talajokon használható
- IV. csoport: Nem használható öntözésre, nem javítható

I. csoport

- $\text{Na} \leq 40$ ($\text{EC} \leq 0,78 \text{ mS/cm}$);
- $\text{SAR} \leq 2$;
- 500 mg/l ($\text{EC} \leq 0,78 \text{ mS/cm}$)
- 250 mg/l ($\text{EC} = 0,5 \text{ mS/cm}$) $\text{Na} < 47$

II. csoport

- $\text{Na} \leq 25\text{-}40$ ($\text{EC} \leq 0,78$ mS/cm);
- $\text{SAR} < 2$;
- $500\text{-}1000$ mg/l ($\text{EC} = 0,78\text{-}1,6$ mS/cm)

} Homok és jó vízálló
szerkezetű vályog
talajon javítás nélkül

- <500 mg/l ($\text{EC} < 0,78$ mS/cm
- $4 > \text{SAR} > 2$
- $70 > \text{Na} > 40$

} Javítás nélkül csak
szikes legelőn

- $350\text{-}1000$ mg/l ($\text{EC} = 0,47\text{-}1,6$ mS/cm)
- $4 > \text{SAR} > 2$
- $\text{Na} > 50$ ha $\text{só} > 1000$ mg/l
- Ha kicsi a só koncentráció akkor $\text{Na} \geq 70$

} Hígítás és/vagy
kémiai javítás

III. csoport

- $só \leq 2000 \text{ mg/l}$ ($EC \leq 3,1$)
- $SAR = 4-8$

Kedvezőtlen összetételű vizek javítása hígítással

- 500-1000 mg/l

$$n = \frac{c_e - c_h}{c_j - c_h} = \frac{EC_e - EC_h}{EC_j - EC_h}$$

Kedvezőtlen összetételű vizek kémiai javítása

CaCl_2 vagy gipsz

Lúgosan hidrolizáló Na-só $X = S_{z_e} \cdot E$

Nem hidrolizáló Na-só:

Na% 50 fölötti

$$\frac{\text{Na}}{\text{Ca} + \text{Mg}} > 1$$

$$\text{Ca}_{\text{th}} = \text{Na} + 0,25(\text{HCO}_3 + \text{CO}_3) - (\text{Ca} + \text{Mg})$$

$$X = \text{Ca}_{\text{th}} \cdot E$$

Sóforgalom

$$S_{\ddot{o}} = \frac{c_{\ddot{o}} \cdot v_{\ddot{o}}}{1000}$$

Öntözésre alkalmas területek Magyarországon



Az öntözés hatása a talajra

- Kedvező hatások
- Kedvezőtlen hatások

Az öntözés kedvező hatásai a talajra

- Nő a DV
- Talajvédő hatású
- Hígul a sóoldat, kilúgzás
- Élénkül a talajélet, javul a tápanyagok felvehetősége

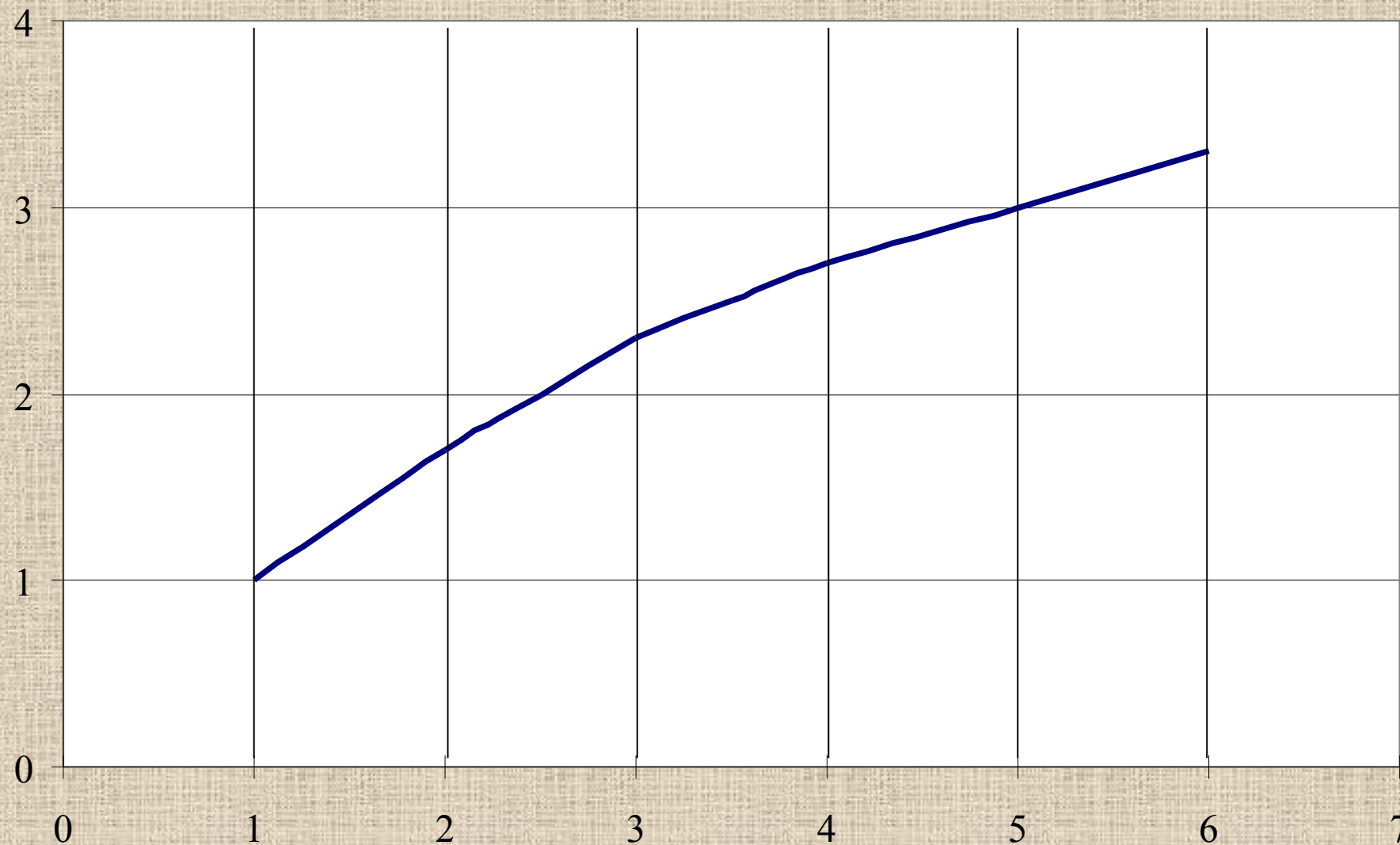
Az öntözés kedvezőtlen hatásai a talajra

- Káros víztöbblet, kimosódás, talajvízszint emelkedés, redukció
- Rombolja a talaj szerkezetét
- Tápanyagok mélybe mosódása, redukció
- Másodlagos rétiesedés, láposodás és szikesedés

Kritikus talajvízszint

Az a talajvíz mélység, amely az adott körülmények között még nem idéz elő szikesedést.

Talajvízszint [m]



Talajvíz sórtartalma [g/l]

Öntözhetőségi kategória

- I. Öntözésre javasolt
- II. Öntözésre feltételesen javasolt
- III. Öntözésre nem javasolt

I. Öntözésre javasolt

- Folyóink jelenlegi árterületei
- Mély talajvizű (6 m) területek
- Jó drénviszonyok, 4 m-től mélyebben lévő, kis sótartalmú 1000 mg/l talajvíz
- A talajvíz hatásától mentes homoktalaj

II. Öntözésre feltételelesen javasolt

- Megfelelő minőségű öntözővíz
- A talajvíz szint mélyebben van mint a kritikus talajvízszint
- Vízügyi rendezés szükséges

III. Öntözésre nem javasolt

- Káros folyamatokhoz vezet
- Megszüntetésük igen költséges

A trágyázás talajkémiai hatásai

- Kémhatás
- Sótartalom
- Redox viszonyok
- Tápanyagok mobilizálódása

kémhatás

Savanyodás v. lúgosodás

- Hidrolízis
- Fiziológiás savanyúság
- Kicserélődési savanyúság

kémhatás

közömbösítés	
1 kg NH_4NO_3	1 kg CaCO_3
1 kg karbamid	1,2 kg CaCO_3
1 kg $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	1,2 kg CaCO_3

Fizikai hatások

- Levegőzőtttség, vízelnyelés, porozitás
- Vízkészlet hasznosulás
- A megkötött NH_4 és K-ionok mérséklék a vízmegkötést és a duzzadást, csökken az erózió és az agyagbemosódás
- Ca javítja a szerkezetet