



Debrecen Egyetem
Mezőgazdaság- Élelmiszertudományi és
Környezetgazdálkodási Kar



Pannon Egyetem
Georgikon Kar



Agrár-környezetvédelmi Modul Vízgazdálkodási ismeretek

KÖRNYEZETGAZDÁLKODÁSI MÉRNÖKI MSc
TERMÉSZETVÉDELMI MÉRNÖKI MSc



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Talajvédelem és vízrendezés dombvidéken II. 27.lecke



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



ERÓZIÓ

- **ERÓZIÓ:** A víz, a szél és a jég földfelszínre kifejtett hatását jelöljük ezzel a fogalommal, amelynek lényege a felszín lepusztulása és elhordása, valamint a lepusztított talaj más helyre szállítása és felhalmozása hordalék formájában.
- **TERMÉSZETES ERÓZIÓ:** Az elhordott anyagot a kőzetek mállási terméke pótolja. A természetes vegetáció mellett egyensúlyi állapot alakul ki.
- **GYORSÍTOTT ERÓZIÓ:** Az emberi tevékenység által is befolyásolt, fokozott mértékű talajpusztulás.



ERÓZIÓS FORMÁK:

1. FELÜLETI (RÉTEG ERÓZIÓ)

- REJTETT ERÓZIÓ
- CSEPPERÓZIÓ
- LEPELERÓZIÓ
- TALPAS ERÓZIÓ

A FELÜLETI ERÓZIÓ FOKOZATAI: (nem erodálthoz viszonyítunk):

- Gyengén erodált a talaj, ha az eredeti szelvény 70 %-a
- Közepesen erodált, ha 30-70 %
- Erősen erodált, ha csupán 30 %-a maradt meg.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Felületi (réteg) erózió

Kis energia.

Formái:

- **Rejtett: VK_{max} pépesedés**
- **Csepp: morzsarobbanás**
- **Lepel: néhány mm-es pusztlás**
- **Talpas: a művelt rétegig.**



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



2. MÉLYSÉGI ERÓZIÓ

- BARÁZDÁS ERÓZIÓ
- ÁRKOS ERÓZIÓ
- VÍZMOSÁS

A BARÁZDÁS ÉS AZ ÁRKOS ERÓZIÓ FOKOZATAI
(10*10 m-es területről lepusztult talaj tömege):

- Gyengén erodált, ha a lepusztult talaj mennyisége kevesebb, mint 40 t/ha
- Közepesen erodált, ha 40-100 t/ha közötti
- Erősen erodált, ha a 100 t/ha értéket meghaladja.



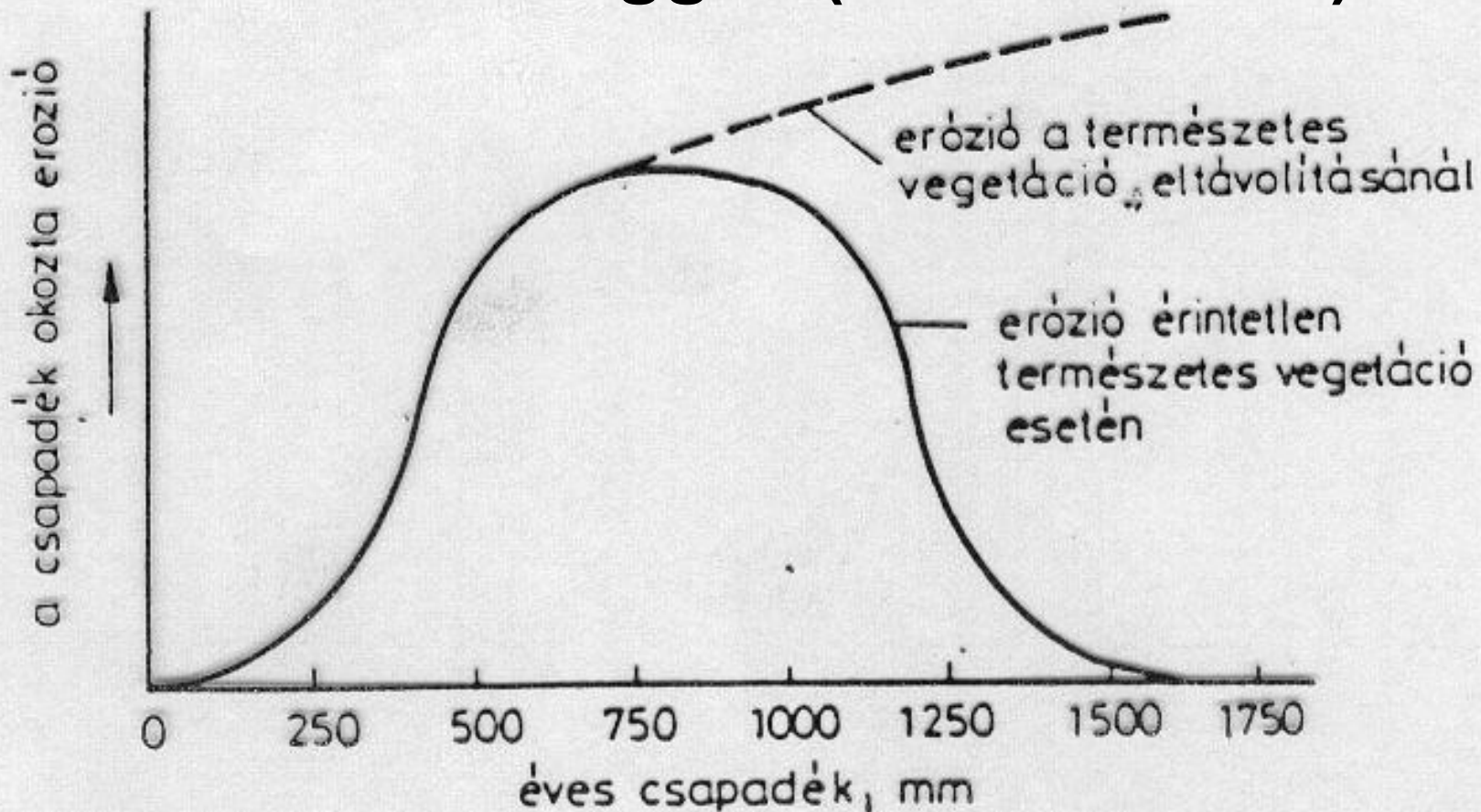
A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



- **A VÍZMOSÁSOK JELLEMZÉSÉRE Á VÍZMOSÁSHOSSZT VISZONYÍTJUK AZ EGÉSZ TERÜLETHEZ:**
 - Gyengén vízmosásos a vízgyűjtő, ha 200 m/km^2 -nél kisebb
 - Közepesen, ha $200\text{-}500 \text{ m/km}^2$ közötti
 - Erősen vízmosásos, ha 500 m/km^2 -nél nagyobb a területegységre vetített vízmosáshossz

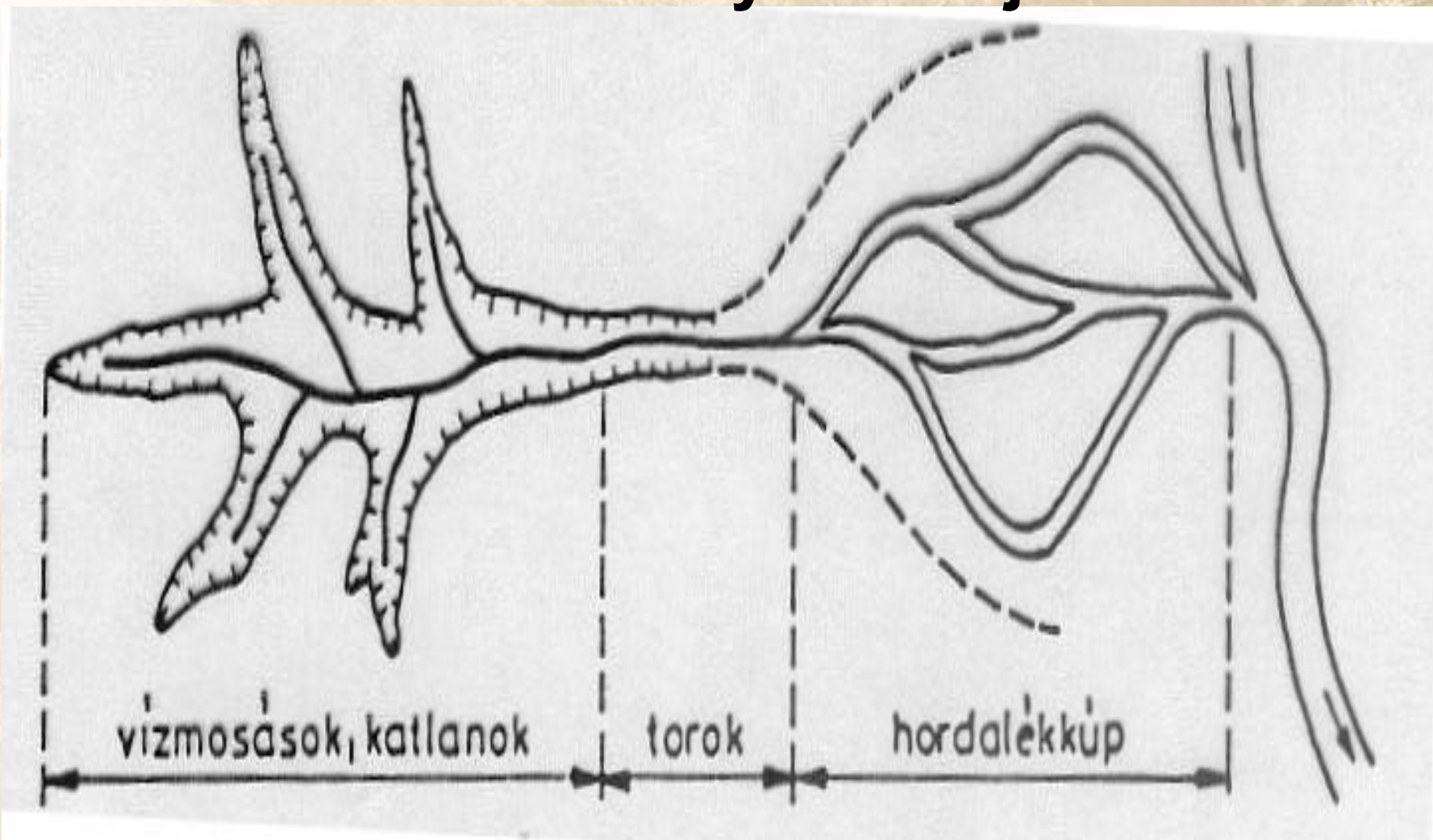


Az évi csapadékösszeg és az erózió közötti összefüggés (Hudson 1981)

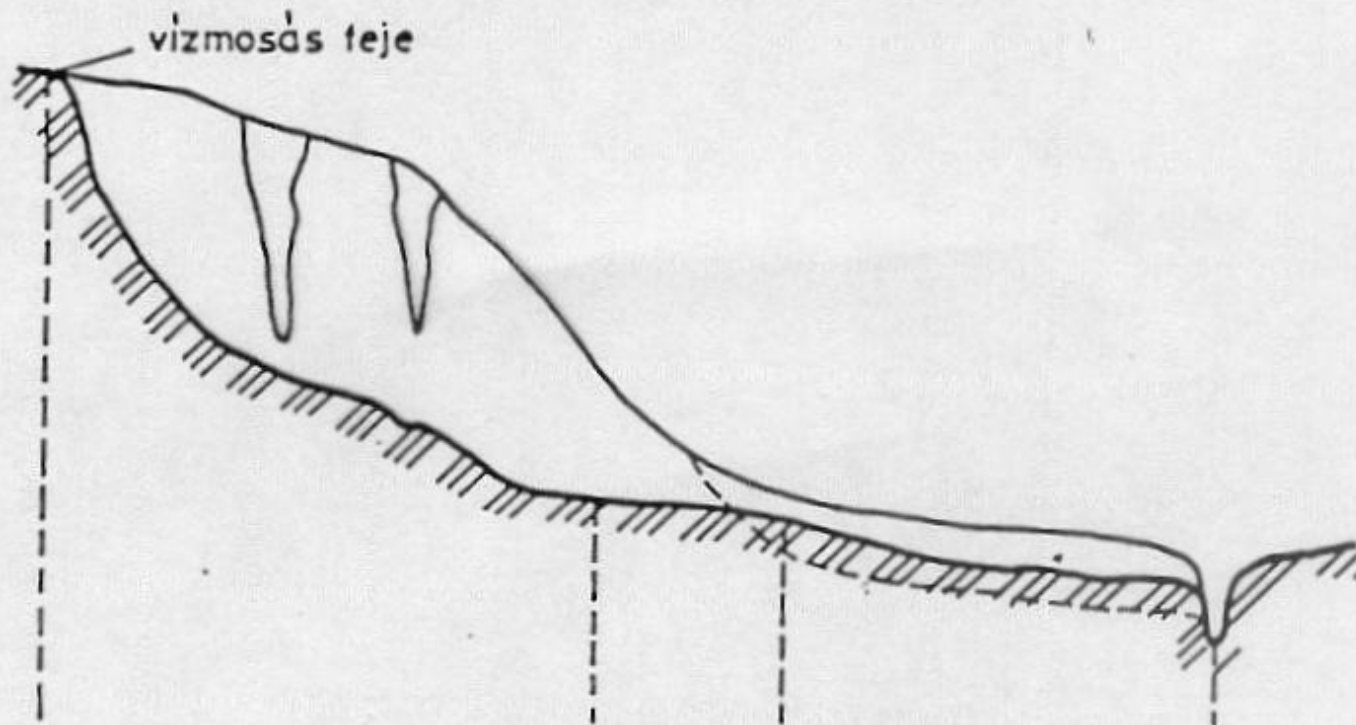




Vízmosás helyszíni rajza



Vízmosás hossz-szelvénye



I–3. ábra. Vízmosás helyszínrajza és hossz-szelvénye



atásával, az Európai
sával valósul meg



AZ ERÓZIÓT KIVÁLTÓ ÉS BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK

TERMÉSZETI TÉNYEZŐK

kiváltó tényezők :

- csapadék* az eső mennyisége, cseppnagysága, intenzitása, időtartama,
- a hó oladási intenzivitása, mennyisége,
- lejtő* alakja, hajlása, hossza, kitettsége



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



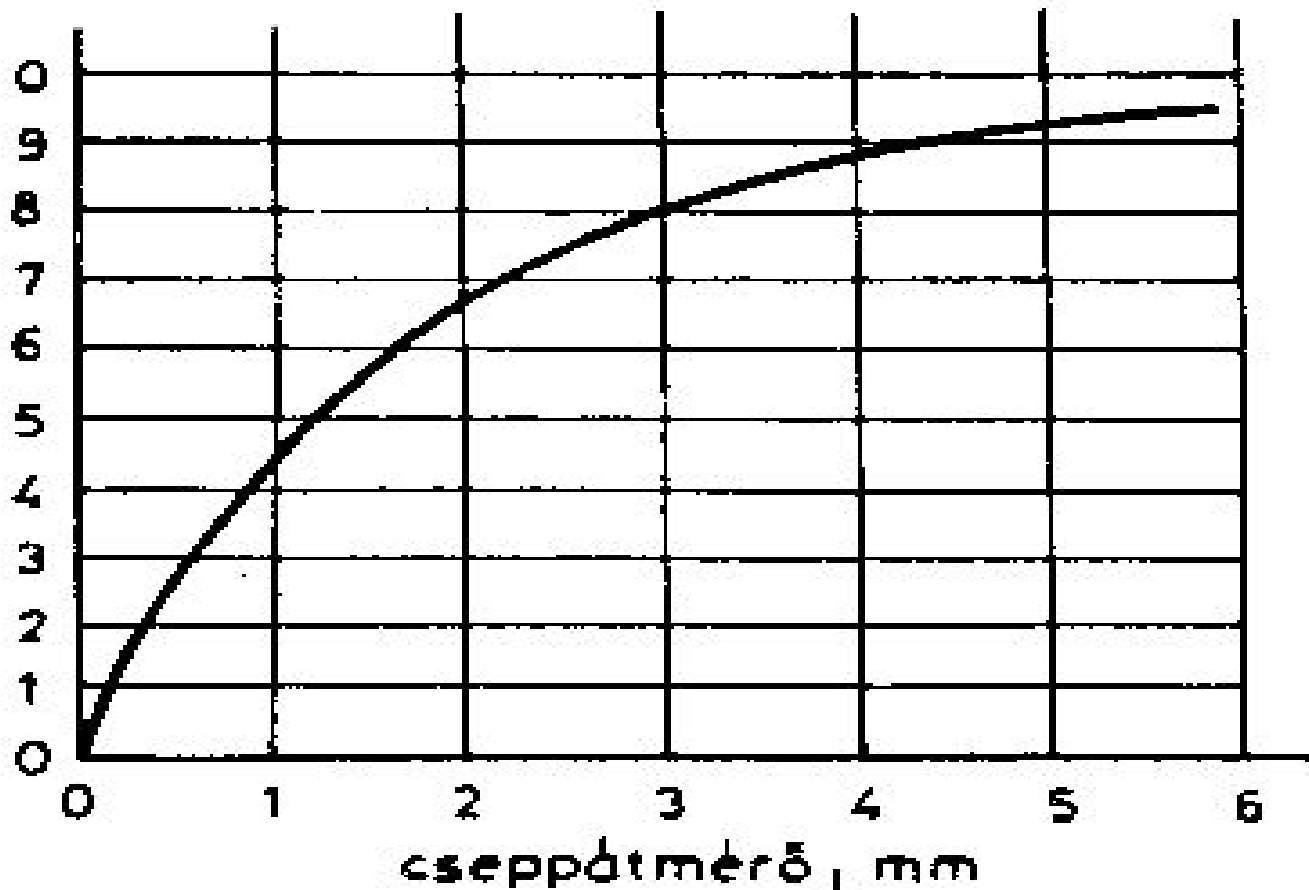
- befolyásoló tényezők :
 - geológiai viszonyok*
 - talajviszonyok* típus, fizikai féleség, szerkezet, vízgazdálkodás
 - növényzet*
- **TÁRSADALMI TÉNYEZŐK** : *erdőirtás, helytelen legeltetés, helytelen talajhasználat.*





Az esőcseppek vertikális végsebessége az intenzitás függvényében

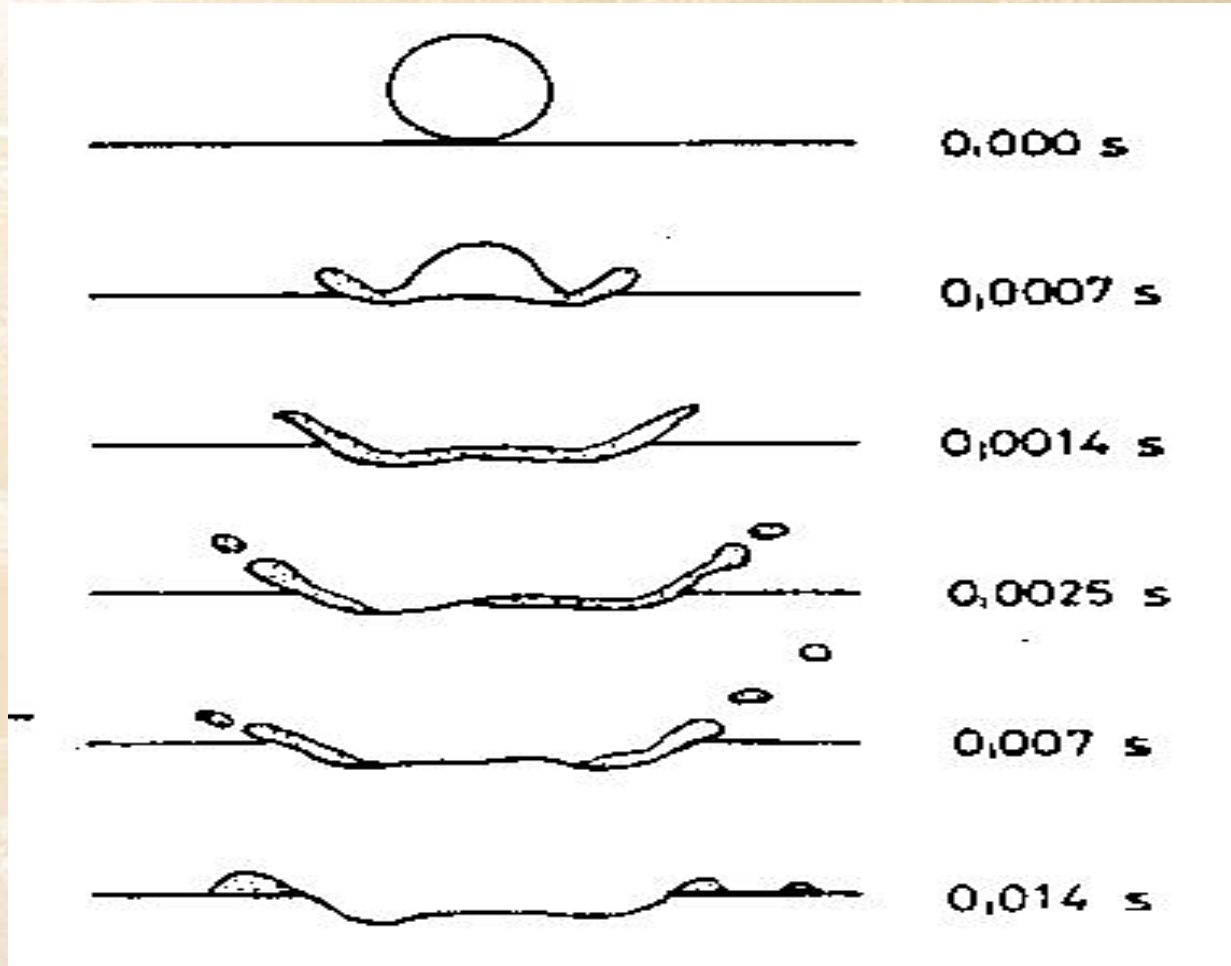
V m/s



...nió támogatásával, az Európai
finanszírozásával valósul meg



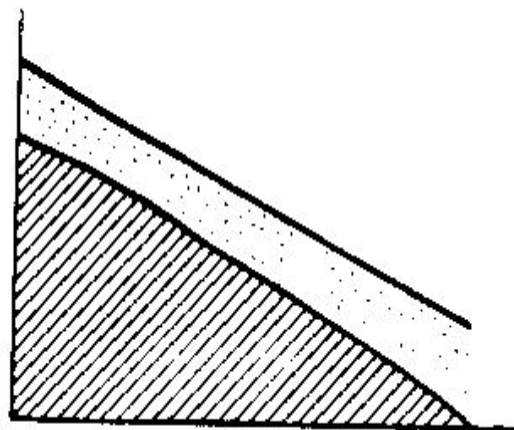
Az esőcsepp hatása a talaj felszínére



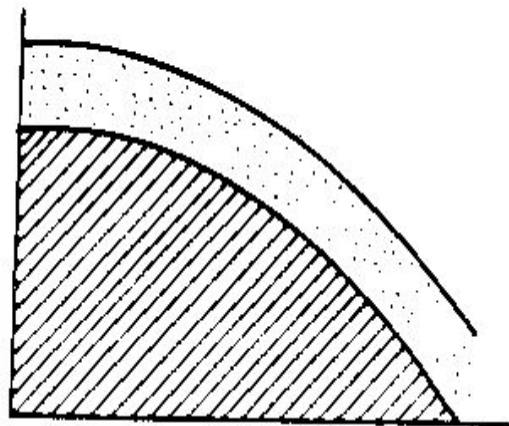
A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



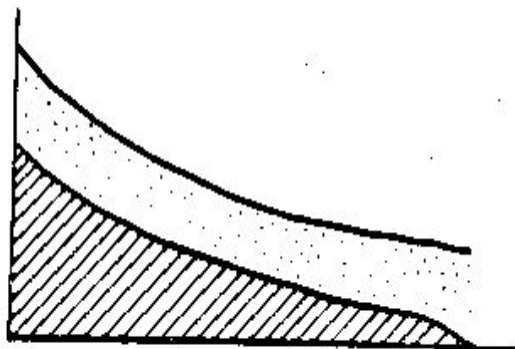
Lejtők alak szerinti típusai



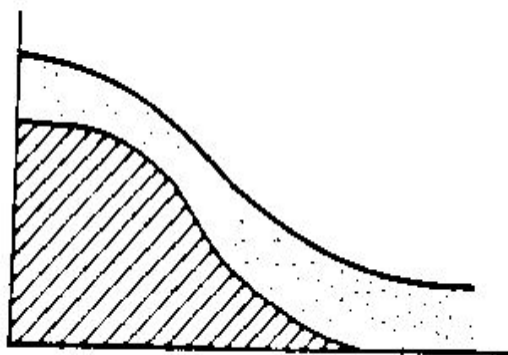
egyenes



domború



homorú



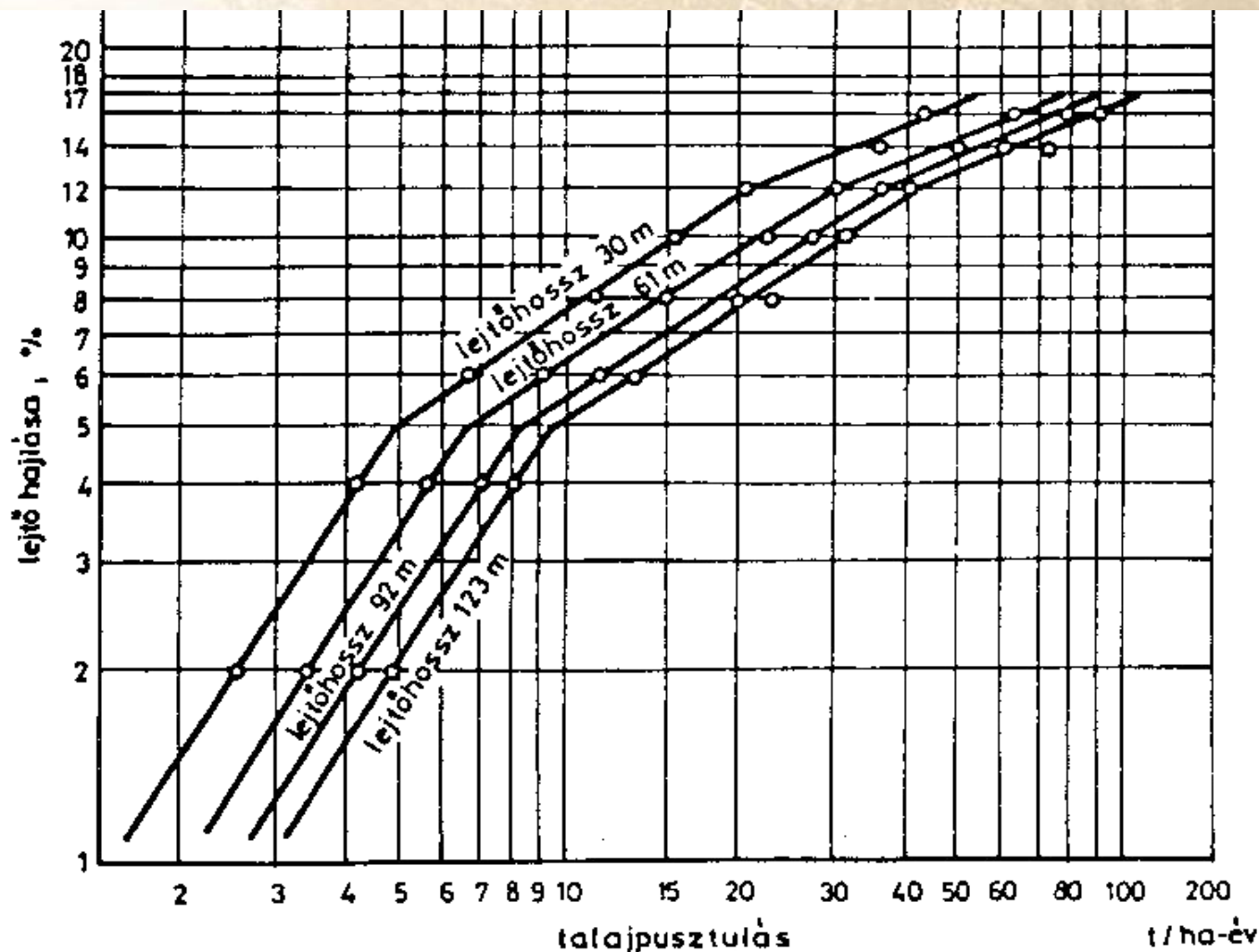
összeített



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



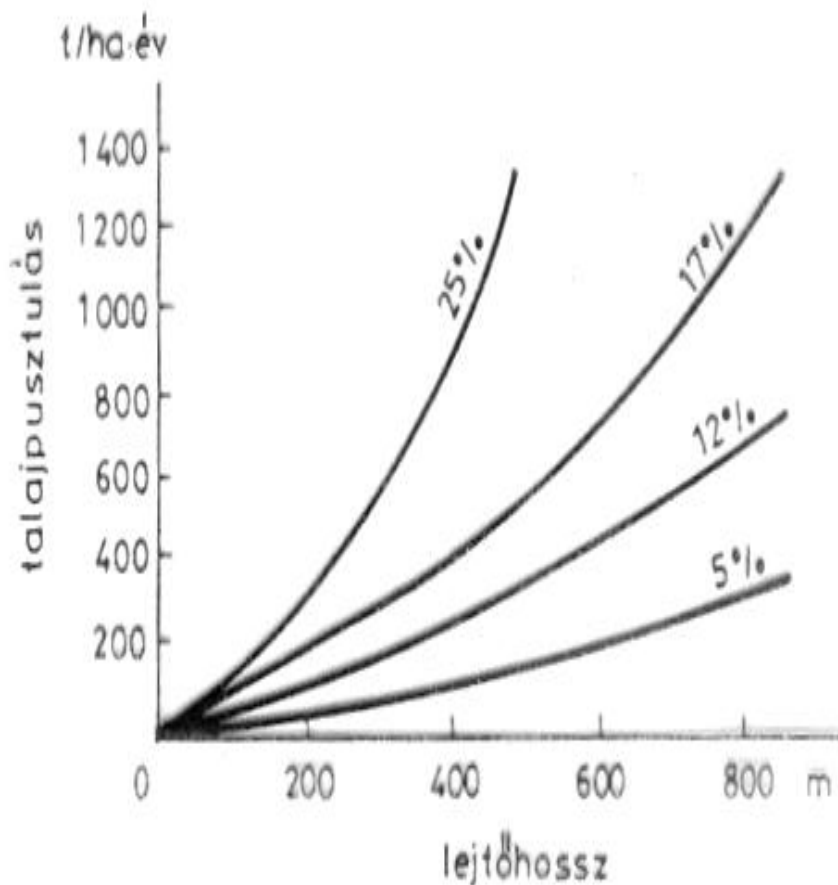
Lejtő és a talajpusztulás összefüggése



projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



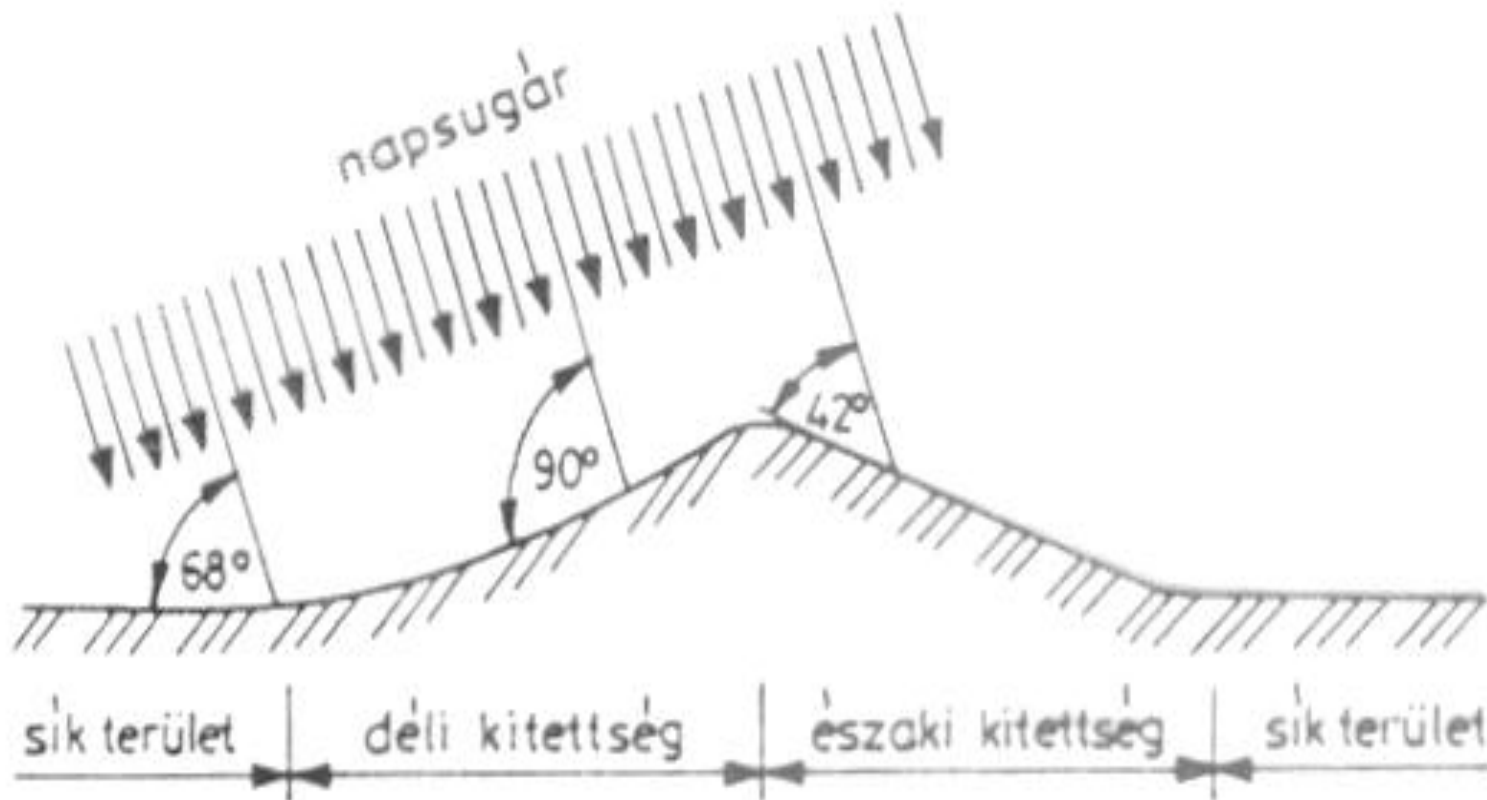
A talajpusztulás összefüggése a lejtőhosszal



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



A kitettség hatása a besugárzásra





Eróziót befolyásoló tényezők

- Növényzet szerepe:
 - A csapadék felfogása
 - Hótakaró felhalmozása
 - Csapadék beszivárgásának és tározódásának elősegítése
 - Talajnedvesség megőrzése
 - Felszín érdességének növelése





Hatás	Fedettség	Kultúra
jó	Évekig fed, sűrű	Erdő, gyep Évelő pillangósok
közepes	Őszi vetésű, sűrű sor és tőtáv	Árpa, rozs, repce búza, bíborhere, tritikálé
gyenge	Tavaszi vetésű, sűrű sor és tőtáv	Bab, szója borsó burgonya
rossz	Tavaszi vetésű, ritka sor és tőtáv	Dohány, kukorica, napraforgó Cukorrépa, takarmányrépa



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Lejtőkategóriák

0-5 % sík: a felszíni vízmozgás kicsi, a mozgó víz energiatartalma minimális, erózió nem alakulhat ki, kivétel a szikpadka.

5-12 % *enyhén lejtős*: a felszíni vízmozgás már jelentős lehet, az energiatartalom közepes, már gyakran előfordulhat *felületi (réteg) erózió*.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg

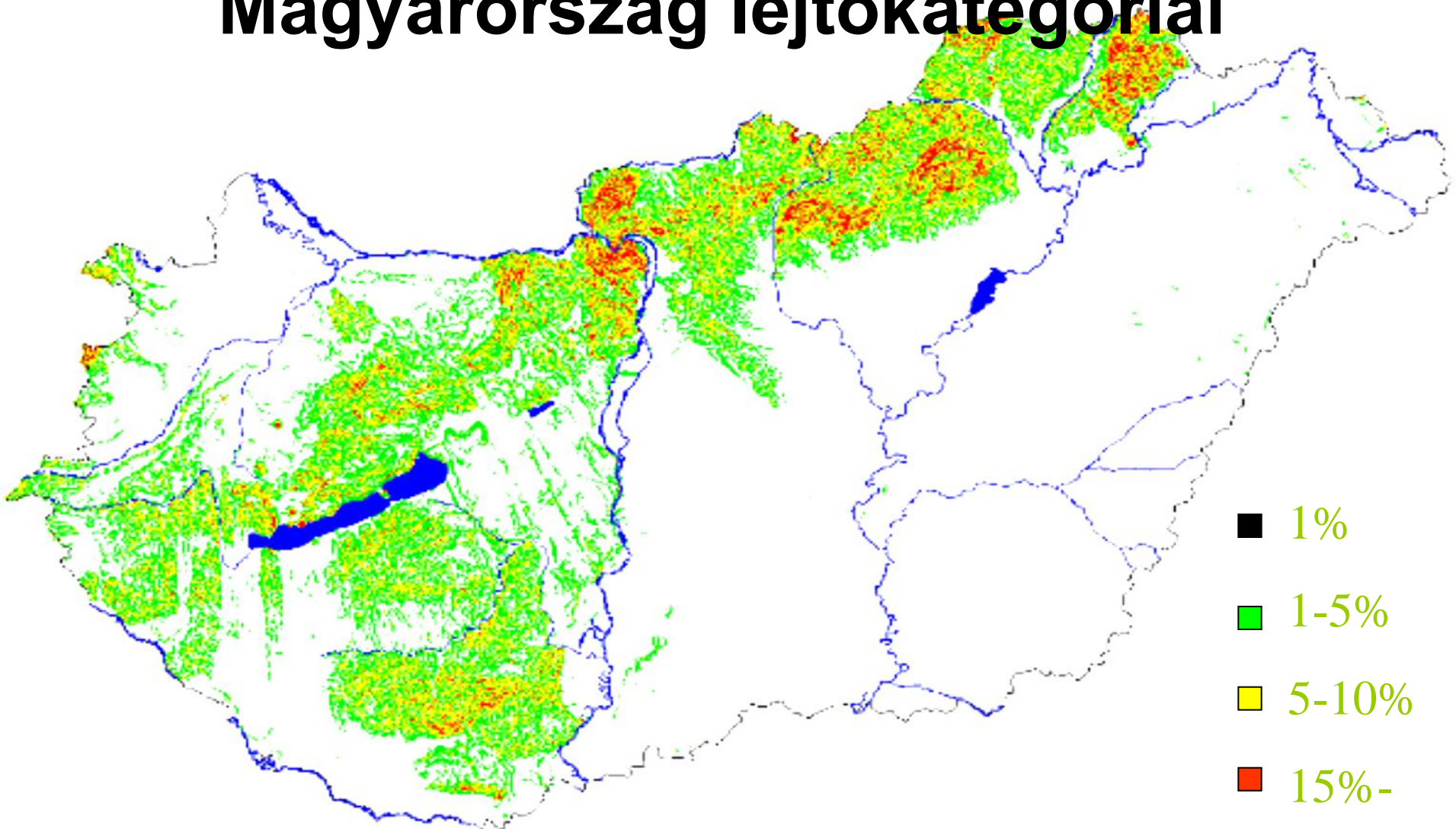


- 12-17 % közepes lejtésű:** a be nem szivárgott csapadékvíz (kedvezőtlen vízgazdálkodású talaj) miatt jelentős lefolyás, jelentős az energiatartalom, a felületi erózió mellett már a *barázdás erózió* is megjelenik, sőt helytelen talajhasználat esetén vízmosás is kialakulhat.
- 17-25 % erősen lejtős:** a lepel-szerű vízmozgás mellett már koncentrált vízmozgások is megjelennek, így a mozgó víz energiatartalma igen jelentős, így a felületi (réteg-) erózió mellett már gyakrabban alakul ki mélységi erózió, és legfejlettebb formája vízmosás.
- > 25 % meredek lejtő:** a legnagyobb a talajpusztulás mértéke, az alapkőzet is a felszínre kerülhet.





Magyarország lejtőkategóriái

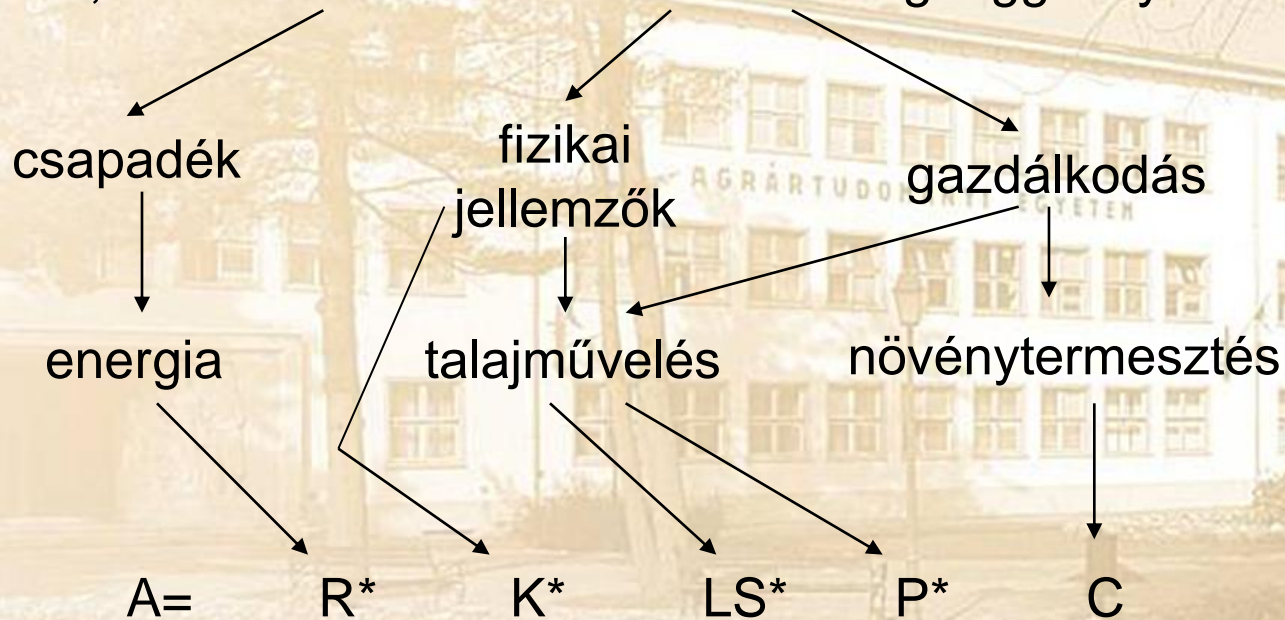


- 1%
- 1-5%
- 5-10%
- 15%-



Wischmeier-Smith-féle talajveszteség becslési egyenlet tényezői

Erózió, mint az erodálás és erodálhatóság függvénye



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



- A = az évi átlagos talajveszteség ($t/ha * \text{év}$)
- R = az eső tényező ($t/ha * \text{év}$)
- K = a talaj erodálhatóságát kifejező tényező
- L = a lejtőhossz tényezője
- S = lejtőhajtás tényezője
- C = növénytermesztés és gazdálkodás tényezője
- P = a talaj művelés tényezője





Agrotechnikai talajvédelem
Erdészeti talajvédelem
Műszaki talajvédelem

összefüggő
egymásra
épülő rendszer

Az erózió elleni beavatkozás mutatói (Csermák, 1985)

- termőtalaj-veszteség t/ha*év
- tápanyag veszteség kg/ha*év
- csapadék veszteség m³/ha*év
- terület feltöltődésből származó veszteség ft/ha*év
- vízfolyás, tó, tározó feltöltődés m³/ha*év
- vízminőség romlás (mérőszám nélkül)

Cél: átlagos természeti viszonyok között a talajveszteség ne haladja meg 7-12t/ha*év értéket.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Agronómiai talajvédelem feladatai:

- művelési ágak megválasztása,
- terület táblásítása,
- talajjavítás,
- talajfedettség kialakítása,
- sajátos agrotechnikai talajművelési rendszer alkalmazása.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Agronómiai talajvédelem

Művelési ág megválasztása függ a:

- a terep lejtésétől és felszínétől,
- a talaj takarótól,
- meliorációs lehetőségektől,
- üzemi igénytől,
- közgazdasági viszonyoktól.

Szántó: 17 % alatt létesíthető amennyiben nem túl tagolt, gyűrődések nincsenek. Tartós talajvédelem szántóként nehezen oldható meg.

Célszerű egyéb művelési ágként használni:

- szántó-gyep váltó gazdálkodás (gyep/gabona),
- eredményesen nem használható parlag területek gyepesítése,
- erdősítés a gyep létesítésére kevésbé alkalmas parlagterületen,
- ültetvény telepítés-műszaki beavatkozással.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Agronómiai talajvédelem

Ültetvény: szőlő, gyümölcs 30% alatti lejtőn

Terasz építése szükséges

-12%-nál szőlő

-17%-nál gyümölcsös

sorközökben talajvédő növényzet,

telepítés alatt 50-80cm-es rigolázás,

lejtőre merőleges telepítés.

Nagy szántó táblákat dombvidéken talajvédelmi szempontból ültetvénnel jobb hasznosítani.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Agronómiai talajvédelem III.

Szántóföldek táblásítása:

Egyöntetű, közel azonos nagyságú, lehetőleg szabályos alakú táblák kialakítása

Lejtőkategóriák szerinti táblanagyságok:

5-12%- 20-45 ha

12-17%-10-30ha

szélesség / hosszúság

síkvidéken 1:1-1:2

lejtőtől függően 1:4-1:10

tábla szélessége és lejtőhajlás

-É-szélesebb 5-12% táblaszélesség 200-300 m

-D-keskenyebb 12-17 % táblaszélesség 100-200 m



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Agronómiai talajvédelem IV.

Talajjavítás

- kémiai (ph, statusz)
- fizikai (mélylazítás)

0-5 % lejtés-széles sortávú növény,
5-15 % lejtés min 25% jó talajvédő növény,
12-17% lejtés min 35% jó talajvédő növény,
17-25% lejtés min 50% jó talajvédő növény.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Művelési módok

Talajbolygatás nélküli termesztés (no till) lényege hogy a talajt, a vetést megelőzően nem művelik. Keskeny vetőágyba vagy részbe vetnek, amelyet a vetőgép vagy egy barázdahúzó alakít ki. Gyomirtásra elsősorban herbicideket használnak.

A módszer előnyei:

- az erózió jelentős mértékben csökken a vizsgálatok szerint, mint egy 50%-al a hagyományos művelési összehasonlítva,
- gyakorlatilag valamennyi növényi maradvány a talaj felszínén marad,
- a növényi maradvány csökkenti a lefolyást, jelentős mennyiségű hasznosítható nedvességet tart vissza,
- csökken a ráfordítás költsége, mert nem szükségesek olyan munkagépek, mint eke tárcsa, kultivátor,



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



A módszer előnyei (folyt.):

- csökken a munkaráfordítás, mintegy 50%-al,
- csökken az üzemanyag felhasználás 27-37 l/ha értékkel
- csökken a gépek tömörítő hatása,
- a szervesanyag képződés fokozódik,
- a növényi maradványok csökkentik az evaporációt, visszatartják a hóréteget, így növelik a talaj nedvességtartalmát.

A módszer hátrányai:

- alkalmazása szakértelmet kíván,
- a legjobb hatás érdekében a műtrágyákat injektálni kell, különösen az illékony nitrogén esetében,
- a gyomirtás eredményessége elsődlegesen a herbicidektől függ,
- a talaj tavaszi felmelegedése lassúbb, mint a hagyományos talajművelés esetében.





Talajtakarásos művelés (mulch till).

A vetés előtt a talajműveléssel bolygatják a talajfelszínt. A talajművelésre ekét, kultivátort, tárcsát stb. használnak. A gyomokat herbicidekkel és/vagy kultivátorozással pusztítják. A különböző művelő eszközök munkáját követően a növényi maradványok az alábbiak szerinti arányban kerülnek a talajfelszín alá.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



A talajfelszín alá kerülő növényi maradványok aránya különböző művelő eszközök esetén

Művelő eszköz

A talajfelszín
alákerülő növényi
maradványok
aránya (%)

Szántóföldi kultivátor	20
Sorközművelő kultivátor {gyomfésűk}	30
Kétsoros tárcsa	50
Küllős kapa (7,6 cm mélységgel)	50
Szántóföldi kultivátor (rugós)	75
Küllős kapa (15,2 cm mélységgel)	75
Nehéz tárcsás borona (61 cm mélység)	75
Hagyományos eke	100



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



A takarásos művelés előnyei:

- annak ellenére, hogy az egész talajfelszínt művelés alá vonják, elegendő növényi maradvány marad a felszínen ahhoz, hogy az eróziót jelentős mértékben csökkentse,
- hasznos a különböző talajokra, beleértve a rossz természetes drénviszonyú talajokat is,
- nagyobb mértékben növeli a felszín érdességét és a beszivárgást, mint a hagyományos talajművelés,
- a hagyományos talajművelési módokhoz való nagyfokú hasonlósága miatt könnyű az átállás a gazdálkodók részéről,
- a legkülönbözőbb talajokon alkalmazható,
- nagyobb lehetőséget nyújt a gyomirtás módjának megválasztására, mint a többi talajvédő művelési mód,
- lehetővé teszi e felszínen alkalmazott műtrágyák és peszticidek együttes alkalmazását.





A takarásos művelés hátrányai:

- a takarásos **talajművelés** nagyobb mértékű gépterhelést jelent a **tábla talajára**, mint a többi talajvédő művelési mód,
- A munkaráfordítás, az eszköz, illetve üzemanyag-költség a hagyományos talajművelési módokhoz hasonló,
- a gazdálkodóknak fenn kell tartania mind az elsődleges, mind a másodlagos talajművelő eszközöket,
- a növényi maradványok egy része a felszín alá kerül, így a talajvédő hatás korlátozott.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Bakhátas művelés (ridge till). A talaj a vetésig bolygatatlan marad. A magágyat a bakhátaikon tárcsával, gyomfésűvel, vagy egyéb sortisztítóval alakítják ki. A gyomirtás herbicidekkel és/vagy művelő eszközökkel történhet.

A bakhátas művelés előnyei:

- az erózió jelentős csökkentése érhető el,
- a növényi maradványok a bakhátak közötti barázdákba kerülnek, így kevesebb marad a bakhátakon is, ezzel kevésbé zavarják a vetést,
- korábbi vetés válik lehetővé, mivel a bakhátak hamarabb száradnak és így könnyebben felmelegszenek,
- a bakhátakban levő nagyobb mennyiségű növényi maradvány segíti az erőgépek mozgását a mélyedésekben,
- a bakhátak felső részének optimális a nedvességtartalma,



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



A bakhátas művelés előnyei (folyt.):

- mivel a növényi maradványok télen is a felszínen vannak, ezek csökkentik az eróziót,
- a vadak részére menedéket nyújtanak, csökkentik a párolgást és elősegítik a hó visszatartását, s így nő a talaj nedvességkészlete,
- a herbicidek sávosan adagolhatók, így csökken a felhasználás,
- a művelés elősegíti a gyomirtást és helyreállítja a barázdákat következő évi vetéshez,
- a korlátozott gépmozgás csökkenti a tömörödésből adódó károsodást.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



A bakhátas művelés hátrányai:

- speciális vetőgépre van szükség,
- a műtrágyaszóró, a traktorok, és a kombájnok keréknyomtávolságát a bakhátak távolságához igazodva kell kialakítani,
- körültekintő gazdálkodást igényel.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Sávos művelés (strip till). A vetésig a talaj bolygatatlan marad. A sávokat a vetés során művelik, küllős kapával, sorművelő kultivátorral és egyéb sortisztítókkal. A gyomirtásra herbicidek és/vagy kultivátor használható.

A sávos művelés előnyei:

- a megtisztított sávok gyorsabban felmelegszenek, mint a növényi maradványokkal borított talajfelszín,
- a herbicidek sávokban alkalmazhatók, így a felhasznált mennyiség kevesebb,
- a megtisztított sáv jobb mag-talaj kapcsolatot, biztosít az aprómagvak esetében,
- a sávok művelése jelentősen kevesebb gépmozgást igényel, így a tömörödés kisebb, mint a hagyományos eszközök esetén.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



A sávos művelés hátrányai:

- a letisztított sávok erodálhatósága jelentősebb, mint a növényi maradványokkal borított sávé, ezért szintvonal menti művelésre van szükség,
- speciális eszközök szükségesek a sáv tisztításához,
- a speciális eszközök miatt a sávművelő vetés költségesebb, mint más talajvédő művelési módok esetén,
- a vetéskori talajnedvesség igény kritikusabb lehet és a altalajszerkezet jobban károsodhat a forgó sávművelő vetőgépek helytelen üzemeltetése esetén.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



ELŐADÁS Felhasznált források

- Szakirodalom:
 - Vermes L. (szerk.) (1997.): Vízgazdálkodás. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó. Budapest.
- Egyéb források:
 - Fehér T.-Horváth J.-Ondruss L. (1986.): Területi vízrendezés. Műszaki Könyvkiadó. Budapest.





Debrecen Egyetem
Mezőgazdaság- Élelmiszertudományi és
Környezetgazdálkodási Kar



Pannon Egyetem
Georgikon Kar



Köszönöm a figyelmet!



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg