

Nitrát kimosódás kinetikájának modellezése talajoszlop kísérletben

Czinkota Imre¹, Tolner László¹, Tóth Márton²,
Vadkerti Zsolt¹, Somogyi Ferenc²

¹Szent István Egyetem, Talajtani és Agrokémiai Tanszék,
Gödöllő

²Miskolci Egyetem, Hidrogeológiai és Mérnökgeológiai Tanszék

Háttér

- A biodízelgyártás során keletkező glicerintartalmú melléktermékek talajba juttatva befolyásolják annak C/N arányát. A hatás lényege az, hogy a talajban élő mikroorganizmusok táplálék formájában hasznosítani képesek a glicerint. Ez a fogyasztó fajok egyedeinek nagymértékű elszaporodásához vezet, amelyek a talaj mozgékony nitrogén készletét szervezetükben megkötik. Mivel a glicerint, az egyszerű cukrokhoz hasonló módon, könnyen elérhető táplálékforrás ez a megkötés igen gyors folyamat.

Háttér

A táplálékforrás elfogyásával a nitrogén folyamatosan ásványosodik – nitráttá válik.

Az ásványosodás, vagyis a nitráttá válás sebességét vizsgáltuk kisméretű talajoszlopok kezelés utáni vizes kilúgzásával .

Anyag és módszer

Kétféle talajjal végeztük a kísérleteket.

Az egyik talaj egy meszes homoktalaj Fótról. A talaj fontosabb jellemzői: $KA=27$, $CaCO_3\%=8\%$, $pH(H_2O)=8,2$, $H\%=1,4\%$, $AL-P_2O_5=95\text{ ppm}$, $AL-K_2O=120\text{ ppm}$.

A másik talaj egy csernozjom talaj Józsefmajorból. A talaj fontosabb jellemzői: $KA=43$, $CaCO_3\%=0\%$, $pH(H_2O)=6,5$, $H\%=3,8\%$, $AL-P_2O_5=210\text{ ppm}$, $AL-K_2O=170\text{ ppm}$.

Anyag és módszer

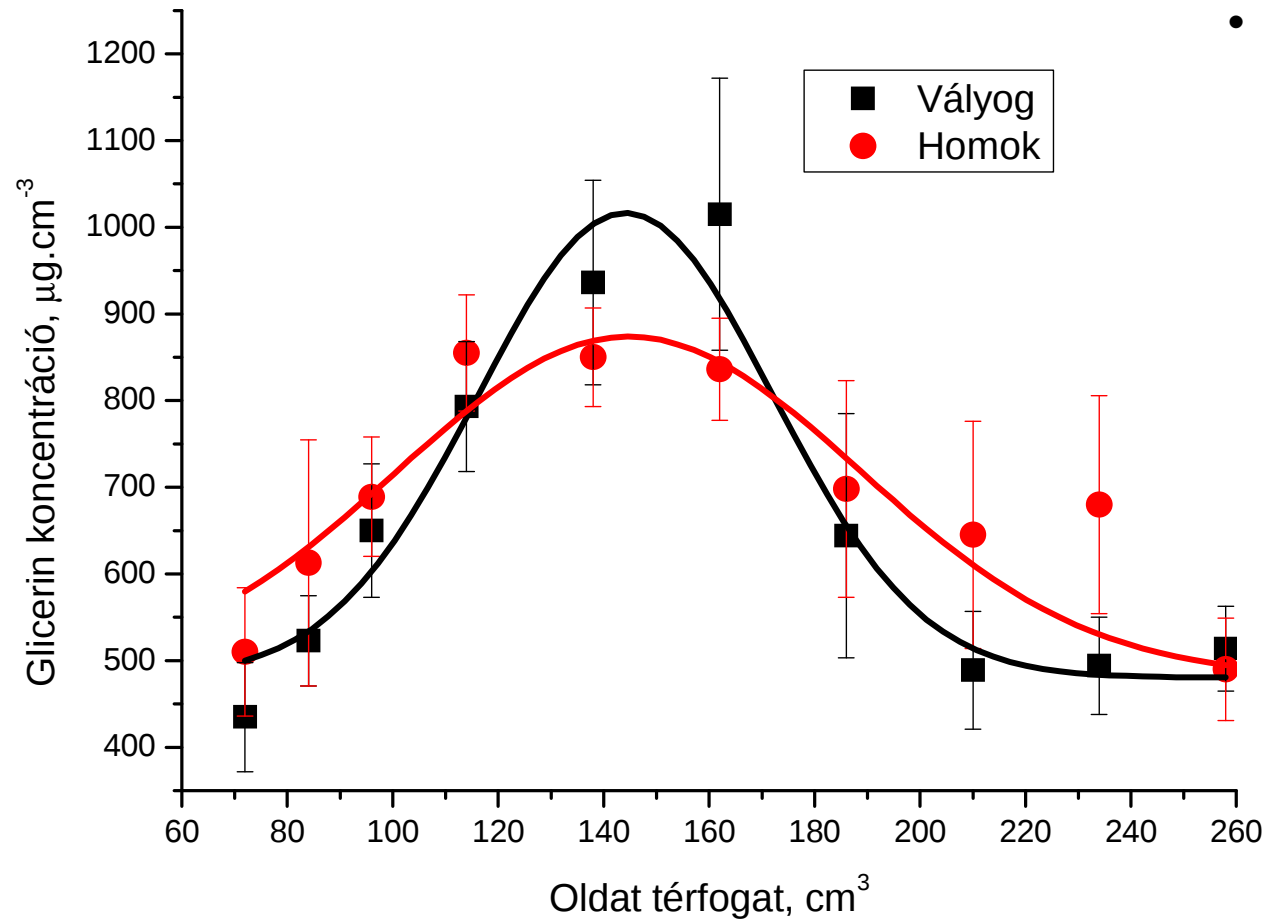
- A kísérleteket 20 talajoszloppal végeztük. Az oszlopokat tartalmazó PVC csövek átmérője 72,5 mm hossza 1000 mm. A csövek alján kivezetőkkel ellátott polietilén dugók voltak, ezek fölött porózus üvegszűrő akadályozta meg a talaj kimosódását. Egy-egy talajoszlop 1000 g talajt tartalmazott. A talajoszlopok aljáról 10 alkalommal vettünk 100-100 cm³ oldatmintát a csövek alján levő kivezetőkön keresztül vákuum alkalmazásával.

Anyag és módszer

- A kezelést követően a következő időpontokban vettük a mintákat:
- 72, 84, 96, 114, 138, 162, 186, 210, 234, 258 óra.

Vizsgálati eredmények

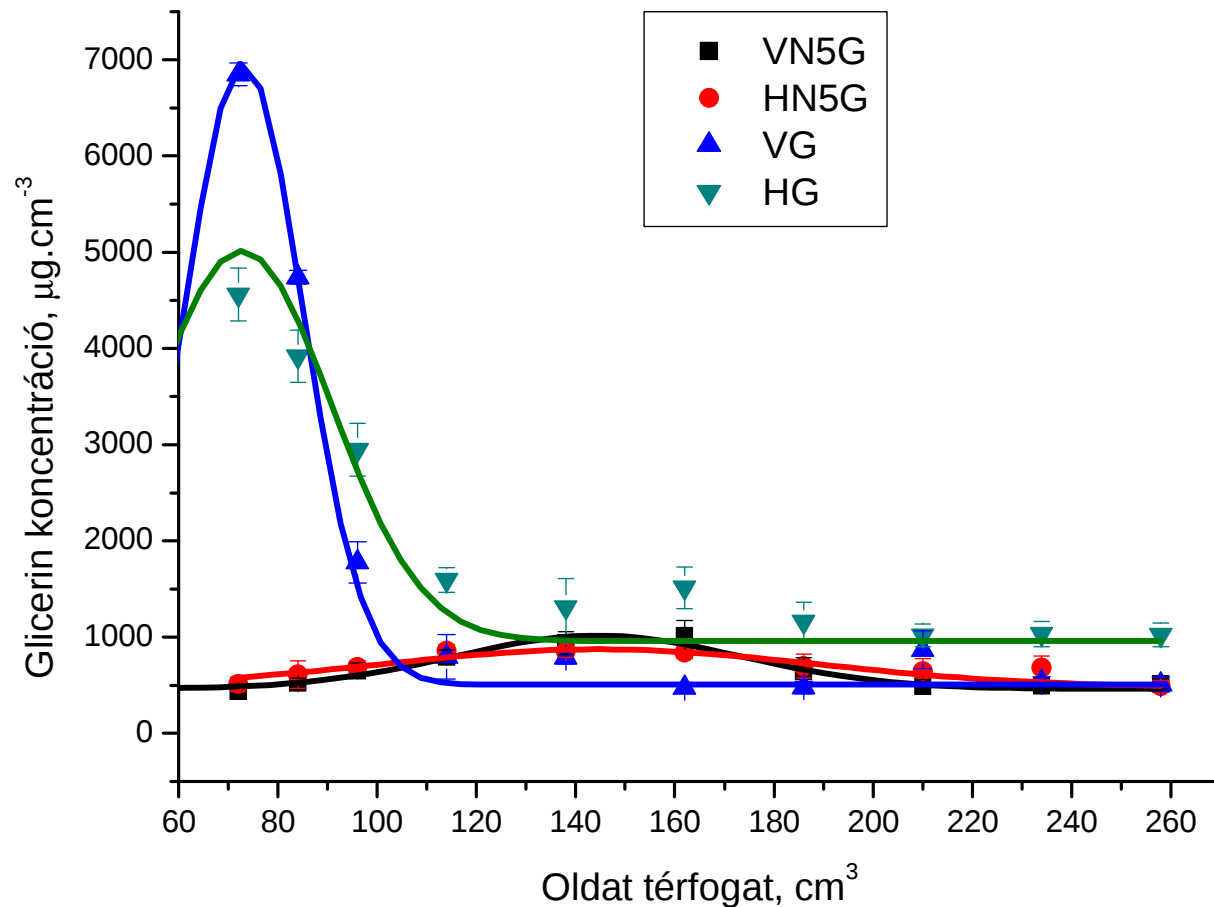
Nitrát hatása a glicerín mozgására a két vizsgált talajtípuson



- Értékelve az illesztett paramétereket, azt állapíthatjuk meg, hogy az áramlás sebessége és az anyagmennyiség azonos, a diszperzió másfélszer nagyobb a homoktalaj esetében, hasonlóan a tiszta glicerín esetéhez.

Vizsgálati eredmények

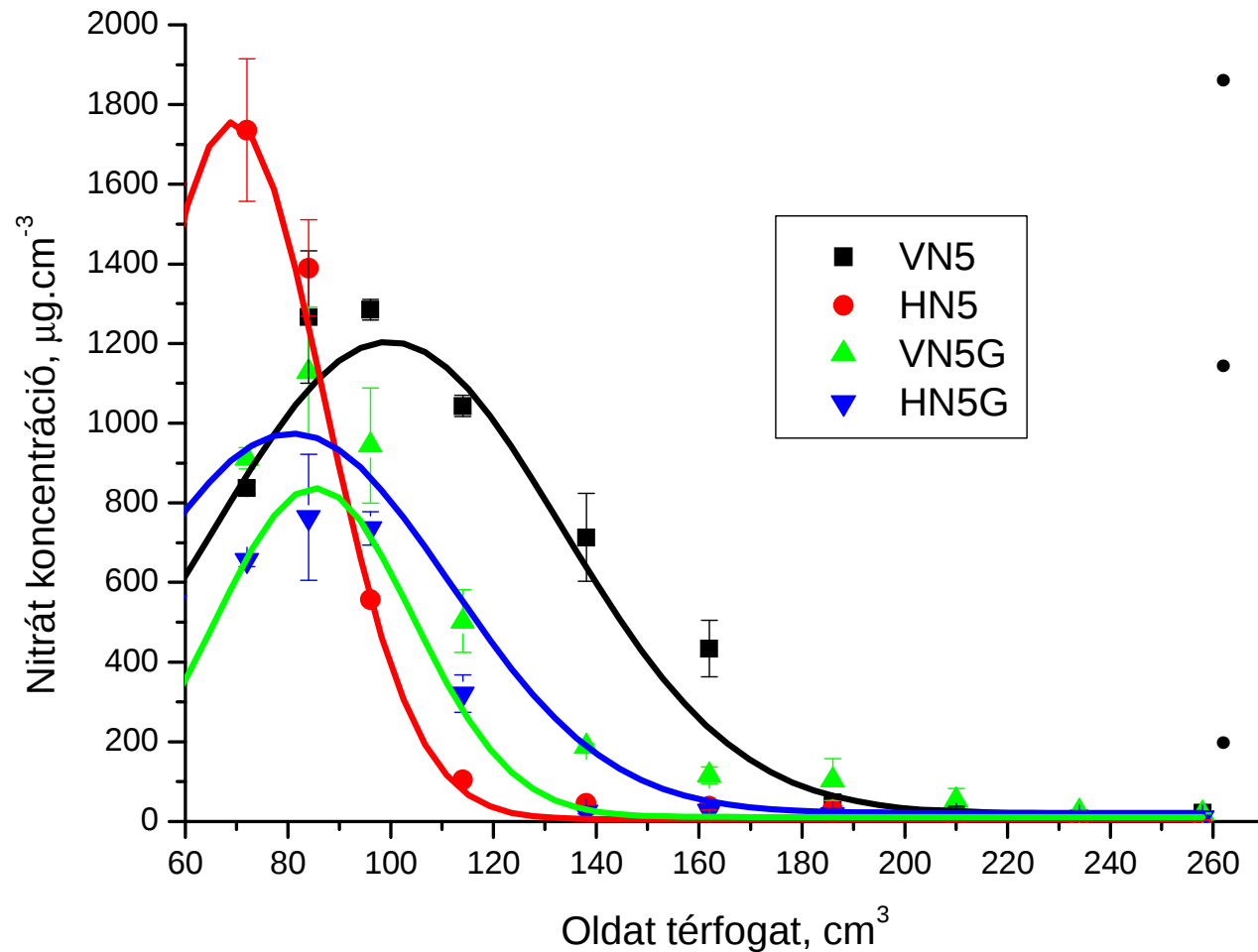
Nitrát hatása a glicerín mozgására a két vizsgált talajtípuson



- a nitrát kezelés hatására nagy mennyiségű glicerint tűnik el mindkét talajtípuson,
- az átfolyt változatlan glicerín gyakorlatilag az oldat áramlásával azonos sebességgel áramlik, míg a nitrát hatására átalakuló glicerín nagyon lassan jut át az oszlopon
- a diszperzió jelentősen megnövekszik a nitrát kezelés hatására

Vizsgálati eredmények

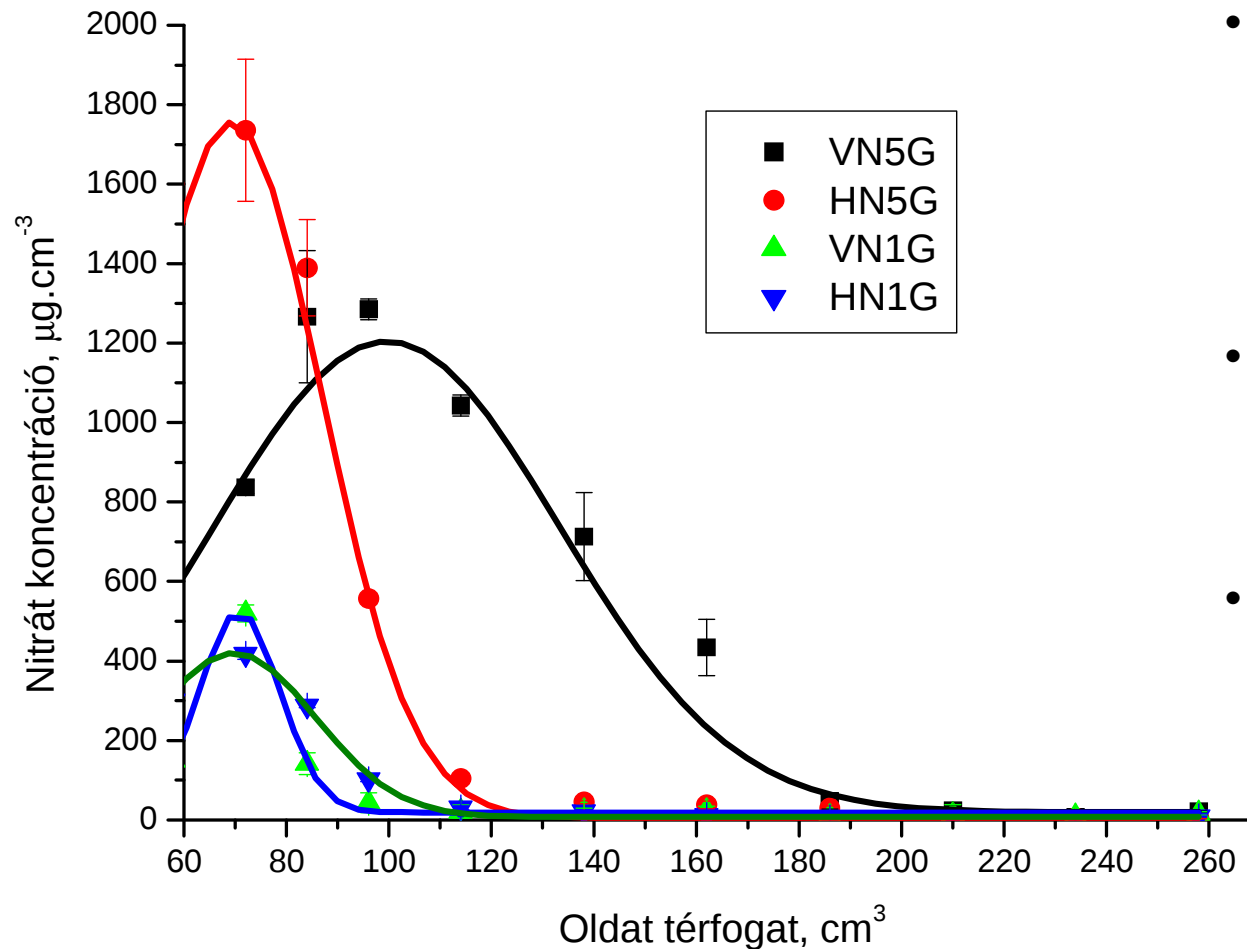
A glicerín hatása a nitrát mozgására a két vizsgált talajtípuson



- a glicerinkezelés kis mértékben csökken az átfolyt nitrát mennyisége mindkét talajtípuson,
- a glicerinkezelés hatására az átfolyási sebesség a két talajon egyformává válik, amely az eredeti sebességek közel átlaga
- a diszperzió gyakorlatilag változatlan a glicerín kezelés hatására

Vizsgálati eredmények

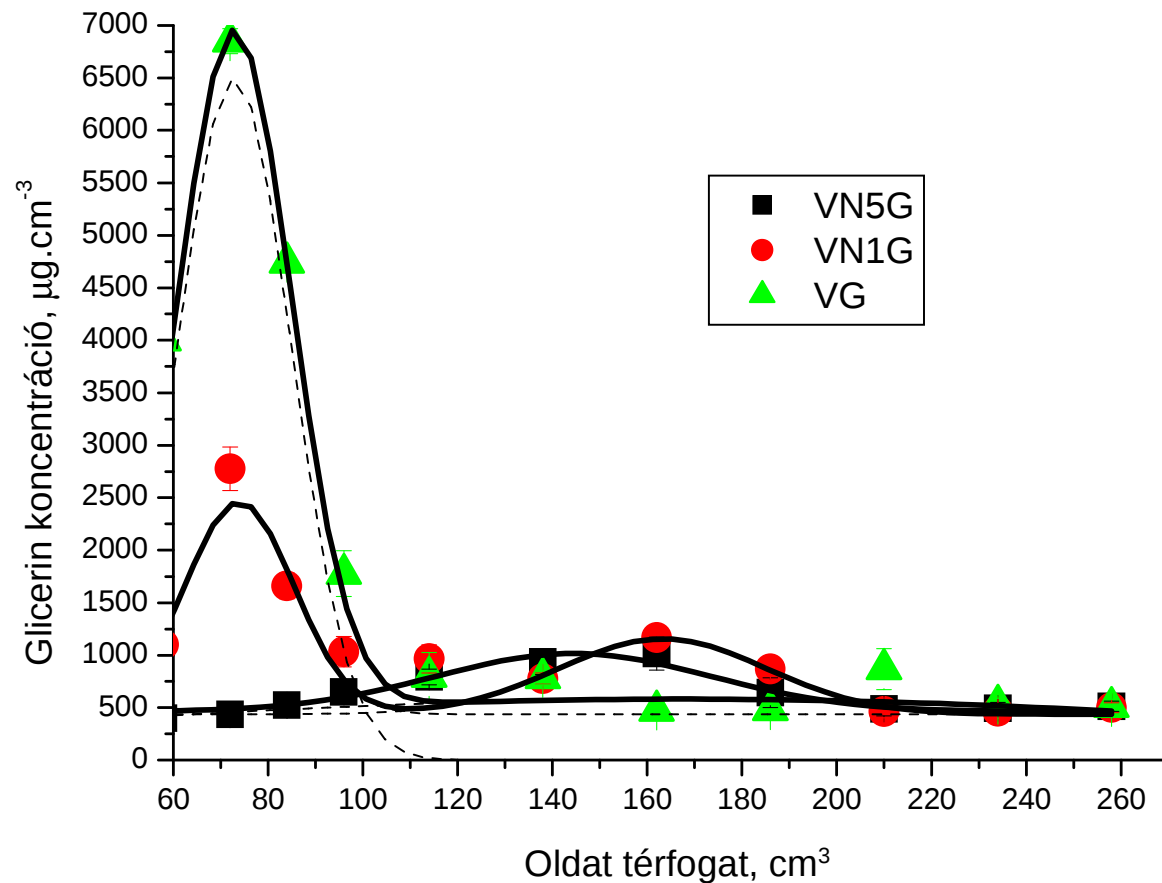
Nitrát mennyiségének hatása a nitrát mozgására homoktalajon



- a nitrát kezelés hatására értelemszerűen a lefolyt nitrát mennyisége változik mindkét talajtípuson,
- a kis dózisú nitrát hatására az áramlás sebessége azonos lesz a két talajtípuson
- a diszperzió a vályog talaj esetén jelentősen megnövekszik a nagyobb nitrát kezelés hatására

Vizsgálati eredmények

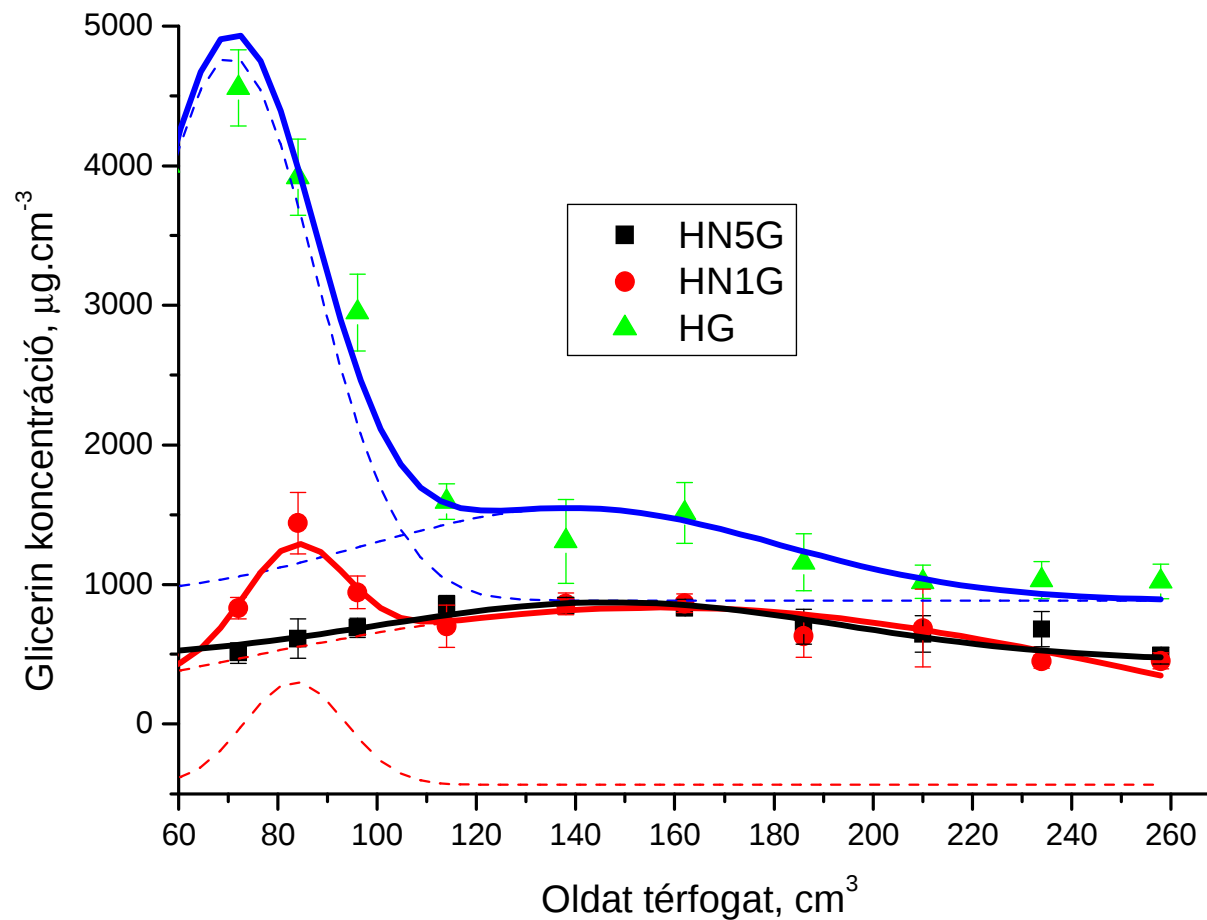
Nitrát mennyiségének hatása a glicerín mozgására vályogtalajon



- a növekvő nitrát kezelés hatására az első gyorsan átfolyó glicerín mennyisége jelentősen csökken, a legnagyobb nitrát kezelés esetén el is tűnik, a második csúcs a nitrát kezelés hatására kisebb lesz, azonban ennek nagysága nem függ jelentősen a nitrát kezelés mértékétől,
- a növekvő dózisú nitrát hatására az áramlás sebessége csökken az első csúcsnál, a második csúcs esetében csökken,
- a növekvő dózisú nitrát hatására csúcsok szélessége, azaz a diszperzió a második csúcsok esetében változik jelentősen.

Vizsgálati eredmények

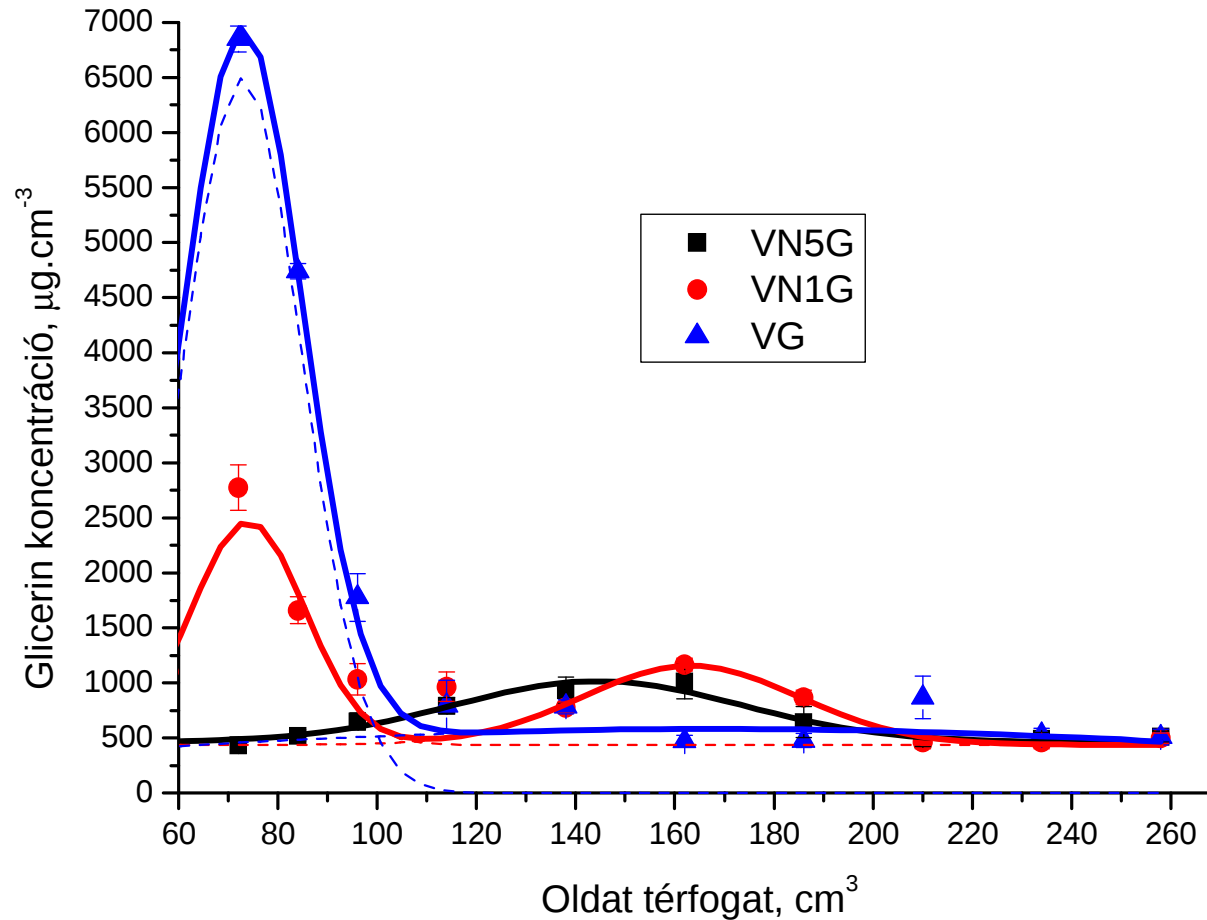
Nitrát mennyiségének hatása a glicerín mozgására homoktalajon



- a növekvő nitrát kezelés hatására az első gyorsan átfolyó glicerín mennyisége jelentősen csökken, a legnagyobb nitrát kezelés esetén el is tűnik, a második csúcs a nitrát kezelés hatására kisebb lesz, azonban ennek nagysága nem függ jelentősen a nitrát kezelés mértékétől
- a növekvő dózisú nitrát hatására az áramlás sebessége csökken az első csúcsnál, a második csúcs helyzete változatlan marad
- a növekvő dózisú nitrát hatására csúcsok szélessége, azaz a diszperzió nem változik jelentősen

Vizsgálati eredmények

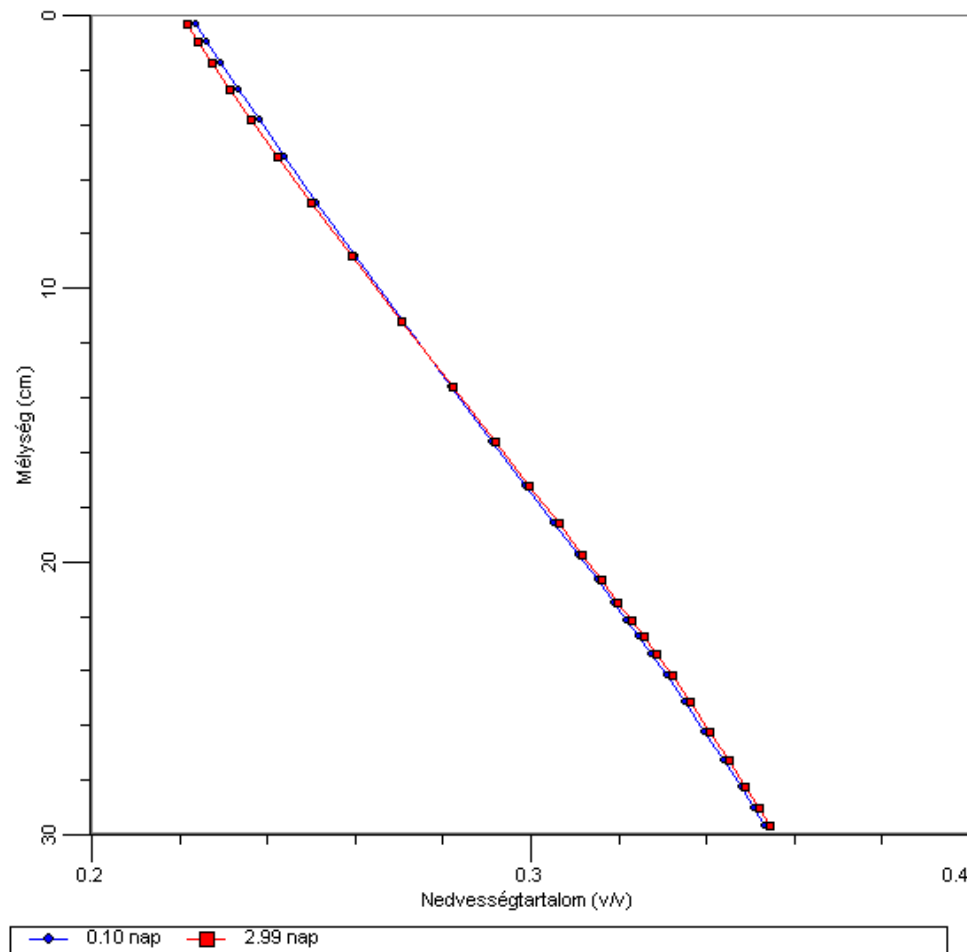
Nitrát mennyiségének hatása a glicerín mozgására vályogtalajon



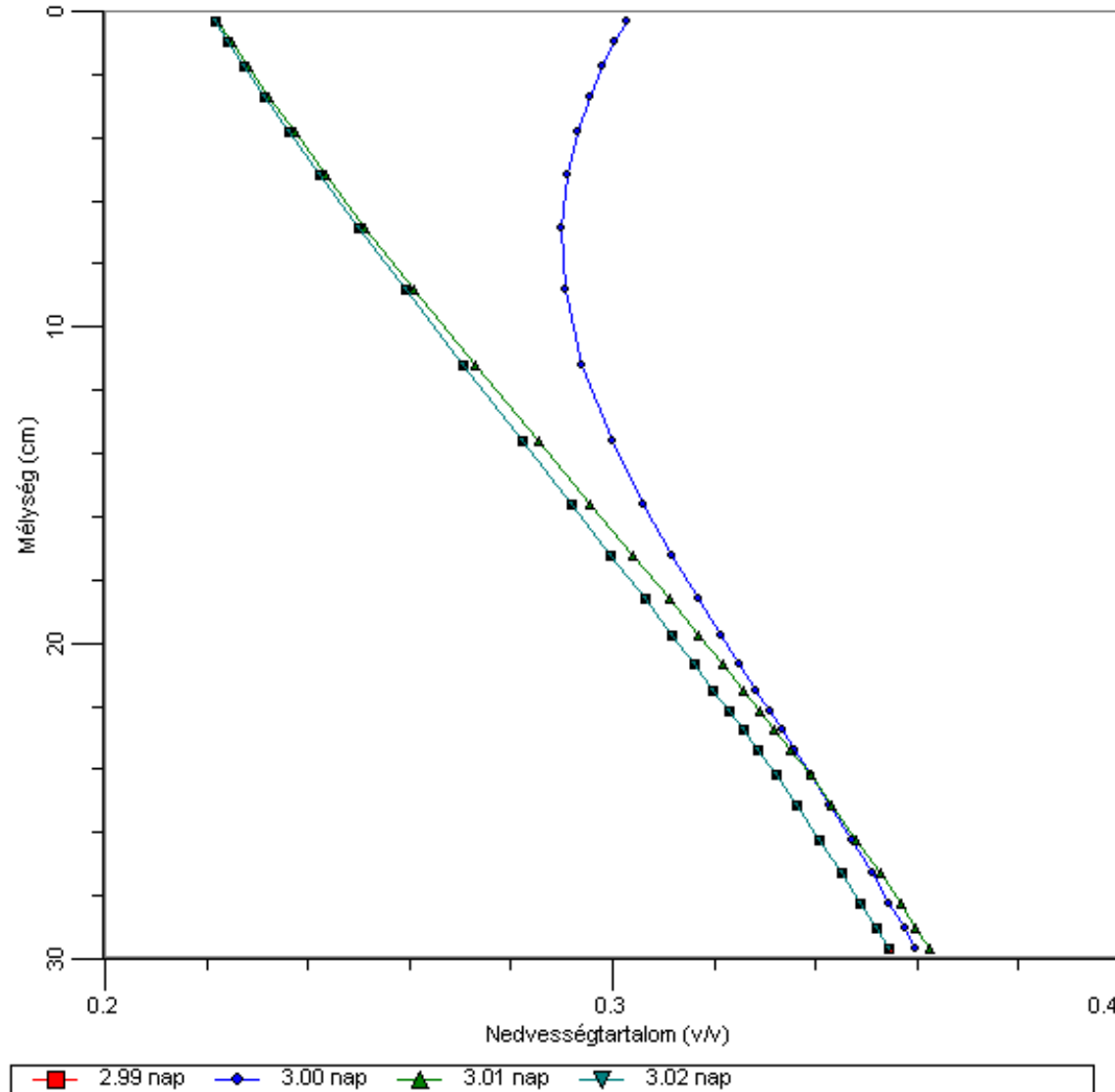
- a növekvő nitrát kezelés hatására az első gyorsan átfolyó glicerín mennyisége jelentősen csökken, a legnagyobb nitrát kezelés esetén el is tűnik, a második csúcs a nitrát kezelés hatására kisebb lesz, azonban ennek nagysága nem függ jelentősen a nitrát kezelés mértékétől
- a növekvő dózisú nitrát hatására az áramlás sebessége csökken az első csúcsnál, a második csúcs esetében csökken
- a növekvő dózisú nitrát hatására csúcsok szélessége, azaz a diszperzió a második csúcsok esetében változik jelentősen

Modellezés

**Nedvességtartalom a
mélység függvényében
az első feltöltés előtt,
homoktalajon**

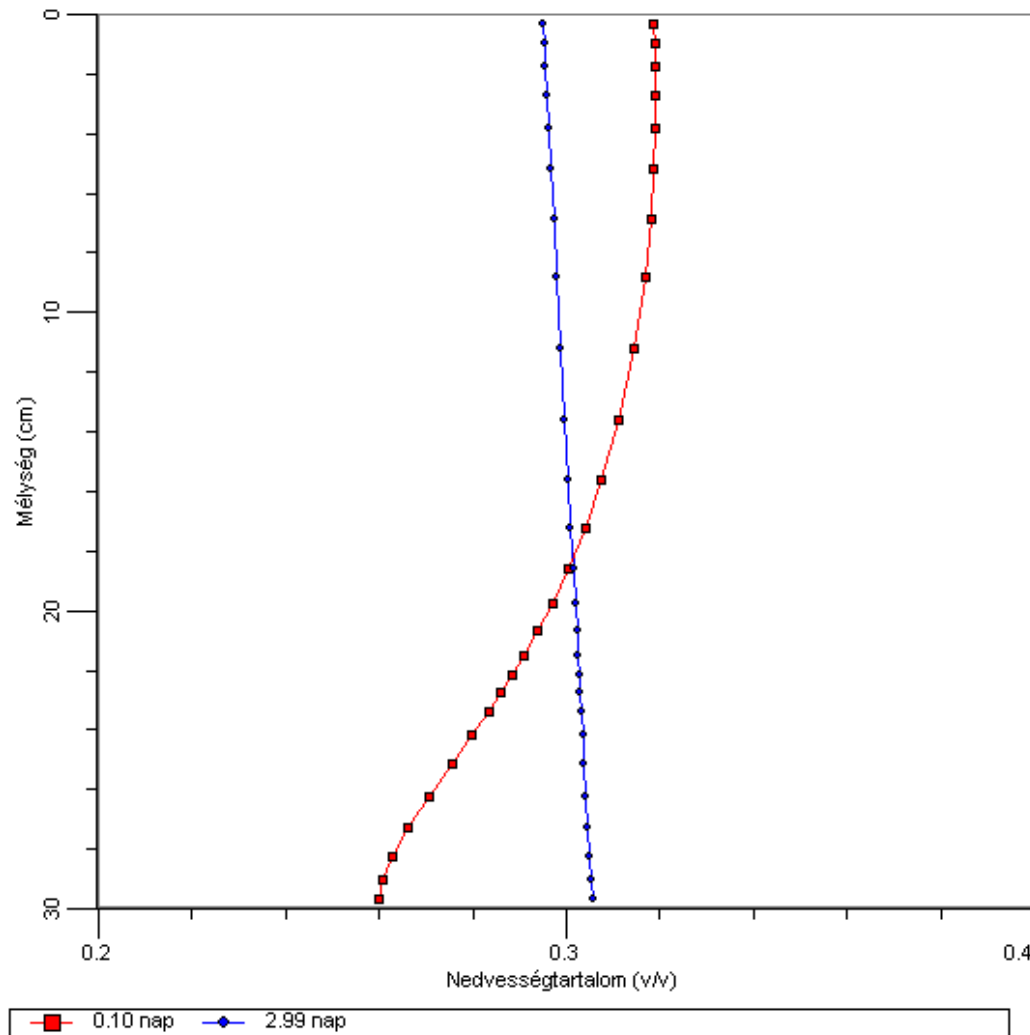


Modellezés



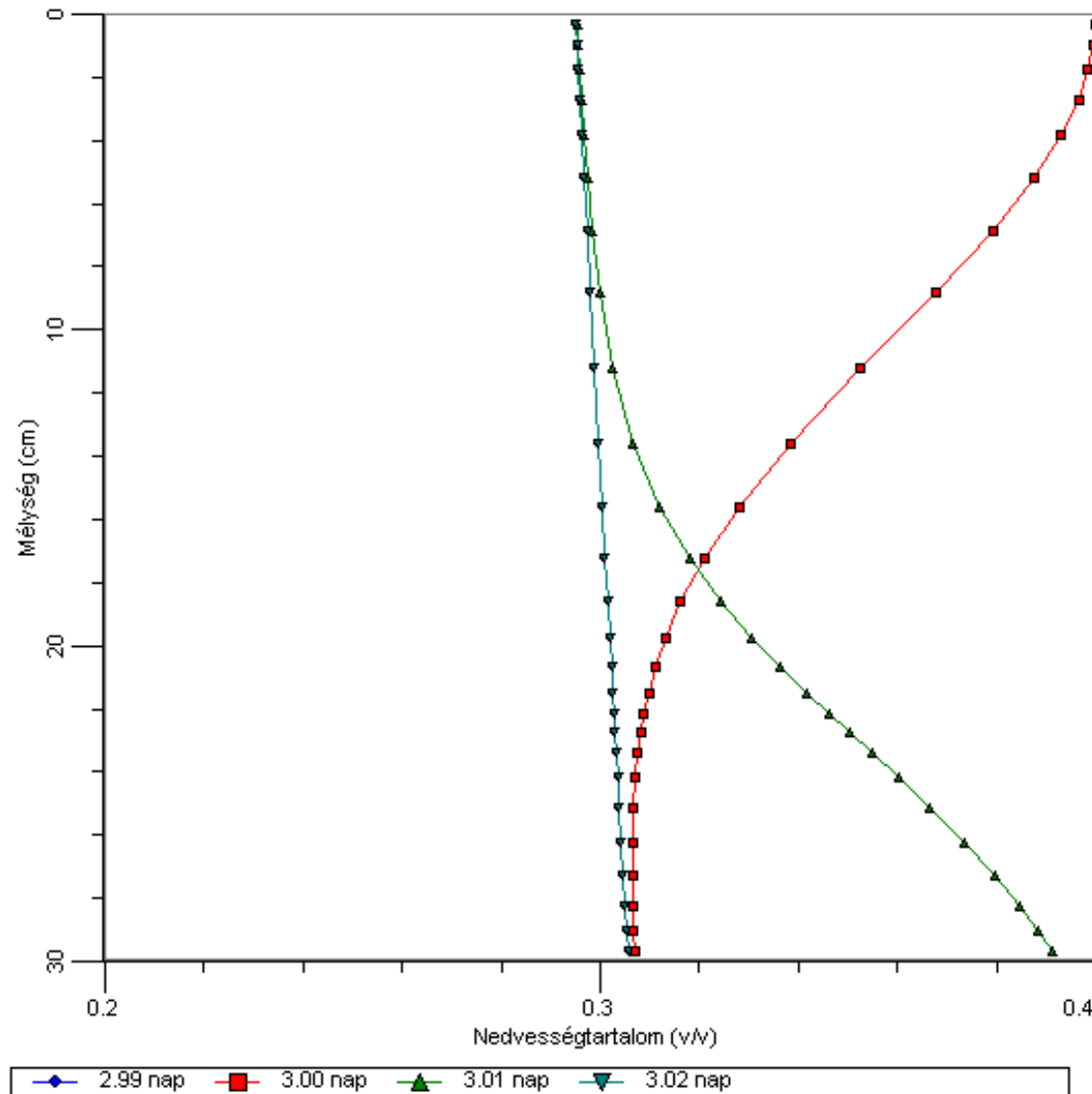
Nedvességtartalom a mélység függvényében, feltöltés-leszívás hatására, homoktalajon

Modellezés



**Nedvességtartalom a
mélység
függvényében az
első feltöltés előtt,
vályogtalajon**

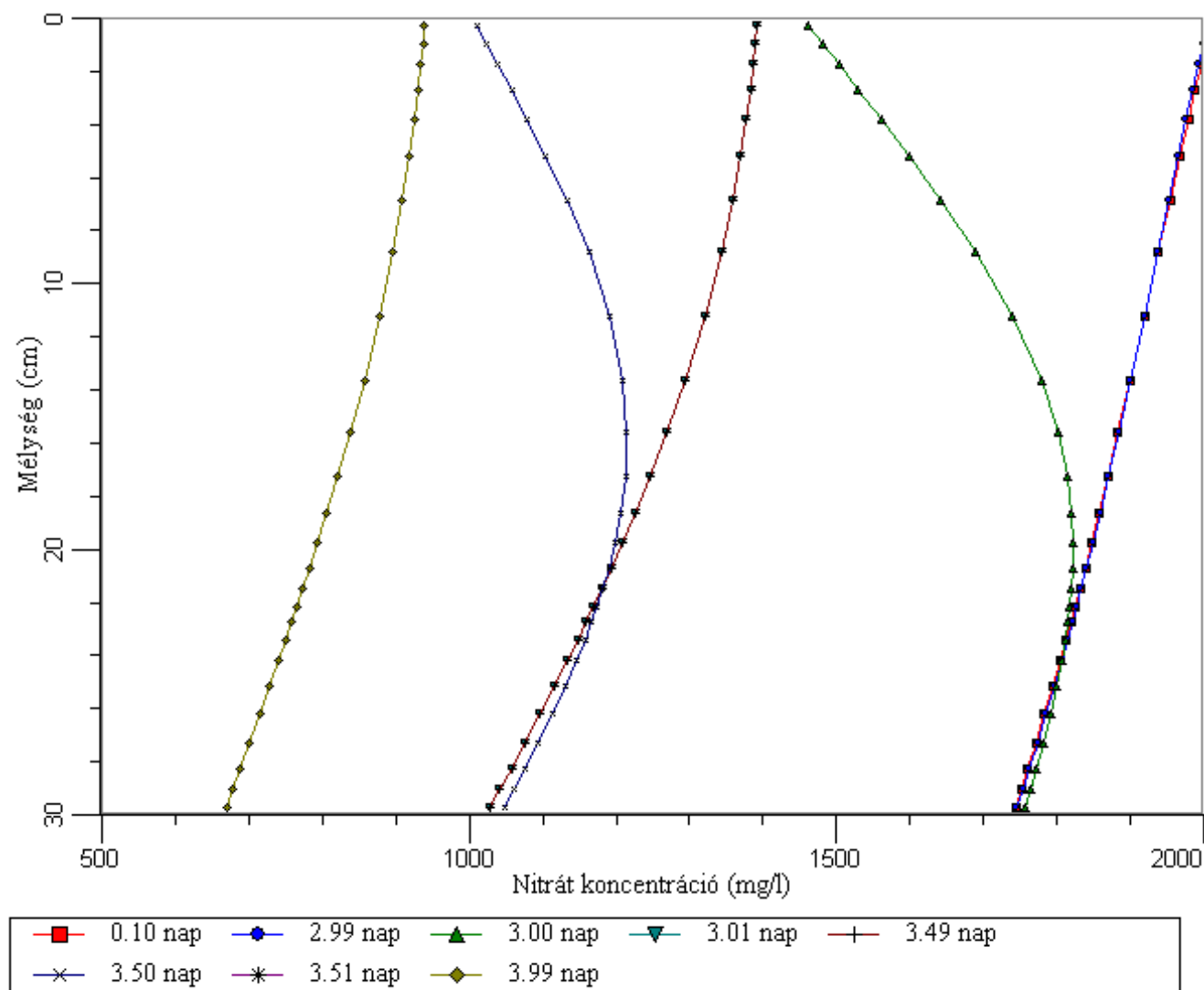
Modellezés



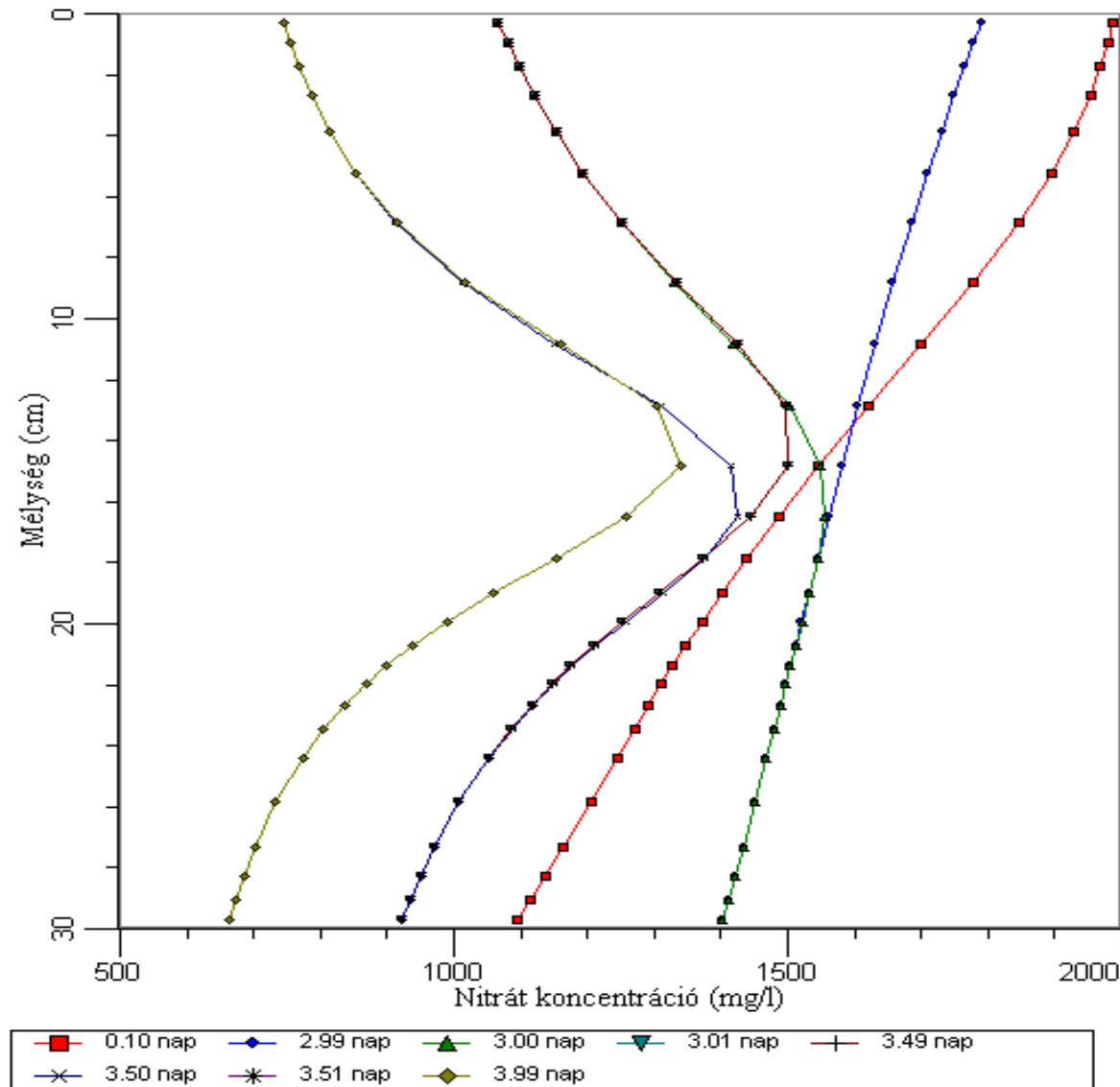
Nedvességtartalom a mélység függvényében, feltöltés-leszívás hatására, vályogtalajon

Modellezés

**Nitrát
koncentrációjának
változása az első
és második
rátöltés-leszívás
során,
homoktalajon**



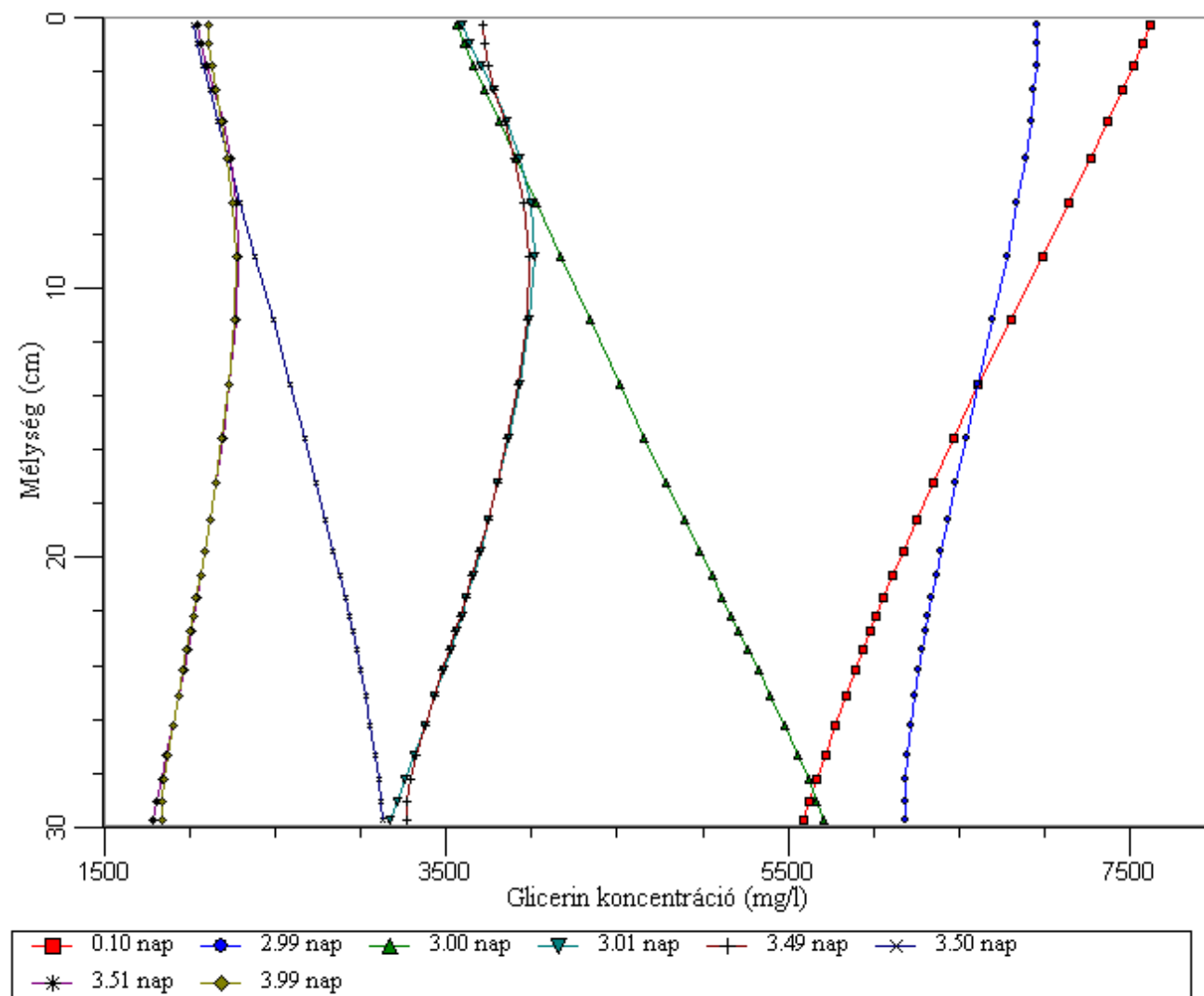
Modellezés



**Nitrát
koncentrációjána
k változása az
első és második
rátöltés-leszívás
során,
vályogtalajon**

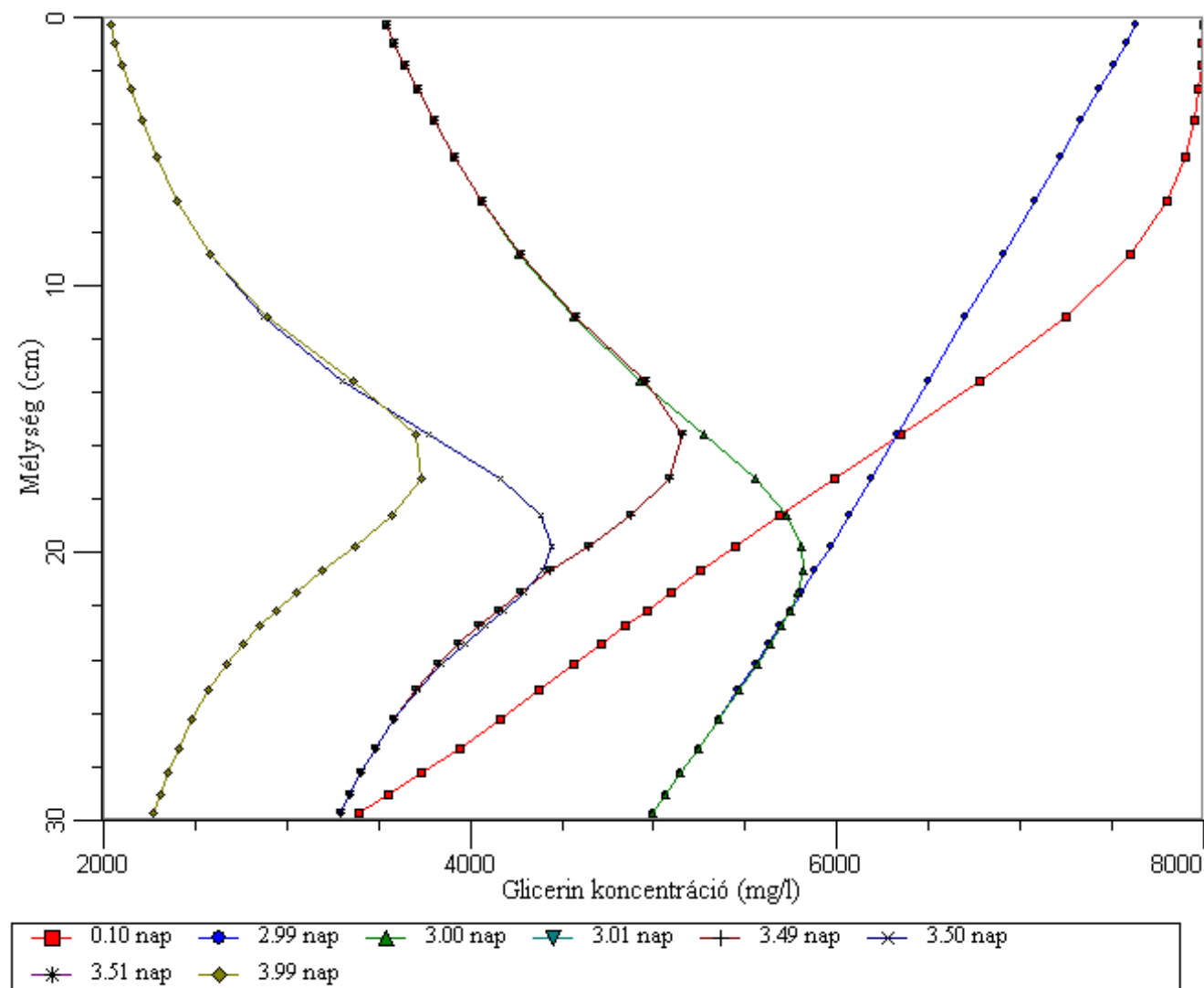
Modellezés

Glicerinnak koncentrációjának változása az első és második rátöltés-leszívás során, homoktalajon

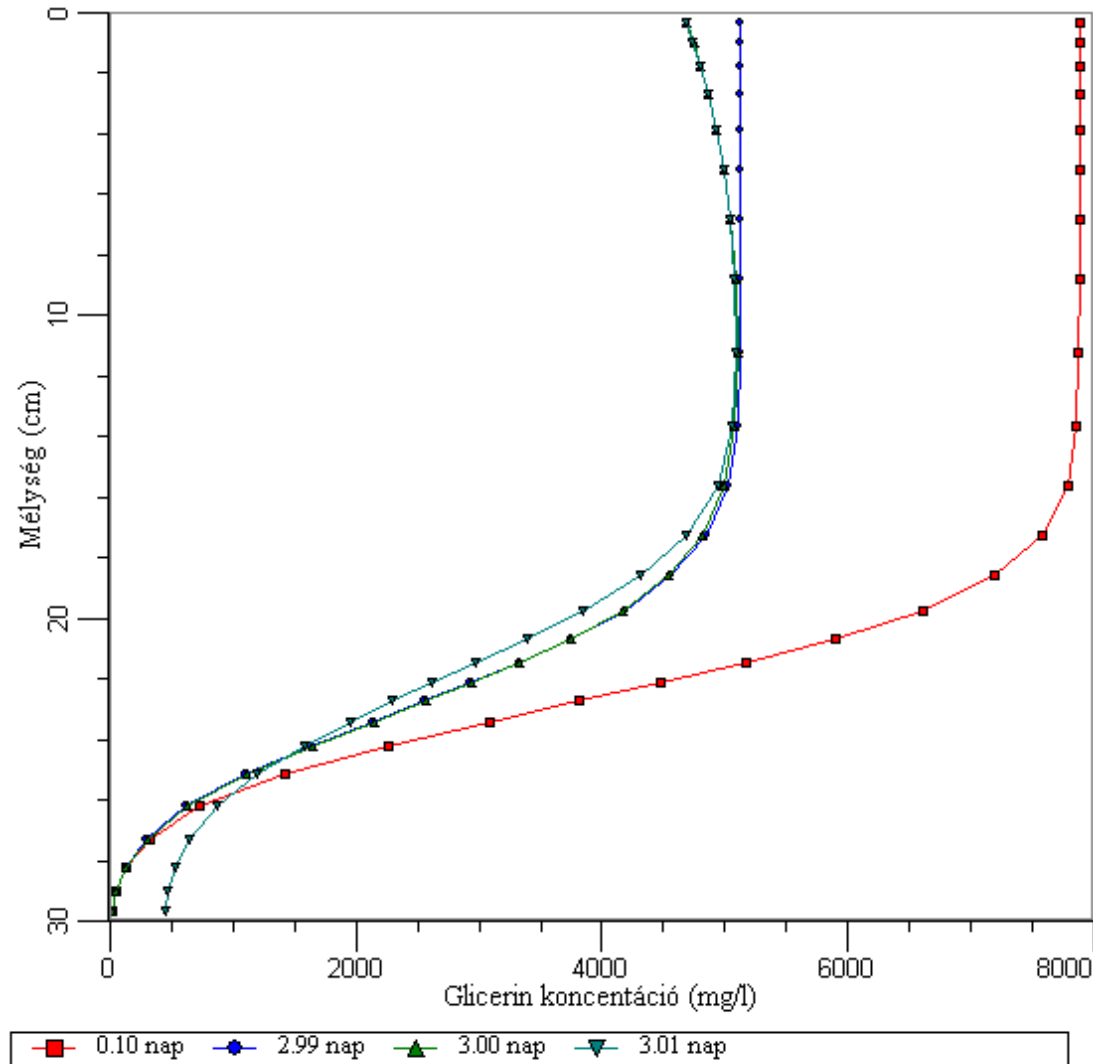


Modellezés

**Glicerín
koncentrációján
ak változása az
első és második
rátöltés-leszívás
során,
vályogtalajon**

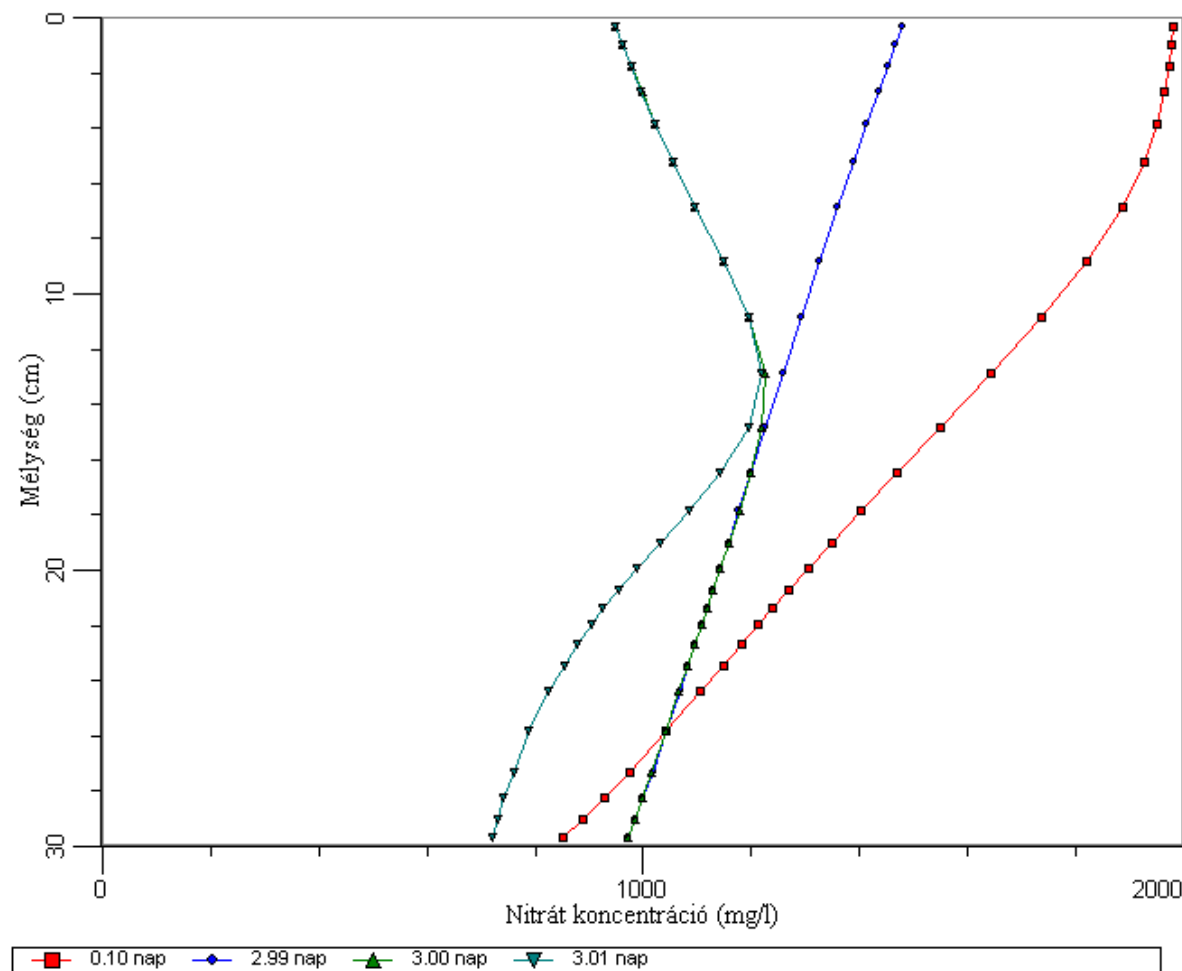


Modellezés



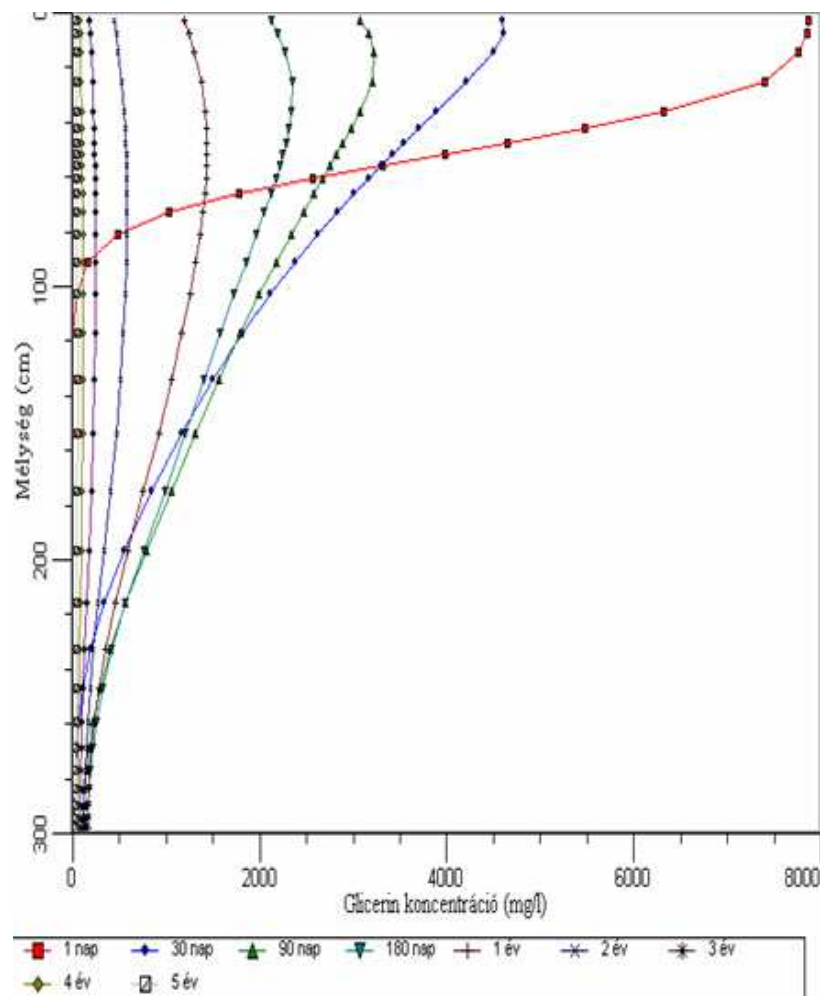
**Glicerín
koncentrációjának
változása az első
rátöltés és leszívás
hatására nitráttal
intenzifikált glicerín
lebontás során,
vályogtalajon**

Modellezés

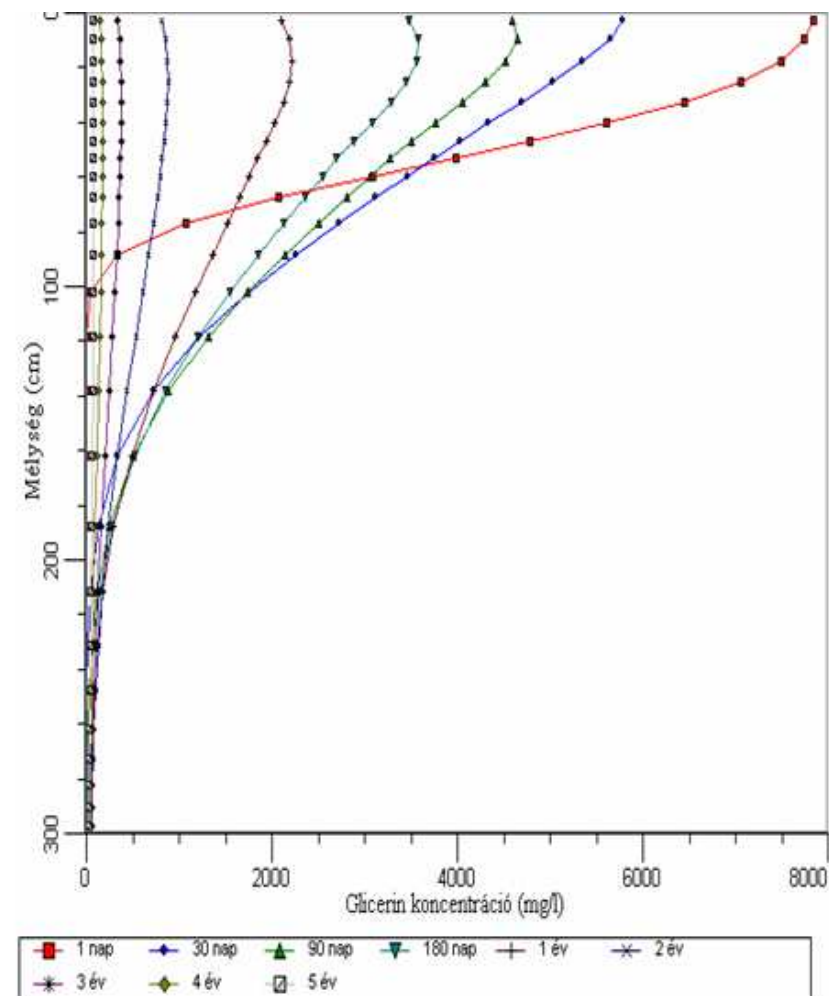


Nitrát
koncentrációjának
változása az első
rátöltés és leszívás
hatására nitráttal
intenzifikált glicerinnel
lebontás során,
vályogtalajon

Modellezés

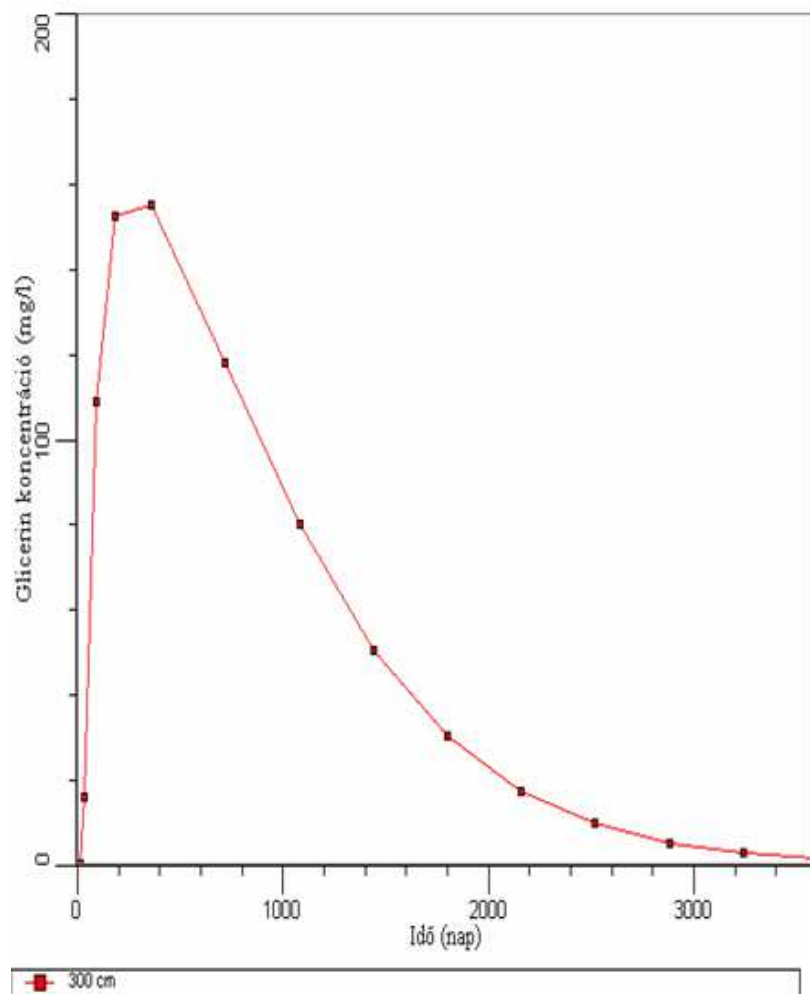


17. ábra Glicerín koncentráció változása, nitrát hozzáadása nélkül, 5 év alatt homoktalajon

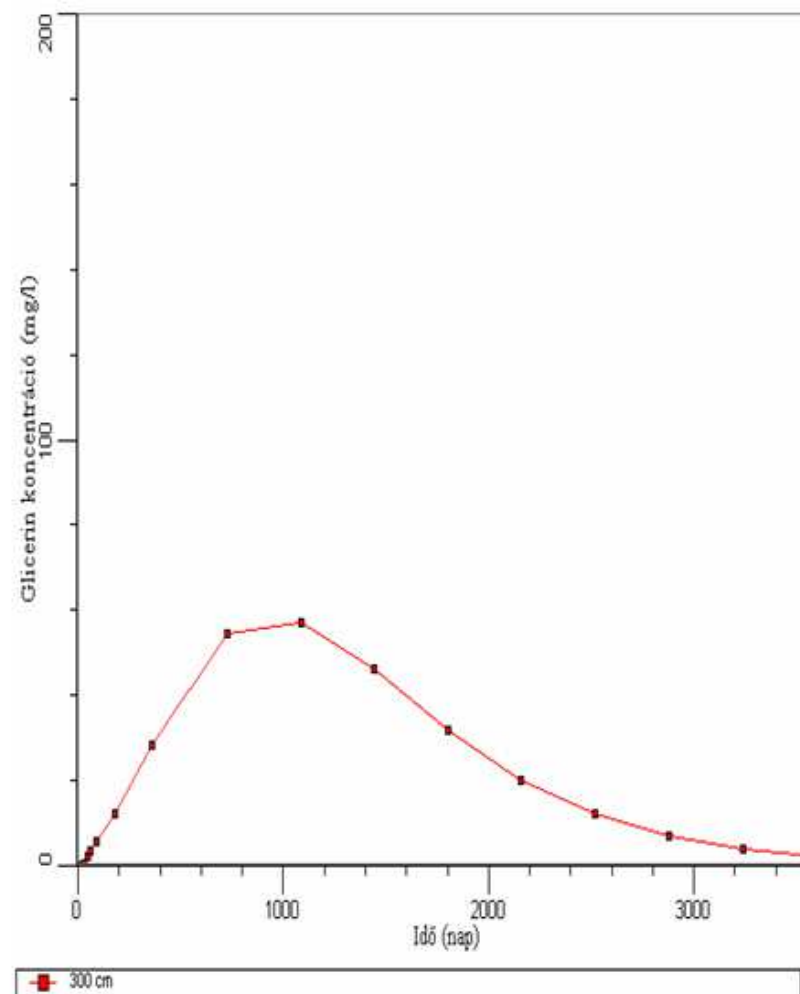


18. ábra Glicerín koncentráció változása, nitrát hozzáadása nélkül, 5 év alatt vályogtalajon |

Modellezés

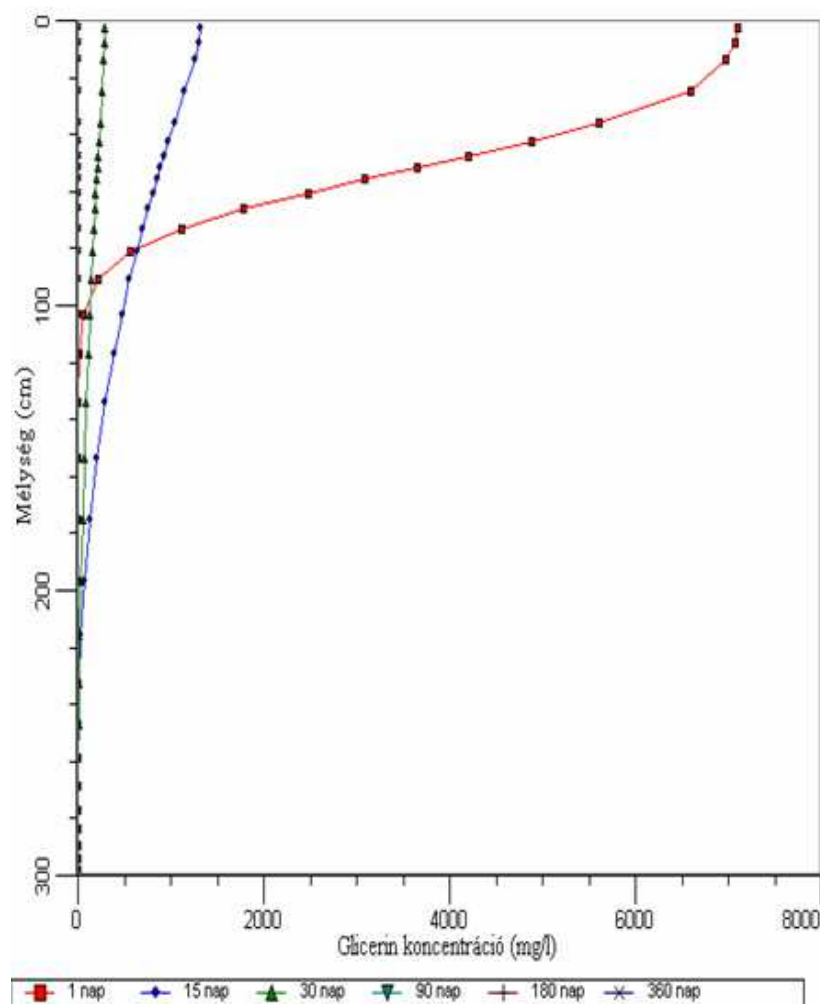


19. ábra A talajvízbe jutó glicerol mennyisége, nitrát hozzáadása nélkül, 10 év alatt homoktalajon

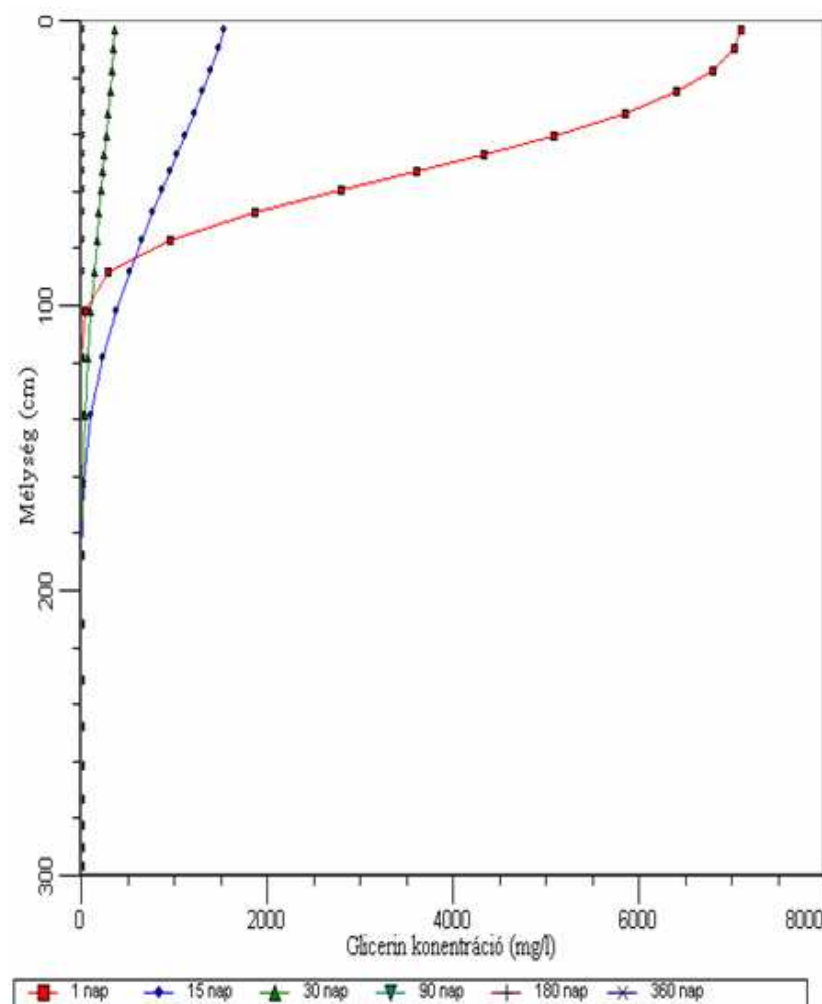


20. ábra A talajvízbe jutó glicerol mennyisége, nitrát hozzáadása nélkül, 10 év alatt vályogtalajon

Modellezés

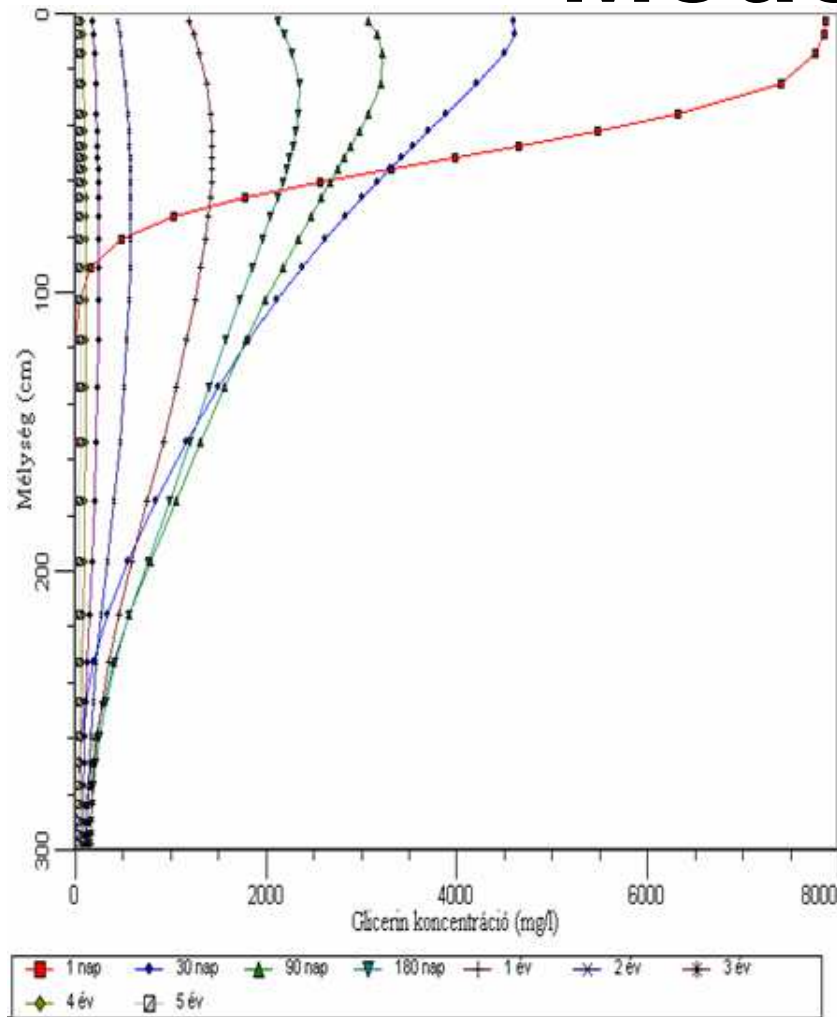


21. ábra Glicerín koncentráció változása, nitrát hozzáadásával intenzifikált lebontás során, 1 év

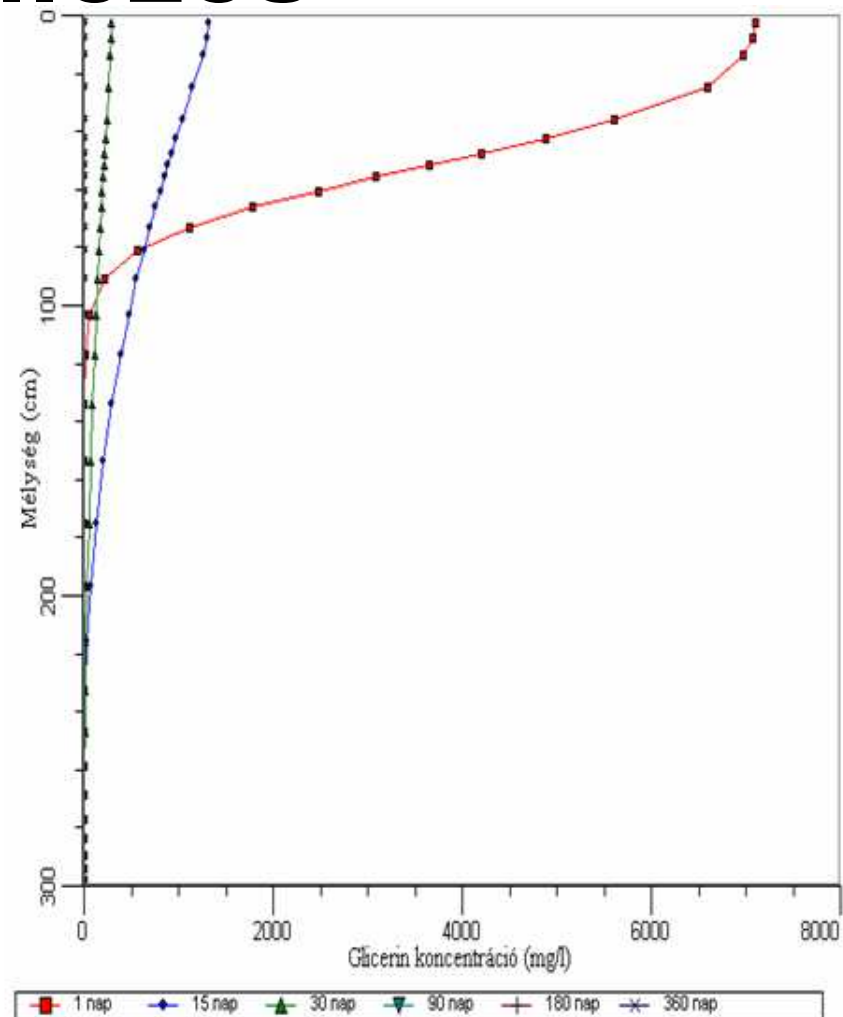


22. ábra Glicerín koncentráció változása, nitrát hozzáadásával intenzifikált lebontás során, 1 év

Modellezés



23. ábra Glicerín koncentráció változása, nitrát hozzáadása nélkül, 5 év alatt homoktalajon



24. ábra Glicerín koncentráció változása, nitrát hozzáadásával intenzifikált lebontás során, 1 év alatt, homoktalajon

Köszönöm a figyelmet

Köszönetnyilvánítás

**Kutató munkánkat a TECH-09-A4-2009-0133,
BDREVAM2 „Fenntartható biodízel technológia és
hozzáadott értékű melléktermékek” című pályázat
támogatta.**