



N_2O emisszió mérése Magyarországon

TAKI Talajtani szeminárium
2019

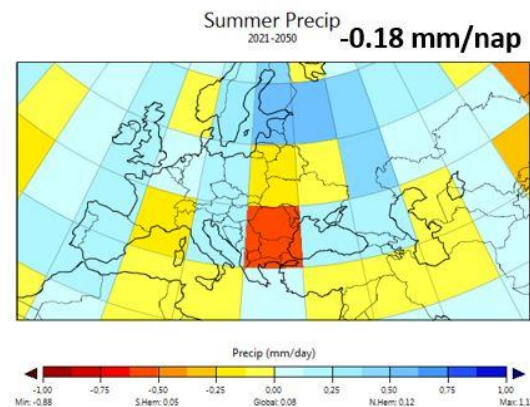
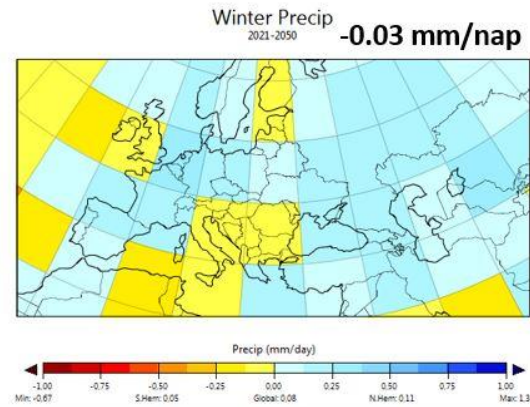
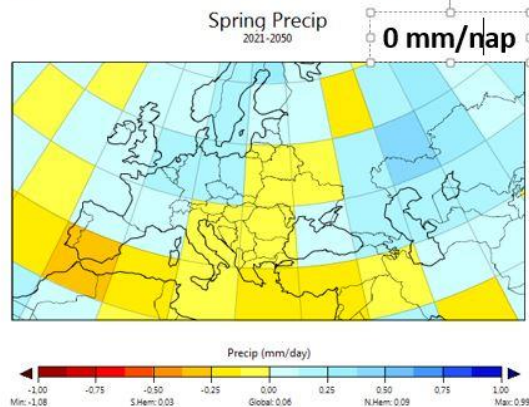
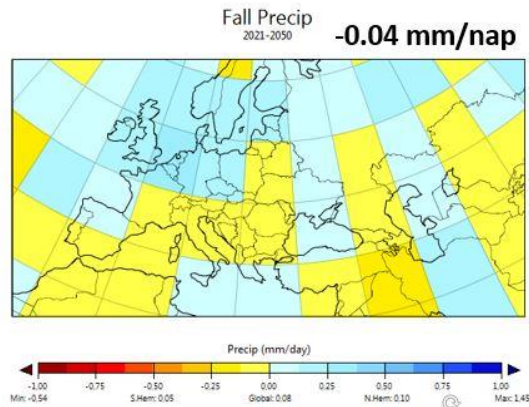
Dencső Márton

Tartalom

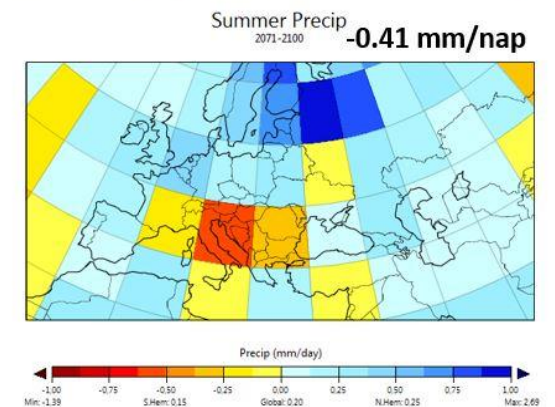
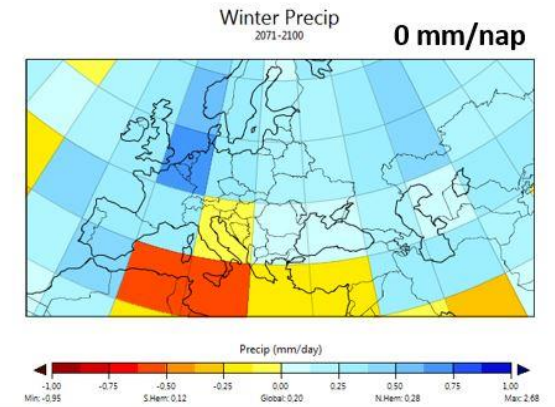
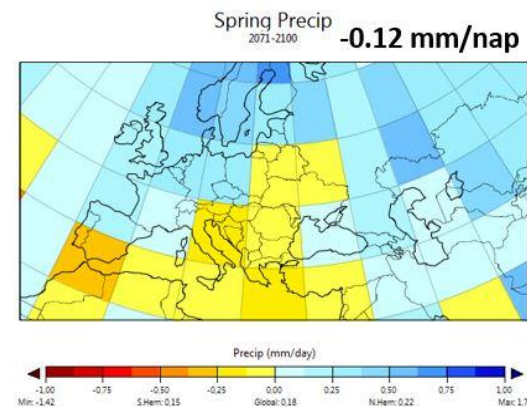
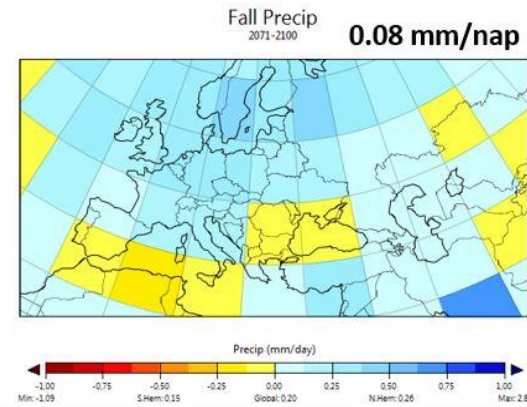
- A klímaváltozás és az üvegházhatású gázok
- A N_2O kérdésköre
- Mérési technikák
- N_2O mérése Magyarországon
- Modellezési lehetőségek
- Előzetes eredményeink
- Távlati tervek

A klímaváltozás hatása Európa éghajlatára

Csapadék 2021-2050



Csapadék 2071-2100



edgcm.columbia.edu/
RCP 6.0 scenárió alapján modellezve



Miért szükséges az üvegházhatású gázok emissziójának monitorozása?

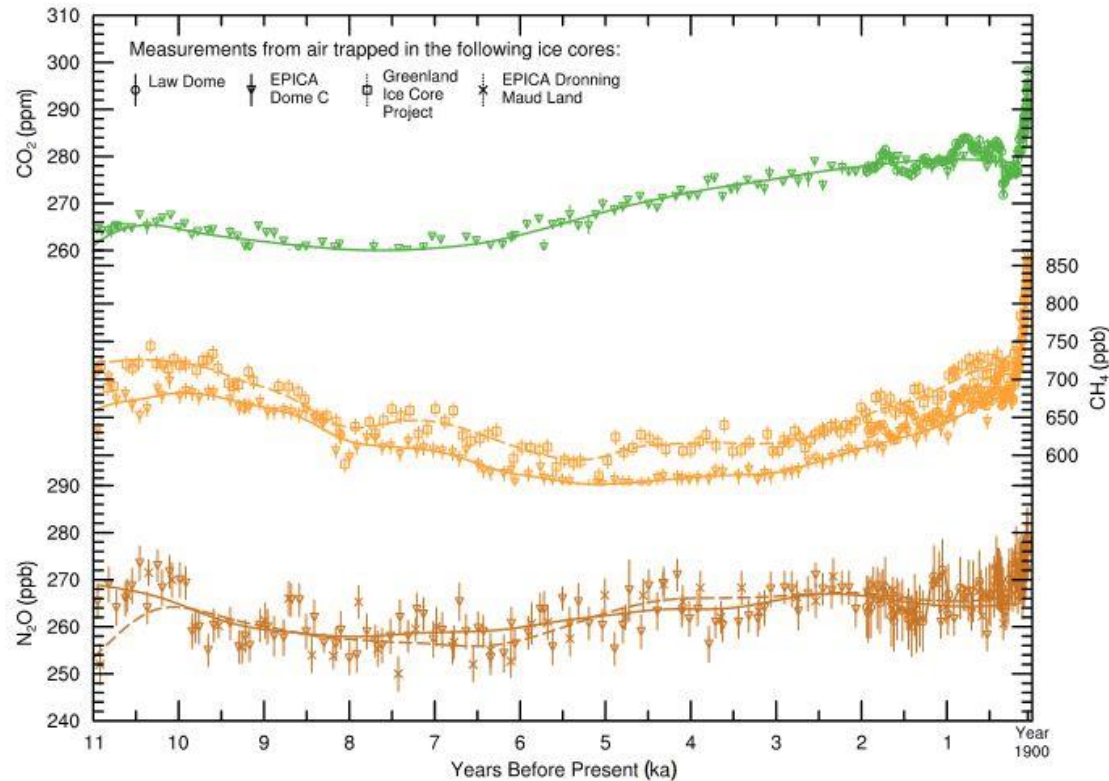


Figure 6.6 | Variations of CO₂, CH₄, and N₂O concentrations during the Holocene. The data are for Antarctic ice cores: European Programme for Ice Coring in Antarctica EPICA Dome C (Flückiger et al., 2002; Monnin et al., 2004), triangles; EPICA Dronning Maud Land (Schilt et al., 2010b), crosses; Law Dome (MacFarling-Meure et al., 2006), circles; and for Greenland Ice Core Project (GRIP) (Blunier et al., 1995), squares. Lines correspond to spline fits.

483

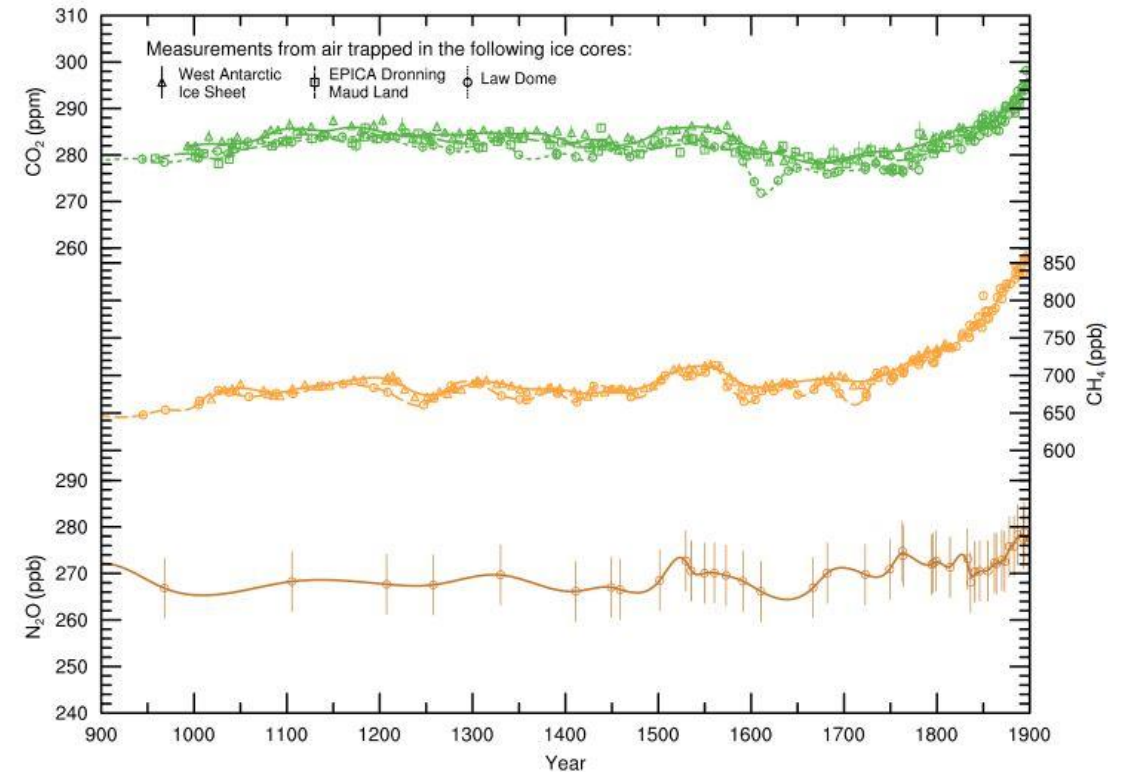


Figure 6.7 | Variations of CO₂, CH₄, and N₂O during 900–1900 from ice cores. The data are for Antarctic ice cores: Law Dome (Etheridge et al., 1996; MacFarling-Meure et al., 2006), circles; West Antarctic Ice Sheet (Mitchell et al., 2011; Ahn et al., 2012), triangles; Dronning Maud Land (Siegenthaler et al., 2005a), squares. Lines are spline fits to individual measurements.

485

Miért szükséges az üvegházhatású gázok emissziójának monitorozása?

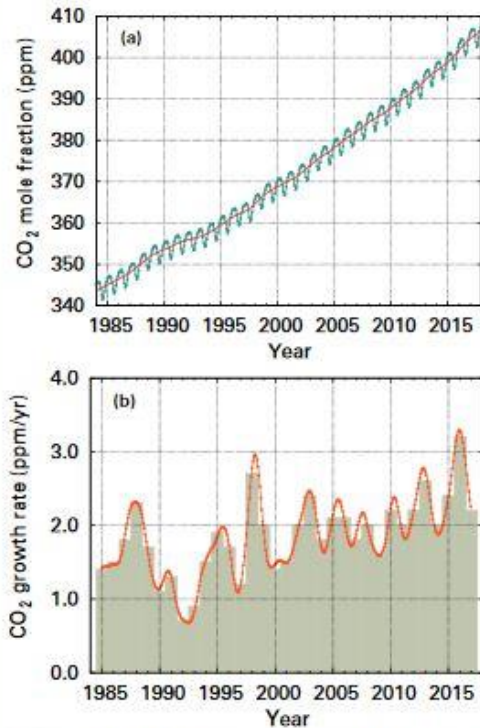


Figure 4. Globally averaged CO₂ mole fraction (a) and its growth rate (b) from 1984 to 2017. Increases in successive annual means are shown as the shaded columns in (b). The red line in (a) is the monthly mean with the seasonal variation removed; the blue dots and line depict the monthly averages. Observations from 129 stations have been used for this analysis.

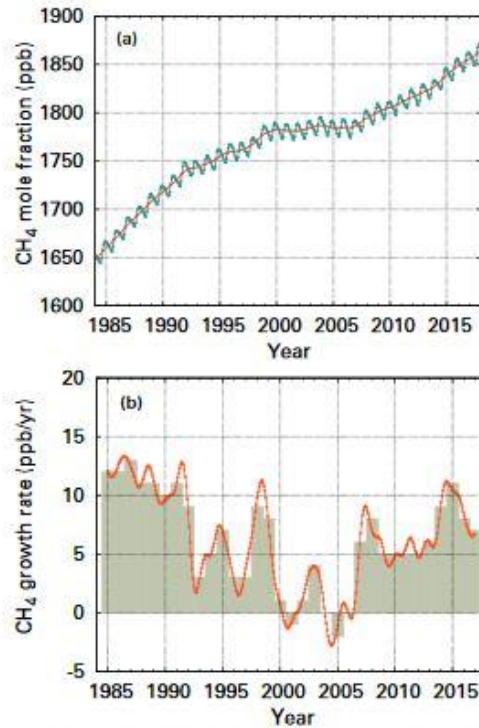


Figure 5. Globally averaged CH₄ mole fraction (a) and its growth rate (b) from 1984 to 2017. Increases in successive annual means are shown as the shaded columns in (b). The red line in (a) is the monthly mean with the seasonal variation removed; the blue dots and line depict the monthly averages. Observations from 126 stations have been used for this analysis.

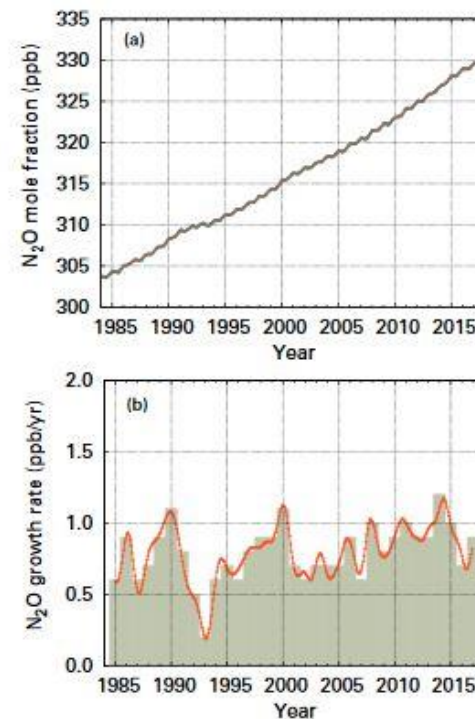


Figure 6. Globally averaged N₂O mole fraction (a) and its growth rate (b) from 1984 to 2017. Increases in successive annual means are shown as the shaded columns in (b). The red line in (a) is the monthly mean with the seasonal variation removed; in this plot it is overlapping with the blue dots and line that depict the monthly averages. Observations from 96 stations have been used for this analysis.

Forrásai:

Természetes források:

- Szárazföldi ökoszisztémák
- Vizi ökoszisztémák

Antropogén források:

- Ipar
(erőművek, gyárak)
- Közlekedés
(szállítás, egyéni közlekedés)
- Mezőgazdaság
(földhasználat váltás, művelésbe vonás, talajművelési technikák, szerves és műtrágyázás, rizstermesztés, állattenyésztés)

- N_2O → szántóföldi ökoszisztéma

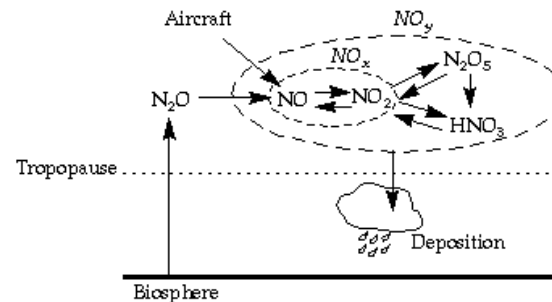
Fao.org

N₂O koncentráció a légkörben

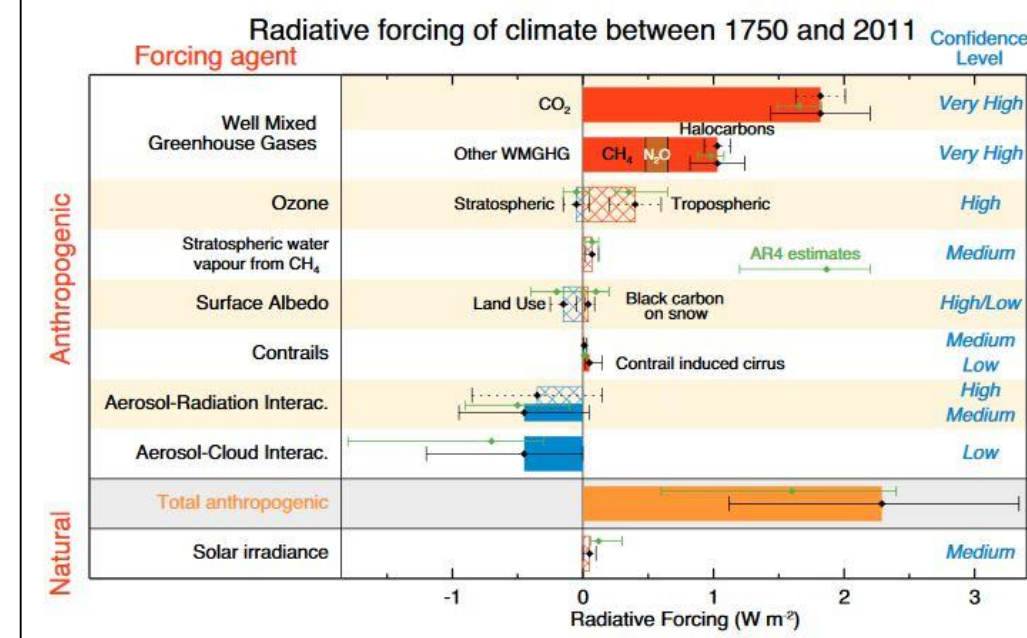
- 271 ppb₍₁₇₅₀₎ → 324.2 ppb₍₂₀₁₁₎ 20% ↑
- Hosszú tartózkodási idő (118-131 év)
- N₂O > CFC-12

- Szisztematikus mérések: 1970'-től
- 3. legjelentősebb ÜHG
- A jelenlegi (AR5) IPCC jelentés kisebb N₂O és CH₄ koncentráció emelkedésről számolt be mint amit az előző (AR4) prognosztizált

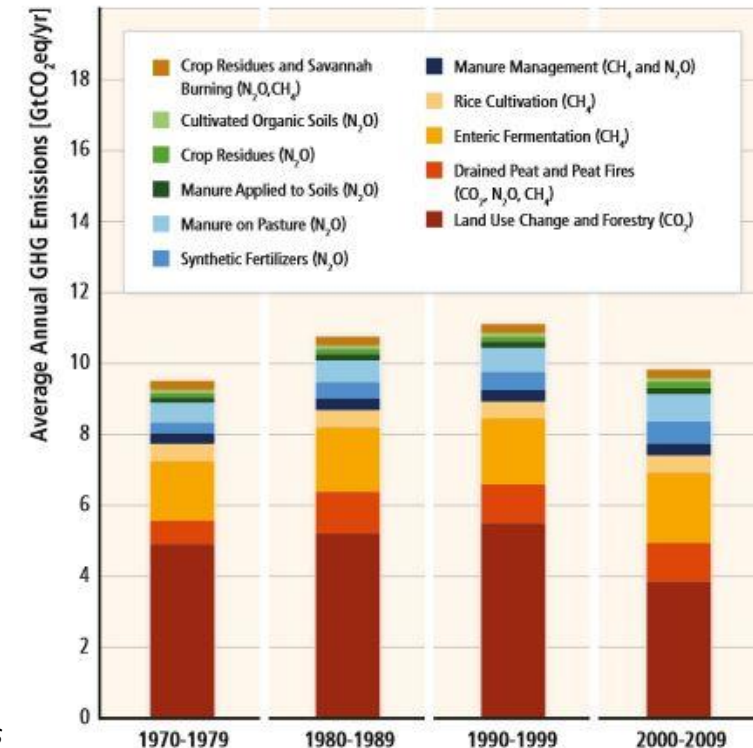
+ ózon bontásban is közreműködik



<http://acmg.seas.harvard.edu/>

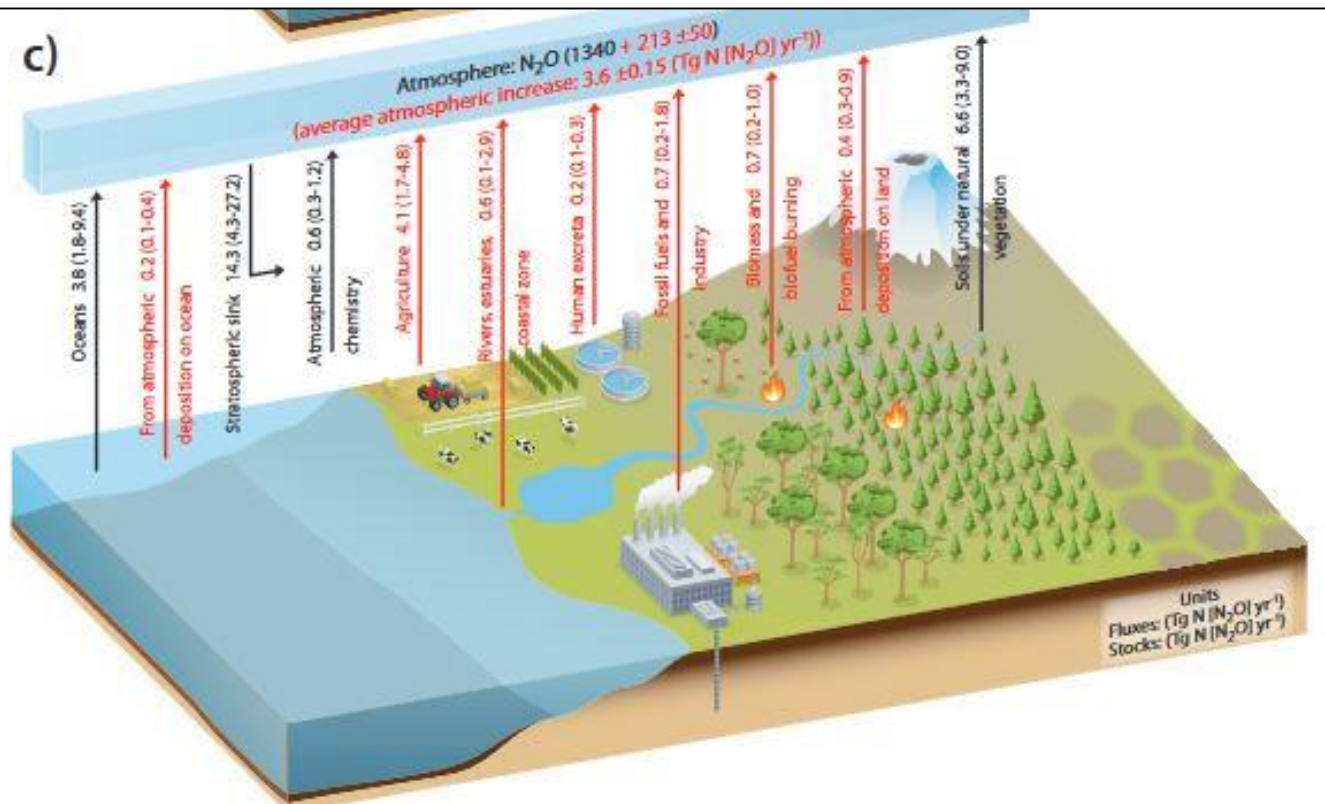
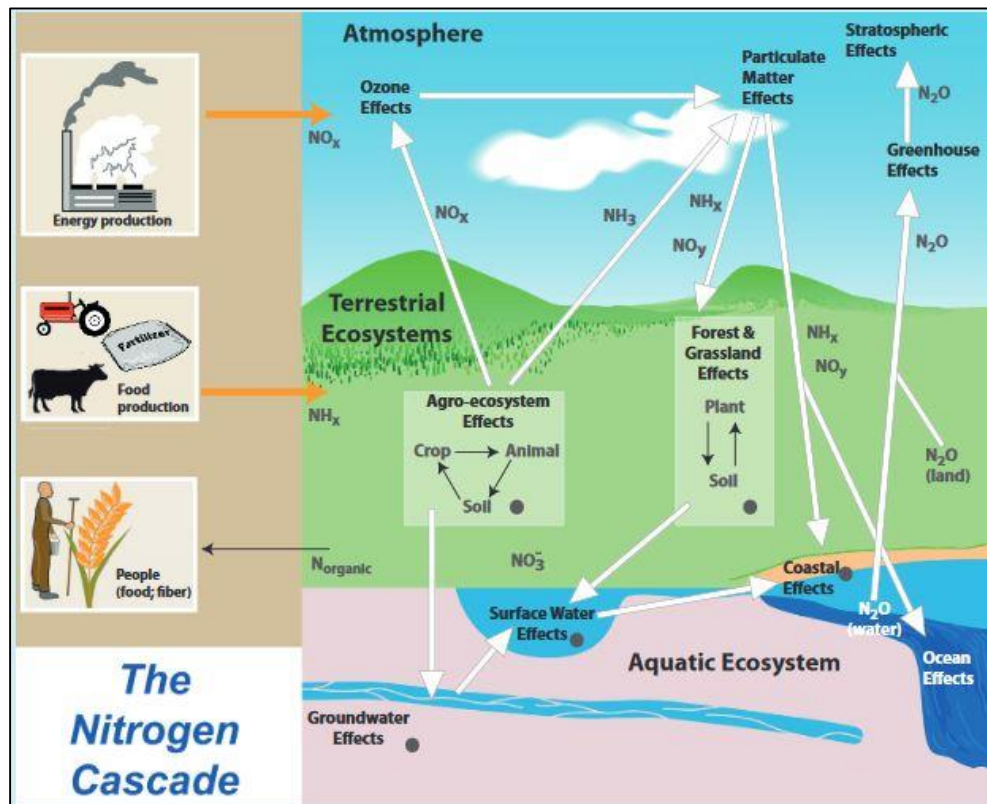


IPCC AR5 jelentés



IPCC AR5 jelentés

N₂O kibocsátás forrásai – N-ciklus



N₂O antropogén forrásai

Ipar, üzemanyag, biomasza égetés

Mezőgazdasági területek: mű és szerves trágyázás, talajemisszió

Vízi ökoszisztémák: trágya bemosódás → N-leaching

Egyéb szárazföldi és óceáni területek → mg eredetű N-depozíció

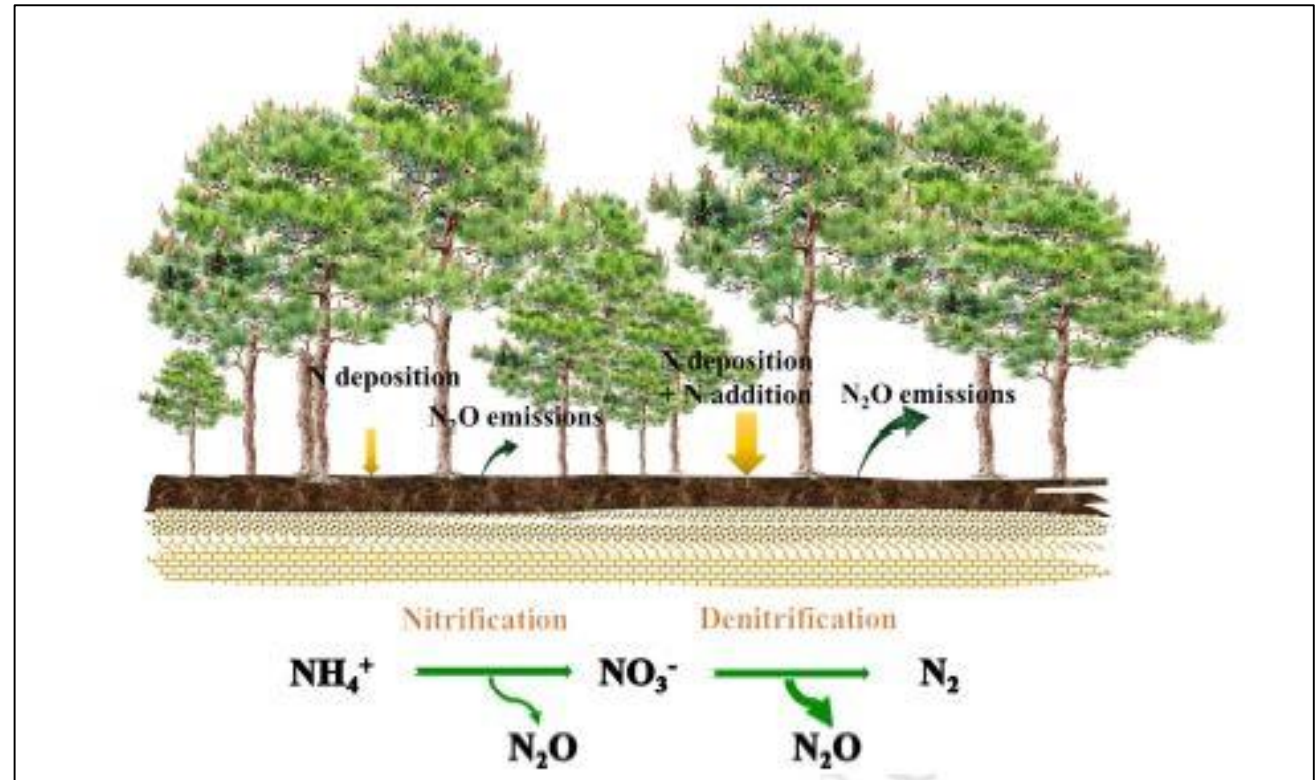
N₂O nyelői

Fotokémiai folyamatok a sztratoszférában (fotolízis) (N₂ és O₃ →)

N₂O és O₃ → NO₂: O₃ bontó

A talajok N_2O kibocsátása

- Természetes kibocsátás
- Antropogén kibocsátás
mezőgazdaság: trágya kijuttatás
- Extrém időjárási események:
zivatarok
- Tavaszi hóolvadás
- Művelés hatás



Xie et al. 2018

Abiotikus befolyásoló tényezők

/Biotikus: nitrifikáció, **denitrifikáció** / → O_2 ellátottság

- **Hozzáférhető N-formák**
- **SWC** (WFPS)
- T_s
- Tömörödöttség
- pH, szerves anyag, növényzet

Térben és időben erős heterogenitás!

Mérési technikák I.

Miért fontos a szabadföldi mérés?

A talaj N_2O emissziójának lehetséges mérés technikái:

- **Kamrás mérések** → statikus, dinamikus

Analízis: GC-ECD, IR, CRDS
spektroszkópia

- Felszíni vs. profil mérések



eosense.com



imk-ifu.kit.edu



Józsefmajor

Mérési technikák II.

- **Eddy kovariancia mérések**
- N_2O koncentráció
- Vertikális szélesebesség

„ökoszisztéma szintű” emisszió

liqor.com



N₂O mérése Magyarországon

Eddy kovariancia Hegyhátsálon (Haszpra et al. 2018)

Néhány kamrás kísérlet (Horváth et al. 2009, Grosz 2010, Machon 2011, Nagy et al. 2018)

- Problematikus N₂O mérés (GC vs gázanalizátor?)
- Kis koncentrációban, térben és időben erősen heterogén (heti egy mintavétel?)
- Befolyásoló tényezői (mikrobiológia + SWC + szerves anyag ?)

CO₂ intenzívebben foglalkoznak **Miért?**

Hiányos foltok → Mo. lefedettség fejlesztésre szorul

Nemzetközi N₂O mérőhálózat/adatbázis?

https://daac.ornl.gov/cgi-bin/dataset_lister.pl?p=9 → ez CO₂

(<http://www.environmentdata.org> ???)

N₂O mérése Magyarországon - TAKI

Üvegházhatású gázok kibocsátásának mérése és modellezése különböző talajművelési rendszerekben

Bioszén alkalmazásának hatása a talaj nitrogén körforgalmára különböző földhasználati rendszerekben

- Józsefmajor (művelés hatás?)
- Balaton, Csorsza vgy. (földhasználat hatás?)
 - GC-ECD (2017, 2018)

Interdiszciplináris Kutatóműhely Létrehozása a Klíma adaptív és Fenntartható Mezőgazdaságért

Martonvásár (műtrágya hatás?)

Interdiszciplináris Kutatóműhely Létrehozása a Klíma adaptív és Fenntartható Mezőgazdaságért

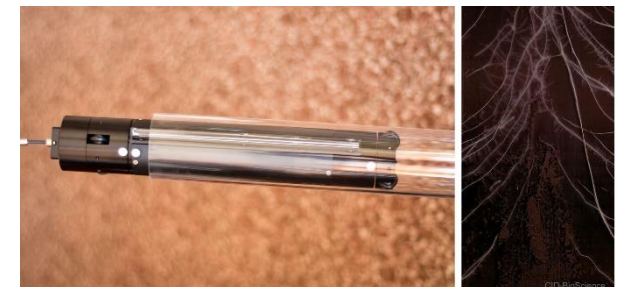
- ELTE-ATK projekt (Fodor Nándor)
- Nagyköltségvetésű műszerpark → jelentős fejlesztés
- A projekt célja: A mezőgazdaság fenntartható és klímabarát fejlesztése egy Integrált Modellrendszer (AgroMo) fejlesztésével, valamint adatbázis építés a modell teszteléséhez
- Ebben a mi részfeladatunk: **A talaj légkör ÜHG forgalom** és annak befolyásoló tényezőinek monitorozása
- **Növényi paraméterek mérésére alkalmas műszerek**

CIRRAS, minirhizotron

Helyszínek: GINOP helyszínek, Józsefmajor, Csorsza vgy.

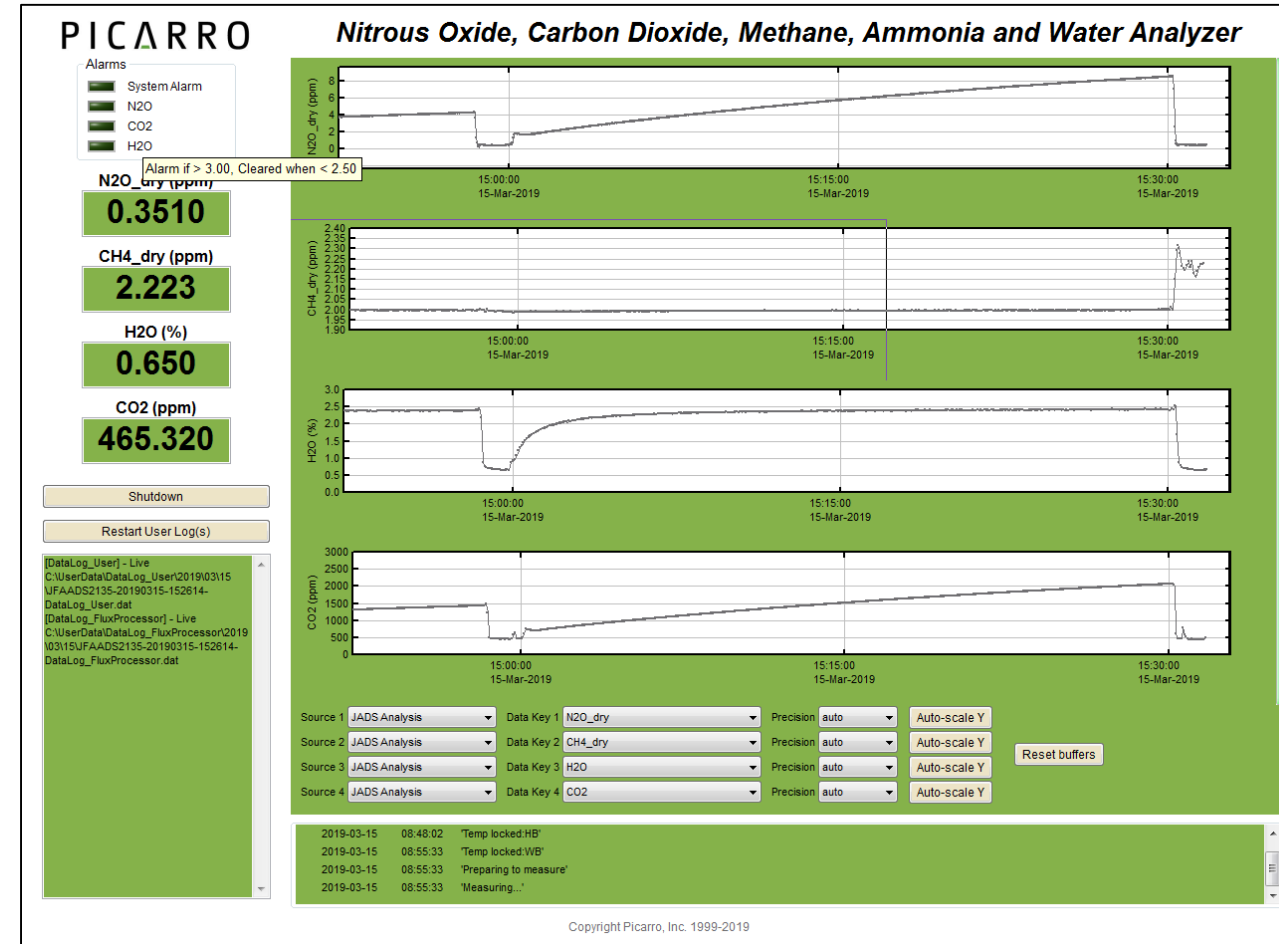


picarro.com



A PICARRO

- Teljesen automata detektálás
 - Statikus kamrás mintavétel
 - Cavity Ring Down Spectrometry
- /Üregrezonátoros lecsengési spektrometria/



Modellezés BBGC (AgroMO)

- BBGC (szén, nitrogén, víz):
 - Forest-BGC (erdők esetében használt modell) → Biome-BGC (gyepek szén és nitrogén forgalmaának modellezésére) → Biome BGC-MuSo (mezőgazdasági területeken is alkalmazható modell) (multi-layer soil)
 - 4M növénytermesztési modellel való házasítása megtörtént
→ komplex mezőgazdasági modell
- Szabadföldi mérések → adatbázis építés → modell kalibráció, tesztelés

Előzetes eredményeink - módszerek

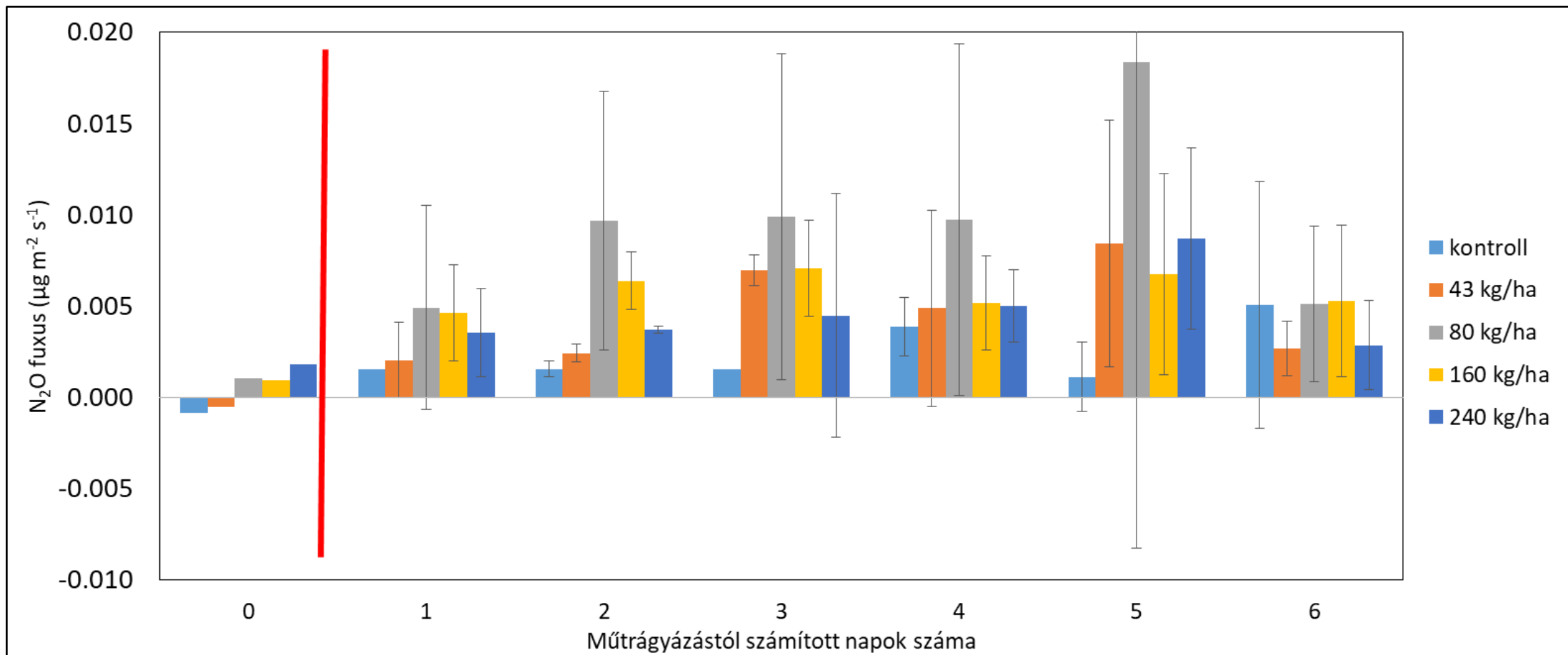
Józsefmajor, TAKI kert

Talajoszlop kísérletek

- Inkubációs idő: 25 perc
- Különböző dózisú műtrágyák
- SWC
- Művelés hatás előzetes vizsgálata



Előzetes eredmények – Józsefmajor

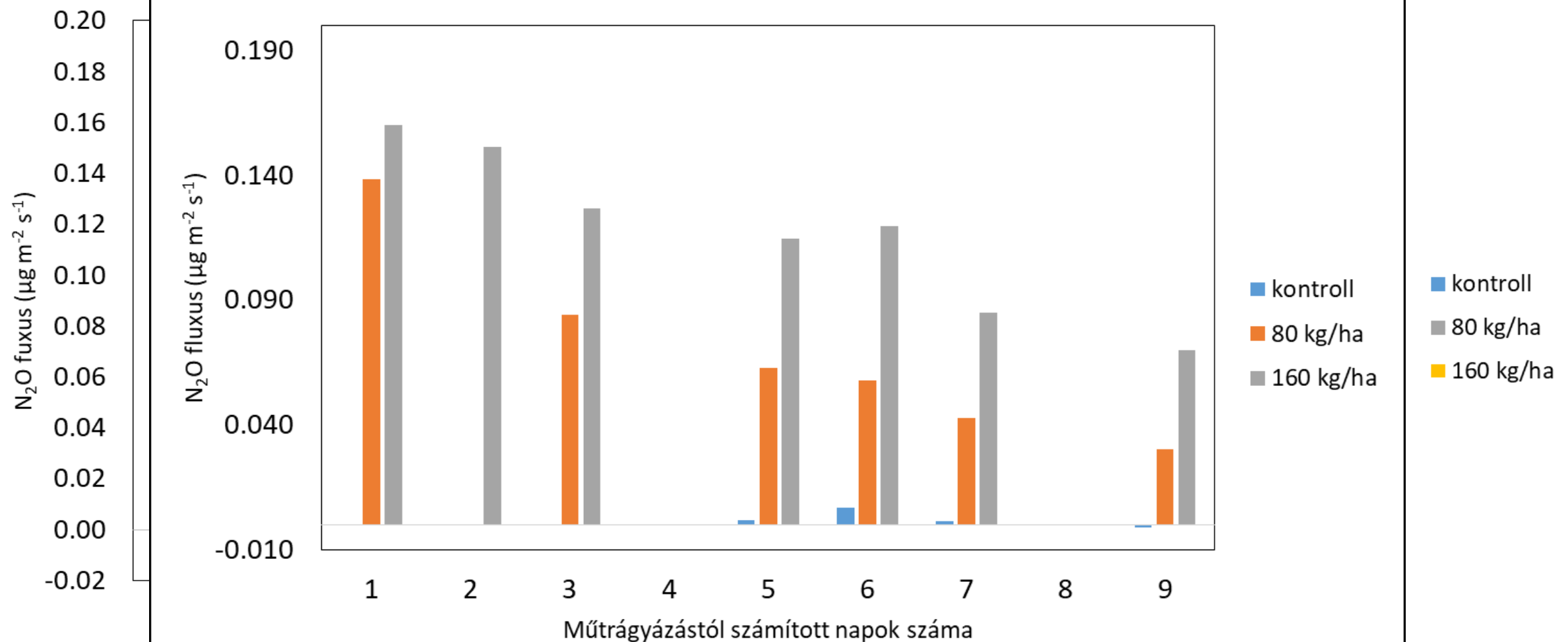


SZÁNTÁS, bolygatott + tömörített minta

37% SWC

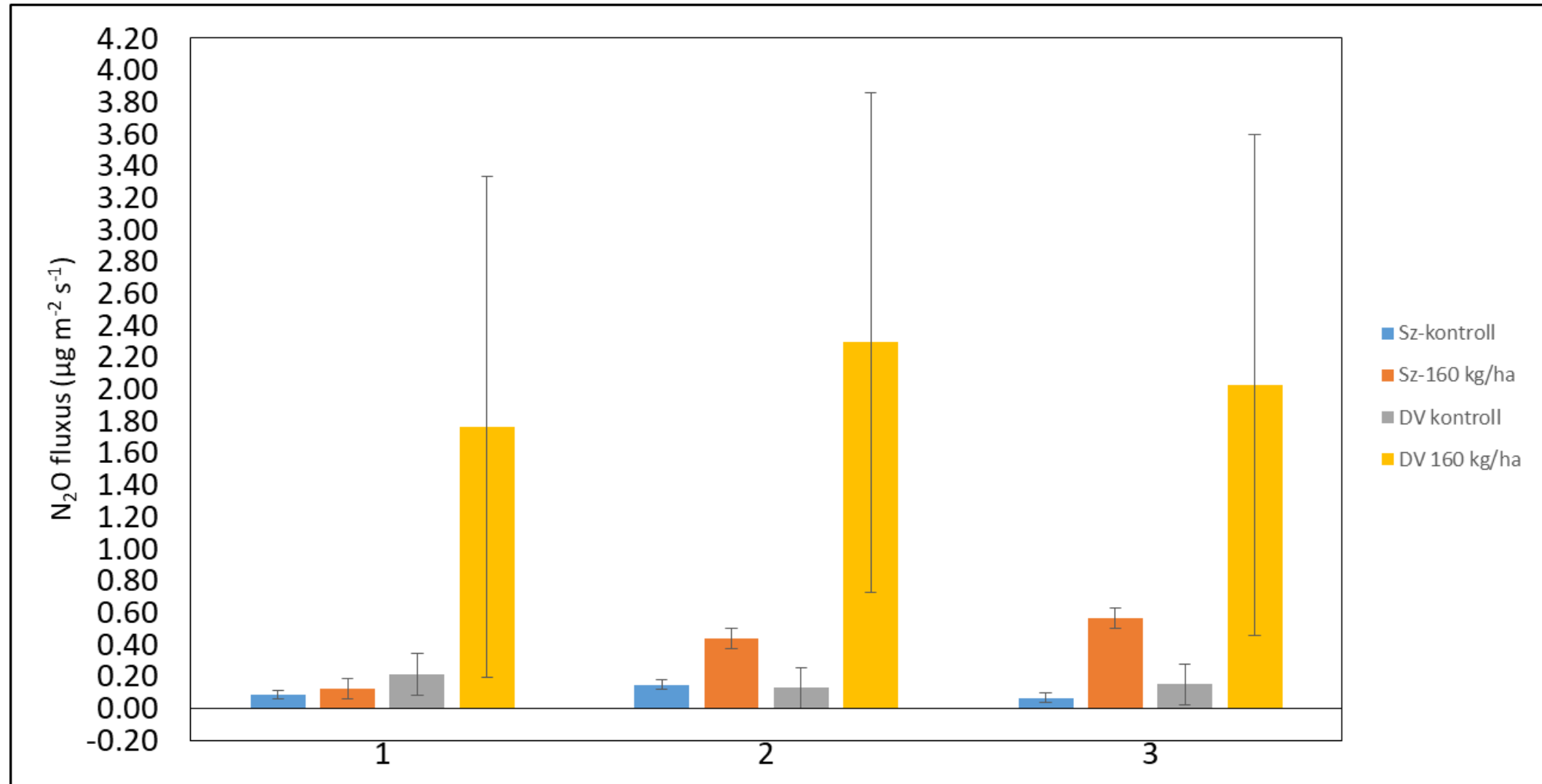
3 ismétlés, 4 műtrágya dózis

Előzetes eredményeink – TAKI kert



TAKI gye, bolygatott minta

Előzetes eredményeink – Sz vs. Dv

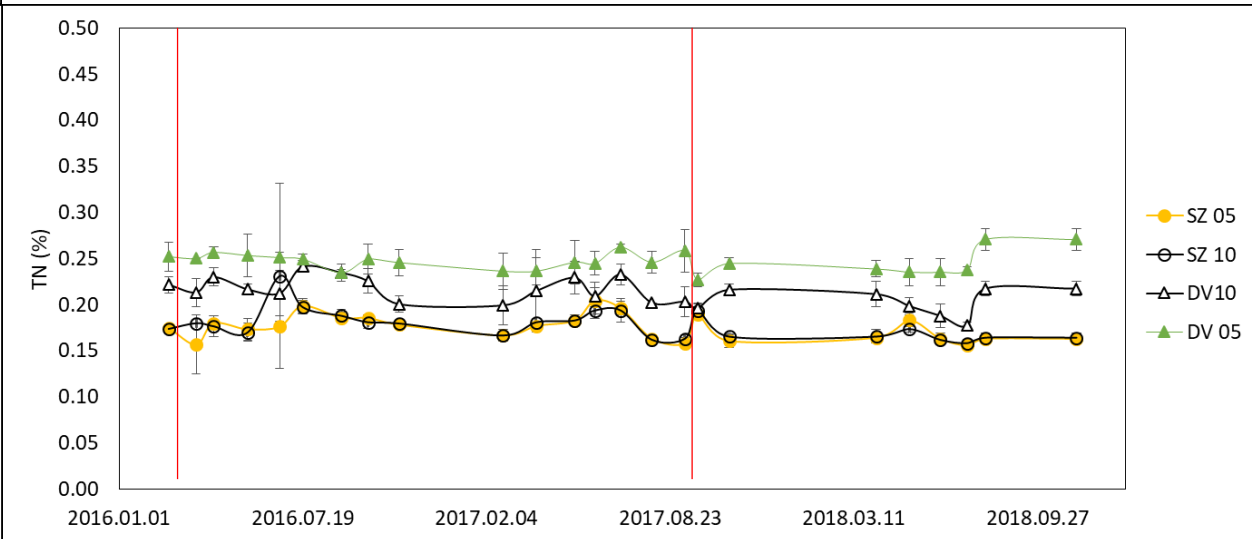
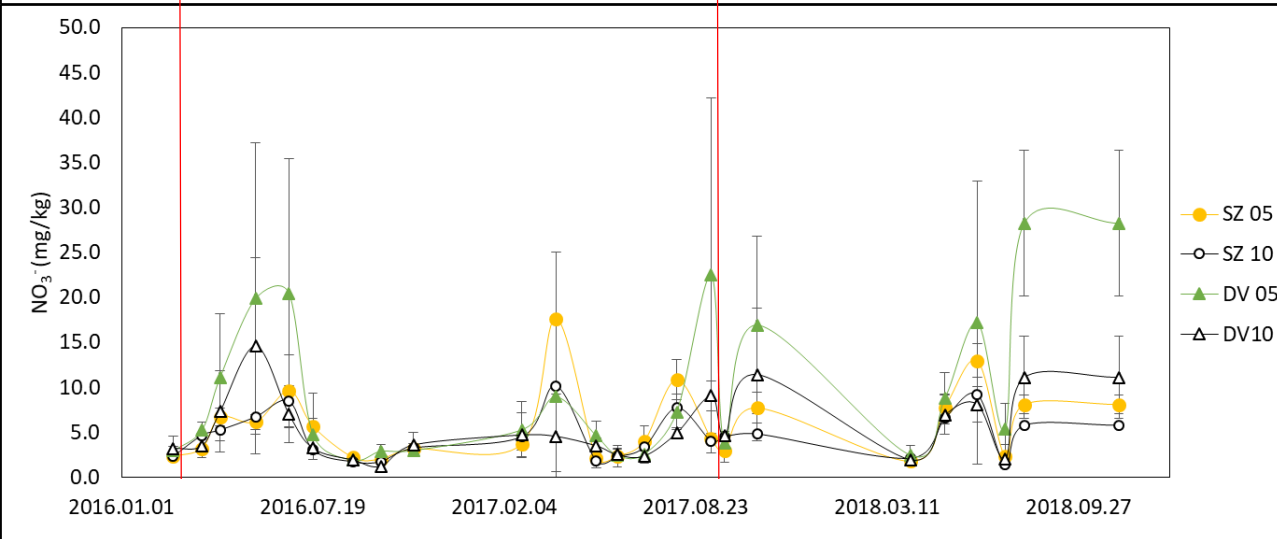
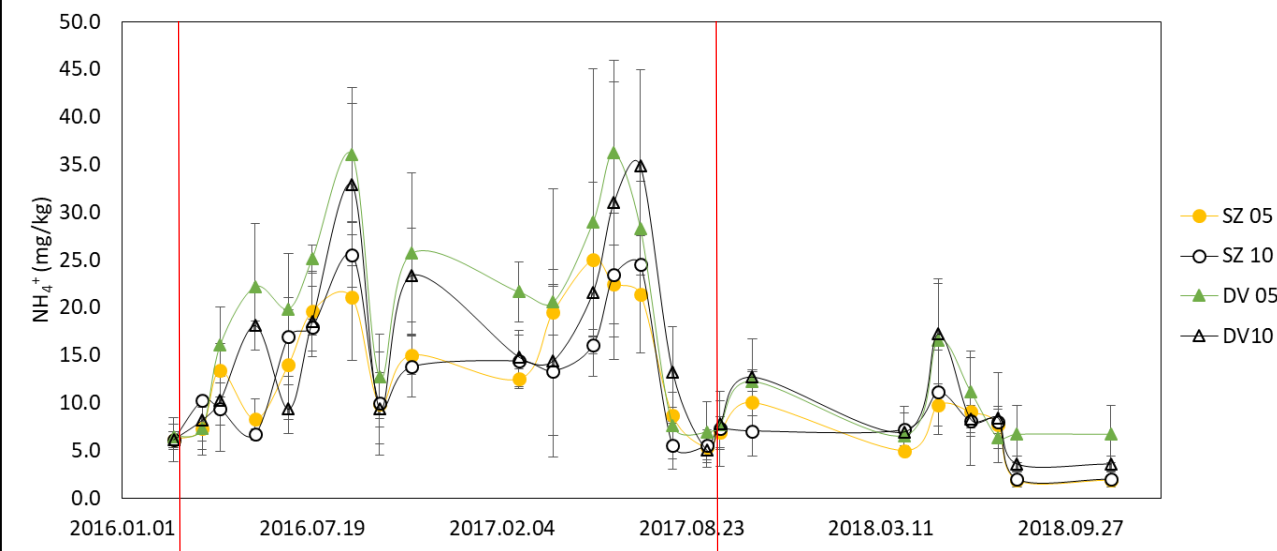


Bolygatatlan minták 3 ismételésben, 160 kg/ha műtrágya és kontroll

SWC: 12% (Sz), 14% (DV) → 40 %

Előzetes eredményeink – N formák

- Modellezés bemenő adatai



Távlati tervek

Setup:

- Kiskocsi (készülni fog az árajánlat)
- Kamra, multiplexer
- Laboratóriumi injekciós port?

Következő fél év terve:

Laborkísérletek: szárazodás, műtrágya hatás (dózis+időbeli), tömörödés, T, pH, C/N arány

Szabadföldi kampánymérések extrém időjárási események után, műtrágyázás után (Józsefmajor, Martonvásár)

Heti rendszerességű mérések?



Köszönöm a figyelmet!