

Dinitrogén-oxid (N₂O) üvegház hatású gáz műtrágya használatból eredő csökkentésének lehetősége Magyarországon

A dinitrogén-oxid (N₂O) GwPa értéke 314 szerese a széndioxid (CO₂)-nak, ami azt jelenti, hogy 1 tonna dinitrogén-oxid (N₂O), 314 tonna széndioxid (CO₂) üvegházhatású szennyezésének felel meg. A dinitrogén-oxid (N₂O) kibocsátás jelentős részben a mezőgazdasági felhasználású, szintetikus úton előállított nitrogén műtrágyák tehetők a felelőssé. Nagyon fontos, hogy a dinitrogén-oxid (N₂O) kibocsátást jelentősen csökkentsük a kijuttatott nitrogén műtrágyák mennyiségével párhuzamosan, úgy, hogy közben a mezőgazdasági termelés színvonala ne csökkenjen. Példa alapján szeretném szemléltetni, hogy hogyan lehet ezt megtenni.

A kijuttatott nitrogén vesztesége 30–60% között mozog (a talajtól, időjárástól, módszertől, szervesanyag-tartalomtól stb. függően).

Műtrágya példa:

- Műtrágya típusa: mészammon-salétrom (CAN – calcium ammonium nitrate)
- Hatóanyag-tartalom: 27% nitrogén (N)
- Kijuttatott mennyiség: 1 tonna = 1000 kg
- Tehát a kijuttatott nitrogén mennyisége: $1000 \text{ kg} \times 0,27 = 270 \text{ kg}$ nitrogén (N)

Vegyünk egy konzervatív 35%-os veszteséget, azaz:

$$270 \text{ kg} \times 0,30 = 94,5 \text{ kg nitrogén vesz el valamilyen formában.}$$



Ebből mennyi a dinitrogén-oxid (N₂O)?

A nemzetközi IPCC (Éghajlatváltozási Kormányközi Testület) irányelvei szerint:

- A teljes kijuttatott nitrogén hatóanyag kb. 1%–1,25%-a alakul át közvetlenül N₂O-vá (direkt emisszió).
- Vannak közvetett kibocsátások is (lefolyásból, NH₃-ból), de itt most csak a direktet nézzük.

- $270 \text{ kg} \times 1\% = 2,7 \text{ kg N}_2\text{O-N}$

Ez nitrogénként értendő, de az N_2O molekulatömege nagyobb, tehát átváltjuk:

- N atom tömege: 14 g/mol
- N_2O molekulatömege: 44 g/mol
- $1 \text{ kg N}_2\text{O-N} = (44/28) \text{ kg N}_2\text{O} \approx 1,57 \text{ kg N}_2\text{O}$

- $2,7 \text{ kg N}_2\text{O-N} \times 1,57 \approx 4,24 \text{ kg N}_2\text{O}$

Összefoglalva:

Kijuttatott nitrogén	270 kg N
Veszteség (kb. 35 %)	94,5 kg N
Ebből dinitrogén-oxid (N_2O)	~4,2 kg N_2O

A dinitrogén-oxid (N_2O) kibocsátás mennyiségét úgy tudjuk csökkenteni, ha a kijuttatott nitrogén hatóanyag mennyiségét is csökkentjük, azáltal, hogy a nitrogén hasznosulásának hatékonyságát növeljük. Példa: ha olyan formában juttatunk ki nitrogén hatóanyagot, hogy a veszteséget jelentősen tudjuk csökkenteni 10-15 %-ra akkor a kijuttatott nitrogén hatóanyag mennyiségét tudjuk csökkenteni 20-40 %-al.

Magyarországon felhasznált összes nitrogén hatóanyag mennyisége (KSH adatai alapján:

2021 év	456.000 tonna N	keletkező N_2O IPCC szerint	4.560 tonna
	széndioxid (CO_2) értéke 1.431.840 tonna		
2022 év	326.000 tonna N	keletkező N_2O IPCC szerint	3.260 tonna
	széndioxid (CO_2) értéke 1.023.640 tonna		
2023 év	265.000 tonna N	keletkező N_2O IPCC szerint	2.650 tonna
	széndioxid (CO_2) értéke 832.000 tonna		
2024 év	336.000 tonna N	keletkező N_2O IPCC szerint	3.360 tonna
	széndioxid (CO_2) értéke 1.055.040.000 tonna		

Konzervatív 20% nitrogén hatóanyag megtakarítás melletti dinitrogén-oxid (N₂O), és széndioxid (CO₂) megtakarítás az előző éveket alapul véve:

2021 év	91.200 tonna N	keletkező N ₂ O IPCC szerint	912 tonna
	széndioxid (CO ₂) értéke 286.368 tonna		
2022 év	65.200 tonna N	keletkező N ₂ O IPCC szerint	652 tonna
	széndioxid (CO ₂) értéke 204.728 tonna		
2023 év	53.000 tonna N	keletkező N ₂ O IPCC szerint	530 tonna
	széndioxid (CO ₂) értéke 166.420 tonna		
2024 év	67.200 tonna N	keletkező N ₂ O IPCC szerint	672 tonna
	széndioxid (CO ₂) értéke 211.008 tonna		

40% nitrogén hatóanyag megtakarítás melletti dinitrogén-oxid (N₂O), és széndioxid (CO₂) megtakarítás az előző éveket alapul véve:

2021 év	182.400 tonna N	keletkező N ₂ O IPCC szerint	1.824 tonna
	széndioxid (CO ₂) értéke 572.736 tonna		
2022 év	130.400 tonna N	keletkező N ₂ O IPCC szerint	1.304 tonna
	széndioxid (CO ₂) értéke 409.456 tonna		
2023 év	106.000 tonna N	keletkező N ₂ O IPCC szerint	1.060 tonna
	széndioxid (CO ₂) értéke 332.840 tonna		
2024 év	134.400 tonna N	keletkező N ₂ O IPCC szerint	1.344 tonna
	széndioxid (CO ₂) értéke 422.016 tonna		

A fenti értékek 1% IPCC irányelv szerint számolva, természetesen 1,25 % mellett a fenti értékek még 25%-al növekednek.

A fenti tanulmányrészben csak a direkt emisszióval számoltunk, az indirekt emisszióval nem, de a KSH adatsorokból azt látjuk, hogy ezek az értékek együtt dupla értéket képviselnek.

2025, június 25.