



## **SLOWUREA – zvýšenie efektivity močovínových hnojív**

Dôraz na efektívizáciu poľnohospodárskej produkcie je čoraz vyšší. Spôsobuje ho rast svetovej populácie, konkurenčný boj a v neposlednom rade ekologizácia poľnohospodárskej výroby. Aby bolo možné držať krok so zvyšujúcim sa dopytom po potravinách, je potrebné pravidelne aplikovať minerálne dusíkaté hnojivá na báze dusičnanu amónneho prípadne močoviny. Intenzívna aplikácia dusíkatých hnojív však významne zasahuje do prirodzených cyklov premien dusíka v životnom prostredí. Odhaduje sa, že viac ako 50 % aplikovaného dusíka sa nevyužije kvôli rôznym biologickým, fyzikálnym a chemickým procesom. Ide o vyplavovanie dusičnanov ( $\text{NO}_3^-$ ) do vôd a emisie amoniaku ( $\text{NH}_3$ ) a oxidov dusíka ( $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{NO}_x$ ) do atmosféry. Relatívne nízka účinnosť využívania dusíka tak vedie k významnému ovplyvňovaniu životného prostredia.

$\text{N}_2\text{O}$  je navyše silný skleníkový plyn a je jedným z najvýznamnejších faktorov poškodzujúcich ozónovú vrstvu v stratosfére. Poľnohospodárstvo prispieva odhadom k 70 % zo všetkých antropogénnych emisií  $\text{N}_2\text{O}$  a to predovšetkým z dôvodu zvýšenia množstva dusíkatých látok v pôdach, z ktorých sa  $\text{N}_2\text{O}$  uvoľňuje ako vedľajší produkt mikrobiálnych procesov - nitrifikácie a denitrifikácie.

**To znamená, že neefektívne využívanie dusíka prináša nie len ekonomické straty pre poľnohospodárov, ale je aj dôvodom významného zvyšovania koncentrácie skleníkových plynov a prispieva ku klimatickým zmenám.**

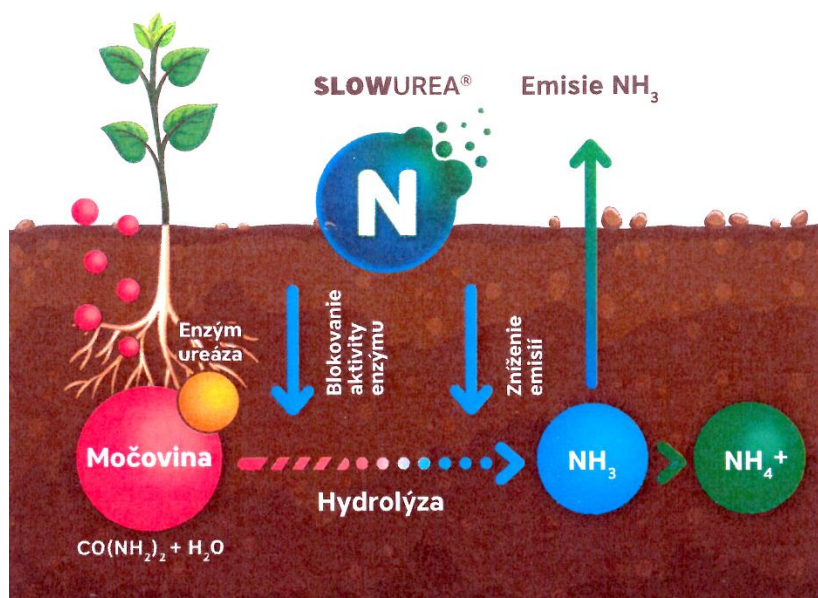
Na zvýšenie efektivity využívania dusíka sa okrem správnych agrotechnických postupov používajú aj inhibítory nitrifikácie a ureázy. Tie majú potenciál znížiť emisie  $\text{NH}_3$ , či  $\text{N}_2\text{O}$  do atmosféry a redukovať množstvo  $\text{NO}_3^-$  vyplavovaného z povrchových vrstiev pôdy.

**Inhibítory ureázy** blokujú aktivitu enzýmu ureázy. Tento enzým sa nachádza v pôde alebo v rastlinných zvyškoch. V hnojivách obsahujúcich močovinu sa pod vplyvom enzýmu a vody premieňa dusík z amidickej formy na formu amoniakálnu. Amoniakálny dusík je buď absorbovaný pôdou, alebo prchá. Rýchla hydrolýza močoviny tak môže mať za následok stratu amoniaku jeho únikom do atmosféry.

Inhibítory ureázy pomáhajú uchovávať prijateľné formy dusíka v pôde po dlhšiu dobu a umožňujú ich efektívnejšie využitie koreňovou sústavou rastlín. Zabudovaním inhibítorov ureázy do hnojív obsahujúcich močovínový dusík je možné okrem pozitívneho environmentálneho vplyvu zvýšiť aj zisk z produkcie hnojených plodín.

Najčastejšie používaným inhibítorom ureázy je **NBPT** (N-(n-butyl) tiofosfor triamid). Mnoho vykonaných vedeckých štúdií preukázalo, že NBPT účinne znižuje emisie  $\text{NH}_3$  a  $\text{N}_2\text{O}$  do atmosféry.

**Močovina a DAM** sú v celosvetovom meradle najviac používanými dusíkatými hnojivami. Ale priama absorpcia močovínového dusíka z týchto hnojív je pre rastliny zložitá a málo efektívna. Aby mohli rastliny tento zdroj dusíka využiť, je potrebné premeniť ho na amónny kation ( $\text{NH}_4^+$ ) a dusičnanový anión ( $\text{NO}_3^-$ ). Za prvé kroky premeny v pôde sú zodpovedné práve enzýmy ureázy. Močovina je vo vode ľahko rozpustná, preto proces rozkladu začína zvyčajne ihneď. Výsledkom tohto rozkladu je  $\text{NH}_3$  a  $\text{CO}_2$ .



#### *Mechanizmus účinku SLOWUREA*

Obsah vody v pôde a hodnota pH iniciujú premenu vzniknutého  $\text{NH}_3$  na  $\text{NH}_4^+$ . Pod vplyvom ureázy sa vytvára alkalická zóna okolo granule močoviny, ktorá vedie k lokálnemu zvýšeniu hodnoty pH. Zvýšené pH navyše podporuje vznik ďalšieho  $\text{NH}_3$  a následných plynných emisií.

Inhibítory ureázy znižujú emisie  $\text{NH}_3$  pri používaní močovínových hnojív. Efektívne zabraňujú pôsobeniu enzýmu ureázy, následne nedochádza k zvýšeniu pH okolo granúl močoviny a znižuje sa tak tvorba  $\text{NH}_3$ . Odhaduje sa, že s použitím inhibítorov ureázy sa dokážu znížiť straty amoniaku až o 70 %.

Na pracoviskách Výskumného ústavu chemickej technológie bol vyvinutý nový inhibítor ureázy pre pevné a kvapalné hnojivá na báze močoviny pod názvom **SLOWUREA®**.

Tento kvapalný roztok obsahujúci NBPT sa ľahko nanáša na povrch granulovanej alebo prilovanej močoviny. Je tiež ľahko rozpustný v kvapalných hnojivách na báze močoviny

Aplikačné množstvo roztoku SLOWUREA nie je vysoké, pre jednotlivé typy hnojív je uvedené v nasledujúcej tabuľke.

hnojivo	SLOWUREA®
Močovina	2,2 – 4,0 lit. / 1 000 kg
DAM	1,0 – 1,7 lit. / 1 000 lit. 0,8 – 1,3 lit. / 1 000 kg
DUSADAM	0,7 – 1,2 lit. / 1 000 lit. 0,6 – 1,0 lit. / 1 000 kg
ROMČ	1,0 – 1,8 lit. / 1 000 lit. 0,9 – 1,6 lit. / 1 000 kg
SAM 240	0,7 – 1,2 lit. / 1 000 lit. 0,6 – 1,0 lit. / 1 000 kg
SAM 19N-5S	0,8 – 1,3 lit. / 1 000 lit. 0,6 – 1,1 lit. / 1 000 kg

*Granulovaná močovina po aplikácii Slowurea.*



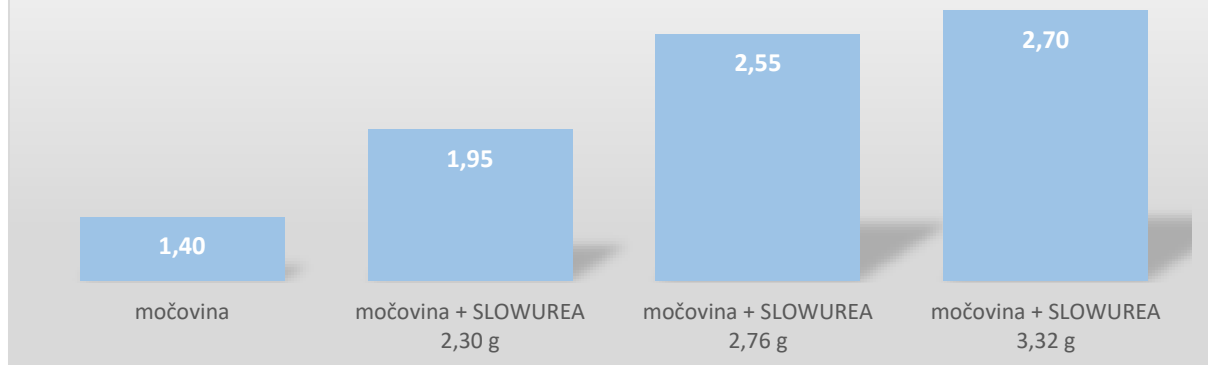
**Ekologické a ekonomické prínosy pridávania SLOWUREA k hnojivám na báze močoviny:**

- Jednoduché použitie s využitím celosvetovo používaného inhibítora ureázy
- Blokovanie aktivity enzýmu ureázy a spomaľovanie rozkladu amidického dusíka v pôde
- Výrazné zníženie strát amoniaku
- Zlepšenie využitia aplikovaného dusíka rastlinami a tým aj zvýšenie účinnosti hnojenia
- Ochrana životného prostredia

Prípravok SLOWUREA bol úspešne otestovaný v nádobkových testoch a maloparcelových pokusoch v spolupráci s Výskumným ústavom rastlinnej výroby v Piešťanoch a Mendelovou univerzitou v Brne na viacerých poľnohospodárskych plodinách.

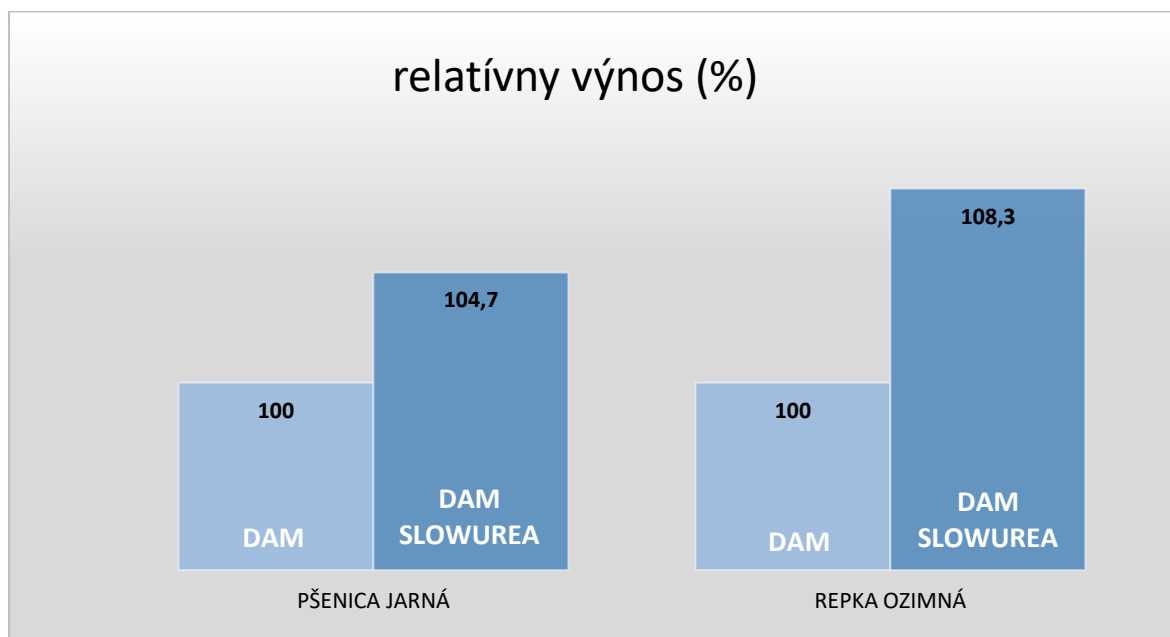
Nádobkové pokusy na trávach (mätonoh mnohokvetý) s močovinou s tromi rôznymi koncentraciami NBPT fixovaného na povrch močoviny prostredníctvom prípravku SLOWUREA poukázali na nárast hmotnosti pozbieraných tráv. Čím je vyššia dávka SLOWUREA v močovine, tým je vyššia výsledná hmotnosť tráv.

## hmotnosť tráv (v g) v závislosti od prídavku SLOWUREA k močovine



Rovnako aj maloparcelové pokusy s kvapalnými hnojivami DAM a DAM s prídavkom SLOWUREA na pšenici jarnej (fialový stĺpec) a repke ozimnej (červený stĺpec) v lokalite Vígľaš-Pstruša v sezónach 2019-2020 poukázali na zvýšenie výnosu zrna alebo semien pri použití hnojiva s inhibítorom ureázy.

## relatívny výnos (%)



Ing. Zdenko Tokár, VUCHT a.s.