

Méně dusíku do ovzduší  
více rostlinám

# SLOWUREA®

Stabilizátor amidického dusíku  
pro pevná a kapalná hnojiva  
na bázi močoviny



**AVUCHT** a.s.

ČLEN KONCERNU AGROFERT

**LOVO**  
CHEMIE

autorizovaný dovozce

# Ztráty dusíku nepředstavují pouze ekonomické ztráty pro zemědělce, ale jsou současně významným zdrojem skleníkových plynů.

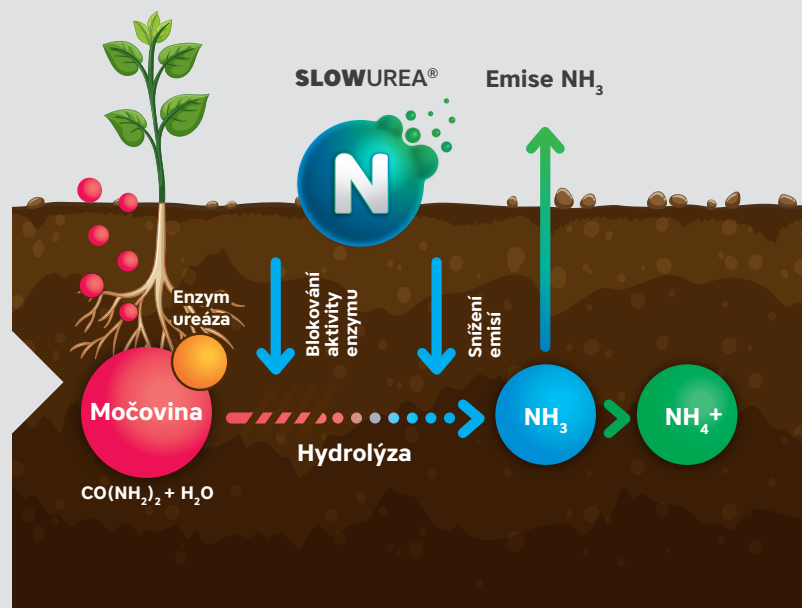
Je známo, že rozkladem  $\text{NH}_3$  dochází k okyselování půd a eutrofizaci povrchových vod a má také nepřímý vliv na podnebí. Odhaduje se, že asi 1 – 2 % úniku  $\text{NH}_3$  se později přemění na oxidy dusíku a účinek těchto emisí má na atmosféru závažné environmentální důsledky, jako je např. poškozování ozónové vrstvy či globální oteplování. Asi 70 % emisí  $\text{N}_2\text{O}$  a 90 % emisí  $\text{NH}_3$  je způsobeno zemědělskou činností.

Na zvýšení efektivity použití dusíku se, kromě správných zemědělských postupů, používají i inhibitory nitrifikace a ureázy. Ty mohou potenciálně snížit emise  $\text{NH}_3$  a  $\text{N}_2\text{O}$  do atmosféry, nebo vyplavování dusičnanů ( $\text{NO}_3^-$ ) z půdy.

(zdroj: Wang H. et al. 2020: Use of urease and nitrification inhibitors to reduce gaseous nitrogen emissions from fertilizers containing ammonium nitrate and urea. *Global Ecology and Conservation* 22: 1-11).

## Inhibitory ureázy blokují aktivitu enzymu ureázy

Ureáza se nachází jak v půdě, tak v rostlinných zbytcích. V hnojivech, obsahujících močovinu, se pod vlivem enzymu a vody, mění dusík z amidické formy na formu amonnou. Amonný dusík je buď absorbován půdou, nebo uniká do ovzduší. Rychlá hydrolýza močoviny tak může mít za následek ztrátu amoniaku jeho únikem do atmosféry. Inhibitory ureázy pomáhají uchovávat přijatelné formy dusíku po delší dobu a umožňují jejich efektivnější využití kořenovou soustavou rostlin.



## Nejčastěji používaným inhibitorem ureázy je NBPT

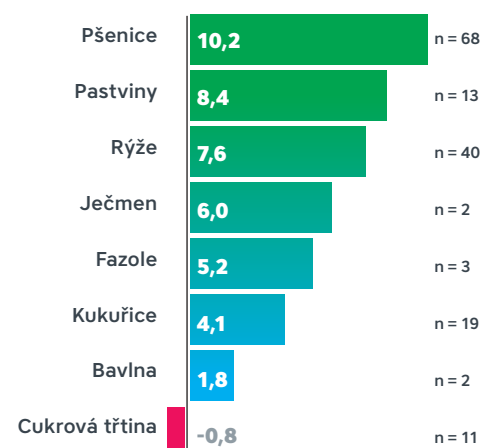
Mnoho vědeckých prací ukázalo, že NBPT může účinně zabránit emisím  $\text{NH}_3$  a  $\text{N}_2\text{O}$ . Například podle Cantarella & al. (2018) (*Agronomic efficiency of NBPT as a urease inhibitor: A review. Journal of Advanced Research* 13: 19-27) přidání NBPT k močovinně snížilo emise  $\text{NH}_3$  o cca 70 % a  $\text{N}_2\text{O}$  na hladinu porovnatelnou s nehnoujenou kontrolou.

Vnesením inhibitorů ureázy do hnojiv obsahujících močovinnový dusík je možné kromě kladného environmentálního

vlivu zvýšit rovněž zisk ze sklizně hnojených plodin.

Podle výše uvedené práce Cantarella & al. (2018) jsou v grafu znázorněny průměrné nárůsty výnosu vybraných plodin hnojenými močovinou s NBPT ve srovnání s nehnoujenou kontrolou. Číslo n představuje počet prací, ze kterých autoři vycházeli.

Průměrný nárůst výnosů (v %)



# Inhibitory ureázy

**Močovina je v celosvětovém měřítku nejčastěji vyráběným a nepoužívanějším dusíkatým hnojivem. Lze ji poměrně snadno vyrobit a má vysoký obsah dusíku. Díky tomu je cena její přepravy a skladování v přepočtu na jednotku dusíku nízká.**

Nicméně přímá absorpce amidického dusíku je pro rostliny složitá. Dříve než je možné tento zdroj dusíku ze strany rostlin využít, je nutné jej přeměnit na amonný kationt ( $\text{NH}_4^+$ ) a nitrátový aniont ( $\text{NO}_3^-$ ). Za první krok procesu přeměny v půdě jsou odpovědné enzymy ureázy.

Močovina je lehce rozpustná, tudíž proces rozkladu začíná obvykle ihned. Přeměna na amonný kationt ovšem není přímá; močovina je nejdříve rozložena na čpavek a karbamovou kyselinu, která se sama spontánně rozkládá na čpavek a oxid uhličitý.

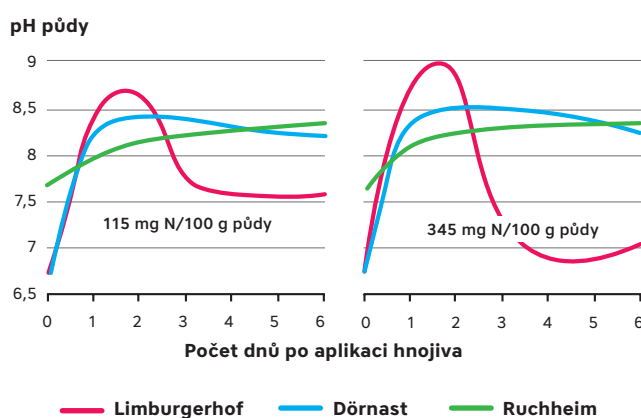
Hodnota půdního pH určuje, zda voda, jež se v ní nalézá, přemění vzniklý čpavek na amonný kationt. Tato reakce ureázy vytváří alkalickou zónu kolem granule močoviny, která vede k lokálnímu zvýšení hodnot pH. Tato skutečnost mění rovnováhu reakce směrem ke vzniku čpavku (graf: červená křivka) a následných plynných emisí.

Rychlost přeměny čpavku a jeho úniku závisí na řadě faktorů, z nichž jsou nejdůležitější teplota půdy a vlhkost. Dále

má vliv množství posklizňových zbytků na povrchu půdy, kationtová výměnná kapacita a hodnota pH půdy. Vysoké ztráty čpavku se proto obvykle vyskytují v lehkých půdách a v oblastech, kde převažují bezorebné technologie zpracování půdy.

Ačkoliv v laboratorních pokusech byly zaznamenány ztráty čpavku až do výše 80 %, předpokládaná průměrná ztráta čpavku způsobená emisemi je 24 % (EEA, 2013).

## Hodnota pH půdy během hydrolýzy močoviny



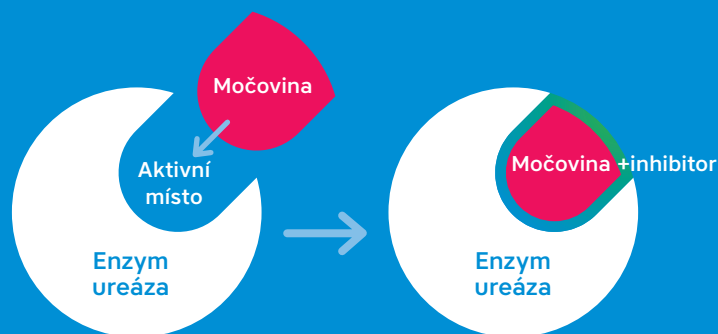
## Snižování úniku čpavku

Únik čpavku lze výrazně snížit tím, že bude močovina aplikována před deštěm nebo závlahou anebo bude do půdy přímo zapravena. V mnoha případech to ovšem není možné (např. ozimé plodiny, pastviny, nedostatek závlahy, suché oblasti, bezorebné technologie atd.).

Jedním a zároveň nejschůdnějším způsobem jak snížit emisi čpavku je použití hnojiva na bázi dusičnanu amonného. Tento postup je rovněž doporučován pracovní skupinou UNECE pro reaktivní dusík (Hospodářská komise pro Evropu při OSN 2015).

Dalším opatřením pro snižování ztrát čpavku je aplikace hnojiv na bázi močoviny s inhibitory ureázy. Ty efektivně zpomalují přeměnu na čpavek a karbamovou kyselinu o přibližně dva dny, a to tak že zabraňují působení enzymů ureázy.

## Působení inhibitorů ureázy



Tím nedochází ke zvýšení pH kolem granulí močoviny a snižuje se tak tvorba čpavku.

Intenzita zpoždění rozkladu močoviny závisí na množství aplikovaného inhibitoru ureázy. Maximální výše ztrát čpavku je zhruba 80 %. Pracovní skupina UNECE odhaduje, že tato technologie s použitím inhibitorů ureázy dokáže snížit ztrátu čpavku o cca. 70 % (S. Bittman et al. 2013).

# Přínosy použití SLOWUREA®

**Jasný ekologický a ekonomický přínos**  
**Jednoduché použití**  
**Celosvětově používaný/ověřený inhibitor**

- výrazně snižuje ztráty čpavku a tím chrání životní prostředí
- blokuje aktivitu ureázy a zvyšuje účinnost hojení
- zpomaluje přechod amidické formy dusíku na amonnou
- zajišťuje optimální průnik hnojiva do půdního profilu
- podporuje vývoj kořenů a lepší využití dusíku rostlinami

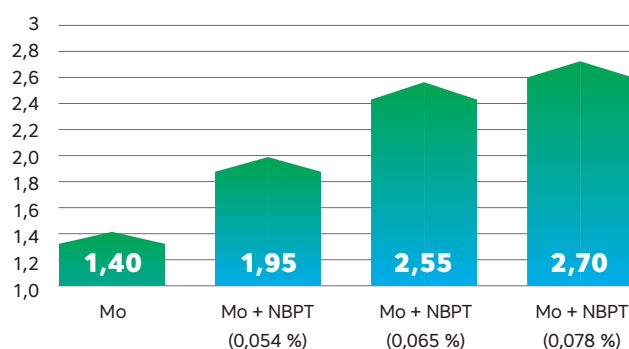


## Výsledky pokusů

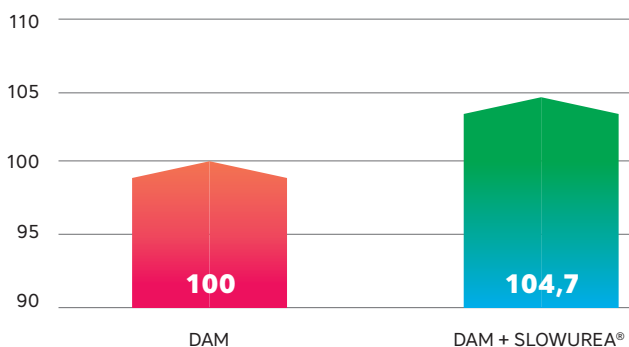
Nádobové pokusy VUCHT a.s. na travinách (jílek mnohokvětý) s nestabilizovanou a stabilizovanou močovinou se třemi různými koncentracemi NBPT fixovaném na povrchu močoviny prostřednictvím přípravku SLOWUREA® prokázaly nárůst hmotnosti sklizené trávy při hnojení močovinou s NBPT v porovnání s čistou močovinou a nárůst hmotnosti trávy s rostoucí koncentrací NBPT v močovině.

Stejně tak maloparcelkové pokusy s kapalnými hnojivy DAM a DAM s přísadkou SLOWUREA® na pšenici jarní v roce 2019 (lokality Vígláš) prokázaly zvýšení výnosu zrna při použití hnojiva s inhibitorem ureázy.

**Hmotnost jílku mnohokvětého (g/nádoba) v závislosti na přidání NBPT (SLOWUREA®) k močovině (Mo)**



**Relativní výnos pšenice jarní (v %)**



# SLOWUREA®

pomocná půdní látka  
s inhibítorem ureázy

**SLOWUREA® je pomocná půdní látka ve formě kapalného roztoku inhibítora ureázy N-(n-butyl) triamidu kyseliny thiofosforečné (NBPT).** Přidává se do kapalných, nebo na povrch granulovaných hnojiv na bázi močoviny, jako ochrana před ztrátou dusíku v močovinové (amidické) formě.

- SLOWUREA® inhibuje enzym ureázy a tím zpomaluje rozklad amidického dusíku v půdě a významně tak snižuje emise amoniaku do ovzduší a přispívá k lepšímu využití dodaného dusíku rostlinami.
- Inhibitory ureázy jsou těkavé látky, z tohoto důvodu doporučujeme přidávat do kapalných hnojiv těsně (v řádech hodin až dní) před aplikací.



## Chemické a fyzikální vlastnosti

SLOWUREA® je homogenní čirá kapalina fialové až modrofialové barvy. Je dobře rozpustná ve vodě a v kapalných hnojivech typu DAM, neobsahuje živiny. Je hořlavá, obsahuje směs organických rozpouštědel, které jsou slabými hořlavými s vysokým bodem vzplanutí.

Vlastnost	Hodnota
Obsah NBPT (% hm.)	min. 20
pH	6,9
Hustota (kg/dm <sup>3</sup> ) při 25 °C	1,10 – 1,15

## Rozsah a způsob použití

Hnojivo	SLOWUREA®
močovina	2,2 – 4 l resp. 2,5 – 4,5 kg / 1 000 kg
DAM	0,1 – 0,17 l na 100 l hnojiva resp. 0,08 – 0,13 l na 100 kg hnojiva

**Požadavky na skladování a aplikaci:** Skladujte v původních uzavřených obalech v chladných a tmavých prostorech při doporučené teplotě od 0 do 25 °C. SLOWUREA® je odolná i vůči nižším teplotám do -15 °C.

**Balení:** SLOWUREA® se balí do IBC kontejnerů objemu 500 l a 1000 l, nebo do PE obalů o objemu 10 l nebo 20 l.



# Komplexní nabídka inhibitorů

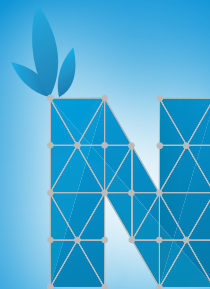
Ochrana vod i ovzduší před únikem dusíku  
Vyšší účinnost – větší bezpečnost



## SLOWUREA®

**Inhibitor ureázy**

Méně dusíku do ovzduší  
více rostlinám



## PIADIN®neo

**Inhibitor nitrifikace**

Efektivnější hospodaření s dusíkem,  
ekonomicky i ekologicky

### Žádejte u svých dodavatelů hnojiv



[www.agrozzn.cz](http://www.agrozzn.cz)



[www.primagra.cz](http://www.primagra.cz)



[www.cerea.cz](http://www.cerea.cz)



[www.zznpolabi.cz](http://www.zznpolabi.cz)



[www.zznpe.cz](http://www.zznpe.cz)



[www.navos-km.cz](http://www.navos-km.cz)

**AGROFERT**

**VUCHT** a.s.

**LOVOCHEMIE**

[www.mojehnojiva.cz](http://www.mojehnojiva.cz)  
[www.vucht.sk](http://www.vucht.sk)  
[www.lovochemie.cz](http://www.lovochemie.cz)