

Bude zakázáno přihnojování porostů močovinou?

Ing. Pavel Růžek, CSc., Ing. Helena Kusá, Ph.D., Ing. Radek Vavera, Ph.D.
Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i. v Praze–Ruzyni

Vzhledem k riziku emisí amoniaku je v některých zemích EU hnojení močovinou bez inhibitoru ureázy nebo zapravení do půdy zakázané. Podobné nařízení se nyní připravuje také u nás. Přitom aplikace močoviny na půdu před deštěm (5 mm a více) patří mezi nejefektivnější způsoby hnojení dusíkem s minimálním rizikem znečištění ovzduší. Při zapravení močoviny do půdy se sice sníží emise amoniaku, ale na druhé straně se kypřením a provzdušněním půdy zvýší emise CO₂ (rozkladem organických látek v půdě) a zároveň také ztráty vody z půdy. Emise amoniaku po aplikaci močoviny na povrch půdy je možné minimalizovat s využitím nového portálu Agorrisk.cz, kde jsou zpracována pro jednotlivé katastry doporučení bezpečného hnojení močovinou při zanedbatelném riziku znečištění ovzduší a vod. Jestliže jsou nevhodné půdní a povětrnostní podmínky pro aplikaci močoviny, není hnojení doporučeno nebo jen při použití močoviny s inhibitorem ureázy.

Hnojení močovinou v jarním období

Na konci zimy a začátku jara bylo obdobně jako v minulých letech několik vhodných termínů pro přihnojování porostů ozimů močovinou před deštěm s minimálním rizikem úniku amoniaku a znečištění ovzduší. Kdo chce mít větší jistotu při nejistých srážkách, tak volí močovinu s inhibitorem ureázy (např. UREA^{stabil}). Při hnojení na lehčích promyvných půdách ve vlhkých oblastech s rizikem vyplavení nitrátů, je vhodné použít močovinu s inhibitorem ureázy a nitrifikace (např. ALZON neo-N). Inhibitor nitrifikace však po více dnech bez srážek může zvyšovat riziko vyšších emisí amoniaku.

V návaznosti na připravovaný zákaz hnojení močovinou na povrch půdy bez inhibitoru ureázy nebo zapravení do půdy jsme zpracovali on-line doporučení pro bezpečné hnojení při minimálním riziku znečištění ovzduší (emise NH₃) a vod (N-látky), které je k dispozici na portálu Agorrisk.cz pro různé katastry ČR na základě aktuálních půdních a povětrnostních podmínek s předpovědí na 7 dnů. Na **obrázku 1** je znázorněna předpovědní mapa ČR k 10. dubnu s doporučením hnojení močovinou na povrch půdy. Na většině území je možné vzhledem ke srážkám v následujících dnech aplikovat močovinu s nízkým rizikem emisí NH₃ (bílá, popř. žlutá barva) a na zbývajících částech (oranžová, červená, popř. rudá barva) močovinu s inhibitorem ureázy.

Emise amoniaku po hnojení močovinou

Ztráty amoniaku jeho únikem do ovzduší při hnojení na povrch půdy lze významně omezit použitím močoviny s inhibitorem ureázy nebo vhodným termínem její aplikace s následnými srážkami (min. 5 mm) do 1 – 3 dnů podle teploty vzduchu. Hnojení močovinou před deštěm patří mezi nejefektivnější způsoby aplikace dusíkatých hnojiv s vysokým využitím N rostlinami a bez nepříznivých vlivů na povrchovou strukturu půdy, diversitu půdních organismů apod. Připravovaný zákaz hnojení močovinou na povrch půdy příliš neřeší skutečné snížení emisí amoniaku, které jsou několikanásobně nižší než po aplikaci digestátu nebo kejdy na povrch půdy (největší do 6 hod. po aplikaci). Kdyby byl skutečný zájem snížit emise amoniaku, muselo by být také řešeno použití inhibitorů nitrifikace (včetně přísad k močovině), které naopak mohou zvyšovat emise NH₃, dále plošná aplikace kapalného hnojiva DAM nebo koncentrovanějších roztoků močoviny bez inhibitoru ureázy postřikem na značnou plochu zahrnující listy a stébla rostlin, rostlinné

zbytky, půdu apod. Nelogický je také požadavek na zapravení močoviny po aplikaci na povrch půdy například před setím kukuřice, jestliže po hnojení zaprší, což může vést ke zhoršení struktury půdy a její utužení ve vytvořených kolejích. Kromě toho při zapravení močoviny do půdy a její kypření a provzdušnění se zvyšují emise CO₂ v důsledku podpory rozkladu půdní organické hmoty a zároveň i ztráty vody z půdy.

Odběr dusíku ozimou pšenicí po hnojení močovinou ve srovnání s dalšími hnojivy

V polních pokusech s ozimou pšenicí na stanovišti v Ruzyni a v Lukavci u Pacova jsme se zaměřili na odběr dusíku rostlinami po hnojení různými minerálními N-hnojivy. Po aplikaci hnojiv v dávce 80 kg N/ha v polovině března loňského roku přišly na stanovišti v Ruzyni 5. a 6. den srážky (celkem 10 mm) a pak do poloviny dubna byly srážky minimální. Obdobné srážkové podmínky s dubnovým přisuškem jsou v posledních letech zejména v suchších oblastech stále častější. To upřednostňuje použití močoviny (rozklad 4-8 dní) před deštěm nebo při nejistých srážkách močoviny s inhibitorem ureázy, která se rozkládá v závislosti na teplotě na začátku jarní vegetace 2 týdny i déle. Přitom je třeba, aby se nerozložená močovina dostala po srážkách ke kořenům rostlin.

Z výsledků rozborů půd 1 měsíc po aplikaci různých N-hnojiv vyplývá, že po hnojení síranem amonným, hnojivem DASA a ENSIN zůstala v proschlé horní vrstvičce půdy 0-2 cm vysoká koncentrace amonného dusíku (nad 100 mg N/kg suché půdy, **graf 1**). V půdní vrstvě 2-30 cm, odkud rostliny živiny kořeny přijímají, byl zjištěný obsah amonného a nitrátového dusíku velmi nízký a srovnatelný s nehnojenou kontrolou. Obdobné výsledky byly zjištěny také na chladnějším a vlhčím stanovišti v Lukavci (**graf 2**), kde byly srážky 10 mm již 3. a 4. den po přihnojení a do poloviny dubna napršelo dalších 19 mm. Nejnižší koncentrace amonného dusíku v povrchové vrstvičce půdy byla po 1 měsíci zjištěna po hnojení močovinou, močovinou se sírou nebo s inhibitorem ureázy, zatímco u močoviny s inhibitorem nitrifikace (ALZON neo-N), DASA, ENSIN a u síranu amonného byla koncentrace vysoká a tento dusík nemohl být rostlinami na začátku jarního růstu využit.

Na **grafu 3** je znázorněn odběr dusíku ozimou pšenicí do fáze začátku sloupkování. Srážky 5. a 6. den po aplikaci hnojiv na stanovišti v Ruzyni podpořily transport pohyblivých forem dusíku z hnojiv ke kořenům rostlin: nitrátů a nerozložené močoviny. Tyto podmínky byly v roce 2020 nejvíce vhodné pro močovinu s inhibitorem ureázy (UREA^{stabil}) a nejméně vhodné pro síran amonný. Hnojiva s amonnou formou dusíku (síran amonný, DASA) nebo s inhibitory nitrifikace (ENSIN, ALZON) působí pomaleji, amonný iont zůstává delší dobu na povrchu půdy a ke kořenům rostlin se většinou dostává až po nitrifikaci a transportu nitrátů po srážkách ke kořenům rostlin. Hnojiva s inhibitory nitrifikace jsou proto vhodná zejména k hnojení na lehčích promyvných půdách ve vlhčích oblastech, kde dochází k vyplavování nitrátů. To potvrdily také výsledky ze stanoviště v Lukavci, kde nejmenší odběr dusíku rostlinami byl zjištěn po hnojení ALZON neo-N a síranem amonným a nejvyšší odběr po UREA^{stabil} a LAV. Tato 2 hnojiva jsou proto nejvhodnější pro regenerační přihnojení ozimé pšenice dusíkem po zimě.

Pozdní přihnojení ozimé pšenice dusíkem

Přihnojení pšenice na konci sloupkování až začátku metání má většinou již malý vliv na zvýšení výnosu a jeho hlavním účelem je zlepšit obsah bílkovin v zrna. Účinnost této dávky dusíku je značně závislá na následných srážkách, proto v suchších oblastech a při použití hnojiv s amonnou formou dusíku začínáme s hnojením již po objevení praporcového listu. Doporučená dávka dusíku se většinou pohybuje od 40 do 60 kg N/ha, přičemž vyšší dávku aplikujeme při očekávaných vyšších výnosech zrna, po horších předplodinách (např. obilniny) a v bezorebných systémech zpracování půdy, kde je i

v letošním roce ve srovnání s orbou nižší zásoba $N_{\min}$ ve spodních vrstvách půdy a větší imobilizace dusíku z hnojiv mikroorganismy v povrchové vrstvě půdy.

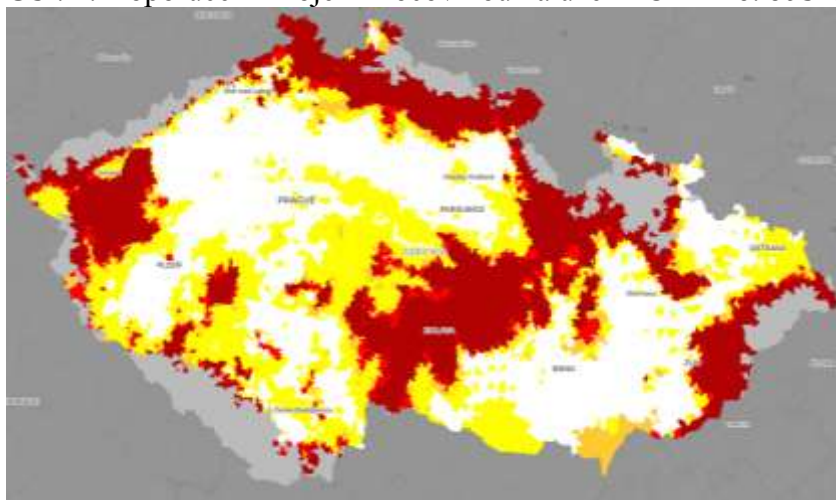
Kromě běžně používaných ledků (LAV, LAD) je k pozdnímu přihnojení používána granulovaná močovina, UREA^{stabil} a kapalné hnojivo DAM (aplikace trubicemi, hadicemi apod.). U močoviny v závislosti na velikosti granulí při aplikaci běžnými rozmetadly mohou nastat problémy s rovnoměrností aplikace při vzdálenosti kolejových řádků větších než 24 m. Nejlépe je močovinu aplikovat rozmetadly s pneumatickým dávkováním a největší efekt hnojení nastává, jestliže je při aplikaci teplota vzduchu nižší než 20 °C, nízká sluneční aktivita a nejpozději do 2 dnů přijde minimálně 5 mm srážek (u více proschlé půdy 10 mm), aby se nerozložená močovina dostala ke kořenům rostlin. V případě, že nezaprší, stává se močovina velmi pomalu působícím hnojivem a může docházet ke ztrátám dusíku únikem amoniaku. Proto je vhodnější použití močoviny s inhibítorem ureázy (např. UREA^{stabil}), u které jsou po aplikaci minimální ztráty dusíku únikem amoniaku a inhibitor ureázy o 5 i více dní (v závislosti na teplotě) prodlužuje dobu, kdy může být nepřeměněná močovina transportována ke kořenům rostlin.

Využití dusíku z aplikovaných hnojiv rostlinami

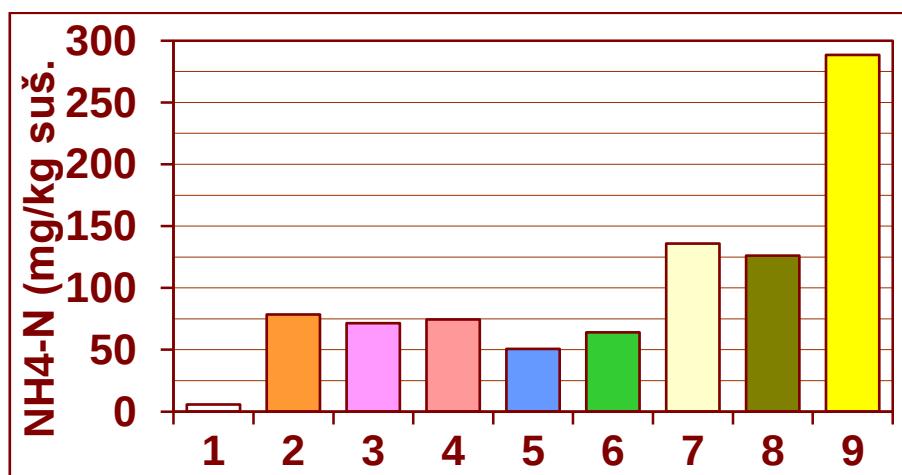
Efektivnost pozdního přihnojení ozimé pšenice dusíkem je značně závislá na následných srážkách. V loňském roce byly na stanovišti v Ruzyni velmi příznivé srážkové podmínky pro využití dusíku z hnojiv aplikovaných na začátku metání pšenice: srážky 11 mm po 2 dnech, během 14 dní po hnojení celkem 40 mm. Proto u všech hnojiv bylo využití N rostlinami vyšší než 50 %, nejméně u močoviny (52 %) a nejvíce u DAM se Stabilurenem aplikovaným ob řádek trubicemi (67 %, graf 4). Také při víceletém hodnocení byla nejvyšší efektivnost hnojení u DAM+Stabiluren-trubice (58 %, graf 5, obr. 2). Z jednotlivých forem dusíku obsažených v hnojivech byla v průměru let 2014-20 nejvíce využita nitrátová forma (70 %) a nejméně amonná (39 %).

Příspěvek byl zpracován za finanční podpory projektů MZe ČR (NAZV QK1910338 a RO0418)

Obr. 1: Doporučení hnojení močovinou na území ČR k 10. dubnu

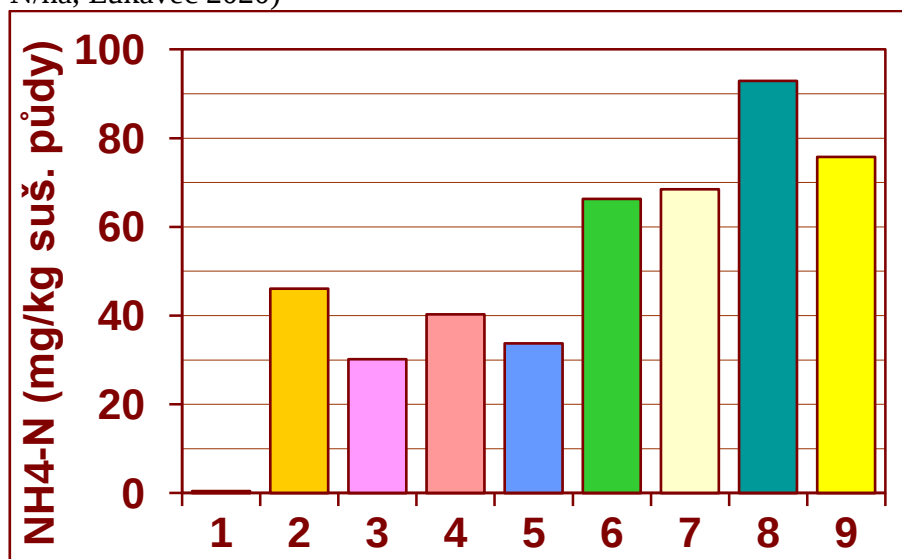


Graf 1: Obsah NH_4-N v půdní vrstvě 0-2 cm 1 měsíc po aplikaci různých N-hnojiv (80 kg N/ha, Ruzyně 2020)

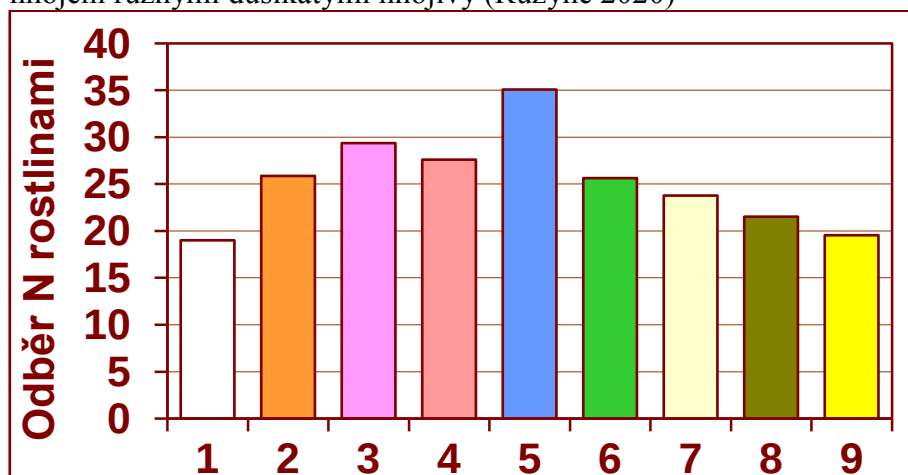


1=0, 2=LAV, 3=močovina, 4=močovina se sírou, 5=UREA^{stabil}, 6=ALZON neo-N, 7=DASA, 8=ENSIN, 9=síran amonný

Graf 2: Obsah NH₄-N v půdní vrstvě 0-2 cm 1 měsíc po aplikaci různých N-hnojiv (80 kg N/ha, Lukavec 2020)

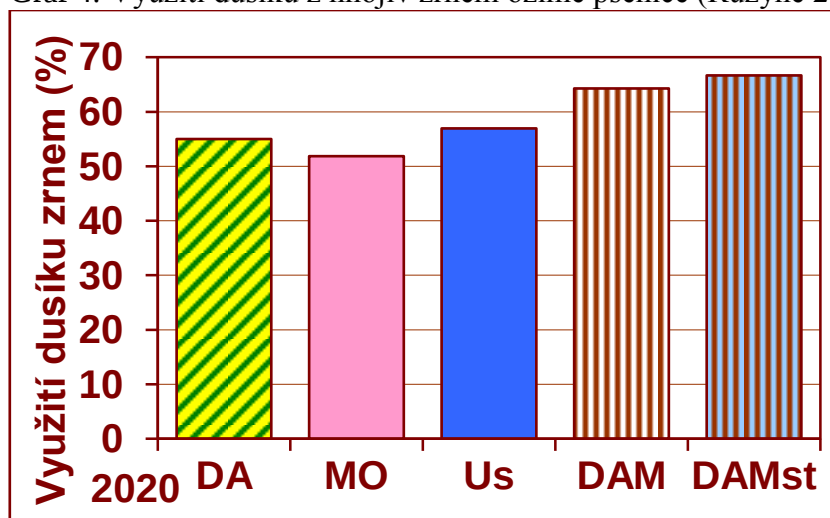


Graf 3: Odběr dusíku rostlinami ozimé pšenice do začátku sloupkování po regeneračním hnojení různými dusíkatými hnojivy (Ruzyně 2020)



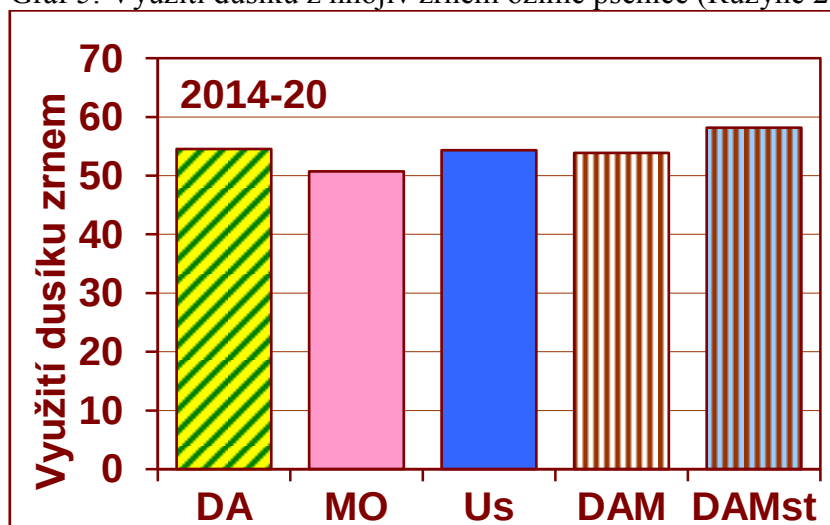
1=0, 2=LAV, 3=močovina, 4=močovina se sírou, 5=UREA^{stabil}, 6=Alzon neo-N, 7=DASA, 8=ENSIN, 9=síran amonný

Graf 4: Využití dusíku z hnojiv zrnem ozimé pšenice (Ruzyně 2020)



DA=dusičnan amonný (LAV), MO=močovina, Us= UREA^{stabil}, DAM a DAMst (se Stabilurenem) aplikovány ob řádek trubicemi

Graf 5: Využití dusíku z hnojiv zrnem ozimé pšenice (Ruzyně 2014-20)



Obr. 2 : Pozdní přihnojení ozimé pšenice kapalným hnojivem DAM pomocí aplikačních trubic (foto Růžek)

