

Lokální aplikace dusíkatých hnojiv

Doc. Ing. Jiří Balík, CSc.

Ing. Pavel Tlustoš, CSc.

Katedra agrochemie a výživy rostlin, ČZU v Praze

Z hlediska ochrany životního prostředí a také i celkové ekonomiky při používání průmyslových dusíkatých hnojiv má prvořadý význam zvýšení přímého využití dusíku z hnojiv rostlinami. Určitá perspektiva se zde ukazuje při použití lokální aplikace N hnojiv.

První pokusy s lokální aplikací hnojiv byly uskutečněny v 80. letech minulého století (Wollny 1885 in Jung 1957). Na začátku 20. století a především pak po skončení 2. světové války probíhala další sledování. Hlavním důvodem byl nedostatek minerálních hnojiv a také výhodná společná kombinace setí a aplikace hnojiv. V literárních pramenech nacházíme informace z tohoto období u fosforečných hnojiv a u plodin s větší roztečí řádků jako kukuřice, brambory, cukrovka, tabák. Tímto způsobem bylo dosahováno větší využitelnosti fosforu z dodaných P hnojiv. Zejména na fosforem chudých půdách byl uváděn nárůst výnosu až o 50 %. V současnosti se však lokální aplikace fosforečných hnojiv používá pouze omezeně.

U dusíkatých hnojiv se tato forma aplikace neprosadila. Příčinou bylo výrazné zvýšení intenzity dusíkatého hnojení a na počátku 60. let používání odstředivých rozmetadel. Na aktuálnosti získává lokální aplikace N hnojiv opět v posledním období. Příčinou je snaha o zvýšení účinnosti dusíkatých hnojiv a snížení ztrát N. Zvyšování výnosů zde není základním požadavkem (Benkenstein et al. 1991, Fisher et al. 1992, Howard a Tyler 1989, Mengel et al. 1982). Jak uvádí Sommer et al. (1991), lze lokální aplikací amonných hnojiv u zelenin ušetřit až 30 % dusíku. Obdobně von Kessel (1991) zjistil, že je možno u cukrovky uspořit 30 % při pásové aplikaci N hnojiv. Oproti tomu v pokusech van der Beeka a Wiltinga (1991), van Meirvenne et al. (1991), Platte et al. (1991) nebyly zjištěny žádné přednosti lokální aplikace. Obdobné rozpory ve výsledcích nalézáme také v pokusech s kukuřicí a s brambory. V pokusech s kukuřicí stanovili Fox et al. (1986) nárůst výnosů cca o 5 %, ale Howard a Tyler (1989) uvádějí až 39 % a Mengel et al. (1982) 17 %.

Příčin uváděných rozporných výsledků je několik:

1) *Intenzita používaného N hnojení*

Při používání neúměrně vysokých dávek N nelze očekávat pozitivní vliv. Velmi dobré výsledky jsou získávány v oblasti mírného nedohnojení až optima.

2) *Vzdálenost hnojiva od semen, případně hlízy*

- *Hloubka aplikace*

- *Termín aplikace*

V přesných polních pokusech s lokální aplikací síranu amonného jsme nezjistili nárůst výnosů při pozdějším termínu aplikace (výška porostu 20 cm). Jak je zřejmé z tab. 1, projevil se zde především vliv ročníku. Nezaznamenali jsme zde také rozdíl mezi variantou (č. 2) s aplikací do každého řádku a variantou, kdy bylo hnojivo zapraveno do každého 2. řádku (č. 3). Hloubka zapravení činila 10 cm. Tyto výsledky nejsou uváděny proto, aby byl zpochybňován princip lokální aplikace, ale jako důkaz o významu správného dodržování hloubky, termínu a vzdálenosti aplikace. V daném případě ani jeden z faktorů nebyl správný.

Tab. 1: Vliv různého způsobu aplikace síranu amonného na výnos sušiny silážní kukuřice (t/ha)

varianta	Lanškroun		Sedmihorky	
	1991	1992	1991	1992
1. plošně před setím	12,5	13,0	14,0	16,9
2. LK - každý řádek	12,3	13,8	13,1	20,5
3. LK - každý lichý řádek	11,7	14,0	12,3	21,9
F	1,29	5,39	3,97	22,3
d min (= 0,05)	(nepr.)	0,91	(nepr.)	2,15

LK - lokální aplikace na hloubku 10 cm při výšce porostu 20 cm. V pokuse v Lanškrouně bylo aplikováno 170 kg N/ha, v Sedmihorkách 160 kg N/ha.

Na základě literárních údajů lze doporučit aplikaci N hnojiv současně s výsevem kukuřice či výsadbou brambor, případně ve velmi krátkém termínu po založení porostu. Hloubka a vzdálenost je uvedena na obr.1.

Obr. 1: Schématické znázornění hloubky a vzdálenosti při lokální aplikaci.

3) Forma dusíku ve hnojivu

Na základě dosahovaných výsledků lze stanovit tuto řadu účinnosti dusíkatých hnojiv při lokální aplikaci:

síran amonný > močovina > ledek amonný > dusičnan vápenatý.

Největší soubor přesných polních pokusů s lokální aplikací různých N hnojiv u kukuřice a brambor ve středoevropských podmínkách nacházíme v práci Himkena (1995).

Tab. 2: Účinnost lokální aplikace N hnojiv v závislosti na formě dusíku (Himken 1995)

ukazatel	NH ₄ NO ₃		(NH) ₂ SO ₄		Ca(NO ₃) ₂	
	plošně	lokálně	plošně	lokálně	plošně	lokálně
kukuřice - sklizeň						
výnos sušiny (t/ha)	16,3	16,9	16,3	17,3	16,7	16,7
odběr N (kg/ha)	186	195	190	203	192	195
využití N (%)	53,8	65,3	59,1	76,4	61,9	65,2
brambory - sklizeň						
výnos hlíz (t/ha)	44,3	46,1	43,7	46,4	43,5	43,9
odběr N (kg/ha)	117	127	119	126	116	122
využití N (%)	37,2	48,7	38,7	47,1	35,7	43,1

U kukuřice se jedná o průměr 7 pokusů, u brambor 9 pokusů. Průměrná dávka činila u kukuřice 75 kg N/ha, u brambor 88 kg N/ha. Jak je patrné z tab.2, bylo dosaženo největšího efektu při použití síranu amonného. Z použité bilanční metody dále vyplývá, že lokální aplikací všech testovaných hnojiv bylo prokázáno větší využití dusíku hnojiv rostlinami kukuřice i brambor. U brambor je poměrně nízké využití způsobeno tím, že do odběru nebyl započítán dusík z nati. Obdobné zvýšení využití dusíku při lokální aplikaci jsme zjistili také v našich pokusech s izotopem ¹⁵N. Sledování probíhala v letech 1988-1990 na pokusné stanici AF v Červeném Újezdě. Dávka dusíku odpovídala 160 kg N/ha. Vlastní analýzy izotopického obohacení byly provedeny v roce 1991 na Agrikulturchemickém institutu Univerzity v Bonnu. Při plošné aplikaci bylo využití 41,1 % a při lokální 46,8 % Uvedené hodnoty využití

jsou poměrně v dobrém souladu s výsledky Himkena (1995), neboť při práci s izotopem ^{15}N jsou získávány vždy nižší výsledky než při použití bilanční metody. Kromě vlastního lepšího využití N z hnojiv zjistil Himken (1995) při lokální aplikaci síranu amonného a ledku amonného pozitivní vliv nejen na celkový výnos hlíz brambor, ale i na jejich velikost, což by mohlo mít značný ekonomický dopad. Pro ilustraci zde uvádíme pouze výsledky z jednoho stanoviště.

Tab. 3: Vliv lokální aplikace N hnojiv na výnos a velikost hlíz brambor (t/ha): Himken (1995)

stanoviště	velikost	$\text{NH}_4 \text{NO}_3$			$(\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4$		
		plošně	lokálně	difer.	plošně	lokálně	difer.
K2	celkem	41,4	43,4	+0,2	45,7	49,0	+3,3
	> 35 mm	31,3	34,5	+3,2	36,9	40,8	+3,9
	< 35 mm	8,8	7,7	-1,1	7,6	6,8	-0,8

Pozitivní vliv lokální aplikace NH_4 hnojiv na růst a výnos rostlin je výsledkem celého komplexu faktorů (obr.2). Zásadně platí, že pro lepší vývoj mladých rostlin při lokální aplikaci má rozhodující význam především větší příjem N kořeny, lepší zásobení rostlin fosforem a částečná výživa NH_4^+ iontem. Zvýšení výnosů v době sklizně a větší využití dusíku z hnojiv je ovlivněno především výživou NH_4^+ iontem a dále snížením imobilizace N v půdě, snížením ztrát vyplavením, denitrifikací, volatilizací. U brambor je navíc zvýšena asimilační schopnost listů a stonku a tím také výnos hlíz. Závěrem lze konstatovat, že čistě z biologického a agrochemického hlediska má lokální aplikace N perspektivu zejména u kukuřice a brambor. O jejím zavedení do praxe však bude rozhodovat především ekonomika, tj. porovnání více nákladů na aplikaci s úsporou hnojiv a s tržbami získanými z přírůstků na výnosech.

Schéma působení lokální aplikace NH_4^+ hnojiv.