

DUSÍK ROZHODUJE O VÝNOSU A KVALITĚ ZRNA

Rostislav RICHTER, Luděk HŘIVNA, Radomír BĚHAL

Mendelova univerzita v Brně

Úvod

Celkový obsah dusíku v půdě se pohybuje v rozpětí 0,1 – 0,2 %, což představuje v průměru 3 000 – 6 000 kg N na ha. K bezprostřední výživě rostlin slouží však pouze zlomek z tohoto množství, t.j. konkrétně v našich podmínkách na orné půdě cca 30 – 300 kg N/ha. Je to dáno tím, že většina dusíku je vázána v organických sloučeninách, případně je součástí půdní mikroflory. Stále velkou neznámou je, kolik dusíku se rozkladem organické hmoty do půdního prostředí uvolní a bude k dispozici rostlinám ječmene. Rozhodující je nejenom množství dusíku, ale také termín jeho uvolnění. Ten je závislý na rychlosti mineralizace organických látek v půdě. Protože se jedná především o posklizňové zbytky hlavní plodiny, rozhoduje chemické složení posklizňových zbytků, především poměr C : N a také to, jak je ošetříme před vlastním zapravením [1, 2].

Při sledování vlivu dusíku z minerálních hnojiv a organických látek v různých stupních rozkladu v půdě byl prokázán vyšší příjem N z mineralizovaných organických látek než z dusíku aplikovaného v minerálních hnojivech. Dusík z minerálních hnojiv bývá intenzivněji zabudováván do biomasy mikrobů. Tento jev označovaný za “primic efekt“ pak může výrazně ovlivňovat výživu rostlin. Může být rozhodující i pro růst a vývoj sladovnického

ječmene. Jeho praktickým výsledkem může být nižší výnos, ale i zhoršená kvalita sladovnického ječmene.

Do tohoto procesu, jak již bylo uvedeno, významně zasahuje i kvalita organických látek v půdě, druh posklizňových zbytků a jejich chemické složení (tab.1). Právě kvalita posklizňových zbytků a intenzita jejich mineralizace závislá na povětrnostních podmínkách jsou důležité pro dobrý výnos a kvalitativní parametry sladovnického ječmene.

V posklizňových zbytcích se při dlouhodobé vyrovnané bilanci OL navrátí do půdy množství živin uvedené v tab. 2. Jejich mineralizace a postupné zpřístupnění je však dlouhodobější proces (trvá několik týdnů až let) a proto je třeba tento deficit s ohledem na předpokládaný výnos uhradit přístupnými živinami obsaženými v minerálních hnojivech. Při tom bychom se měli orientovat podle Nmin v půdě. Upřesňování dávek N podle dusíku lehce hydrolyzovatelného je prozatím problematické. Problematickou se jeví také volba předplodiny pro sladovnický ječmen. Přispívají k tomu rozšiřující se plochy kukuřice a to jak zrnové tak silážní a stále nízký podíl okopanin a z nich zvláště cukrovky, který nepřesahuje výměru 60 tisíc ha a u brambor 22 tisíc ha. To vede k potřebě zpracovat agrotechnické systémy ječmene sladovnického při jeho pěstování po kukuřici.

Tab. 1: Průměrné chemické složení slámy a posklizňových zbytků v % sušiny

Druh slámy	Sušina %	% obsah v sušině						
		Org.látky	N	P	K	Ca	Mg	C:N
Obilnina	86	82	0,45	0,09	0,79	0,24	0,06	80-100
Kukuřičná	85	80	0,48	0,16	1,26	0,32	0,14	60-80
Řepková	84	80	0,56	0,11	0,85	0,81	0,16	60-80
Luskovin	86	80	1,33	0,16	1,07	0,91	0,16	20-25
Řepný chrást	75	80	2 - 2,5	0,26	3,70	1,1	0,40	10-20

Tab. 2 Obsah živin v posklizňových zbytcích

Poskliz. zbytky	Sušina zbytků (t/ha)	kg minerálních živin na 1 t poskliz. zbytků				
		N	P	K	Ca	Mg
Chrast cukrovky	5,86-7,50	27,50	2,60	30,70	8,53	3,73
Zbytky kuk. rostlin	4,90-6,70	10,60	3,40	12,60	2,80	3,20
Sláma ozim. pšenice	4,10-6,20	6,30	0,90	11,20	3,20	1,20
Hořčice bílá *	2,20-3,30	5,50	0,30	3,50	2,70	0,10
Bramborová nat'	0,70-1,30	22,00	1,40	23,50	27,40	6,00

Metodika

V rámci maloparcelního polního pokusu založeného v roce 2012 ve Velké Bystřici u Olomouce byl po vybraných předplodinách tj. cukrovce, kukuřici na siláž a kukuřici na zrno hodnocen výnos a vybrané kvalitativní parametry zrna sladovnického ječmene po stupňovaných dávkách dusíkatého hnojení.

Tab.3 Schéma pokusu

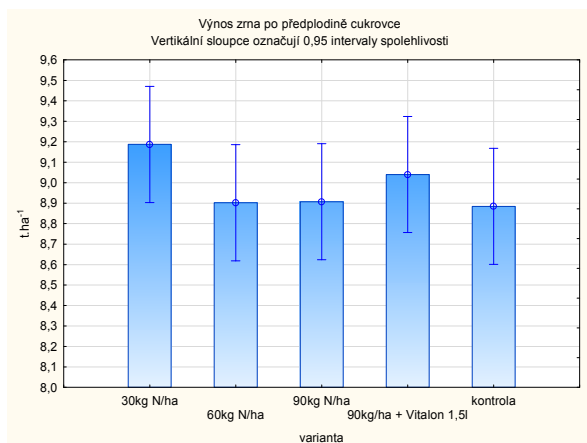
Var.č.	hnojení
1.	Kontrola
2.	N 30kg /ha
3.	N 60 kg/ha
4.	N 90 kg/ha
5.	N 90 kg/ha +Vitalon

Poznámka: Vitalon (hnojivo obsahující Titan), aplikace proběhla na počátku sloupkování.

Výsledky

Nejvyšší výnos zrna ječmene byl dosažen po předplodině cukrovce, kde atakoval hranici 9 t.ha⁻¹. Přitom jako optimální z hlediska výnosu zrna se zde jevila dávka pouze 30 kg N.ha⁻¹. Při této dávce dosahoval výnos zrna 9,19 t.ha⁻¹, což bylo o 310 kg z hektaru více než u kontrolní varianty. Vyšší dávky dusíku ovlivnily výnos zrna rovněž příznivě, přírůstek výnosu již ale nebyl tak vysoký (graf 1). Hnojení dusíkem spíše negativně ovlivnilo hmotnost tisíce zrn (graf 2) a zvyšovalo obsah N-látek o více jak 1 % u variant s dávkou dusíku 90 kg N.ha⁻¹. Nedošlo ale ke zvýšení obsahu N-látek nad hranici 12 %, což je limitní hodnota pro sladaře (graf 3). Potvrdilo se, že aplikace N je i po tak dobré předplodině, jakou je cukrovka, nezbytná.

Graf 1



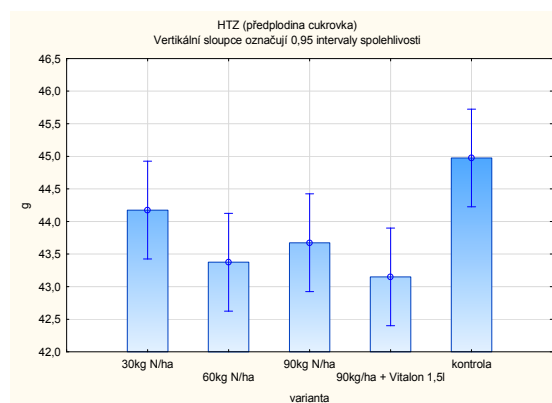
Silážní kukuřice se ukázala jako výrazně horší předplodina, výnosy u jednotlivých variant se zde pohybovaly v rozmezí 5 - 6 tun po hektaru. Příznivě se ale uplatnilo hnojení dusíkem, které zvyšovalo výnos o 9,3 - 15 % oproti kontrole (graf 4). I zde ale vyšší intenzita hnojení dusíkem snižovala HTZ. Zrno bylo drobnější a také lehčí (graf 5). Obsah N-látek byl u

Každá varianta byla 4x opakována. Velikost parcel při aplikaci hnojiv byla 21,6 m² a pro sklizeň byla upravena na 14,3 m² (13 x 1,1 m).

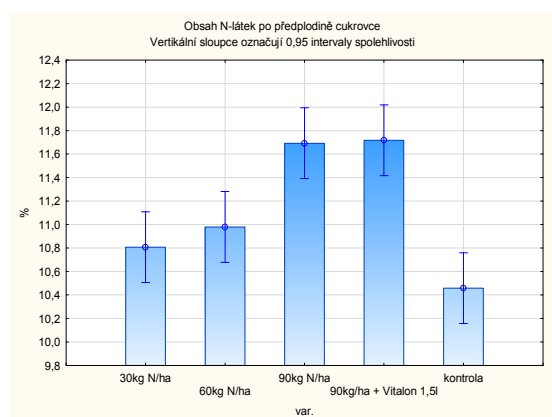
Hnojení bylo provedeno jednorázově po vzejití porostu. Posklizňové zbytky předplodiny (chrást, sláma u kuk. na siláž a poskliz. zbytky u kukuřici na siláž) byly zapraveny na podzim. Sklizeň porostu byla provedena maloparcelní sklízecí mlátičkou Wintesteiger v plné zralosti. Z jednotlivých variant pokusu byly odebrány vzorky zrna pro stanovení HTZ a obsahu N-látek. Množství celkového dusíku bylo stanoveno metodou dle Dumase kde je vzorek spálený v proudu kyslíku, vzniklé oxidy dusíku jsou redukovány elementární mědí na plynný dusík, který je stanoven tepelně vodivostním detektorem [3]. Hodnocení získaných dat je provedeno metodou jednofaktorové analýzy variance s následným testováním průkaznosti rozdílů dle Tukeye. Hodnocení bylo provedeno za využití software STATISTICA 10.0 (StatSoft, Inc.).

všech variant ze sladařského hlediska nevyhovující a pohyboval se v rozmezí 15,4-16,3 %.

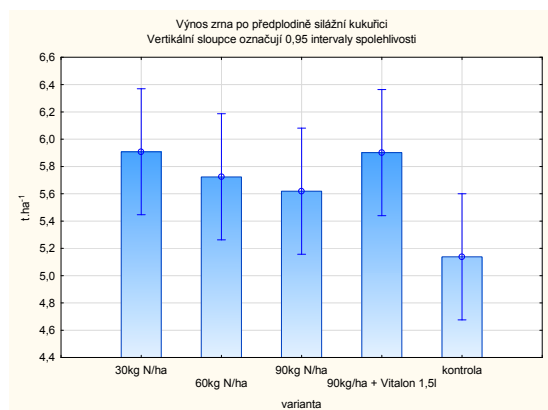
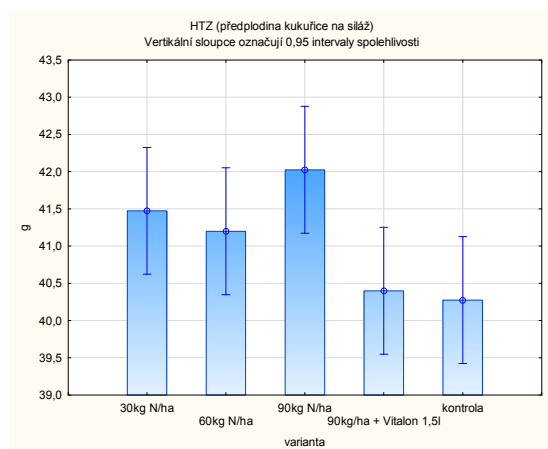
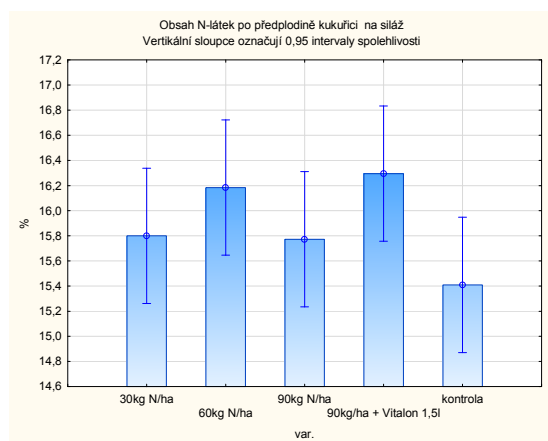
Graf 2



Graf 3



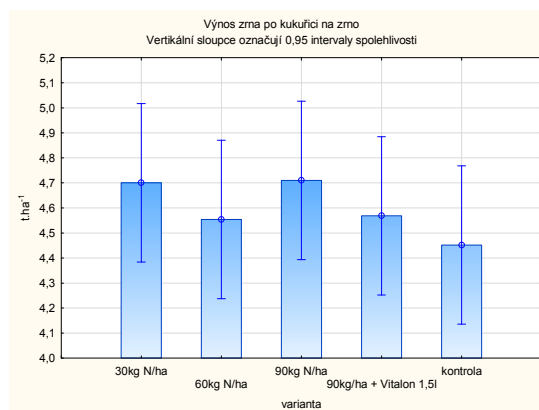
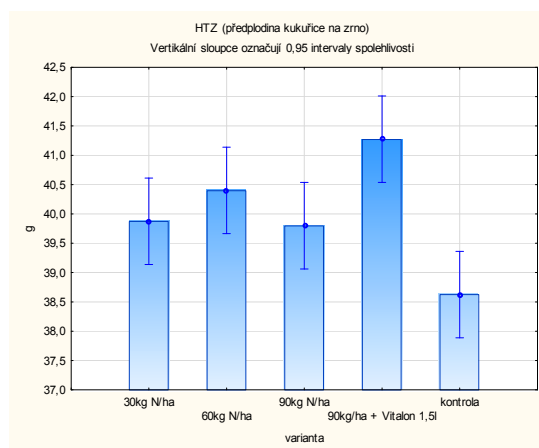
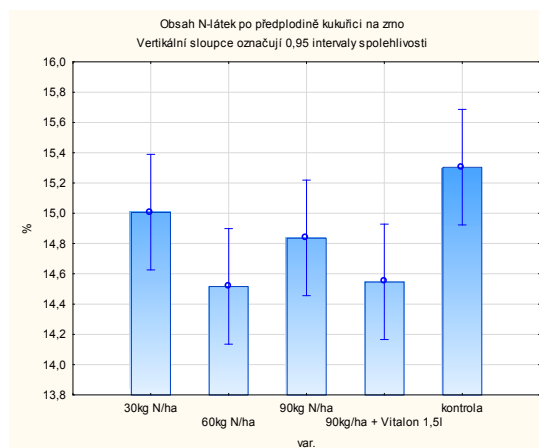
Nejnižší obsah N-látek byl stanoven u kontroly a s dávkou dusíkatého hnojiva se zvyšoval (graf 6). Z výsledků je zřejmé, že zásoba N min v půdě byla příliš vysoká a negativně ovlivnila technologické parametry.

Graf 4**Graf 5****Graf 6**

Jako vůbec nejhorší předplodina vyšla z našich pokusů kukuřice na zrna, kde výnos zrna nedosahoval ani u jedné z variant 5 tun z hektaru. Nejnižší produkce zrna byla stanovena i zde u kontroly (graf 7). Hnojení dusíkem zvyšovalo výnos o 2,2 - 5,8 %. Aplikace dusíku podpořila i tvorbu zrna. Všechny varianty hnojené dusíkem vykazovaly vyšší HTZ (graf 8). Větší zrna příznivě ovlivnilo nižší obsah N-látek u variant hnojených dusíkem. Kontrolní varianta tentokrát vykazovala nejvyšší obsah N-látek (15,3 %).

Snížení obsahu N u variant hnojených dusíkem nemělo ale zásadní význam, protože i tak hodnoty zde

dosažené byly ze sladařského hlediska neakceptovatelné (graf 9).

Graf 7**Graf 8****Graf 9**

Nejvyšší obsah N-látek byl pozorován po předplodině kukuřici na siláž. Svou roli zde zřejmě hrál velmi vysoký obsah lehce hydrolyzovatelného N (N_{LH}) v půdě a to jak v profilu 0 - 30 cm, tak i 31 - 60 cm (tab. 4). Tento dusík byl nekontrolovaně uvolňován mineralizací v průběhu vegetace a následně translokován do zrna. Nejnižší a ze sladařského hlediska vyhovující obsahy dusíkatých látek v zrna byly stanoveny po cukrovce a zde byl také N_{min} nejefektivněji využit pro tvorbu výnosu. S tím korespondují i dosažené kvalitativní výsledky.

Tab. 4 Průměrné obsahy N_{min} a N_{LH} v půdě před založením pokusu

Var.č	Předplodina	0 – 30 cm				31 – 60 cm			
		N _{min}	N _{LH}	N _{min}	N _{LH}	N _{min}	N _{LH}	N _{min}	N _{LH}
		mg.kg ⁻¹		kg.ha ⁻¹		mg.kg ⁻¹		kg.ha ⁻¹	
1.	Cukrovka	43,4	64,4	195,3	290,0	22,7	2,8	102,1	12,6
2.	Kukuřice na siláž	56,9	42,8	256,0	192,6	43,1	53,3	193,9	240,0
3.	Kukuřice na zrno	52,8	58,3	237,6	262,3	45,4	20,6	204,3	92,7

Závěr

Potvrdilo se, že při pěstování jarního ječmene pro sladovnické účely hraje významnou roli předplodina. Zůstávají po ní na pozemku posklizňové zbytky různé kvality. Rozhodující roli hraje i to, jak ovlivníme průběh jejich mineralizace. To se odráží i v obsahu lehce hydrolyzovatelného N,

který může být nekontrolovaně mineralizací zpřístupňován do přijatelné formy pro rostliny. Vysoký obsah přístupného N v půdě zvláště pak ve druhé polovině vegetace je velmi nebezpečný a limituje kvalitu zrna.

Literatura

- CERKAL R., ZIMOLKA J., HRIVNA L. (2001): Using plough down of sugar beet tops to affect the production parameters of spring barley in maize-growing region. *Rostlinná výroba*, 47: 319–325.
- PŘÍKOPA M., RICHTER R., ZIMOLKA J., CERKAL, R. (2005) :Influence of fertilization and forecrops on dynamics of growth of spring barley, yield and content of crude protein i maize growing region. *Plant, Soil and Environment*, Vol 51(3), 144-150.
- ZBÍRAL J. (1994): Analýza rostlinného materiálu, SKZÚZ Brno.

Kontaktní adresa

Doc. Dr.Ing. Luděk Hřivna, Mendelova univerzita v Brně, Ústav technologie potravin, Zemědělská 1, 613 00 Brno. Tel. 5 45133196, 602 759968, e-mail: hrivna@mendelu.cz