

# ZÁKLADNÍ HNOJENÍ FOSFOREM A MIMOKOŘENOVÁ VÝŽIVA PŘI POUŽITÍ HNOJIV FIRMY TIMAC AGRO

Luděk HRIVNA, Yvona DOSTÁLOVÁ, Marie JANEČKOVÁ, Viera ŠOTTNÍKOVÁ

Mendelova univerzita v Brně

## Úvod

Jarní ječmen je plodinou staré půdní síly (PRUGAR ET AL., 2008). To určitě platilo a platit stále bude. K tomu významnou měrou přispívá i včasná aplikace průmyslových hnojiv dodávaných při základním hnojení případně při předset'ové přípravě pozemku. Často se diskutuje o tom, do jaké míry jsou tyto aplikace u ječmene vzhledem k jeho krátké vegetační době efektivní. Regulace porostu, fungicidní ochrana i

mimokořenová výživa pak umožňuje s porostem dále během vegetace pracovat, řídit dynamiku jeho růstu i příjem živin a tím významně ovlivňovat výnos zrna i kvalitu produkce (KLEM ET AL., 2011; BEZDÍČKOVÁ 2015; HRIVNA ET AL., 2015; ČERNÝ 2015). Zaměřili jsme se na tuto problematiku při testování hnojiv obsahujících fosfor v kombinaci s mimokořenovou výživou a použitím morforegulátoru.

## Materiál a metody

Maloparcelní polní pokus byl založen v roce 2015 na pozemku se slabě kyselou půdní reakcí, dobrou zásobou P, vysokou zásobou K a vyhovujícím obsahem hořčíku (tab. 1). Ječmen odrůda Bojos byl pěstován po předplodině cukrovce. Chrast byl zaorán.

Při základním hnojení byla provedena aplikace N-hnojiv v dávce  $2q \cdot ha^{-1}$  LAV 27 (provedeno dle plánu hnojení zemědělského podniku plošně). Při předset'ové

přípravě pak byla aplikována hnojiva dle metodiky uvedené v tab. 2.

Tab. 1. Agrochemické vlastnosti pozemku

kriterium	pH	P	K	Mg	Ca	K:Mg
obsah	6,5	94,5	348	138	2093	2,52

Poznámka: Obsah živin stanoven dle Mehlich III

Tab. 2. Schéma pokusu včetně termínů aplikace

Var.	Před setím	BBCH 21*	v BBCH 39*
1	LAD 27 (100kg/ha)		
2	Eurofertil Top 45 NPS, (100kg/ha) + LAD 27 (90kg N/ha)		
3	Eurofertil Top 35 NP (100kg/ha) + LAD 27 (45kg N/ha)		
4	Eurofertil Top 45 NPS (100kg/ha) + LAD 27 (90kg N/ha)	FertiactylStarter 2 l/ha+CCC0,5 l/ha+močovina5kg/ha	FertileaderVital (3 l/ha)
5	LAD 27 (100kg/ha)		FertileaderVital (3 l/ha)

Poznámka: \* dávka vody  $300 l \cdot ha^{-1}$ , Eurofertil Top 45 NPS:NP 3/22; 18 SO<sub>3</sub>; 2 MgO; 0,15 B; 0,1 Zn; Mescal 975 (20 CaO); Physio+; Eurofertil Top 35 NP:NP 15/20; 18 SO<sub>3</sub>; 3 MgO; 0,5 Zn; Mescal 975 (10 CaO); Physio+; FertiactylStarter:NPK 13/5/8; FERTIACTYL® komplex; FertileaderVital: N 104 g/l; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 58 g/l; K<sub>2</sub>O 46 g/l; Mn 1 160 mg; B 580 mg; Zn 580 mg; Cu 232 mg; Fe 232 mg; Mo 116 mg; Seactiv®

V průběhu vegetace byly mimo aplikaci testovaných přípravků prováděny standardní agrotechnické zásahy. Na počátku sloupkování byly odebrány vzorky pro stanovení chemického složení rostlin (ZBÍRAL 2005). Sklizeň byla provedena maloparcelní sklízecí mlátičkou (6.8.2015) a z každého opakování byl odebrán vzorek zrna k dalším analýzám. U vzorků zrna

bylo provedeno třídění a stanoveny podíly na sítích 2,5 a 2,8 mm. Dále byl stanoven obsah škrobu dle Eworse a obsah N-látek dle Kjeldahla (BASAŘOVÁ ET AL., 1993). Průběh povětrnosti je zachycen v článku „Možnosti uplatnění hnojiv a přípravků z portfolia firmy AGRA GROUP a.s. ve výživě jarního ječmene“.

## Výsledky a diskuse

Na počátku sloupkování byly odebrány vzorky rostlin k chemickým analýzám. V tomto období by mělo být v sušině rostlin cca 3,5 % N, 0,42 % P, 4,2 % K, 0,8% Ca a 0,16 % Mg a hmotnost sušiny jedné rostliny cca 0,7 g (HRIVNA ET AL., 2009). Výsledky analýz potvrdily dobrý výživný stav u dusíku, draslíku,

vápníku a výborný u fosforu. Limitní zde byl hořčík (tab. 3). U var. 2 – 4, kde byl aplikován Eurofertil, se zvýšila koncentrace síry a po aplikaci Eurofertil Top 45 NPS vzrostl i obsah zinku a hořčíku, tj. živin, které jsou v hnojivu zastoupeny.

**Tab. 3 Výsledky ARR ze dne 15.5.2015**

Varianta	Dusík	Draslík	Fosfor	Hořčík	Vápník	Síra	Zinek	HS1R
	%						mg/kg	g
1 a 5	3,53	4,23	0,605	0,127	0,836	0,300	37,2	0,487
2	3,37	4,23	0,569	0,134	0,809	0,324	39,8	0,767
3	3,45	4,23	0,557	0,128	0,809	0,328	35,6	0,687
4	3,57	4,50	0,588	0,134	0,764	0,335	39,2	0,747

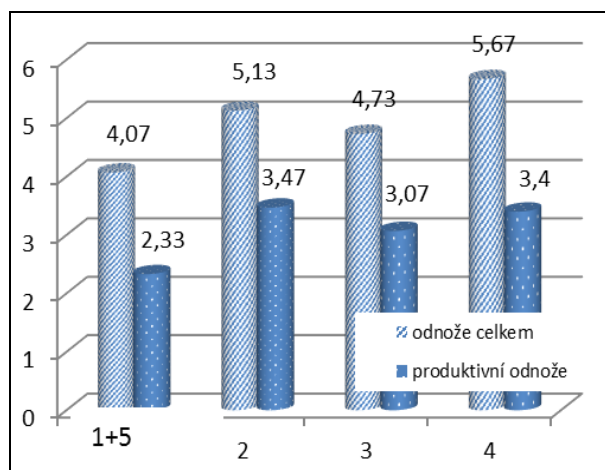
**Tab. 4 Čerpání živin na rostlinu**

Varianta	Dusík	Draslík	Fosfor	Hořčík	Vápník	Síra
	mg/rostlina					
1 a 5	17,19	20,60	2,95	0,62	4,07	1,46
2	25,85	32,44	4,36	1,03	6,21	2,49
3	23,70	29,06	3,83	0,88	5,56	2,25
4	26,67	33,62	4,39	1,00	5,71	2,50

Nejvyšší hmotnost sušiny jedné rostliny (HS1R) byla zaznamenána po hnojení Eurofertil Top 45 NPS. Zde bylo také zjištěno nejvyšší čerpání všech živin tj. i fosforu (tab. 4). Ukázal se tak nepřímo vliv P na tvorbu sušiny.

Výsledky odečtu počtu odnoží jsou uvedeny v grafu 1. Nejvyšší počet produktivních odnoží byl pozorován po aplikaci Eurofertil Top 45 NPS (3,47), nejvyšší počet všech odnoží tj. produktivních i neproduktivních jsme zaznamenali po hnojení Eurofertil Top 45 NPS v kombinaci s Fertiactyl Starter 2 l/ha+CCC 0,5 l/ha. Projevil se zde tedy efekt podpory tvorby odnoží, což se ale později ukázalo být s ohledem na extrémně vysoké dosahované výnosy částečně kontraproduktivní. Je možné ale uplatnit tuto kombinaci u porostů špatně vzešlých, řídkých a nedostatečně odnožených.

**Graf 1 Počet odnoží (BBCH 30)**



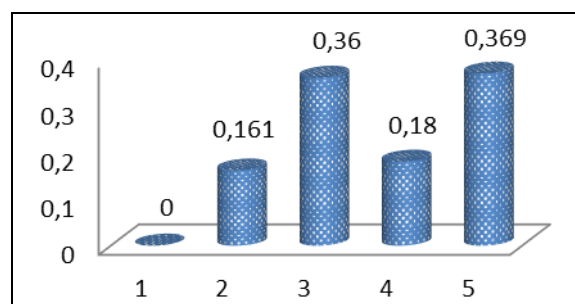
Sklizňové výsledky jsou uvedeny v následující tabulce (Tab. 5). A přírůstek výnosu po aplikaci jednotlivých hnojiv je uveden v grafu 2. V úvodu hodnocení dosažených výsledků je nezbytné poznamenat, že i přes extrémní povětrnostní podmínky (sucho a vysoké tep-

loty) byly dosaženy výnosy i kvalita zrna velmi vysoké. Nejvyšší výnos zrna byl stanoven u var. 5 po aplikaci FertileaderVital v BBCH 39. Výborné výnosové výsledky byly stanoveny také po aplikaci Eurofertil Top 35 NP.

**Tab. 5 Výnos zrna**

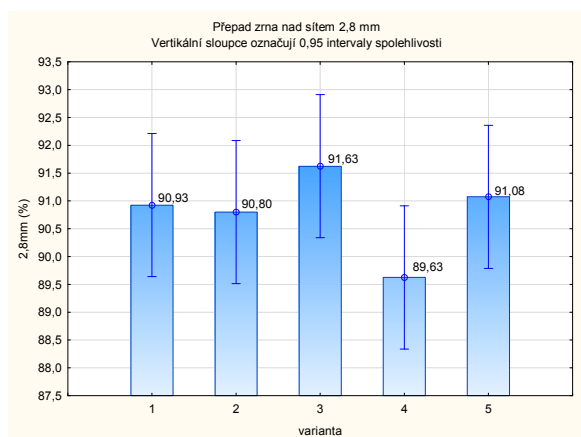
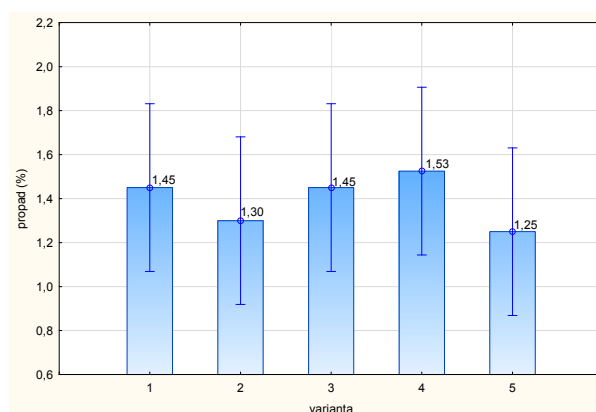
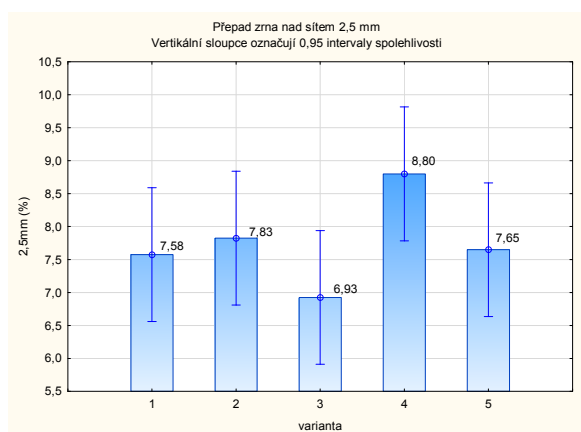
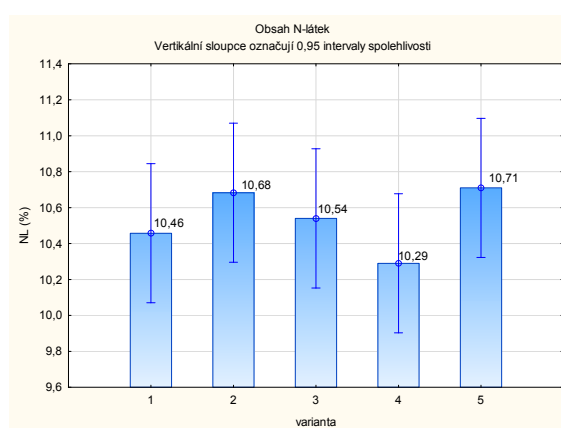
Var.	opakování				Průměr
	1	2	3	4	
1	9,987	10,267	10,551	10,117	10,231
2	10,354	10,113	10,336	10,764	10,392
3	10,531	10,549	10,685	10,601	10,591
4	9,767	10,315	10,953	10,610	10,411
5	10,547	10,297	10,567	10,989	10,600

**Graf 2 Přírůstek výnosu zrna**



Ukázalo se, že příliš dobrý stav v počátcích vegetace nezaručil na jejím konci nejvyšší výnos. Dá se předpokládat, že se zde výrazně projevil vliv průběhu povětrnosti, především ve 2. polovině vegetace.

Na vysokém výnosu zrna se mj. podílely i jeho vynikající mechanické vlastnosti. Vysoké hodnoty přepadu zrna nad sítem 2,8 a 2,5 mm svědčí o tom, že se jednalo o mimořádný ročník. Nejvyšší hodnota přepadu zrna nad sítem 2,8 mm byla zaznamenána u var. 3 po aplikaci Eurofertil Top 35 NP (91,63 %). Rozdíly mezi variantami byly ale malé (Graf 3).

**Graf 3 Přebad zrna nad sítí 2,8 mm****Graf 5 Propad zrna****Graf 4 Přebad zrna nad sítí 2,5 mm****Graf 6 Obsah N-látek**

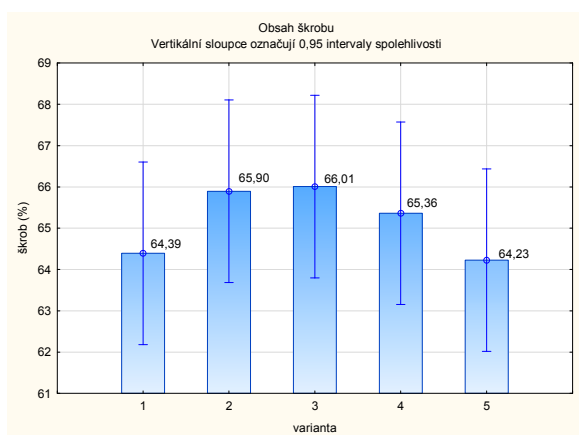
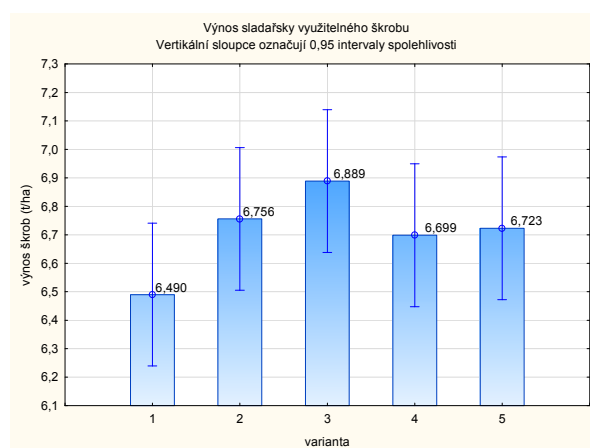
Ke sladařským účelům se používá i zrno v přepadu na síť 2,5mm. Vyšší hodnoty byly zaznamenány u variant s nižšími podíly na síť 2,8 mm. Rozdíly ale byly opět velmi malé (Graf 4). O vysoké kvalitě zrna svědčí i hodnoty propadu. Drobné zrnové zrno, které se sladařsky nevyužívá, u žádné varianty nevykazovalo vyšší hodnotu než 2 % a to je ojedinělý výsledek (graf 5). Bez ohledu na variantu hnojení se sklízelo téměř všechno zrno ve sladařsky zpracovatelné kvalitě (více jak 98 %).

O správném nastavení dávky N svědčí i obsah N-látek v zrně (Graf 6). Rozpětí mezi jednotlivými schémata hnojení bylo malé a pohybovalo se od 10,29 do 10,71 %. Nejnižší obsah N-látek byl zaznamenán u var. 4, což koresponduje s vysokým počtem založených odnoží, kde dusík pak pro tvorbu zrna chyběl.

Příznivý byl i obsah škrobu v zrně. Pohyboval se v rozmezí od 64,23 do 66,01 % (Graf 7). Nejlepší výsledek byl zjištěn po aplikaci Eurofertil Top 35 NP (var. 3), což může být spojeno s nejvyšším podílem zrna na síť 2,8 mm. Navíc je třeba konstatovat, že u všech variant s aplikací fosforu (var. 2-4) byl obsah škrobu v zrně výrazně vyšší (o cca 0,97 - 1,78 %).

Pokud bychom zohlednili výnos sladařsky využitelného zrna a obsah škrobu v zrně, mohli bychom výpočtem zjistit produkci škrobu z jednotky plochy. V Grafu 8 jsou uvedeny výsledky tohoto výpočtu.

Vyplývá z nich, že nejvyšší produkce byla dosažena u varianty 3 a u všech variant, kde byla uplatněna hnojiva firmy Timac, jsou výnosy vyšší. Rozdíl v produkci škrobu představuje 209 – 399 kg.ha<sup>-1</sup>.

**Graf 7 Obsah škrobu****Graf 8 Výnos sladařsky využitelného škrobu**

## Závěr

Z uvedených výsledků je zřejmé, že aplikace fosforu i ostatních živin při předset'ové přípravě může být velmi efektivní. Následující mimokorenová výživa realizovaná během sloupkování pak působí jako významný antistresor a přispívá

k lepšímu výnosu i jeho kvalitě. Ukázalo se, že je nezbytné s porostem pracovat i v pozdější fázi vegetace. To platilo především u var. 4, kde se úplně nepodařilo zkoordinovat zahuštění porostu s jeho následnou výživou.

## Použitá literatura

- Basařová et al. (1992) Pivovarsko-sladařská analytika /1/. MERKANTA s r.o. 388 s.
- Bezdíčková, A. (2015): Fungicidní ochrana sladovnického ječmene a integrovaná ochrana rostlin. Kompendium ke konferenci „Deset let pro ječmen v praxi“. SJS. s. 62-64 ISBN 978-80-213-2542-5
- Černý, L. (2015): Problémy hnojení jarního ječmene a jeho efektivnost. Kompendium ke konferenci „Deset let pro ječmen v praxi“. SJS. s. 39-42 ISBN 978-80-213-2542-5
- Hřivna, L., Richter, R., Ryant, P. (2009): Výživa a hnojení sladovnického ječmene. Agromanuál. 4. ročník, 4/2009. s. 84-89 ISSN 1801 – 7673
- Hřivna, L., Dostálová, Y., Janečková, M., Šottníková, V. (2015): Vliv dávky dusíku a pozdní aplikace mimokorenové výživy a růstových látek na výnos a kvalitu produkce sladovnického ječmene. Kompendium ke konferenci „Deset let pro ječmen v praxi“. SJS. s. 62-64 ISBN 978-80-213-2542-5
- Klem, K., Hřivna, L., Ryant, P., Míša, P. (2011): Využití diagnostických metod pro rozhodovací procesy v pěstební technologii jarního ječmene : (metodika pro zemědělskou praxi). Kroměříž: Agrotest, 2011. 88 s. ISBN 978-80-904594-0-3.
- Prugar et al. (2008): Kvalita rostlinných produktů na prahu 3. tisíciletí. VÚPS a.s. Praha 2008. 327 s ISBN 978-80-86576-28-2
- Zbíral, J. a kol. (2005): Analýza rostlinného materiálu. Jednotné pracovní postupy. ÚKZÚZ Brno: 192 s.

## Kontaktní adresa

Prof. 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