

# MIMOKOŘENOVÁ VÝŽIVA A MOŽNOSTI JEJÍ REALIZACE PŘI VÝŽIVĚ JARNÍHO JEČMENE

Luděk HŘIVNA, Renáta DUFKOVÁ, Veronika KOUŘILOVÁ, Roman MACO, Viera ŠOTTNÍKOVÁ,  
Tomáš GREGOR

Mendelu v Brně

**Souhrn:** V rámci maloparcelních polních pokusů byla testována mimokořenová aplikace přípravků RETAFOSprim, FORTE alfa FENOL a NanoFYT Si. Aplikace přípravku RETAFOSprim, provedená v raných fázích vývoje porostu zvyšovala výnos zrna o 414 – 596 kg/ha. Nejvyšší objemová hmotnost zrna a HTZ byla stanovena po aplikaci přípravku FORTE alfa FENOL v BBCH 37. Mimokořenová výživa u všech variant zvyšovala obsah škrobu v zrně.

**Klíčová slova:** sladovnický ječmen, mimokořenová výživa, výnos zrna, kvalita zrna

## Úvod

Produkce zrna jarního ječmene je směřována k uplatnění v potravinářství především pro výrobu sladu a následně piva (Špunarová, Prokeš, 1998). Dosažení odpovídajícího výnosu zrna v požadované sladovnické kvalitě bývá často značně problematické. Výnos je závislý na výkonnosti produkčního potenciálu a schopnosti akumulace asimilátů v interakci s půdními a povětrnostními podmínkami (Flašarová, Onderka, 1997). Do výnosu a jeho kvality se výraznou měrou promítá také uplatňovaná agrotechnika a její nedílnou

součástí jsou rovněž zásahy spojené s ochranou a výživou porostu. Bezproblémovost příjmu živin je tedy velmi důležitá (Richter et al., 2004). Proto je nezbytné výživný stav porostu neustále sledovat a operativně případné nedostatky řešit, a to často jako komplex opatření spojený také s ochranou a regulací porostu (Klem et al., 2011; Bezdíčková 2017; Hřivna et al., 2015; Černý, 2018). Z pohledu operativního řešení s ohledem na průběh povětrnosti je mimokořenová výživa často nejvhodnějším opatřením.

## Materiál a metody

V průběhu roku 2020 byl založen maloparcelní polní pokus, ve kterém bylo ověřováno uplatnění hnojiv firmy Agra Group a.s. při mimokořenové výživě jarního ječmene. Byl sledován výnos zrna a jeho kvalita.

Pokus byl založen na pozemku patřícím do katastru zemědělského podniku Agrospol Velká Bystřice. Pozemky se nachází v klimatickém regionu mírně teplém, mírně vlhkém. Půda je středně těžká, půdní typ hnědozem. Vyseta byla odrůda ječmene Bojos (19.3.2020) s výsevkem 3,5 MKS. Předplodinou byla kukuřice, posklizňové zbytky byly zapraveny. Dále byla aplikována P a K-hnojiva. Před setím byla provedena plošná aplikace N-hnojiv v dávce 2 q/ha LAV 27

tj. 54 kg N/ha. Aktuální průběh povětrnosti v nejvýznamnějších měsících včetně agrochemických vlastností pozemku i obsahu N<sub>min</sub> v půdě je prezentován v článku „Možnosti uplatnění dusíku a fosforu v kombinaci s mimokořenovou výživou při pěstování jarního ječmene“.

V průběhu vegetace byly mimo aplikaci testovaných hnojiv prováděny standardní agrotechnické zásahy, tj. aplikace morforegulatorů a fungicidů. Pokus byl uspořádán do následujících variant hnojení (tab. 1).

Charakteristika testovaných hnojiv je uvedena v tab. 2.

Tab. 1 Schéma pokusu

Var.	1. aplikace BBCH 22-24	2. aplikace BBCH 32	3. aplikace BBCH 37	4. aplikace BBCH 50	5. aplikace BBCH 59-61
1	RETAFOsprim 5 l/ha	--	K-GEL 175 4 l/ha		NanoFYT Si 0,3 l/ha
2	--	RETAFOsprim 5 l/ha	--		NanoFYT Si 0,3 l/ha
3	--	--	FORTE alfa FENOL 4 l/ha		NanoFYT Si 0,3 l/ha
4	--	--	--	RETAFOsprim 5 l/ha	NanoFYT Si 0,3 l/ha
5	--	--	--	--	--

**Tab. 2 Testovaná hnojiva**

Hnojivo	Složení
RETAFOsprim	N-125 g/l, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -250 g/l, K <sub>2</sub> O-250 g/l, B-5 g/l
FORTE alfa FENOL	N-250 g/l, MgO-57 g/l, B-2,5 g/l, Cu-2,5 g/l, Mn-5 g/l, Zn-5 g/l + 2, 4-NF+ 5-NG
NanoFyt Si	SiO <sub>2</sub> -230 g/l

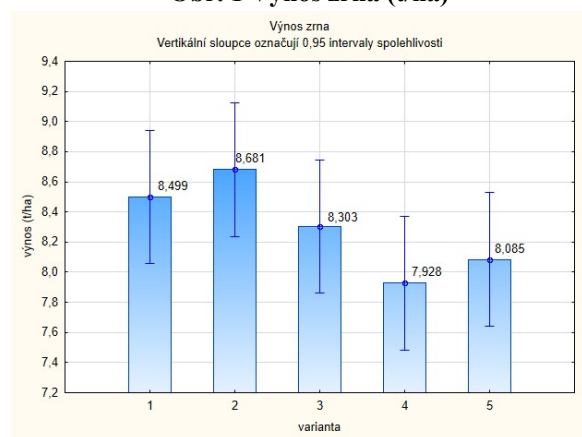
Poznámka: 2, 4-NF: 2-, 4- nitrofenolát draselný, 5-NG: nitroguajakolát draselný

Sklizěž byla provedena maloparcelní sklizecí mlátičkou 14. 8. 2020 a z každého opakování byl odebrán vzorek zrna o hmotnosti 1,2 kg k dalším analýzám. U vzorků zrna bylo provedeno třídění na Steineckerově prosévadle a stanoveny podíly na sítích 2,5 a 2,8 mm a propad. Byla stanovena HTZ a na obilním měřiči objemová hmotnost zrna. Z chemických analýz byl stanoven obsah N-látek dle Kjeldahla a škrob polarimetricky dle Ewerse (Basařová et al., 1992).

## Výsledky a diskuse

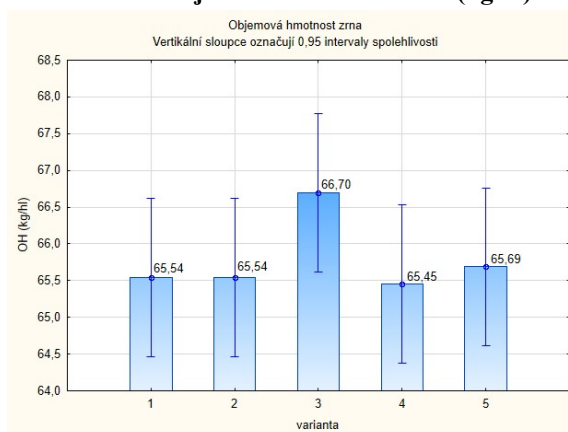
Sklizňové výsledky jsou uvedeny v následujícím grafu (obr. 1). Porost byl v době sklizně téměř nepolehlý. Výnosy zrna byly poměrně vysoké. Nejvyšší výnos byl stanoven u varianty 2, kde byl aplikován RETAFOsprim na počátku sloupkování (8,681 t/ha), naopak nejnižší výnos byl dosažen u var. 4. Nejeefektivnější byla aplikace přípravku RETAFOsprim, provedená v raných fázích vývoje porostu (var. 1-2). Zde se přírůstek výnosu zrna ve srovnání s kontrolní variantou (var. 5) pohyboval na úrovni cca 414-596 kg/ha.

**Obr. 1 Výnos zrna (t/ha)**

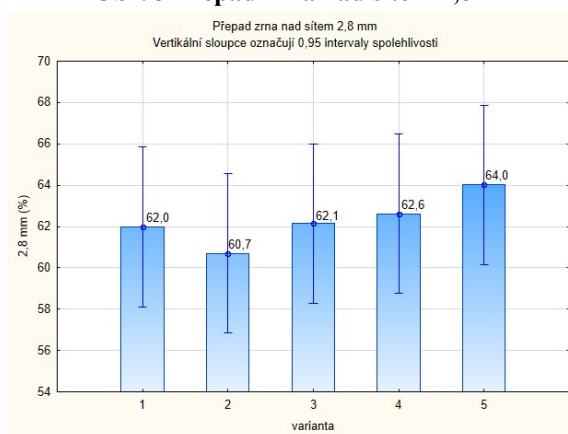


Objemová hmotnost zrna byla průměrná (obr. 2). Pohybovala se v rozmezí 65,45-66,70 kg/hl. K nejvyšší hodnotě přispěla aplikace přípravku FORTE alfa FENOL v BBCH 37 (var. 3). U ostatních variant byly hodnoty vyrovnané.

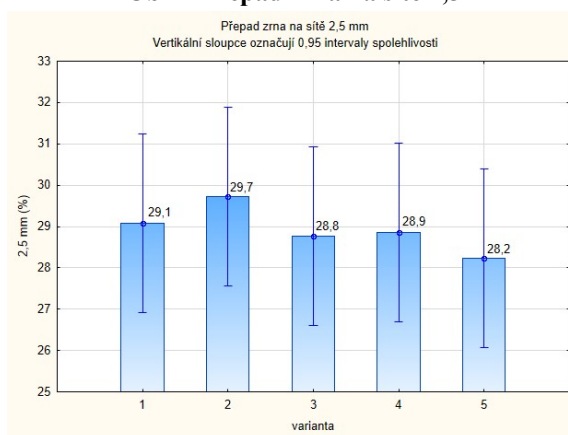
**Obr. 2 Objemová hmotnost zrna (kg/hl)**



**Obr. 3 Přepad zrna nad sítí 2,8mm**



**Obr 4 Přepad zrna na sítí 2,5m**

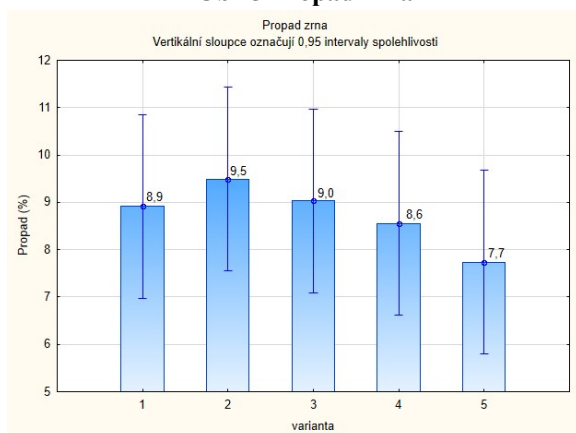


Využitelnost zrna byla velmi dobrá. Přepad zrna nad sítí 2,5 mm, který je součtem frakcí 2,8 a 2,5 mm (obr. 3 a 4), se pohyboval v rozmezí od 90,4 % u var. 2 do 92,2 % u kontroly. To odpovídá hodnotám

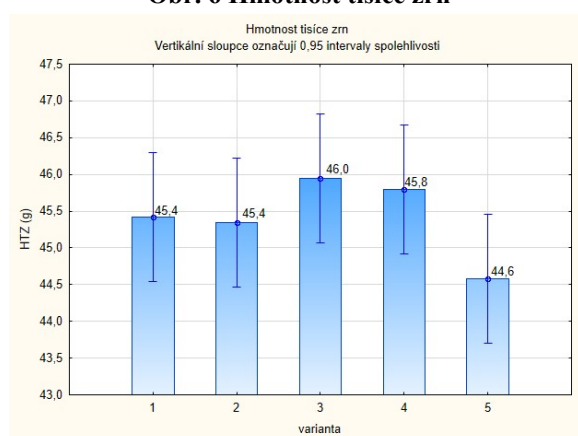
propadu zrna od 7,7 do 9,5 % (obr. 5), což vyhovuje požadavkům sladoven (KOSAŘ ET AL., 2000).

Z výsledků je zřejmé, že výše výnosu zrna nepatrně negativně ovlivnila jeho mechanické vlastnosti. To se projevilo především u var. 2, kde byla zaznamenána nejnižší hodnota přepadu zrna nad sítem 2,8 mm a také nejvyšší hodnota propadu. Hmotnost tisíce zrn se pohybovala v rozmezí od 44,6 g u kontroly do 46 g u var. 3. Rozdíly mezi variantami nebyly tedy velké, ale přesto u kontroly byla HTZ jedním z faktorů, který zde ovlivnil výnos zrna (obr. 6).

**Obr 5 Propad zrna**



**Obr. 6 Hmotnost tisíce zrn**

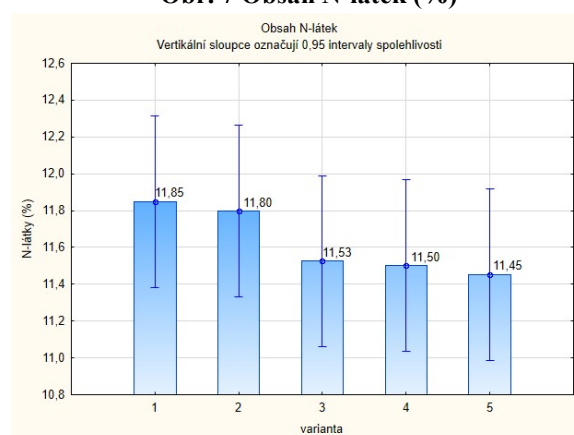


Poznámka: Případné disproporce v součtech frakcí jsou způsobeny zaokrouhlováním.

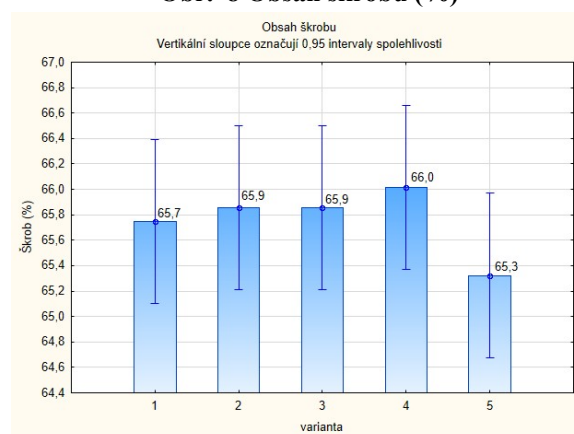
Obsah dusíkatých látek (obr. 7) nebyl negativně ovlivněn vysokým obsahem přístupného dusíku v půdním profilu. Všechny varianty se vešly do sladovnických požadovaných rozpětí 10-12 %. Rozdíly mezi jednotlivými variantami byly malé a pohybovaly se

v rámci statistické chyby. Nejvyšší obsah dusíku v zrně byl stanoven u varianty 1 (11,85 %) a nejnižší u kontroly (11,45 %). Můžeme konstatovat, že aplikace přípravku RETAFOSprim v počátku vegetace přispěla k vyššímu obsahu N-látek v rostlině. Obsah škrobu byl velmi dobrý a pohyboval se v rozpětí 65,3-66 % (obr. 8). Nejvyšší obsah byl stanoven u var. 4, u které byl zaznamenán nejnižší výnos zrna. Za pozitivní můžeme považovat to, že mimokořenová aplikace hnojiv a pomocných rostlinných přípravků přispěla k vyšší škrobovatosti zrna. Svou roli zde zřejmě sehrála i aplikace přípravku NanoFYT Si. Jak uvádí HRIVNA ET AL., (2019) aplikace přípravku může přispět k lepšímu využití fosforu rostlinami, což se pozitivně odráží v energetickém metabolismu rostliny spojeném s tvorbou škrobu.

**Obr. 7 Obsah N-látek (%)**



**Obr. 8 Obsah škrobu (%)**



## Závěr

Výsledky potvrdily, že mimokořenová aplikace hnojiv společně s pomocnými látkami má své opodstatnění. Přispívá nejenom k dosažení vyššího výnosu zrna ječmene, ale podporuje také dosažení vyšší technologické kvality zrna. Jak se ukázalo, důležité je i

načasování dané aplikace a může pomoci i vhodná kombinace přípravků aplikovaných v různých fázích vegetace. V našem případě lze předpokládat, že tvorbu výnosu zrna i jeho kvality podpořila i aplikace přípravku NanoFyt Si v průběhu metání porostu.

## Seznam použité literatury

---

- Basařová, G., Čepička, J., Doležalová, A., Kahler, M., Kubíček, J., Poledníková, M., Voborský, J. (1992). Pivovarsko-sladařská analytika. Praha: Merkanta, 385 p.
- Bezdičková, A. (2017). Regulace, pomocné látky a kvalita sladovnického ječmene: Vliv na obsah N-látek v zrně. In.: Sborník z konference „Ječmen v praxi. Klíčem k úspěchu je kvalita“, 31. 1. - 3. 2. 2017, 34-35.
- Černý, L. (2018). Integrovaná fungicidní ochrana jarního ječmene. In.: Kompendium 2018. Velká Bystřice: Spolek pro ječmen a slad, 2018, 54-55.
- Flašarová M., Onderka M. (1997). Formation and compensation of yield components in chosen spring barley genotypes. Plant. Prod., 43 (9): 449-454.
- Hřivna, L., Dostálová, Y., Janečková, M., Šottníková, V. (2015). Ověření přípravku Eurofertil Plus NP 35 a Eurofertil Top 45 NPS v kombinaci s Fertileader Vital na výnos a kvalitu jarního ječmene. In.: Sborník z konference „Deset let pro ječmen v praxi“, 26. - 29. 1. 2015. 33-35.
- Hřivna, L., Kong, J., H., Maco, R., Zigmundová, V., Dufková, R., (2019). Uplatnění křemíku nejenom ve výživě cukrovky. Kurent. [cit. 2020-06-17]. Dostupné z: <https://www.agromanual.cz/cz/clanky/vyziva-a-stimulace/listova-hnojiva/uplatneni-kremiku-nejeno-m-ve-vyzive-cukrovky>.
- 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. 88 p.
- Kosař, K. et al. (2000). Technologie výroby sladu a piva. Praha: VÚPS. 398 p.
- Richter, R., Hřivna, L., Příkopa, M. (2004). Význam předplodin pro jarní ječmen a jeho hnojení. Úroda, 52 (2): 14-15.
- Špunarová M., Prokeš J. (1998). Malting quality in dependence on genotype, year and malting technology in spring barley. Plant. Prod. 44, (2): 45-50.

## 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: [hřivna@mendelu.cz](mailto:hřivna@mendelu.cz)

Tato práce vznikla za podpory Interní grantové agentury AF-IGA-2020-IP050.