

# APLIKACE HUMINOVÝCH LÁTEK A AMINOKYSELIN PŘÍSPÍVÁ K DOSAŽENÍ VYŠŠÍHO VÝNOSU I KVALITY ZRNA JEČMENE

Luděk HRIVNA, Renáta DUFKOVÁ, Veronika KOUŘILOVÁ, Tomáš GREGOR, Alžběta JAROŠOVÁ, Viera ŠOTTNÍKOVÁ  
Mendelu v Brně

**Souhrn:** V průběhu vegetace byly opakovaně aplikovány formou postřiku na list přípravky VITALIC a AMINÁTOR jako zdroj huminových látek, nitrofenolátů a aminokyselin. Oba přípravky průkazně zvýšily výnos zrna v průměru o 787 – 1207 kg/ha. Zvyšovaly hodnotu přepadu zrna nad sítem 2,8 mm (o 2,6 – 3,9 %), podíl sladařsky využitelného zrna (o 0,08 – 0,54 %) a HTZ (o 1,5 – 1,6 g).

**Klíčová slova:** sladovnický ječmen, huminové látky, aminokyseliny, foliární aplikace, výnos a kvalita zrna

## Úvod

Výnos i kvalita zrna jarního ječmene jsou limitovány celou řadou faktorů. Stanovištní podmínky, agrotechnika, průběh povětrnosti během vegetace někdy více, jindy s menší intenzitou ovlivňují nejenom výnos zrna ale i jeho kvalitu. Může se zde projevit kvalita posklizňových zbytků, způsob jejich úpravy a ošetření včetně termínu zapravení (HRIVNA ET AL., 2020). Klíčový je dostatek vláhy a živin v průběhu celé vegetace. Při průměrné délce vegetace sladovnického ječmene 100 – 120 dní je častější výskyt suchých period pro výnos zrna i jeho kvalitu kritický (PRUGAR ET AL., 2008).

Jarní ječmen se vyznačuje mělkým kořenovým systémem a proto úrodnost půdy je pro jeho pěstování klíčová. Významnou roli zde sehrávají huminové kyseliny, fulvokyseliny a huminy. Tyto organické sloučeniny mají vliv na fotosyntézu, dýchání rostlin a mohou ovlivňovat i příjem živin rostlinou (NARDI ET AL., 2002). V půdě ovlivňují huminové kyseliny příznivě

její fyzikální, chemické a biologické vlastnosti (MIKKELSEN, 2005). Eliminují např. množství různých patogenních mikroorganismů v půdě a mají příznivý vliv na příjem živin rostlinami, protože zvyšují jejich dostupnost (NARDI ET AL., 2016). Hnojiva na bázi huminových kyselin zvyšují výnos plodin, stimulují rostlinné enzymy, hormony a zlepšují úrodnost půdy (MAYHEW, 2004). Huminové kyseliny a fulvokyseliny můžeme aplikovat buď přímo do půdního prostředí nebo na porosty.

Další možností, jak podpořit růst a vývoj rostlin ječmene, je aplikace přípravků, obsahujících aminokyseliny. Jejich aplikace je možná jak na osivo, tak i cíleně v jednotlivých vývojových fázích v průběhu vegetace. Aminokyseliny jsou často aplikovány v kombinaci s huminovými látkami případně s rostlinnými hormony. Cílem jejich aplikace může být i posílení počátečního růstu kořenů, tak jak to uvádí např. BEZDÍČKOVÁ (2018).

## Materiál a metody

Charakteristika pokusného stanoviště včetně průběhu povětrnosti, přípravy pozemku a setí jsou uvedeny v článku „Využití moření osiva a mimokořenové aplikace rostlinných stimulatorů k ovlivnění tvorby kořene a výnosových prvků jarního ječmene“.

V rámci pokusu byly testovány mimokořenové aplikace přípravku VITALIC a AMINÁTOR firmy Amagro s.r.o. Stručná charakteristika přípravků je uvedena níže:

Přípravek VITALIC je rostlinný stimulator kapalného koncentrátu. Působí pozitivně na pohyb plazmy v buňkách rostlin, do nichž proniká díky přítomnosti solí huminových kyselin a fulvových kyselin obsažených v lignohumátu. Obsah nitrofenolátů má vliv na lepší zakořeňování rostlin, zlepšený příjem živin a zintenzivnění růstu rostliny. Aplikace před květem pozitivně ovlivňuje klíčení pylových zrn, má vliv na tvorbu semen a zlepšuje jejich vyzrání (www.amagro.com, 2021). Jedná se o přípravek uplat-

nitelný při stresových situacích porostu. Složení je uvedeno v tabulce 1.

**Tab. 1 Složení přípravku VITALIC**

účinná látka	Obsah v %	Obsah g/l
4-nitrofenolát draselný	0,225	2,25
2-nitrofenolát draselný	0,150	1,50
5-nitroguajakolát draselný	0,075	0,75
Lignohumát draselný	15,00	150,0

Přípravek AMINÁTOR obsahuje rostlinné aminokyseliny s vysokým obsahem prolinu a glycinu, které stimulují rostlinu k šetření s vodou i obraně před suchem a dodávají organické živiny. Doplněn je o lignohumát draselný, který také působí jako akcelerator zakořeňování. Aplikuje se na list v dávce 100 – 150 g·ha<sup>-1</sup> (MARKOVÁ, 2021).

Výše uvedené přípravky byly aplikovány na porost v průběhu vegetace a to opakovaně.

Pokus byl uspořádán do následujících variant hnojení (tab. 2).

**Tab. 2 Schéma pokusu**

Varianta	Termín ošetření	Termín ošetření	Termín ošetření
	Počátek odnožování od 3. – 4. listu BBCH 21 – 25	Konec odnožování BBCH 27 – 29	Fáze metání před kvetením
1	Standardní ošetření a standardní hnojení		
2	Aminátor 150 g/ha	Aminátor 100 g/ha	Aminátor 100 g/ha
3	Vitalic 0, 4 l/ha	Vitalic 0, 4 l/ha	

Poznámka: Plošné hnojení N provedeno v únoru – aplikováno 54 kg N/ha

V průběhu vegetace bylo prováděno vegetační pozorování po provedených zásazích. Sklizeň byla provedena maloparcelní sklízecí mlátičkou 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. Na obilním měřiči byla stanovena objemová hmotnost zrna a rovněž byla stanovena HTZ. Z chemických analýz byl stanoven obsah N-látek dle Kjeldahla a škrob polarimetricky dle Ewerse (BASAŘOVÁ ET AL., 1992).

## Výsledky a diskuse

V průběhu vegetace byly prováděny odběry vzorků rostlin a vegetační pozorování. Potvrdilo se, že aplikace přípravků pozitivně ovlivnila habitus rostlin. Po dvou provedených aplikacích při odběru vzorků rostlin na konci května (31. 5. 2021) tj. na počátku sloupkování se ošetřené rostliny (var. 2 a 3) vyznačovaly silnějšími a pevnějšími odnožemi (obr. 1).

Objemová hmotnost zrna (graf 2) byla nejvyšší po aplikaci přípravku VITALIC (var. 3) a dosahovala 66,53 kg/hl. Nejnižší byla u var. 2. Je třeba ale podotknout, že rozdíly nebyly výrazné a nebyly statisticky průkazné.

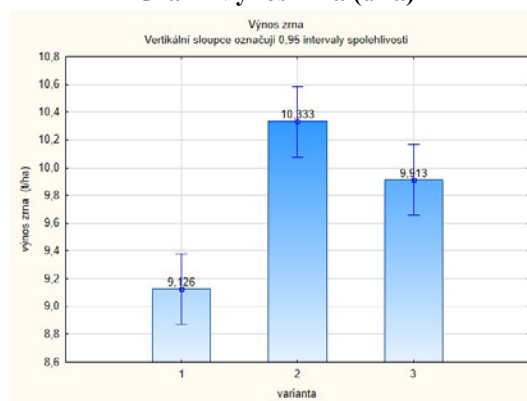
**Obr. 1 Stav jednotlivých rostlin (počátek sloupkování)**



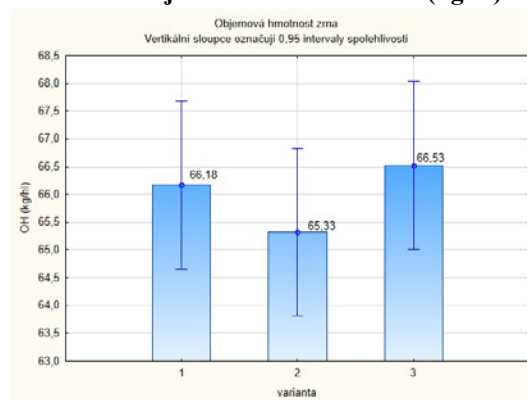
Poznámka: zleva - doprava - var. 1 – 3

Příznivý vývoj rostlin po provedených aplikacích se odrazil i ve výnosu a kvalitě zrna ječmene. Průkazně nejnižší výnos (graf 1) byl stanoven u varianty kontrolní (9,126 t/ha). Varianty s provedenými aplikacemi vykazovaly vyšší výnos oproti nehnojené kontrole a zvyšovaly ho o cca 787 – 1207 kg/ha. Průkazně nejvyššího výnosu ve srovnání s kontrolou bylo dosaženo po aplikaci přípravku AMINÁTOR aplikovaného 3 x během vegetace. Zvyšování výnosu zrna po přidání huminových látek zaznamenali také WALI ET AL. (2018). Potvrdilo se, že aplikace huminových látek má význam nejen ve stresových podmínkách (PROCHÁZKA ET AL., 2018) ale může i v relativně příznivých povětrnostních podmínkách přispět k vyšší stabilitě produkce.

**Graf 1 Výnos zrna (t/ha)**



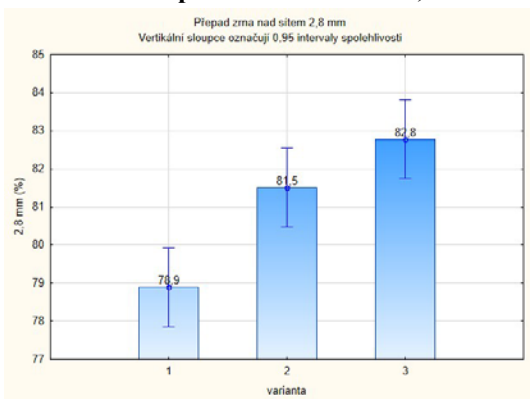
**Graf 2 Objemová hmotnost zrna (kg/hl)**



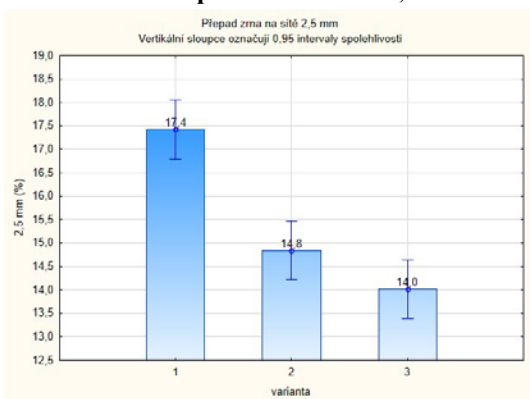
Pro sladařské využití je směrodatná hodnota přepadu zrna nad sítem 2,5 mm. Rozhodující je ale podíl větších zrn, které tvoří přepad nad sítem 2,8 mm. Tato zrna se vyznačují vysokým obsahem škrobu a

vyšší výtěžností extraktivních látek (HRIVNA ET AL., 2020). Obecně můžeme konstatovat, že aplikace přípravků průkazně pozitivně ovlivnila hodnotu přepadu zrna nad sítí 2,8 mm (graf 3) a hmotnost tisíce zrn (graf 6). Za pozitivní můžeme považovat mimo jiné i to, že se u všech variant s aplikací přípravků i přes výrazně vyšší výnos zrna zvýšil podíl sladařsky využitelného zrna díky nižšímu propadu (graf 5). Kvalita zrna byla pak v daném roce velmi vysoká, kdy podíl sladařsky využitelného zrna ( $\Sigma_{2,8+2,5\text{mm}}$ ) se pohyboval u všech variant v rozmezí od 96,35 % do 96,89 %.

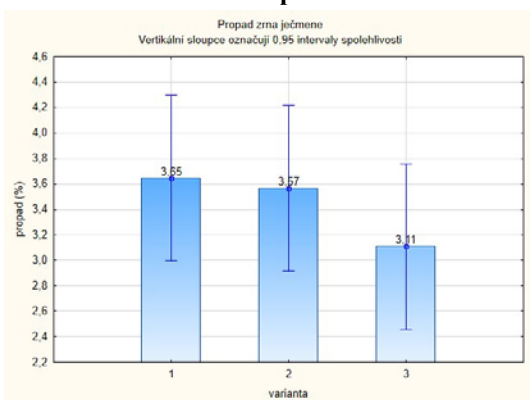
**Graf 3 Přepad zrna nad sítí 2,8mm**



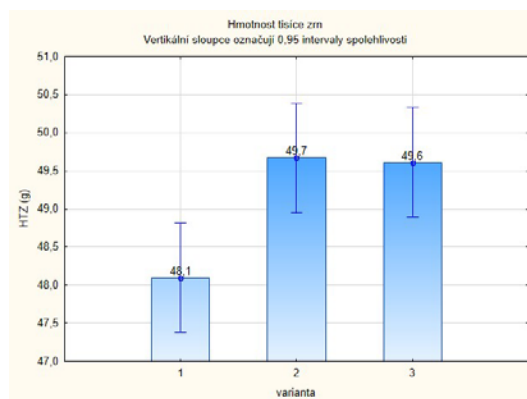
**Graf 4 Přepad zrna na síť 2,5mm**



**Graf 5 Propad zrna**



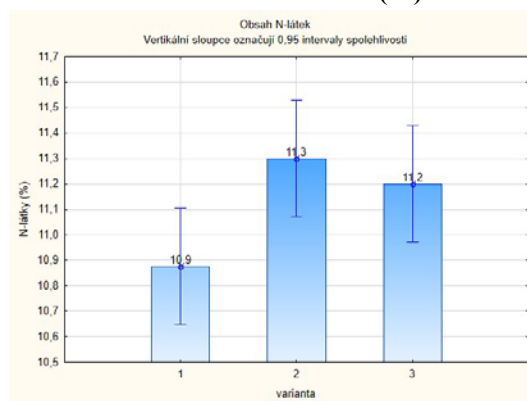
**Graf 6 Hmotnost tisíce zrn**



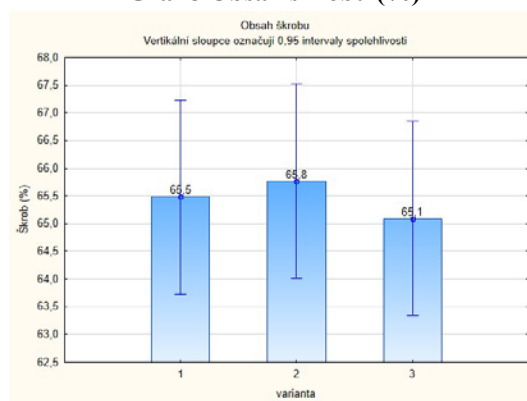
*Poznámka: Případné disproporce v součtech frakcí s hodnotou propadu jsou způsobeny zaokrouhlováním v průběhu jejich stanovení.*

Obsah dusíkatých látek (graf 7) byl z pohledu sladařského hodnocení příznivý a pohyboval se v rozmezí od 10,9 % u varianty 1 do 11,3 % u var. 2, kde byl aplikován přípravek AMINÁTOR. U této varianty byl stanoven i nejvyšší obsah škrobu v zrně. Obsah škrobu kolísal v rozmezí 65,1 – 65,8 % (graf 8).

**Graf 7 Obsah N-látek (%)**



**Graf 8 Obsah škrobu (%)**



## Závěr

---

Daný ročník byl charakterizován příznivým průběhem povětrnosti, což se odrazilo významně ve výnosu zrna a pozitivně se projevilo i v jeho kvalitativních parametrech. Příznivě byly ovliv-

něny především mechanické vlastnosti zrna. Oba přípravky průkazně zvyšovaly výnos zrna oproti kontrolní variantě. Přispěl k tomu i vysoký podíl zrn v přepadu nad sítem 2,8 mm a vysoká HTZ.

## Seznam literatury

---

- Basařová, G., et al., (1992). Pivovarsko-sladařská analytika 1, Merkanta s.r.o., Praha, 388 s.
- Bezdičková, A. (2018). Výhody přimoření osiva jarního ječmene pomocnými látkami. In.: Kompendium 2018. Velká Bystřice: Spolek pro ječmen a slad, 2018, s. 27-29. ISBN 978-80- 213-2829-7.
- Hřivna, L., Gregor, T., Šottníková, V., Maco, R. (2020). Možnosti využití látek regulujících velikost zrna sladovníckého ječmene a jeho složení. Certifikovaná metodika. 62 s.
- Marková, Z. (2021). Listy cukrovarnické a řepařské 137, č. 4, duben 2021 s. 152-153
- Mayhew, L. (2004). Acres U.S.A., 34, 1-2, 80-88.
- Mikkelsen, R. L. (2005). Humic materials for agriculture. Better Crops with Plant Food, 89, 3, 6-10.
- Nardi, S., et al., (2002). Soil Biology and Biochemistry, 34, 11, 1527-1536.
- Nardi, S., et al., (2016). Scientia Agricola, 73, 1, 18-23.
- Procházka, P. et al., (2018). Plant, Soil and Environment Journal , 64, 12, 626-632.
- Prugar, J., et al., (2008). Kvalita rostlinných produktů na prahu 3. tisíciletí, VÚPS a ČAZV, Praha , 327 p.
- Wali, A. M. et al.,(2018) Middle East Journal of Agriculture, 7, 1, 71-82.
- Internetové zdroje: <https://amagro.com/vyrobky/vitalic> [cit. 2021-12- 23].

## 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.