

VLIV POZDNÍ APLIKACE MIMOKOŘENOVÉ VÝŽIVY NA ZDRAVOTNÍ STAV, VÝNOS A KVALITU SEMEN OZIMÉ ŘEPKY

Late foliar nutrition impact on health condition, yield and seed quality of winter oilseed rape

Luděk HRIVNA, Šárka NEDOMOVÁ, Eva SAPÁKOVÁ, K. ŘÍHA, V. ŠEVČÍK

Mendelu v Brně

Abstract: In the field experiments, the influence of the late application of Carbon Ca-Si and Fumag 6NK-SB fertilizers and Insenol product was tested. The application was carried out in the 2nd half of the flowering vegetation and contributed to the improving of the plant health causing the effect of strengthening of siliques walls from 0.25 to 0.48 N. The seed yield was increased from 100 to 448 kg per ha⁻¹. The oil content was increased from 1.45 to 3.00 % and fat production was also risen from 123 to 321 per ha⁻¹. The application of Carbon Ca-Si fertilizer caused the highest effect.

Keywords: oilseed rape, late fertilization, yield, quality

Souhrn: V rámci polních pokusů byl testován vliv pozdní aplikace hnojiv Carbon Ca-Si, Fumag 6NK-SB a přípravku Insenol. Aplikace provedená ve 2. polovině kvetení porostu přispěla k lepšímu zdravotnímu stavu rostlin, zpevňovala stěnu šešule o 0,25 – 0,48 N. Zvýšil se výnos semen o 100 – 448 kg.ha⁻¹. Vzrostla olejnatost o 1,45 – 3,00 % a zvýšila se produkce tuku z hektaru o 123 – 321 kg.ha⁻¹. Nejvyšší efekt přinesla aplikace hnojiva Carbon Ca-Si.

Klíčová slova: řepka olejka, pozdní hnojení, výnos, kvalita

Úvod

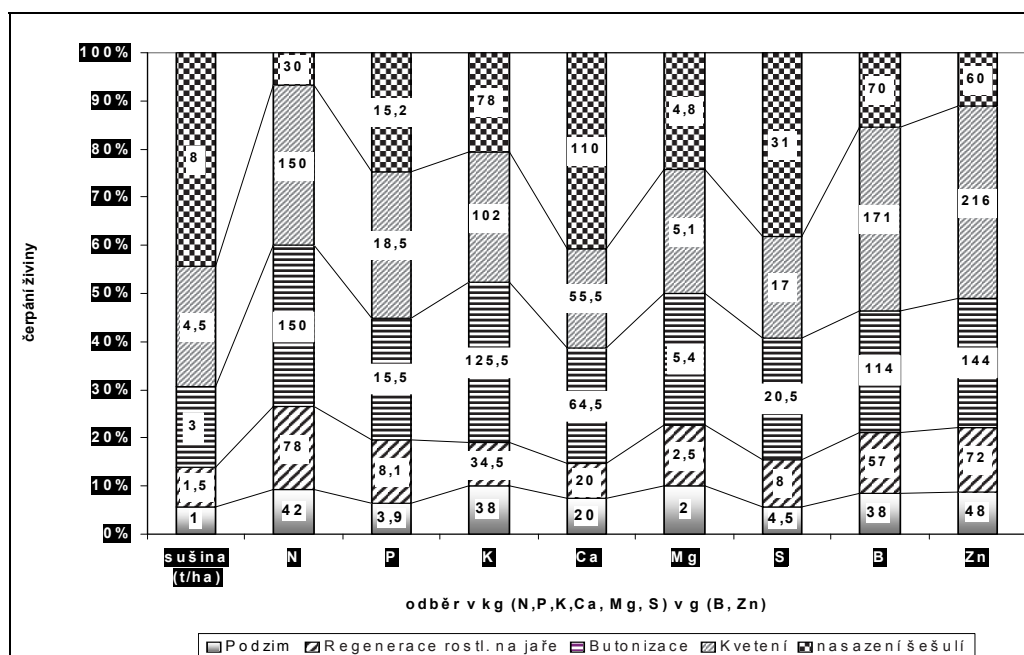
Pro dosažení vysokého výnosu semen ozimé řepky v odpovídající kvalitě je nezbytné zabezpečit její optimální výživu v průběhu celé vegetace.

Většina živin je přijímána kořeny. Relativně malá část jich může být dodána nadzemními zelenými částmi, tj. především listy. Jak kořenový povrch, tak i zelené části rostlin jsou navzájem funkčně spojeny. Fotosyntéza se neobejde bez příjmu vody a minerálních látek, funkce kořenů je závislá na produkci asimilátů vznikajících v procesu fotosyntézy. Hladina asimilátů v rostlině ovlivňuje růst a funkci kořenů. Je důležité, aby tento proces fungoval po celou dobu vegetace a to i v její poslední třetině. Při cílené aplikaci hnojiv formou postřiku na list v pozdním termínu, můžeme ještě upravit výživný stav rostlin, zlepšit jejich vitalitu, fotosyn-

tetický výkon a tím přispět nejenom ke zvýšení výnosu, ale i jeho kvality. V tomto období již začínají přebírat funkci fotosyntézy zelené šešule.

Období tvorby šešulí pak můžeme charakterizovat jako náročné na dostatek fosforu, vápníku a síry (Hřivna, Richter, 2002). Poměrně značný je v této fázi ještě odběr hořčíku (Graf 1). Deficit fosforu v pozdějších fázích vegetace omezuje tvorbu semen, vápník ve formě pektátu vápenatého zpevňuje buněčné stěny, což se může odrazit v pevnosti šešulí, síra podporuje tvorbu glykosidů, které mají fyto-sanitární účinek, zvyšuje využití dusíku a stabilizuje obsah oleje v semenech (Richter et al., 2001). Dá se očekávat i efekt tzv. užitečných prvků, ke kterým patří i křemík.

Graf 1 Čerpání živin rostlinami řepky v průběhu vegetace



Máme-li se správně rozhodnout, jaká hnojiva aplikovat, musíme mít přesné informace o momentálním výživném stavu rostlin.

Intenzita příjmu aplikovaných živin je závislá na jejich průniku povrchem listů. Rozhodující roli zde hraje anatomicko-morfologická stavba listů, tloušťka kutikuly, stáří listů a rostliny aj. (Ryant et al., 2004). Úroveň hydratace kutikuly hraje významnou roli v dostupnosti pro aplikované živiny.

Materiál a metody

Polní pokus, ve kterém byl testován vliv pozdní mimokořenové výživy na výnos a kvalitu semen ozimé řepky, byl založen metodou dlouhých dílců v katastru ZP Hrotovice ve vegetačním roce 2014/2015. Porost ozimé řepky byl v průběhu vegetace standardně ošetřován. Ve 2. polovině kvetení, kdy byl porost cca ze 3/4 odkvetlý, byla provedena aplikace hnojiv na jednotlivé varianty pokusu a společně s ní i postřik insekticidem proti šesulovým škůdcům. Schéma pokusu včetně použitých přípravků a jejich dávkování je uvedeno v tab. 1.

Tab. 1 Schéma pokusu:

| Var. | Schéma hnojení | dávka |
|------|----------------|--------------------------|
| 1 | Kontrola | |
| 2 | Carbon Ca-Si | 2 l.ha ⁻¹ |
| 3 | Fumag 6NK SB | 4 kg .ha ⁻¹ |
| 4 | Insenol | 0,75 l .ha ⁻¹ |

Poznámka: Aplikace provedena 26.5.2015, insekticid Ecail Ultra + 350 l.ha⁻¹ vody.

Složení hnojiv pak prezentuje tabulka č. 2. K testování byla použita hnojiva z portfolia firmy Klofáč spol. s r.o., která obsahují vyšší obsah vápníku, hořčíku a síry, což zapadá do konceptu našeho ověřování. Současně byl testován i přípravek Insenol s účinnou látkou *polyvinylpyrrolidon*, který je registrován jako přípravek pro omezení ztrát semen.

Výsledky a diskuse

Aplikace síry formou postřiku na list může přispět ke zvýšení výnosu (Gransee et al., 1999, Matthey et al., 2000) a odolnosti vůči houbovým chorobám. I když zdravotní stav rostlin byl v daném roce poměrně dobrý, můžeme pozorovat nižší napadení plísní šedou po aplikaci všech přípravků. Nižší napadení *Phoma lingam* bylo pozorováno po aplikaci přípravků Carbon Ca-Si a Insenol. Insenol vykázal i dobrou účinnost proti plísní zelné. Naopak zde bylo zaznamenáno vyšší napadení *Verticillium dahliae* (tab. 3).

Výnos semen se vyznačoval poměrně značnou variabilitou. Po aplikaci všech přípravků byl ale zaznamenán přírůstek výnosu. Příznivě se zde odrazil především postřik přípravkem Insenol (Var. 4), který ve srovnání s kontrolní variantou (Var. 1) zvyšoval výnos semen o 448 kg.ha⁻¹ (Graf 2). Pozitivně se

Mimokořenovou výživu v pozdním období se přímo nabízí spojit s ošetřeními, která se standardně u řepky provádějí. Vzhledem k tomu, že se jedná o pozdní aplikaci, je výhodné se zaměřit především na postřik těmi živinami, které řepka vyžaduje ve zvýšeném množství i v tomto období. Většina z nich se vyznačuje doplňkovým fungicidním efektem (Ca, Mg, S). Z těchto závěrů jsme vycházeli i při realizaci metodiky pokusu.

Tab. 2 Složení hnojiv

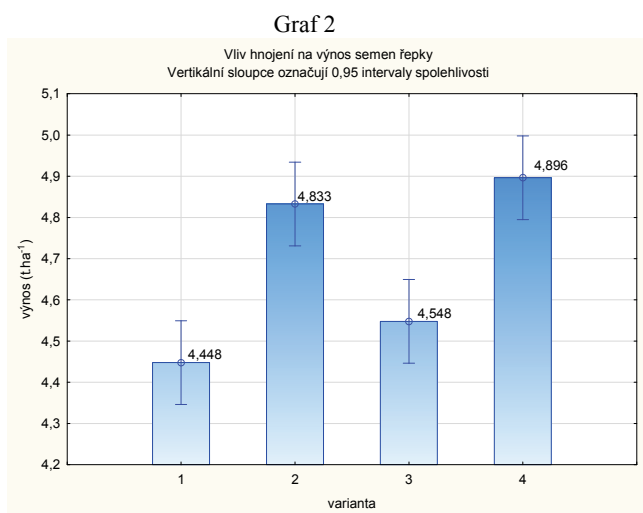
| Přípravek | složení/charakteristika |
|--------------|---|
| Carbon Ca-Si | 8 % CaO, 1 % C, 1 % SiO ₂ |
| Fumag 6NK SB | 12 % MgO, 0,5 % B, 6 % N, 6 % K ₂ O, S elem. 20 %, pH 9,5-12,5 |
| Insenol | Polymer pro podporu fixace účinných látek na povrchu listů |

Součástí našeho ověřování bylo i měření pevnosti stěny šesule po aplikaci uvedených přípravků. Dne 15.6. 2015 byly odebrány šesule z jednotlivých variant hnojení. K měření pevnosti bylo využito univerzálního přístroje pro měření fyzikálních charakteristik – Tiratestu (typ 27025). K testování byl použit penetrační test se sondou ve tvaru tyčinky, která pronikala do vzorků. Byl získán záznam síly potřebné k zatlačení sondy do zvolené hloubky v Newtonech (N). Jednalo se o tlakovou zkoušku při zkušební rychlosti $v_1 = 100 \text{ mm} \cdot \text{min}^{-1}$. V tomto termínu byl vyhodnocen i zdravotní stav rostlin. K hodnocení byla použita devítibodová stupnice. Sklizeň pokusu proběhla v plné zralosti dne 22.7. 2015. Byl vyhodnocen výnos semen a proveden přepočet na 8 % vlhkost. Ze všech variant pokusu byly odebrány vzorky semen pro stanovení tuku dle Soxhleta. K vyhodnocení výsledků byla použita metoda analýzy variance s následným testováním dle Tukeye. Hodnocení bylo provedeno za využití software STATISTICA 12.0 (StatSoft, Inc.).

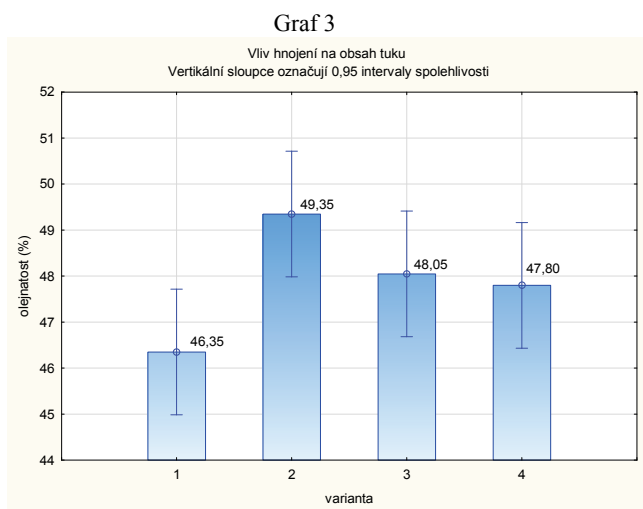
projevila i aplikace hnojiva Carbon Ca-Si (přírůstek 385 kg.ha⁻¹).

Tab. 3 Úroveň napadení houbovými chorobami

| Sledovaný znak | Kontrola | Carbon Ca-Si | Fumag 6NK SB | Insenol |
|------------------------------------|----------|--------------|--------------|---------|
| Poléhání před sklizní (9-1): | 8 | 8 | 8 | 8 |
| <i>Botrytis cinerea</i> (9-1): | 7 | 7,5 | 7,5 | 7,5 |
| <i>Sclerotinia sclerot.</i> (9-1): | 9 | 9 | 9 | 9 |
| <i>Alternaria brassicae</i> (9-1): | 8 | 8 | 8 | 8 |
| <i>Phoma lingam</i> (9-1): | 5 | 6 | 5 | 7 |
| padlí řepkové (9-1): | 8 | 8 | 8 | 8 |
| plíseň zelná šesule (9-1): | 8 | 8 | 8 | 8 |
| plíseň zelná listy (9-1): | 7 | 7 | 7 | 8 |
| <i>Verticillium dahliae</i> (9-1): | 7,5 | 7,5 | 7 | 5,5 |

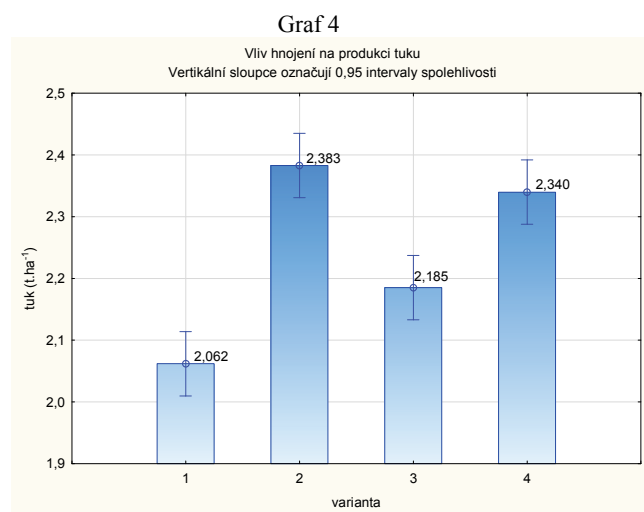


Mimokořenová aplikace přispěla rovněž k vyšší olejnatosti semen. Oproti kontrolní variantě se obsah tuku v semenech zvyšoval o cca 1,45 – 3,00 %. Oproti kontrole byl průkazně nejvyšší přírůstek tuku v semenech pozorován po aplikaci hnojiva Carbon Ca-Si (Graf 3). Vysoký obsah Ca v tomto hnojivu korespondoval s potřebami rostlin řepky ve fázi tvorby šesulí. Uhlík pak mohl pozitivně ovlivnit energetický metabolismus rostliny, který se odrazil ve vyšší olejnatosti semen.

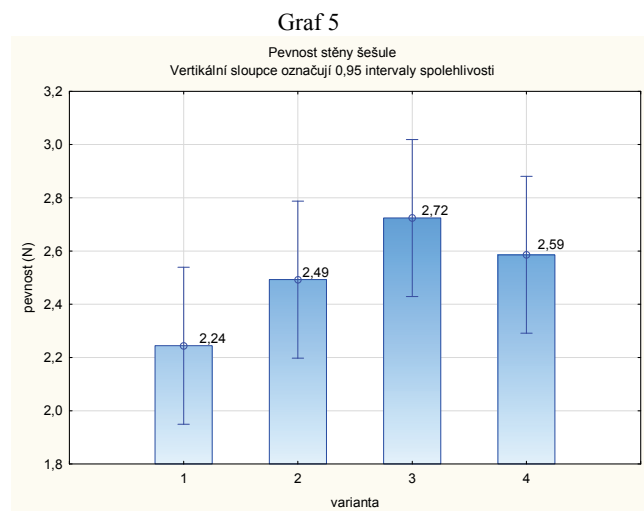


Zvýšení olejnatosti po provedené výživě se příznivě odrazilo i v celkové produkci tuku z hektaru (Graf 4). Pozdní aplikace přípravků ji zvyšovala o 123 – 321 kg·ha⁻¹. Nejvyšší efekt přinesla aplikace

hnojiva Carbon Ca-Si. Aplikace přípravku Insenol vykazala rovněž významný přínos. Pozitivní vliv aplikace Insenolu na kvalitu produktu uvádí také Dostálová, Hřivna (2015), kteří testovali jeho použití u sladovnického ječmene.



Mimokořenová výživa stejně tak jako aplikace přípravku Insenol přinesla benefit i ve zpevnění stěny šesulí, což se může příznivě odrazit i ve zvýšené odolnosti rostlin řepky vůči různým patogenům (graf 5). Nejvyšší zpevnění bylo stanoveno po aplikaci hnojiva Fumag 6NK SB (0,48 N).



Závěr

Výsledky prokázaly, že pozdní aplikace hnojiv, zaměřená na aktuální potřebu rostlin v tomto období, má svá pozitiva. Přispívá ke zvýšení výnosu semen i jejich kvality. Jako

perspektivní se rovněž jeví uplatnění přípravku Insenol, který je možné aplikovat jak samostatně, tak i v kombinaci s hnojivými roztoky.

Použitá literatura

- Dostálová, Y., Hřivna, L. (2015) Vliv použití přípravků Insenol, Yara Vita Thiotrac, Yara Vita Molytrac a K-gel na výnos a kvalitu zrna jarního ječmene. In.: Jůzl, M. - Kalhotka, L. - Dostálová, Y. - Bogdanovičová, S. *Sborník příspěvků XLI. Konference o jakosti potravin a potravinových surovin - Ingrovy dny 2015*. 1. vyd. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2015, s. 93--98. ISBN 978-80-7509-220-5.
- Gransee, A., Beckurs, H. and Merbach, W. (1999): Aufnahme von elementarem Schwefel über das Blatt und dessen Bedeutung für die Schwefelversorgung von Rapspflanzen. VDLUFA-Schriftenreihe 52, 103-105, Kongressband
- Hřivna, L., Richter, R. (2002): Optimalizace výživy řepky. In.: Sborník 19. vyhodnocovací seminář Hluk, 19-21.11.2002, s. 119-129 ISBN 80-238-9626-1.
- Matthey, J., Sauermann, W. and Finck, M. (2000): Schwefeldüngung zu Winter-raps - heute Standard in Schleswig-Holstein. In: VDLUFA: Schwefelernährung von Kulturpflanzen - Grundlagen, Düngebedarfsentwicklung, Beratungsempfehlungen, VDLUFA-Schriftenreihe 53, VDLUFA-Verlag, Darmstadt.
- Richter, R., Hřivna, L., Cerkal, R. (2001): Výživa a hnojení ozimé řepky. SZPO Praha, 42 s.
- Ryant, P., Richter, R., Hlušek, J., Fryščáková, E. (2004): http://web2.mendelu.cz/af_221_multitext/vyziva_rostlin/index.htm

Kontaktní adresa

Prof. Dr. Ing. Luděk Hřivna, Mendelova univerzita v Brně, Ústav technologie potravin, Zemědělská 1, 613 00 Brno. Tel. 5 45133196, 0602 759968 e-mail: hřivna@mendelu.cz