**Výnosové parametry olejného lnu po ošetření stimulačním přípravkem**

**Ing. Marie Bjelková, Ph.D. 1, Ing. Miroslava Hájková2**

Agritec Plant Research s.r.o., Oddělení luskovin a technických plodin1, Zemědělská 16, 787 01 Šumperk,[*bjelkova@agritec.cz*](mailto:bjelkova@agritec.cz)

2DURST VJV s.r.o.,

**Abstrakt**

Cílem práce bylo zjistit vliv mimokořenové aplikace pomocného přípravku se stimulačním účinkem TRISOL Impuls na výnosové a kvalitativní parametry olejného lnu (*Linum usitatissimum* L.), odrůd Amon a Libra. **Z hlediska výnosu semen byla zjištěna stimulace produkce u obou odrůd bez dalších negativních parametrů.**

**Úvod**

Len je jednou z nejstarších rostlinných kultur pěstovanou člověkem pro produkci vlákna a semen. Ještě v nedávné minulosti byly tyto dva produktové cíle zastřešovány lnem přadným, který vlivem restrukturalizačních změn přestal být jednou z dominantních komodit a jehož pěstování na území ČR bylo ukončeno. Současná produkce lněných semen vychází z pěstitelských ploch lnu olejného. I když agrotechnické požadavky olejného lnu nejsou náročné, je možné zvýšení ekonomického efektu této plodiny zlepšit například použitím vhodného přípravku se stimulačními a protistresovými účinky, který není zdrojem doplnění živin, ale může pozitivně ovlivnit fyziologické procesy probíhající v rostlinách.

**Materiál a metody**

V roce 2014 byl v podhůří Hrubého Jeseníku na lokalitě Vikýřovice sledován vliv mimokořenové stimulace na výnosové a kvalitativní parametry olejného lnu (*Linum usitatissimum* L.). Experiment byl založen systémem polního maloparcelkového pokusu o rozměru parcel 10 m2, ve čtyřech opakováních. Příprava pozemku na podzim roku 2013 spočívala v provedení podmítky (6.9.2013), po které byl pozemek 25.10.2013 zorán. Na jaře 2014 byl před předosevní přípravou proveden rozbor půdy na základní agrochemické ukazatele, uvedené v tabulce 1. Sledovanou plodinou byl olejný len, žlutosemenná odrůda Amon s nízkým obsahem kyseliny alfa-linolenové a hnědosemenná odrůda Libra s vysokým obsahem kyseliny alfa-linolenové. Výsevní množství bylo 10 MKS a pokusné parcely byly dohnojeny dávkou dusíku (ledkem vápenatým) do 30 kg N.ha-1. Setí bylo provedeno v agrotechnickém termínu odpovídajícímu metodice pěstování olejného lnu. Ošetření stimulačním přípravkem TRISOL Impuls byla provedena ve čtyřech vývojových fázích růstu plodiny, viz. tabulka 2. 23.4.2014 byla provedena ochrana proti dřepčíku přípravkem Vaztak 10 EC v dávce 0,15 l.ha-1. Porost byl 21.5.2014 (postemergentně) ošetřen herbicidy v kombinaci Glean 75 WG v dávce 12 g.ha-1 a Basagran Super v dávce 1,5 l.ha-1 proti dvouděložným plevelům. 30.5.2014 následovalo ošetření přípravkem Targa Super 5 EC proti jednoděložným plevelům, v dávce 2,5 l.ha-1. Sklizeň olejného lnu proběhla maloparcelním sklízečem Wintersteiger v termínu 8.8.2014. Analýza obsahu oleje v semeni byla provedena dle interní metodiky, založené na normě ČSN EN ISO 659:„Olejnatá semena – Stanovení obsahu oleje“.  Metodika je validovaná s pravidelnou účastí mezilaboratorního porovnání, pořádanou ÚKZÚZ. Analýza poměrového zastoupení mastných kyselin byla stanovena podle normy ČSN EN ISO 5508: „Analýza methylesterů MK plynovou chromatografií“.

**Hodnocení přírodních podmínek stanoviště Šumperk - Vikýřovice**

Pokusné stanoviště Šumperk - Vikýřovice se nachází v nadmořské výšce 330 m n.m., klimatický region: B8; půdotvorný substrát: svororuly; Ap (0 – 50 cm) – orniční horizont, barva tmavě hnědá za vlhka, silně ulehlá, lístková struktura, hlinitý půdní druh, bez skeletu, vlahá; El – eluviální, luvický horizont, není samostatně vyčleněn, je součástí ornice, což je způsobeno zpracováním půdy. Lokalita spadá do bramborářské výrobní oblasti se středně těžkými půdami typu oglejené luvizemě s půdotvorným substrátem svahových hlín. Podle agroklimatického členění, spadá lokalita do makrooblasti mírně teplé, oblasti poměrně mírně teplé, podoblasti převážně vlhké, okrsku s převážně chladnými zimami.

# Tabulka 1: Půdní podmínky pokusného bloku lokality Šumperk - Vikýřovice – rok 2014

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **N\_NH4** | **N\_NO3** | **pH –KCl** | **K** | **P** | **Mg** | **Ca** |
| **mg.kg-1** | | | | | | |
| 1,35 | 3,31 | 5,71 | 183 | 91 | 107 | 2137 |

***Pozn.:*** Půdní reakce v roce 2014 byla slabě kyselá, obsah přístupných živin podle Mehlicha III byl vyhovující až dobrý. Poměr kationtů (K:Mg) vyhovující a dosahoval hodnoty 1,7.

**Tabulka 2: Pokusné varianty aplikace pomocného stimulačního přípravku TRISOL Impuls**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Varianta** | **Termín aplikace** | **Dávka**  **(l.ha-1)** | **Fáze aplikace** |
| **Kontrola**  **– ošetření neprovedeno** | **-** | **-** | **-** |
| **Vzcházení**  **– současně s insekticidem** | **23.4.2014** | **0,3** | Fáze vzcházení - prodlužující se hypokotyl s děložními listy, děložní listy plně vyvinuty, diferenciace pupenů v úžlabí děložních listů; pokus plně vyřádkovaný;  **BBCH 10** |
| **20 párů listů** | **27.5.2014** | **0,5** | Diferenciace vzrostného vrcholu s pravými listy, vývoj stonku a pravých listů. Délka rostlin cca 7 cm, vytvořeno asi 20 listových párů, konec fáze stromečku;  **BBCH 19 (31)**, řada BBCH 2 se u lnu nepoužívá |
| **Rychlý růst** | **31.52014** | **0,5** | Další diferenciace vzrostného vrcholu,  prodlužování vzdálenosti mezi listy a nárůst délky stonku. |
| **Počátek butonizace** | **6.6.2014** | **0,5** | Viditelná květní poupata, diferenciace květních poupat;  **BBCH 51** |

**Tabulka 3: Průběh povětrnostních podmínek ve vegetačním období 2014**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Měsíc** | **Dekáda** | **Průměrná denní teplota (oC)** | **Srážky (mm)** | **Teplotní normál (oC)** | **Srážkový normál (mm)** | **SSV (suma slunečního svitu)** |
| ***Duben*** | **1. –10.** | 9,6 | 5,8 |  |  | 66,4 |
|  | **11. – 20.** | 7,4 | 7,7 |  |  | 63,2 |
|  | **21. – 30.** | 13,3 | 4,6 |  |  | 42,7 |
|  | **1. – 30.** | **10,1** | **18,1** | **7,5** | **36,3** | **172,3** |
| ***Květen*** | **1. –10.** | 10,9 | 12,6 |  |  | 56,3 |
|  | **11. – 20.** | 10,7 | 26,7 |  |  | 34,2 |
|  | **21. – 31.** | 16,6 | 11,3 |  |  | 79,7 |
|  | **1. – 31.** | **12,7** | **50,6** | **12,5** | **68,7** | **170,2** |
| ***Červen*** | **1. –10.** | 16,9 | 1,4 |  |  | 92 |
|  | **11. – 20.** | 16,8 | 4,3 |  |  | 80,1 |
|  | **21. – 30.** | 15 | 30,1 |  |  | 59 |
|  | **1. – 30.** | **16,2** | **35,8** | **15,6** | **82,6** | **231,1** |
| ***Červenec*** | **1. –10.** | 18,7 | 14,6 |  |  | 77,4 |
|  | **11. – 20.** | 20,5 | 7,2 |  |  | 99,1 |
|  | **21. – 31.** | 20,8 | 23,9 |  |  | 71,4 |
|  | **1. – 31.** | **20,0** | **45,7** | **16,7** | **77,5** | **247,9** |
| ***Srpen*** | **1. –10.** | 19,8 | 42,9 |  |  | 64,4 |
|  | **11. – 20.** | 15,2 | 16,7 |  |  | 29,8 |
|  | **21. – 31.** | 13,1 | 76,4 |  |  | 58,7 |
|  | **1. – 31.** | **16,0** | **136,0** | **16,2** | **74,4** | **152,9** |

**Výsledky**

Jak ukazuje stav povětrnostních podmínek v tabulce 3, vykazoval jejich průběh na lokalitě Vikýřovice stresový faktor z pohledu nedostatku srážek v průběhu celé vegetace. V případě olejného lnu byl pozitivním faktorem přísun srážek v období fáze rychlého růstu, kdy mohly být efektivně využity rostlině přístupné živiny a to se následně odrazilo i na výnosovém výkonu. Rok 2014 byl obecně z dlouhodobého výkonového sledování z jednotky plochy nejvýnosnější. V případě vzájemného posouzení výnosu semen obou odrůd byl vyšší efekt testovaného přípravku zjištěn u odrůdy Libra, a jak ukazuje tabulka 4, činil až 106,4 % oproti kontrole. U odrůdy Amon bylo dosaženo maximálně 104% nárůstu semenné produkce oproti kontrole. U varianty aplikace testovaného pomocného stimulačního přípravku současně s insekticidním přípravkem ve fázi vzcházení a v dávce 0,3 l.ha-1 nebyl potvrzen zlepšující efekt vyššího výnosu semen, což mohlo být způsobeno nejen nižším množstvím stimulačního přípravku oproti následujícím variantám, ale také velmi malou listovou plochou rostlin úzce související s meziřádkovým nezapojením sledované plodiny, kdy určitá část roztoku byla aplikována na půdu a nemohla tak být rostlinami plně využita (graf 1). Vizuální hodnocení porostu také prokázalo lepší vývoj tobolek z posledních květů, které v kontrolní variantě zůstaly nevyvinuté a většinou bez semen. Toto zjištění korespondovalo i se schopností rostlin mírně prodloužit dobu olistění stonku v ošetřených variantách, aplikovaných především v pozdnějších fázích růstu. V případě posouzení napadení rostlin chorobami nebyl zaznamenán u ošetřených variant jejich průkazný výskyt oproti kontrole, ale je nutné podotknout, že vegetační období roku 2014 se pro porosty olejného lnu vyznačovalo velmi nízkým tlakem chorob.

**U ošetřených variant byl zjištěn mírný, ale statisticky neprůkazný nárůst hmotnosti tisíce semen (HTS). Obsah oleje v semenech vykazoval u některých ošetřených variant mírně snižující trend, ale s neprůkazným efektem z pohledu statistického hodnocení.** Obsah mastných kyselin může být významně ovlivňován klimatickými podmínkami, především teplotou při dozrávání semen. Při vyšších teplotách je obsah kyseliny olejové nižší, u kyseliny alfa-linolenové je tomu naopak. Námi zjištěné obsahy kyselin palmitové a olejové naměřené u jednotlivých variant byly meziodrůdově mírně variabilní.

**Pro další hodnocení kvality semen z  osivářského hlediska bylo provedeno hodnocení jeho vitality prostřednictvím testu energie klíčení, kdy získané výsledky u ošetřených variant prokázaly mírný, statisticky neprůkazný nárůst oproti kontrole.**

Tabulka 4: Průměrné výsledky u jednotlivých variant ošetření pomocným stimulačním přípravkem TRISOL Impuls (2014)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Varianta/ fáze růstu při aplikaci** | | Kontrola | Vzcházení | 10 - 20 listů | Rychlý růst | Butonizace |
| **Výnos semen (t.ha-1)** | **Amon** | 3,280 | 3,270 | 3,400 | 3,403 | 3,410 |
| **rel. (%)** | **100** | **99,7** | **103,7** | **103,8** | **104** |
| **Libra** | 3,360 | 3,350 | 3,555 | 3,515 | 3,575 |
| **rel. (%)** | **100** | **99,7** | **105,8** | **104,6** | **106,4** |
|  | | | | | | |
| **HTS (g)** | **Amon** | 6,149 | 6,173 | 6,153 | 6,154 | 6,158 |
| **rel. (%)** | **100** | **100,4** | **100, 1** | **100, 1** | **100,1** |
| **Libra** | 7,066 | 7,015 | 7,124 | 7,093 | 7,081 |
| **rel. (%)** | **100** | **99,3** | **100,8** | **100,4** | **100,2** |
|  | | | | | | |
| **Obsah oleje (%)** | **Amon** | 41,6 | 41,4 | 41,6 | 41,5 | 41,0 |
| **rel. (%)** | **100** | **99,5** | **100** | **99,8** | **98,6** |
| **Libra** | 43,7 | 44,2 | 43,4 | 43,7 | 43,3 |
| **rel. (%)** | **100** | **101,1** | **99,3** | **100** | **99,1** |
|  | | | | | | |
| **Klíčivost (%)** | **Amon** | 96,3 | 97,3 | 97,3 | 97,5 | 97,3 |
| **rel. (%)** | **100** | **101** | **101** | **101,2** | **101** |
| **Libra** | 95,5 | 97,0 | 98,3 | 96,5 | 97,5 |
| **rel. (%)** | **100** | **101,6** | **102,9** | **101** | **102** |

Graf 1: Průměrný výnos semen olejného lnu po ošetření pomocným stimulačním přípravkem TRISOL Impuls



Tabulka 5: Průměrné výsledky obsahu mastných kyselin u jednotlivých variant ošetření pomocným stimulačním přípravkem TRISOL Impuls (2014)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Amon** |  | Kontrola | Vzcházení | 10 - 20 listů | Rychlý růst | Butonizace |
| Kys. palmitová | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 7,1 |
| Kys. stearová | 2,1 | 2,4 | 2,5 | 2,2 | 2,3 |
| Kys. olejová | 17,2 | 17,0 | 17,5 | 17,0 | 16,9 |
| Kys. linolová | 71,5 | 71,6 | 71,0 | 71,8 | 71,6 |
| Kys. linolenová | 2,2 | 2,0 | 2,1 | 2,0 | 2,1 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Libra** |  | Kontrola | Vzcházení | 10 - 20 listů | Rychlý růst | Butonizace |
| Kys. palmitová | 6,3 | 6,4 | 6,3 | 6,3 | 6,3 |
| Kys. stearová | 2,3 | 2,3 | 2,4 | 2,4 | 2,2 |
| Kys. olejová | 17,4 | 18,1 | 18,0 | 17,8 | 17,6 |
| Kys. linolová | 16,8 | 16,5 | 16,3 | 16,6 | 16,1 |
| Kys. linolenová | 57,3 | 56,8 | 57,0 | 56,9 | 57,8 |

**Závěr**

**Zvýšená produkce semen olejného lnu z jednotky plochy po ošetření stimulačním přípravkem TRISOL Impuls ukazuje na možnost jeho využití v běžné pěstitelské praxi.** Vyšší dávka přípravku (0,5 l.ha-1), aplikovaná ve fázích 10 – 20 listů až rychlého růstu oproti ostatním variantám, vykazuje zlepšující efekt pro výnosové parametry, z čehož následně vyplývá toto doporučení i pro provozní porosty olejného lnu.

***Dedikace:***

*Publikace byla zpracována na základě výsledků projektů* [*LH12226*](http://www.isvav.cz/projectDetail.do?rowId=LH12226) *a LD11053 podporovaných MŠMT České republiky.*

**Kontaktní adresa:**

**Ing. Marie Bjelková, Ph.D.**

**Agritec Plant Research s.r.o., Oddělení luskovin a technických plodin**

**Zemědělská 16**

**787 01 Šumperk**

[bjelkova@agritec.cz](mailto:bjelkova@agritec.cz)