

VLIV BIOSTIMULÁTORŮ NA VÝNOS ŘEPKY OZIMÉ

*Influence of biostimulators on yield of winter rapeseed
(Wpływ różnych biostymulatorów na plonowanie rzepaku ozimego)*

Marcin KOZAK, Władysław MALARZ, Aneta BZOWY-WÓJTOWICZ, Monika BIAŁKOWSKA

Wrocław University of Environmental and Life Sciences

Summary: In the years 2007/2008-2009/2010 at the Research Station Pawłowice near Wrocław, field and laboratory experiments were conducted on the reaction of winter rapeseed cultivar Nelson under different biostimulators. Weather conditions affected the evaluated morphological features of plants, crude fat content and total protein content in the seeds. They also had an effect on seed yield, crude fat and total protein yields. The three-year experiment confirmed the positive effect of biostimulator application on seed yield, crude fat and total protein yields in winter rapeseed. The highest seed yield (4,33 a 4,28 t.ha⁻¹), crude fat and protein yields were obtained after Hergit had been applied at a yellow bud stage or after Hergit was applied at bud formation stage and Sunagreen at yellow bud stage.

Key words: winter rapeseed, biostimulator, yield

Souhrn: V letech 2007/2008 a 2009/2010 byly ve Výzkumném zemědělském ústavu Pawłowice, nedaleko Wrocławu, založeny polní a laboratorní pokusy za účelem sledování reakcí výnosu hybridní odrůdy řepky ozimé, konkrétně odrůdy Nelson, na různé biostimulátory. Klimatické podmínky ovlivnily zkoumané morfologické znaky, mimo nich též obsah hrubého tuku a celkových bílkovin a tím následně výnos semen, hrubého tuku a celkových bílkovin. Tříletý pokus s řepkou ozimou prokázal pozitivní vliv aplikace biostimulátorů na výnos semen, hrubého tuku a celkových bílkovin. Nejvyšší výnos semen (4,33 a 4,28 t.ha⁻¹), hrubého tuku a celkových bílkovin byly potvrzeny po aplikaci Hergitu ve fázi žlutých pupat nebo Hergitu ve fázi počátku dlouhivého růstu + Sunagreenu ve fázi žlutých pupat.

Klíčová slova: řepka ozimá, biostimulátor, výnos

Úvod

Biostimulátory, také známé jako morforegulatory, jsou látky, které ve velmi nízkých koncentracích stimulují nebo inhibují fyziologické procesy rostlin (Słowiński 2008, Pruszyński 2008, Kozak 2009). Regulátory lze dělit podle původu v nich obsažených látek na ty, které obsahují rostlinné hormony (fytormony) nebo syntetické hormony a dle účinku na inhibitory (retardanty) a stimulatory (Słowiński 2008, Pruszyński 2008). Při pěstování řepky ozimé je důležité nejen dostatečné hnojení, ale pro optimální vývoj rostlin a tím i dosažení vysokého výnosu má význam také jejich stimulace (Kozak, Malarz 2005).

Dosavadní výzkum řepky ozimé upozorňuje na potřebu biostimulace. Tomu odpovídá například stimu-

lace přípravkem Hergit (jarní aplikace a aplikace do květu dávkou 0,2 l.ha⁻¹). Ve výsledcích pokusu Šamalička (2007) je zaznamenán nárůst výnosu semene oproti kontrole v rozsahu 3,9 - 8,9 %. V podmínkách České republiky se u řepky ozimé osvědčuje k získání vysokého výnosu stimulace Sunagreenem a Rexanem (jarní aplikace a aplikace do květu dávkou 0,5 l.ha⁻¹ + 0,1 l.ha⁻¹). Petrásek (2006) uvádí nárůst výnosu semene oproti kontrole - 100% v relaci od 3,4 do 11,2%.

Cílem pokusu bylo zmapovat a popsat vliv biostimulátorů Hergit a Sunagreen na velikost i jakost výnosu semen řepky ozimé v podmínkách Polské republiky.

Materiál a metody

V letech 2007/2008 a 2009/2010 byly ve Výzkumném zemědělském ústavu Pawłowice, nedaleko Wrocławu, založeny polní a laboratorní pokusy za účelem sledování reakcí výnosu hybridní odrůdy řepky ozimé, konkrétně odrůdy Nelson, na různé biostimulátory.

Tabulka 1. Charakteristika pokusu s řepkou ozimou v letech 2007/2008-2009/2010 (Characteristic of rape experimental in 2007/2008-2009/2010)

Počet variant: 4	Hnojivo: N - ledek amoný 34% - 100 kg.ha ⁻¹ + močovina 46% - 50 kg.ha ⁻¹ , P ₂ O ₅ - 60 kg.ha ⁻¹ (trojitý superfosfát 40%), K ₂ O - 120 kg.ha ⁻¹ (draselná sůl 60%), S - 54 kg.ha ⁻¹ (Vigor S 90%)
Počet parcel: 16	Herbicid: Butisan Star 416 SC 2,75 l.ha ⁻¹ (2007/2008, 2008/2009); Colzor Trio 405EC 3,5 l.ha ⁻¹ (2009/2010)
Místo: Wrocław, Polsko	Regulátor: Horizon 250 EW 0,3 l.ha ⁻¹ (podzim)
Odrůda: Nelson F ₁	Fungicid: Alert 375 SC 1,2 l.ha ⁻¹ (jaro)
Výsevek: 50 semen na 1 m ² (doporučený šlechtitelem)	Insekticid: Nurelle D 550 EC 0,6 l.ha ⁻¹ Alphaguard 100 EC 0,1 l.ha ⁻¹
Moření: Cruiser OSR 322FS	Plocha parcely: 15,0 m ²
Hnojení N: 30 kg.ha ⁻¹ (po sklizny pšenice)	
100 kg.ha ⁻¹ (jarní vegetace) + 50 kg.ha ⁻¹ (počátek dlouhivého růstu)	

Jednofaktorový pokus byl založen na čtyřech parcelách (opakováních). Jednotlivé parcely byly rozděleny do čtyř pruhů, přičemž na každý z nich byl aplikován jiný přípravek. Pořadí biostimulátorů bylo losováno a lišilo se navzájem na jednotlivých parcelách. Na každé parcele zůstal jeden pruh bez aplikace preparátu (kontrola). Zkoumány byly následující varianty:

Tabulka 2. Pokusné varianty v letech 2007/2008-2009/2010 (Treatment of experimental in 2007/2008-2009/2010)

Pořadí Number	Varianta Treatment	Termín aplikace Date of application	fáze DC Phase DC
1	kontrola – control	-	-
2	Hergit (0,2 l.ha ⁻¹) + Alphaguard 100 EC (0,1 l.ha ⁻¹)	fáze žlutých pupat	50-59
3	1) Hergit (0,2 l.ha ⁻¹) + Nurelle D 550 EC (0,6 l.ha ⁻¹)	počátek dlouhivého růstu	30-31
	2) Sunagreen (0,5 l.ha ⁻¹) + Alphaguard 100 EC (0,1 l.ha ⁻¹)	fáze žlutých pupat	50-59
4	Sunagreen (0,5 l.ha ⁻¹) + Alphaguard 100 EC (0,1 l.ha ⁻¹)	fáze žlutých pupat	50-59

Výsledky

Všechny zkoumané morfologické znaky řepky ozimé, s výjimkou počtu větví I. řádu, byly ovlivněny užitým biostimulátorem (tab. 3). Aplikace biostimulátoru ve variantách 3 a 4 s jistotou ovlivňuje nárůst počtu šesulí na rostlině. Průběh klimatických podmínek

Porost řepky byl na jaře přihnojen regenerační dávkou dusíku 100 kg N.ha⁻¹ (ledek amonný). Po regenerační dávce následovalo přihnojení dusíkem ve fázi butonizace 50 kg N.ha⁻¹ (močovina).

Reakce půdy v 1M KCl byla lehce kyselá. Zásobenost půdy živinami byla následující: P – vysoká až velmi vysoká, K – střední až velmi vysoká, Mg – vysoká až velmi vysoká a S – velmi nízká. Řepka byla vyseta ve dnech (28.08.2007, 26.08.2008 a 26.08.2009) v počtu 50 semen na 1 m² a s roztečí řádků 15 cm. Dávka dusíku před setím byla 30 kg N.ha⁻¹ (močovina), fosforu 60 kg.ha⁻¹ P₂O₅ (trojitý superfosfát) a draslíku 120 kg.ha⁻¹ K₂O (draselná sůl).

Před sklizní byly na 10 rostlinách z každé parcelky sledovány tyto ukazatele: výška rostlin, výška k 1. plodné větvi, počet větví I. řádu a počet šesulí na rostlině. Kromě toho byl u 20 šesulí pocházejících ze střední části terminálu stanoven počet a hmotnost semen v šesuli a HTS. Pokusy byly sklizeny v plné zralosti (19.07.2008, 22.07.2009, 29.07.2010) pomocí parcelkové sklízecí mlátičky. Chemické analýzy semen byly provedeny laboratorně standardními metodami. Biometrické znaky byly hodnoceny analýzou variance na hladině významnosti $\alpha = 0,05$.

v sezóně 2009/2010 byl příznivý (tab. 3) pro dosažení vyšší úrovně sledovaných znaků. Vyšší byl počet větví I. řádu a počet šesulí na rostlině, což bylo také determinováno malým počtem rostlin po vzejití (40-44 ks.).

Tabulka 3. Morfologické vlastnosti ozimé řepky před sklizní (Morphological features of winter rape before harvesting)

Varianta Treatment	Výška rostlin Height of plants [cm]	Výška k 1. plodné větvi Height to the lowest branch [cm]	Počet větví I. řádu Number of primary branches	Počet šesulí na rostlině Number of siliques per plant
1	141	53,9	5,7	144
2	144	51,7	6,0	166
3	146	50,4	6,2	179
4	142	48,0	6,3	181
NIR – LSD ($\alpha = 0,05$)	4	2,8	n.r.	11
2007/08	170	84,2	5,7	147
2008/09	113	36,8	5,3	106
2009/10	147	32,0	7,3	250
NIR – LSD ($\alpha = 0,05$)	3	2,4	0,4	9

n.r. – nevýznamný rozdíl – no significant difference

Všechny aplikované biostimulátory zvýšily jak počet a hmotnost semen v 1 šesuli, tak i hodnotu HTS (tab. 4). Průběh klimatických podmínek byl v sezóně 2008/2009 pro dosahování vyšší hmotnosti semen v šesuli a hmotnosti 1000 semen (HTS) (viz tab. 4), taktéž pozitivně nakloněn.

Výnosy semen, hrubého tuku a celkových bílkovin byly nejvyšší po aplikaci biostimulátoru na variantách 2 a 3 (tab. 5). Jednoznačně nižší výnos semen, o 10,5 %, byl v poměru k nejnvýhodnější kombinaci (4,33

t.ha⁻¹) získán na kontrole. Výnos hrubého tuku a celkových bílkovin byl s jistotou nižší na kontrolním pruhu, kde růst rostlin nebyl stimulován. Ve druhém roce pokusu (2008/2009) byl získán statisticky průkazně vyšší výnos semen, hrubého tuku i celkových bílkovin. Procentický obsah hrubého tuku a celkových bílkovin v semenech řepky ozimé byl nezměněn. Teplejší průběh počasí v sezóně 2009/2010 způsobil hromadění bílkovin v semenech (tab. 5).

Tabulka 4. Prvky výnosu řepky ozimé (Yield components of winter rape)

Varianta <i>Treatment</i>	Počet semen v šešuli <i>Number of seeds per siliqua</i>	Hmotnost semen v šešuli <i>Weight of seeds in siliqua [mg]</i>	Hmotnost 1000 semen (HTS) <i>Weight of 1000 seeds [g]</i>
1	22,3	130,7	5,78
2	22,8	138,8	5,85
3	23,7	140,5	5,91
4	23,3	137,1	5,87
NIR – LSD ($\alpha = 0,05$)	0,6	3,4	0,10
2007/08	26,8	132,6	4,66
2008/09	21,8	148,5	6,68
2009/10	20,5	129,2	6,23
NIR – LSD ($\alpha = 0,05$)	0,5	3,0	0,09

Tabulka 5. Výnos, procentický obsah hrubého tuku a bílkovin v semenech, výnos hrubého tuku a bílkovin (Seed yield, crude fat and total protein content and nutrients yield)

Varianta <i>Treatment</i>	Výnos semen <i>Seed yield [t·ha⁻¹]</i>	Obsah – <i>Content [%]</i>		Výnos – <i>Yield [t·ha⁻¹]</i>	
		hrubý tuk <i>crude fat</i>	bílkoviny celkem <i>total protein</i>	hrubý tuk <i>crude fat</i>	bílkoviny celkem <i>total protein</i>
1	3,92	42,1	22,0	1,44	0,75
2	4,33	41,7	22,8	1,57	0,86
3	4,28	41,6	22,7	1,55	0,84
4	4,17	42,2	22,0	1,53	0,79
NIR – LSD ($\alpha = 0,05$)	0,21	n.r.	n.r.	0,08	0,04
2007/08	4,19	40,7	21,7	1,48	0,79
2008/09	4,77	43,0	22,1	1,79	0,91
2009/10	3,57	42,0	23,3	1,30	0,72
NIR – LSD ($\alpha = 0,05$)	0,18	1,3	0,9	0,07	0,03

n.r. – nevýznamný rozdíl – no significant difference

Závěr

- Klimatické podmínky ovlivnily zkoumané morfologické znaky, kromě nich i obsah hrubého tuku a celkových bílkovin a tím i výnos semen, hrubého tuku a celkových bílkovin.
- Byl zjištěn příznivý vliv aplikace Hergitu a Sunagreenu na všechny zkoumané morfologické znaky řepky ozimé, s výjimkou počtu větví I. řádu.
- Stimulace řepky ozimé zvýšila výnos semen, hrubého tuku a celkových bílkovin oproti kontrole.
- Aplikace biostimulátoru (varianta 2, 3) způsobila průměrný nárůst výnosu semen o 10,5 a 9,2% v porovnání s kontrolou (varianta 1).

Použitá literatura

- Kozak M. 2009. Biostimulátor dobrych výběr. Agrotechnika. Warszawa, 3: 61-62.
- Kozak M., Malarz W. 2005. Dozwolony doping, czyli biostimulátor Asahi SL w rzepaku. [w:] Technologia produkcji rzepaku. Red. Muśnicki Cz., Bartkowiak-Broda I., Mrówczyński M. „Wieś Jutra”, Warszawa: 120-121.
- Petrásek J. 2006. Stimulace růstu a výnosu řepky. Sborník z konference „Prosperující olejniný”, Praha 13-14.12.2006: 123-124.
- Pruszyński S. 2008. Biostimulators in plant protection. Ed. Helena Gawrońska: Biostimulators in modern agriculture. Part: General Aspects: 18-23.
- Słowiński A. 2008. Biostimulatory w polowej produkcji roślinnej. Wieś Jutra, 5, (118): 29-30.
- Šamalík J. 2007. Hergit – novinka ve stimulaci růstu a výnosu řepky olejné. Sborník z konference „Prosperující olejniný”, Praha 12-14.12.2007: 132.

Kontaktní adresa

dr hab. Marcin Kozak prof. nadzw. UP, Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Wrocław University of Environmental and Life Sciences, 50-363 Wrocław, pl. Grunwaldzki 24A, e-mail: marcin.kozak@up.wroc.pl

Jazykově doladil Bc. Tomáš Rýgl