

REAKCE ODRŮD ŘEPKY OZIMÉ NA ROZDÍLNOU INTENZITU PĚSTOVÁNÍ

Reaction of Winter Rape Cultivars on Different Intensity of Growing

Władysław MALARZ, Marcin KOZAK, Andrzej KOTECKI

Wrocław University of Environmental and Life Sciences

Summary: Summary. In the years 2004–2007 at the Pawłowice Research Station near Wrocław, Poland; field and laboratory experiments were conducted to study the reaction of winter rape cultivars on different intensity of growing. It was observed that a different level of growing had a significant effect on height of plants, weight of seeds per stripped silique, 1000 seed weight, crude fat content and total protein percentage content in seeds, seed yield, as well as on the yield of standard nutrients. Taking into account the average values from the three-year study, the highest rape seed yield ($4.62 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$), fat yield ($1.79 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$) and protein yield ($0.83 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$) were obtained with the intensive growing. It was also noticed that weather conditions influenced of rape morphological features, total crude fat and protein content in the seeds and seed yield, as well as, crude fat and protein yields per area unit.

Key words – winter rape, intensity of growing, cultivar, yield

Souhrn. V letech 2004–2007, ve Výzkumném zemědělském ústavu Pawłowice blízko Wrocławu, byly založeny polní a laboratorní pokusy s reakcí odrůd ozimé řepky na rozdílnou intenzitu pěstování. Rozdílná intenzita pěstování ovlivnila výšku rostlin, hmotnost semen v jedné šesuli, hmotnost 1000 semen, obsah tuku a bílkovin v semenech, jakož i výnos semen a výnos základních živin. Nejvyšší výnosy semene řepky ($4,62 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$) i výnosy tuku ($1,79 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$) a bílkovin ($0,83 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$) byly získány při intenzivním pěstování. Je třeba poznamenat, že podmínky počasí významně ovlivnily sledované morfologické znaky, obsah hrubého tuku a bílkovin v semenech, výnos semen, stejně tak i výnos hrubého tuku a bílkovin na jednotku plochy.

Klíčová slova – řepka ozimá, intenzita agrotechniky, odrůda, výnos

Úvod

Výnosy semen řepky ozimé jsou ovlivněny interakcí odrůd se stanovištními a agrotechnickými faktory (Barszczak *a kol.* 1993, Kozak 1999, Wójtowicz, Czernik-Kołodziej 2003, Wójtowicz 2004). Odrůdy se odlišují kromě jiného výnosem, hmotností tisíce semen, obsahem tuku, bílkovin a glukosinolatů, a také složením mastných kyselin (Muśnicki *a kol.* 1995, Heimann 1999).

Jedním ze základních agrotechnických ukazatelů ovlivňujících výnosy semen ozimé řepky je hnojení dusíkem. Početné výzkumy (Kozak 1999, Muśnicki 1989, Budzyński, Ojczyk 1996) ukázaly, že v podmínkách Polska ozimá řepka reaguje podstatným nárůstem výnosu semen na jarní hnojení dusíkem v dávce do $200 \text{ kg N}\cdot\text{ha}^{-1}$. Pokud je pěstovaná po luskovinách, efektiv-

ně využívá tento prvek do hladiny $160 \text{ kg N}\cdot\text{ha}^{-1}$. Výnosotvorné působení hnojení dusíkem je podmíněno spolupůsobením mnoha dalších faktorů, ze kterých se za nejvíce významné považuje půdní druh, klimatické podmínky a intenzita pěstování (Barszczak, Barszczak 1995, Bečka *a kol.* 2006).

Pokrok ve šlechtění nových odrůd ozimé řepky se projevil ve větším pěstování jak nových odrůd liniových tak hybridních. Speciálně hybridní odrůdy dobře reagují na zvýšenou intenzitu pěstování, kdy dosahují vysokých výnosů semen (Bečka *a kol.* 2004, Wójtowicz 2004).

Cílem pokusu bylo stanovení reakce odlišných odrůd ozimé řepky na rozdílnou intenzitu pěstování.

Materiál a metody

V letech 2004–2007, ve Výzkumném zemědělském ústavu Pawłowice blízko Wrocławu, byly založeny polní a laboratorní pokusy sledující reakci odrůd řepky ozimé na rozdílnou intenzitu pěstování. Ve dvoufaktorovém pokusu založeném systémem „split-block” bylo zkoumáno v pořadí: I – rozdílná intenzita pěstování (A – standardní, B – intenzivní) a II – odrůdy řepky ozimé (Bazyl, Bojan, Cabriolet, Californium – odrůdy liniové; Mazur, Pomorzani – hybridy kompozitní; Baldur, Kronos, Titan – hybridy restaurované). Agrotechnika u standardní varianty (A) se vyznačovala aplikací hnojiv v dávce ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$): 140 N, 26,2 P a 99,6 K, a také regulací plevelů a škůdců v základním rozsahu, naproti tomu intenzivní varianta (B) se vyznačovala vyšší dávkou dusíku o $50 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, dvakrát použitými fungicidy, a také aplikací listového hnojiva Plonvit R (ve fázi poupat) v dávce $2 \text{ dm}^3\cdot\text{ha}^{-1}$.

Reakce půdy v 1M KCl byla lehce kyselá s následující zásobeností živin: P i K – vysoká až velmi vysoká a Mg – střední až vysoká. Řepka byla vysévána v počtu 80 semen na 1 m^2 , s roztečí řádků 30 cm.

Před sklizní bylo na 10 rostlinách z každé parcelky sledováno: výška rostlin, výška k I. 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 hmotnost 1000 semen. Pokusy byly sklizeny v plné zralosti pomocí parcelkového kombajnu. Chemické analýzy semen byly laboratorně stanoveny standardními metodami. Biometrické znaky byly hodnoceny analýzou variance polních pokusů založených metodou náhodněných bloků „split-block” a byly hodnoceny na hladině významnosti $\alpha=0,05$.

Výsledky

V roce 2004 probíhal podzimní vývoj řepky v příznivých podmínkách, výsledkem čehož bylo vytvoření růžice 8–10 listů. Ukončení vegetace rostlin nastalo v III. dekádě listopadu 2004. Jarní vegetace začala ke konci III. dekády března. Jarní mrazíky v dubnu byly bezprostřední příčinou opoždění začátku kvetení. Vysoké srážky v červenci zapříčinily opožděnou sklizeň řepky (26.07.2005).

Výsev semen v roce 2005 byl proveden do silně přesušené půdy, což způsobilo slabší vzcházení rostlin a snížení počtu rostlin. Na podzim rostliny řepky vytvořily nerovnoměrnou růžici skládající se ze 6-9 listů. Ukončení podzimní vegetace nastalo 21. listopadu 2005. Z důvodu velmi chladné I. a II. dekády března jarní vegetace započala teprve v I. dekádě dubna. Řepka začala kvést 12.05.2006, v termínu vysokých teplot a nedostatečné vlhkosti půdy. Kromě toho, sucho v červenci roku 2006 způsobilo předčasné usychání šesulí, které znemožnilo pravidelný transport asimilátů do semen. Sucho způsobilo rychlejší dosažení technické a nastoupení plné zralosti (20.07.2006).

Setí řepky (28.08.2006) bylo provedeno do půdy s optimální vlhkostí, při teplotách blížících se dlouholetému průměru, což napomohlo rychlému klíčení semen. Podzimní vegetace rostlin trvala až do II. dekády prosince. Následkem toho rostliny

vytvořily 9-10 listů a velké množství zelené biomasy. Zimní odpočinek trval pouze v měsících leden a únor. Počátek kvetení řepky nastal již v II. dekádě dubna, konec kvetení byl datován na 11. května. Fáze vytvoření šesulí proběhla v příznivých vlhkosně-teplotních podmínkách, které umožnily rychlejší dozrávání rostlin. Intenzivní dešťové srážky, často v podobě bouřek od fáze technické do plné zralosti, které trvaly i po dosažení plné zralosti znemožnily vjezd parcelkového kombajnu na pole a provedení sklizně v optimálním termínu.

Morfologické vlastnosti řepky byly v malé míře ovlivněny úrovní agrotechniky. Řepka pěstovaná intenzivně (B) byla charakteristická větší výškou rostlin (134 cm) v porovnání se standardním pěstováním. Ze všech srovnávaných odrůd se nejvyšší výškou rostlin (139 cm) vyznačovala hybridní odrůda Kronos. Odrůdy Californium a Cabriolet se vyznačovaly nejmenší výškou k I. větvení (35,0 a 38,2 cm) a současně vytvořily nejvíce větví I. řádu (7,7 a 7,2 ks.). Počet šesulí na rostlině byl ovlivněn odrůdou a byl nejvyšší u odrůdy Mazur (156 ks.). Průběh počasí ve vegetační sezóně 2004/2005 nejvíce přál vytvoření velkého počtu větví I. řádu a počtu šesulí na rostlině (tab. 1).

Tabulka 1. Morfologické vlastnosti ozimé řepky před sklizní (průměry znaků).
Table 1. Morphological features of winter rape before harvesting (means for factors).

Intenzita pěstování <i>Intensity of growing</i>	Odrůda Cultivar	Výška rostlin Height of plants (cm)	Výška k I. plodné větvi Height to the lowest branch (cm)	Počet větví I. řádu Number of primary branches	Počet šesulí na rostlině Number of si- liques per plant
A		131	46,5	6,3	123
B		134	45,7	6,2	129
NIR-LSD ($\alpha=0,05$)		2	r.n.	r.n.	r.n.
	Bazyl	129	48,8	4,8	108
	Bojan	136	57,4	6,2	112
	Cabriolet	130	38,2	7,2	116
	Californium	127	35,0	7,7	131
	Mazur	135	40,2	6,2	156
	Pomorzanin	136	46,7	6,3	139
	Baldur	132	47,3	5,9	123
	Kronos	139	54,1	5,8	124
	Titan	131	47,1	5,9	122
NIR-LSD ($\alpha=0,05$)		3	3,8	0,6	19
	2004/2005	133	43,4	7,2	163
	2005/2006	123	38,5	5,7	87
	2006/2007	141	56,4	5,7	127
NIR-LSD ($\alpha=0,05$)		3	5,6	1,3	43

A - standardní - standard, B - intenzivní - intensive
r. n. - nevýznamný rozdíl - no significant difference

Při hodnocení prvků výnosu bylo zjištěno, že intenzivní pěstování (B) přispělo k významnému nárůstu hmotnosti semen v 1 šesuli i hmotnosti 1000 semen (tab. 2). Kromě toho bylo prokázáno, že liniová odrůda Bojan se vyznačuje nejvyšším počtem semen v šesuli (28,4 ks), při současně nejnižší hmotnosti semen v 1 šesuli (114 mg) a nejnižší hmotnosti 1000 semen (4,13 g). Nejvyšší hmotnost 1000 semen vykazovala odrůda Cabriolet (tab. 2).

Výnos semen řepky byl ovlivněn intenzitou pěstování a podmínkami počasí (tab. 3). Intenzivní pěstování (B) přispělo k nárůstu výnosu semen o 22,5 %.

Podobná závislost byla prokázána i ve vztahu k výnosu tuku a bílkovin – nárůst o 20,1 % a 31,7 %. Příznivé klimatické podmínky ve vegetačním období 2004/2005 způsobily, v porovnání s obdobím 2005/2006, nárůst výnosů semen o více než 55 %. Intenzivní pěstování (B) pozitivně ovlivnilo obsah bílkovin v semenech (o 1,9 %) ale negativně obsah tuku (o 1,9 %). Nejvyšší obsah tuku (46,1 %) byl naměřen ve vegetačním období 2004/2005 a nejvyšší obsah bílkovin v roce 2005/2006 (21,4%). Nebyl zjištěn vliv zkoumaných odrůd na výnos semen, tuku ani bílkovin (tab. 3).

Tabela 2. Prvky výnosu řepky ozimé (průměry znaků).
Table 2. Yield components of winter rape (means for factors).

Intenzita pěstování <i>Intensity of growing</i>	Odrůda <i>Cultivar</i>	Počet semen v šesuli <i>Number of seeds per silique</i>	Hmotnost semen v šesuli <i>Weight of seeds in silique (mg)</i>	Hmotnost 1000 semen <i>Weight of 1000 seeds (g)</i>
A		25,3	117	4,59
B		25,8	129	4,94
NIR-LSD ($\alpha=0,05$)		r.n.	3	0,05
	Bazyl	26,9	127	4,71
	Bojan	28,4	114	4,13
	Cabriolet	23,6	127	5,34
	Californium	26,4	133	4,97
	Mazur	24,1	126	5,07
	Pomorzanin	24,8	122	4,81
	Baldur	25,3	119	4,66
	Kronos	25,0	120	4,66
	Titan	25,6	120	4,55
NIR-LSD ($\alpha=0,05$)		1,5	5	0,13
	2004/2005	25,4	124	4,75
	2005/2006	29,0	136	4,70
	2006/2007	22,2	110	4,85
NIR-LSD ($\alpha=0,05$)		0,7	3	0,06

A - standardní - standard, B - intenzivní - intensive
r. n. – nevýznamný rozdíl - no significant difference

Závěr

1. Příznivý průběh počasí ve vegetačním období 2004/2005, v porovnání s ostatními sledovanými roky, způsobil významný nárůst počtu větví I. řádu a počtu šesulí na 1 rostlině, výsledkem čehož bylo získání nejvyšších výnosů semen a také výnosů tuku a bílkovin.
2. Vliv odrůdy byl významný u morfologických vlastností rostlin, prvků výnosu, obsahu bílkovin a tuku. Odrůda však měla minimální

vliv na výnosy semen, bílkovin a tuku z hektaru.

3. Intenzivní pěstování (B) způsobilo nárůst výšky rostlin, množství semen v 1 šesuli, ale také zvýšení hmotnosti 1000 semen, výnosu semen, tuku a bílkovin z hektaru.

Tabela 3. Výnos semen, obsah hrubého tuku a bílkovin v semenech, výnos hrubého tuku a bílkovin na hektar (průměry znaků).

Table 3. Seed yield, crude fat and total protein content and nutrients yield (means for factors).

Intenzita pěstování <i>Intensity of growing</i>	Odrůda <i>Cultivar</i>	Výnos semen <i>Seed yield</i> (t·ha ⁻¹)	Hrubý tuk <i>Crude fat</i> (%)	Bílkoviny celkem <i>Total protein</i> (%)	Výnos - <i>Yield</i> (t·ha ⁻¹)	
					Hrubý tuk <i>crude fat</i>	Bílkoviny celkem <i>total protein</i>
A		3,77	45,1	18,9	1,49	0,63
B		4,62	43,2	20,8	1,79	0,83
NIR-LSD ($\alpha=0,05$)		0,08	0,4	0,2	0,13	0,05
	Bazyl	4,12	43,9	20,5	1,58	0,73
	Bojan	4,22	43,4	20,3	1,60	0,77
	Cabriolet	4,20	44,8	19,1	1,65	0,68
	Californium	4,13	43,5	19,7	1,57	0,70
	Mazur	4,11	44,3	20,8	1,59	0,74
	Pomorzanin	4,27	43,7	20,6	1,64	0,76
	Baldur	4,27	45,1	19,0	1,85	0,77
	Kronos	4,10	43,5	19,3	1,55	0,69
	Titan	4,33	45,2	19,5	1,71	0,73
NIR-LSD ($\alpha=0,05$)		r.n.	0,8	0,5	r.n.	r.n.
2004/2005		5,33	46,1	18,4	2,13	0,89
2005/2006		3,42	42,3	21,4	1,25	0,64
2006/2007		3,84	44,1	19,8	1,53	0,66
NIR-LSD ($\alpha=0,05$)		0,10	0,5	0,3	0,16	0,06

A - standardní - standard, B - intenzivní - intensive
r. n. - nevýznamný rozdíl - no significant difference

Literatura

- Barszczak T., Barszczak Z. 1995. Wpływ nawożenia azotowego, wilgotności i zakwaszenia gleby na plony oraz zawartość tłuszczu i białka w nasionach odmian rzepaku ozimego. *Rośliny Oleiste – Oilseed Drops*, XVI (1): 165-172.
- Barszczak Z., Barszczak T., Górczyński J. 1993. Wpływ okresowej suszy i zakwaszenia gleby na plony nasion rzepaku ozimego w zależności od dawki azotu. *Postępy Nauk Rol.*, 6: 15-23.
- Bečka D., Vašák J., Štranc P. 2006. Influence of growing intensity on the yield components and seed yield of winter rapeseed. *Bibliotheca Fragmenta Agronomica*, 11/1, Puławy-Warszawa, 45-46.
- Bečka D., Vašák J., Štranc P., Kuchtová P. 2004. Growing technologies for genetically modified varieties of winter oilseed rape in Czech Republic. *Rośliny Oleiste – Oilseed Crops*, XXV (1): 85-95.
- Budzyński W., Ojczyk T. 1996. Rzepak produkcja surowca olejarskiego. Olsztyn, ATR. ss. 186.
- Heimann S. 1999. Ocena jakościowa odmian rzepaku ozimego za lata 1996 – 1998. *Rośliny Oleiste – Oilseed Crops*, XX (2): 637-641.
- Kozak M. 1999. Wpływ przedplonów i nawożenia azotem na rozwój i plonowanie rzepaku. Cz. II. Następny wpływ grochu i bobiku na rozwój i plonowanie rzepaku. *Zesz. Nauk. Akad. Rol. Wroc.*, Rol. LXXIV: 27-42.
- Muśnicki Cz. 1989. Charakterystyka botaniczno – rolnicza rzepaku ozimego i jego plonowanie w zmiennych warunkach siedliskowo – agrotechnicznych. *Rocz. AR w Poznaniu, ser. Rozprawy Naukowe*, 191: 5-153.
- Muśnicki Cz., Mroczek W., Potkański A. 1995. Skład chemiczny nasion krajowych i zagranicznych odmian rzepaku ozimego (białko, węglowodany, glukozytolany). *Rośliny Oleiste – Oilseed Crops*, XVI (1): 105-112.
- Wójtowicz M. 2004. Wpływ nawożenia azotowego i warunków środowiskowych na cechy biologiczne i użytkowe złożonych odmian mieszańcowych rzepaku ozimego Kaszub i Mazur. *Rośliny Oleiste – Oilseed Crops* XXV (1): 109-123.
- Wójtowicz M., Czernik-Kołodziej K. 2003. Reakcja zarejestrowanych odmian rzepaku ozimego na poziom agrotechniki. *Rośliny Oleiste – Oilseed Crops*, XXIV (1): 85-94.

Kontaktní adresa

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

překlad: Ing. Petr Pšenička, Ing. David Bečka, Ph.D.