

ŘEPKA OZIMÁ A RŮZNÉ DÁVKY SÍRY

Winter Rape and Different Doses of Sulphur

Petr KROUTIL ¹⁾, Jan VAŠÁK ²⁾

¹⁾ Státní rostlinolékařská správa Praha, ²⁾ Česká zemědělská univerzita v Praze

Summary: A small plot experiment with winter rape (fertilized with 0, 40, 80 and 160 kg S.ha⁻¹) was realized at the Research Station in Červený Újezd. The aim was the evaluation of the sulphur fertilization influence on the growth and yield indicators of winter rape and occurrence of some its diseases.

Sulphur fertilization of winter rape has positive influence on plant wintering, TSW and oil content in seed – with the exception of extremely high dose 160 kg S.ha⁻¹. The hybrid cultivar Embleme is better choice than line cultivar Navajo.

Key words: winter rape, sulphur, growth and yield indicators, diseases

Souhrn: Na Výzkumné stanici v Červeném Újezdě byl proveden maloparcelkový pokus s řepkou ozimou (hnojenou 0, 40, 80 a 160 kg S.ha⁻¹). Cílem bylo zjištění vlivu hnojení sírou na růstové a výnosové ukazatele řepky a na výskyt některých jejích chorob. Proti řepce ozimé nehnojené sírou mělo hnojení sírou pozitivní vliv na: přezimování rostlin, hmotnost tisíce semen a obsah oleje v semeni – kromě extrémně vysoké dávky 160 kg S.ha⁻¹. Lze doporučit hybridní odrůdu Embleme jako lepší volbu než liniiovou odrůdu Navajo.

Klíčová slova: řepka ozimá, síra, růstové a výnosové ukazatele, choroby

Úvod

Řepka je plodina náročná na síru. Problém s dostatečným množstvím rostlinám přístupné síry se začal projevovat v souvislosti s odsířením tepelných elektráren a omezením imisí síry. Síra je přijímána rostlinami převážně

jako aniont SO₄²⁻ z půdy. Vlastní příjem je poměrně málo ovlivňován ostatními ionty v půdním roztoku i půdními vlastnostmi.

Materiál a metody

Dvouletý maloparcelkový pokus s liniiovou odrůdou řepky ozimé Navajo a hybridní odrůdou Embleme byl realizován v letech 2001 – 2003 na Výzkumné stanici ČZU v Červeném Újezdě (okres Praha-západ). Půdy zde mají nízký obsah humusu, neutrální pH, střední sorpční kapacitu a plně nasycený koloidní komplex. Obsah síry ve formě SO₄²⁻ je v průměru 1 - 7 mg S.kg⁻¹ půdy (obsah pod 20 mg.kg⁻¹ se na orné půdě považuje za nízký) a spady síry jsou cca 15 kg S.ha⁻¹ za rok. Řepka byla pěstována ve standardní pěstitelské technologii (SVŘ – Systém výroby řepky) s odstupňovanými dávkami síry (0, 40, 80, 160 kg S.ha⁻¹). K hnojení dusíkem byl použit ledek amonný s vápencem (LAV) s obsahem dusíku 27,5 % a k hnojení sírou granulovaný síran amonný (SA) s 21 % dusíku a 24 % síry. Jiné hnojivo s obsahem síry nebylo použito kvůli

nevhodnému poměru N a S, kdy málo síry a příliš mnoho dusíku by bylo problematické u variant s aplikací vyšší dávky S (160 kg S.ha⁻¹). V tabulkách 1 a 2 jsou údaje o hnojení dusíkem a sírou.

Tabulka 1: Dávky dusíku (kg N.ha⁻¹) - LAV.

1. dávka N (regenerační) – růst kořenů	70
2. dávka N – prodlužovací fáze	55
3. dávka N – fáze žlutého poupěte	30
Celkem	155

Tabulka 2: Dávky síry - hnojivo SA.

Varianta	Hnojení S na podzim (40 kg S.ha ⁻¹)	Hnojení S na jaře (vždy 40 kg S.ha ⁻¹)		
		spolu s 1. dávkou N	spolu s 2. dávkou N	spolu s 3. dávkou N
0 kg S ha ⁻¹	-	-	-	-
40 kg S ha ⁻¹	-	+	-	-
80 kg S ha ⁻¹	-	+	+	-
160 kg S ha ⁻¹	+	+	+	+

Pozn.: + hnojení S se provádí, - hnojení S se neprovádí

Výsledky a diskuse

Hmotnost biomasy nadzemní části a kořenů

U rostlin rozborovaných na podzim v růstové fázi 26 BBCH byl zjištěn negativní vliv podzimního hnojení sírou (40 kg S.ha⁻¹), v porovnání se sírou nehnojenou variantou. Podle hmotnosti biomasy zjišťované ve fázi zelené zralosti nemělo hnojení sírou jed-

noznačně pozitivní vliv. Největších hmotností dosáhla varianta hnojená 80 kg S.ha⁻¹ (tabulky 3 a 4).

Hybridní odrůda Embleme dosáhla, ve srovnání s liniiovou odrůdou Navajo, větších hmotností biomasy na podzim a v růstové fázi zelené zralosti ve variantách hnojených 40 a 160 kg S.ha⁻¹ (nadzemí) a 0, 80 a 160 kg S.ha⁻¹ (kořeny) (tabulky 3 a 4).

Tabulka 3: Hmotnost čerstvé biomasy a sušiny nadzemní hmoty a kořenů řepky ozimé na podzim (RF 26 BBCH).

Varianta	Hmotnost nadzemní biomasy (g/10 rostlin)		Hmotnost biomasy kořenů (g/10 rostlin)	
	čerstvá biomasa	sušina	čerstvá biomasa	sušina
Navajo (0 kg S.ha ⁻¹)	144,2	19,7	15,8	2,9
Embleme (0 kg S.ha ⁻¹)	151,3	19,4	16,2	2,9
Průměr (0 kg S.ha⁻¹)	147,8	19,6	16,0	2,9
Navajo (40 kg S.ha ⁻¹)	115,2	14,6	13,5	2,3
Embleme (40 kg S.ha ⁻¹)	145,5	17,8	14,5	2,5
Průměr (40 kg S.ha⁻¹)	130,4	16,2	14,0	2,4

Pozn.: Závorka ve sloupci "Varianta" udává množství síry dodané k příslušným variantám do doby rozboru.

Tabulka 4: Hmotnost čerstvé biomasy a sušiny nadzemní hmoty a kořenů řepky ozimé ve fázi zelené zralosti (RF 77 BBCH).

Varianta	Hmotnost nadzemní biomasy (g/10 rostlin)		Hmotnost biomasy kořenů (g/10 rostlin)	
	čerstvá biomasa	sušina	čerstvá biomasa	sušina
Navajo (0 kg S.ha ⁻¹)	3003,0	725,6	170,9	52,8
Embleme (0 kg S.ha ⁻¹)	2793,0	684,2	182,1	60,3
Průměr (0 kg S.ha⁻¹)	2898,0	704,9	176,5	56,6
Navajo (40 kg S.ha ⁻¹)	2804,0	681,2	168,6	55,1
Embleme (40 kg S.ha ⁻¹)	2826,0	722,1	158,9	50,8
Průměr (40 kg S.ha⁻¹)	2815,0	701,7	163,8	53,0
Navajo (80 kg S.ha ⁻¹)	3001,0	748,9	176,3	59,2
Embleme (80 kg S.ha ⁻¹)	2960,0	735,0	180,9	59,6
Průměr (80 kg S.ha⁻¹)	2980,5	742,0	178,6	59,4
Navajo (160 kg S.ha ⁻¹)	2608,0	650,9	162,7	53,1
Embleme (160 kg S.ha ⁻¹)	2995,0	745,7	183,5	62,4
Průměr (160 kg S.ha⁻¹)	2801,5	698,3	173,1	57,8

Obsah glukosinolátů (GSL) v jednotlivých částech řepky ozimé

Hnojení sírou nemělo podstatný vliv na výši obsahu GSL v jednotlivých částech řepky ozimé. Rozdíly mezi variantami činily max. 0,3 $\mu\text{mol.g}^{-1}$ sušiny (tabulka 5).

Obsah GSL se mezi hybridní odrůdou Embleme a liniíovou odrůdou Navajo výrazně lišil pouze v kořenech (podzim), kde byl zjištěn jejich vyšší obsah u hybridní odrůdy a v šešulích (zelená zralost), kde tomu bylo naopak (tabulka 5).

Tabulka 5: Obsah glukosinolátů (GSL) v 1 gramu sušiny řepky ozimé na podzim a ve fázi zelené zralosti.

Varianta	GSL ($\mu\text{mol.g}^{-1}$ sušiny)				
	podzim (RF 26 BBCH)		zelená zralost (RF 77 BBCH)		
	nadzemní hmota	kořeny	stonek	šešule	kořeny
Navajo (0 kg S.ha ⁻¹)	1,9	3,5	0,3	3,0	1,6
Embleme (0 kg S.ha ⁻¹)	1,6	5,9	0,2	1,3	1,5
Průměr (0 kg S.ha⁻¹)	1,8	4,7	0,3	2,2	1,6
Navajo (40 kg S.ha ⁻¹)	2,0	3,7	0,2	2,8	1,5
Embleme (40 kg S.ha ⁻¹)	1,7	6,2	0,2	1,4	1,6
Průměr (40 kg S.ha⁻¹)	1,9	5,0	0,2	2,1	1,6
Navajo (80 kg S.ha ⁻¹)	-	-	0,3	2,9	1,6
Embleme (80 kg S.ha ⁻¹)	-	-	0,2	1,3	1,6
Průměr (80 kg S.ha⁻¹)	-	-	0,3	2,1	1,6
Navajo (160 kg S.ha ⁻¹)	-	-	0,3	2,9	1,7
Embleme (160 kg S.ha ⁻¹)	-	-	0,2	1,3	1,6
Průměr (160 kg S.ha⁻¹)	-	-	0,3	2,1	1,7

Přezimování řepky ozimé

Lépe přezimovala varianta hnojená na podzim 40 kg S.ha⁻¹ (redukce 23,6 % rostlin) v porovnání s variantou nehnojenou sírou (redukce 27,8 % rostlin). Nejlepší přezimování bylo zaznamenáno u hybridní odrůdy Embleme hnojené 40 kg S.ha⁻¹ (redukce 21,7 % rostlin) a nejhorší u odrůdy Embleme nehnojené sírou (redukce 28,4 % rostlin).

Výnos semene řepky ozimé

Hnojení sírou mělo negativní vliv na výši výnosu. Nejvyššího výnosu bylo dosaženo v průměru obou odrůd u sírou nehnojené varianty (3,359 t.ha⁻¹) a docházelo k jeho postupnému snižování se zvyšující se dávkou síry (nejnižší výnos byl 2,756 t.ha⁻¹ ve variantě hnojené 160 kg S.ha⁻¹). Varianty hnojení sírou se navzájem statisticky významně nelišily. Ve všech variantách dosáhla vyššího výnosu semene hybridní odrůda Embleme v porovnání s linií odrůdou Navajo (rozdíl byl 0,454 až 0,808 t.ha⁻¹). Obě pokusné odrůdy se navzájem statisticky významně lišily (tabulka 6 a graf 1).

Hmotnost tisíce semen (HTS) řepky ozimé

Hodnotu HTS zvýšilo hnojení 40 a 80 kg S.ha⁻¹ oproti variantě nehnojené sírou a hnojené 160 kg S.ha⁻¹ – 5,3 g oproti 5,0 g. (nejhorší vliv - hnojení 160 kg S.ha⁻¹). Zaznamenána byla větší HTS u hybridní odrůdy Embleme ve variantě nehnojené sírou a hnojené 40 kg S.ha⁻¹ a u linií

odrůdy Navajo hnojené 80 a 160 kg S.ha⁻¹ (rozdíl max 0,3 g) (tabulka 6).

Obsah oleje v semeni řepky ozimé (olejnatost)

Nejvyšší obsah oleje v semeni byl zjištěn u varianty hnojené 40 kg S.ha⁻¹ (42,2 %) a nejnižší u varianty hnojené 160 kg S.ha⁻¹ (41,8 %). Hnojení sírou (kromě dávky 160 kg S.ha⁻¹) mírně zvyšovalo olejnatost oproti sírou nehnojené variantě o 0,1 a 0,3 %. U sírou hnojených variant docházelo s přibývajícím množstvím síry k mírnému snižování obsahu oleje v semeni (největší rozdíl byl 0,4 %). Varianty hnojení sírou se navzájem statisticky významně nelišily. Zaznamenána byla vyšší olejnatost semen hybridní odrůdy Embleme ve všech variantách oproti linií odrůdě Navajo (rozdíl 0,7 až 1,1 %). Obě pokusné odrůdy se navzájem statisticky významně lišily (tabulka 6).

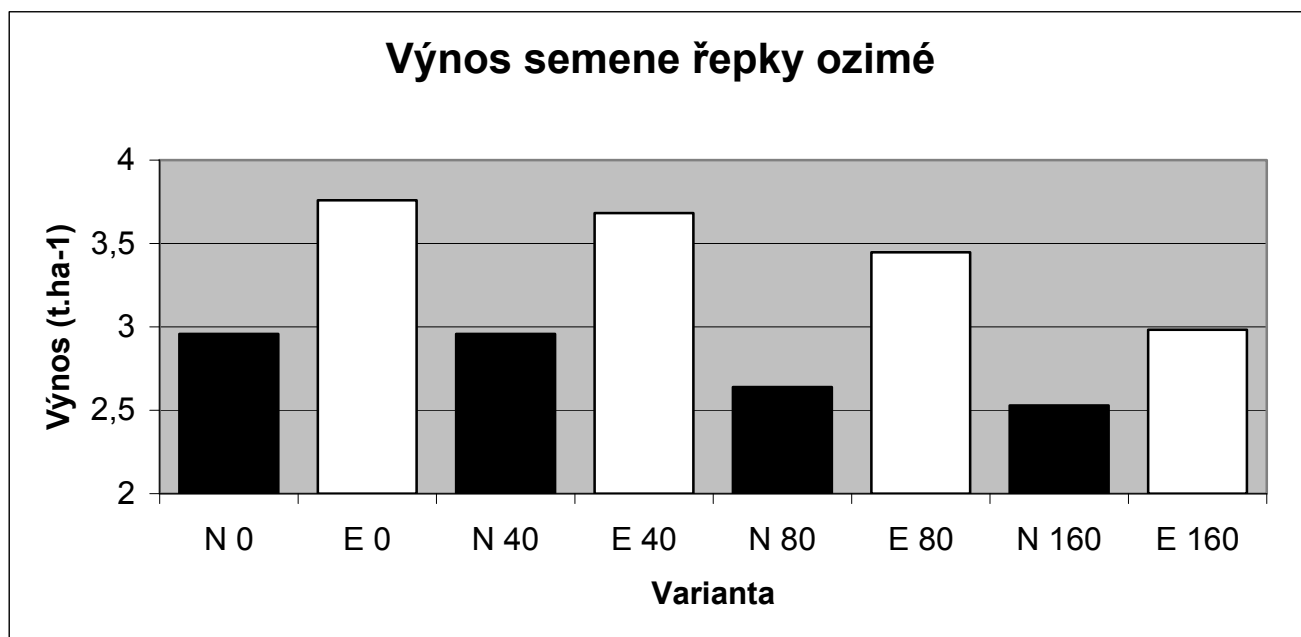
Obsah glukosinolátů (GSL) v semeni řepky ozimé

Nejvyšší obsah GSL v semeni byl zjištěn u varianty hnojené 80 kg S.ha⁻¹ (20,1 μmol.g⁻¹ sušiny) a nejnižší u varianty hnojené 160 kg S.ha⁻¹ (19,5 μmol). Varianta nehnojená sírou a varianta hnojená 40 kg S.ha⁻¹ dosáhly shodného průměru – 19,8 μmol.g⁻¹ sušiny. Síra tedy neměla jednoznačný vliv na obsah GSL v semeni. Vyšší obsah byl zaznamenán u hybridní odrůdy Embleme, pouze ve variantě hnojené 40 kg S.ha⁻¹ byl vyšší u linií odrůdy Navajo (rozdíl max. 0,4 μmol) (tabulka 6).

Tabulka 6: Výnos semene (při vlhkosti 8 %), hmotnost tisíce semen, olejnatost, obsah glukosinolátů (GSL) v semeni řepky ozimé a výskyt chorob (procento suchých stonků na strništi).

Varianta	Výnos (t.ha ⁻¹)	HTS (g)	Olejnatost (% v sušině)	GSL (μmol.g ⁻¹ sušiny)	suché stonky na strništi (%)
Navajo (0 kg S.ha ⁻¹)	2,958	4,9	41,5	19,5	12,0
Embleme (0 kg S.ha ⁻¹)	3,759	5,0	42,4	19,9	15,9
Průměr (0 kg S.ha⁻¹)	3,359	5,0	41,9	19,8	14,0
Navajo (40 kg S.ha ⁻¹)	2,958	5,1	41,9	19,8	13,3
Embleme (40 kg S.ha ⁻¹)	3,682	5,4	42,6	19,7	19,1
Průměr (40 kg S.ha⁻¹)	3,320	5,3	42,2	19,8	16,2
Navajo (80 kg S.ha ⁻¹)	2,639	5,3	41,4	19,9	12,4
Embleme (80 kg S.ha ⁻¹)	3,447	5,2	42,5	20,2	16,8
Průměr (80 kg S.ha⁻¹)	3,043	5,3	42,0	20,1	14,7
Navajo (160 kg S.ha ⁻¹)	2,529	5,0	41,4	19,3	10,3
Embleme (160 kg S.ha ⁻¹)	2,983	4,9	42,2	19,7	17,8
Průměr (160 kg S.ha⁻¹)	2,756	5,0	41,8	19,5	14,1

Graf 1: Výnos semene řepky ozimé.



Pozn.: N = Navajo, E = Embleme; 0, 40, 80, 160 = 0, 40, 80, 160 kg S.ha⁻¹)

Výskyt chorob řepky ozimé na strništi – suché stonky

Hnojení sírou velmi mírně zvyšovalo výskyt chorob zjišťovaných na strništi (možní původci: *Leptosphaeria maculans*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Botrytis cinerea*, *Verticillium dahliae*) ve srovnání s variantou nehnojenou sírou (14,0 % napadených rostlin). Se zvyšující se dávkou síry se snižovalo procento napade-

ných stonků (z 16,2 % při 40 kg S.ha⁻¹ až na 14,1 % při 160 kg S.ha⁻¹). Varianty hnojení sírou se navzájem statisticky významně nelišily. Větší napadení chorobami bylo zaznamenáno u hybridní odrůdy Embleme ve všech variantách oproti liniové odrůdě Navajo (průměrné rozdíly 3,9 – 7,5 % napadených rostlin podle varianty hnojení sírou) (tabulka 6).

Závěr

Na základě pokusu lze doporučit toto hnojení řepky ozimé sírou (síranem amonným): z hlediska růstu 40 až 80 kg S.ha⁻¹; z hlediska výnosu semene a olejnatosti maximálně 40 kg S.ha⁻¹ (spolu s první jarní dávkou N) a z hlediska výskytu chorob projevujících se předčasným schnutím stonků nehnojit sírou nebo hnojit vyššími dávkami (rozdíly jsou však malé).

I přes ne vždy nejlepší výsledky hybridní odrůdy Embleme ji lze doporučit jako lepší volbu než liniovou odrůdu Navajo, již jen kvůli vyššímu výnosu a vyšší olejnatosti semen. Lepší výsledky v těchto dvou ukazatelích lze předpokládat i v případě jiných, v současné době pěstovaných, hybridních odrůd řepky ozimé.

Použitá literatura

Balík, J., Vašák, J., Tlustoš, P. et al. (1998): Výživa a hnojení ozimé řepky sírou. In: Sborník SVŘ. Hluk 17. – 19.11.1998. SPZO. Praha, s. 156 – 163.

Kontaktní adresa

Ing. Petr Kroutil, Ph.D., Státní rostlinolékařská správa, Těšnov 17, 117 05 Praha 1. Tel. 266 703 632, e-mail: petr.kroutil@srs.cz

Řešeno za přispění grantu NAZV QE1251 – Využití produkčního a biologického potenciálu hybridní a geneticky modifikované řepky ozimé s důrazem na biofumigační účinky glukosinolátů.