

VLIV PLODIN Z ČELEDI BRASSICACEAE NA PŠENICI OZIMOU (TRITICUM AESTIVUM L.)

*The influence of Brassica crops
on the following winter wheat (Triticum aestivum L.)*

PETR KROUTIL, EVŽENIE PROKINOVÁ, JAN VAŠÁK
AF ČZU v Praze

Souhrn, klíčová slova

Na Výzkumné stanici v Červeném Újezdě byl v roce 2002 založen maloparcelkový pokus s ozimou pšenicí EBI pěstovanou po různých brukvovitých předplodinách (pěstovaných ve dvou variantách hnojení sírou - 0 a 80 kg S/ha) a po pšenici. Cílem je zjištění účinku různých glukosinolátů z různých brukvovitých předplodin proti chorobám jako předpoklad pro nechemickou ochranu ozimé pšenice, včetně vlivu na její výnos. 32 – 60% v dubnu odebraných rostlin pšenice vykazovalo slabé nebo slabší napadení bází. Po kultivaci zeminy z rhizosféry těchto odebraných rostlin ozimé pšenice byla zjištěna z hospodářsky významných patogenů pouze *Rhizoctonia* sp. (slabý výskyt) po ozimé řepce nehnojené sírou. V květnu se počet listů hlavního stébla pšenice napadených listovými skvrnitostmi mezi jednotlivými variantami po brukvovitých předplodinách a po pšenici většinou výrazně nelišil. Ozimá pšenice pěstovaná po brukvovitých předplodinách měla menší výskyt braničnatky plevové na praporcovém listu a poskytla vyšší výnosy s vyšší velikostí zrna.

Klíčová slova: brukvovité předplodiny, ozimá pšenice, choroby, výnos, hnojení předplodin sírou

Summary, Keywords

A small plot experiment with winter wheat (variety EBI) grown after various Brassica preceding crops (cultivated in two variants with sulphur fertilization: 0 and 80 kg/ha) and after wheat was realized at the Research Station in Červený Újezd in 2002. The aim was the determination of glucosinolate effects of different Brassica preceding crops against diseases as the prerequisite for the non-chemical winter wheat protection, including the influence upon yield. The range of 32 – 60 % of wheat plants sampled in April demonstrated a slight or a slighter basis infestation. After the cultivation of the rhizosphere soil only *Rhizoctonia* sp. (in a slight occurrence) was detected on the winter wheat plants, as on economically important pathogene. The wheat was grown after winter rapeseed without sulphur fertilization. In May, the number of leaves on the main wheat stem infested by leaf spot, did not significantly differ among individual variants. Winter wheat grown after preceding Brassica crops showed a lower infestation of septoria leaf blot on the flag leaves and provided higher yields and larger grains.

Keywords: Brassica preceding crops, winter wheat, diseases, yield, preceding crops sulphur fertilization

Úvod

Těkavé izothiokyanáty vzniklé štěpením allyl a butenyl glukosinolátů z posklizňových zbytků řepky nabízí významný potenciál pro očištění – biofumigaci půdy bez použití

syntetických pesticidů pro likvidaci škodlivých organismů, hlavně chorob (*Vašák a kol., 2000*). Na značnou schopnost potlačovat půdní patogeny biocidními komponenty, které se uvolňují při rozkladu z kořenů řepky upozorňuje rovněž *Smith et al. (1999)*. Při studiích byl identifikován 2-phenylethyl isothiokyanát (2PE-ITC), což je produkt degradace kořenových GSL, který v in-vitro testech potlačoval široké spektrum půdních rostlinných patogenů. *Morra et al. (1999)* uvádí devět produktů degradace GSL zjištěných z půdních výluhů zahrnující 5 isothiokyanátů, 3 nitrily a jeden oxazolidinethiol. V polních pokusech byly houbové choroby na následné pšenici po řepce potlačeny z 50 – 80 %. Konstatuje se však, že tento efekt nemůže nastat v půdě, kde jsou ITC předmětem sorpce a dalších ztrátových procesů a kde by konverze GSL na ITC v kořenech mohla být neefektivní.

S podporou grantu NAZV se na ČZU zabýváme biofumigačním působením brukvovitých plodin na následně pěstovanou ozimou pšenici, hlavně na její zdravotní stav a výnos. Zde jsou výsledky maloparcelkového pokusu z roku 2002/03.

Materiál a metody

Na podzim 2002 byla na Výzkumné stanici v Červeném Újezdě (Praha-západ) zasetá ozimá pšenice Ebi po brukvovitých předplodinách a po ozimé pšenici.

Jako předplodiny byly pěstovány následující brukvovité druhy, každá ve dvou variantách hnojení sírou (0 a 80 kg S/ha ve formě síranu amonného) + ozimá pšenice:

- | | |
|-------------------------------|------------------------------------|
| 1) liniová ozimá řepka NAVAJO | 5) ozimá hořčice sareptská SAREPTA |
| 2) hořčice bílá VERONIKA | 6) jarní řepka STAR |
| 3) ozimá řepice REX | 7) směs REX + STAR + PRESTOL |
| 4) ředkev olejná | 8) ozimá pšenice EBI |

Následně pěstovaná pšenice nebyla fungicidně ošetřována, výsevek byl 450 obil/m². Hnojení pšenice dusíkem bylo, z důvodu podpory napadení chorobami, zvýšeno na celkem 140 kg N/ha ve třech dávkách.

Výsledky a diskuse

Tabulka 1 ukazuje poměr chorobami napadených a nenapadených bází rostlin pšenice ozimé v polovině dubna. Všechny napadené rostliny vykazovaly slabé nebo slabší napadení. Pšenice pěstovaná po sírou hnojených předplodinách nebyla pokaždé méně napadena. Nejnižší napadení bylo zjištěno po sírou nehnojené jarní řepce a dále po sírou hnojené hořčici bílé. Nejvyšší napadení bylo po ozimé pšenici a jarní řepce hnojené sírou a dále po sírou hnojené směsi. Po kultivaci zeminy z rhizosféry těchto odebraných rostlin ozimé pšenice byla zjištěna z hospodářsky významných patogenů pouze *Rhizoctonia sp.* (slabý výskyt) po ozimé řepce nehnojené sírou.

Na bázích napadených rostlin (Tab.1) byl zjištěn slabý výskyt některých hospodářsky významnějších patogenů (Tab. 2). Zcela bez výskytu těchto patogenů byla pšenice pěstovaná po řepce ozimé (80 kg S/ha) a řepici ozimé (80 kg S/ha).

Tab. 1: Hodnocení výskytu chorob na bázích rostlin pšenice ozimé Ebi (16.4.2003)

Varianta předplodiny	Slabě napadeno (%)	Nenapadeno (%)
1 ozimá řepka 80S*	47	53
1 ozimá řepka 0S*	48	52
2 hořčice bílá 80S	34	66
2 hořčice bílá 0S	49	51
3 ozimá řepice 80S	48	52
3 ozimá řepice 0S	36	64
4 ředkev olejná 80S	38	62
4 ředkev olejná 0S	49	51
5 hořčice sareptská 80S	38	62
5 hořčice sareptská 0S	51	49
6 jarní řepka 80S	60	40
6 jarní řepka 0S	32	68
7 směs 80S	58	42
7 směs 0S	49	51
8 po ozimé pšenici	60	40

Pozn.: Zjišťováno u 100 rostlin v každé variantě; * 80 kg respektive 0 kg S/ha.

Tab. 2: Významnější patogeny na bázích napadených rostlin pšenice ozimé Ebi

Patogen na pšenici	Varianta předplodiny
<i>Fusarium sp.</i>	řepka ozimá (0 kg S/ha), hořčice bílá (0 kg S/ha), ředkev olejná (0 kg S/ha), řepka jarní (0 i 80 kg S/ha), směs (0 i 80 kg S/ha)
<i>Fusarium avenaceum</i>	pšenice ozimá, řepka ozimá (0 kg S/ha), řepice ozimá (0 kg S/ha), ředkev olejná (80 kg S/ha), hořčice sareptská (0 kg S/ha), směs (80 kg S/ha)
<i>Fusarium sporotrichoides</i>	pšenice ozimá, hořčice bílá (0 i 80 kg S/ha), ředkev olejná (0 kg S/ha), hořčice sareptská (0 i 80 kg S/ha)
<i>Alternaria</i>	pšenice ozimá, řepka ozimá (0 kg S/ha), řepice ozimá (0 kg S/ha)

Pozn.: Zjišťováno ze 6 (3x2) napadených rostlin, kultivace v Petriho miskách.

V květnu se počet listů hlavního stébla pšenice napadených listovými skvrnitostmi mezi jednotlivými variantami po brukvovitých předplodinách a po pšenici většinou výrazně nelišil. Nejméně napadených listů měla pšenice po ozimé řepce hnojené sírou, dále po sírou hnojené ředkvi olejné a hořčici sareptské. V rámci intenzity napadení listové plochy dopadla nejhůře pšenice pěstovaná po pšenici a nejlépe pšenice po ředkvi olejné hnojené sírou (Tab. 3).

Tab. 3: Listové skvrnitosti na hlavním stéble ozimé pšenice Ebi (20.5.2003)

Varianta	Listy hlavního stébla		Intenzita napadení (% list. plochy)	
	napadené	zdravé	na 1 napadený list	na 1 rostlinu
1 ozimá řepka 80S*	1,5	3,8	12,7	20,3
1 ozimá řepka 0S*	1,8	3,4	13,6	25,1
2 hořčice bílá 80S	2,2	3,2	12,1	25,9
2 hořčice bílá 0S	2,3	3,2	9,1	21,1
3 ozimá řepice 80S	2,1	3,3	8,5	17,5
3 ozimá řepice 0S	1,9	3,5	8,0	14,8
4 ředkev olejná 80S	1,6	3,9	6,2	9,9
4 ředkev olejná 0S	2,5	2,8	8,7	21,3
5 hořčice sareptská 80S	1,6	3,8	9,4	15,0
5 hořčice sareptská 0S	1,8	3,8	12,1	21,8
6 jarní řepka 80S	1,9	3,5	10,4	19,9
6 jarní řepka 0S	1,9	3,4	11,0	22,0
7 směs 80S	2,4	3,0	10,7	25,8
7 směs 0S	2,1	3,8	11,6	23,8
8 po ozimé pšenici	2,4	2,7	19,6	46,1

Pozn.: Zjišťováno na 20 rostlinách v každé variantě.

* 80 kg respektive 0 kg S/ha

Tab. 4: Choroby ozimé pšenice Ebi (2.7.2003)

Varianta	Stéblo- lam (%)	Braničnatka		Rez	Padlí
		prap. list (% list. plochy)	klas (%)	prap. list (stupnice)	prap. list (% list. plo- chy)
1 ozimá řepka 80S*	0	22,5	87,5	7,0	7,5
1 ozimá řepka 0S*	2,5	18,8	85,0	7,3	7,5
2 hořčice bílá 80S	8,0	27,5	85,0	5,5	8,8
2 hořčice bílá 0S	5,0	23,8	93,0	6,3	13,8
3 ozimá řepice 80S	2,5	21,3	95,0	7,5	4,3
3 ozimá řepice 0S	5,0	18,8	85,0	7,3	7,5
4 ředkev olejná 80S	0	23,8	85,0	6,5	8,8
4 ředkev olejná 0S	0	23,8	92,5	7,0	5,3
5 hořčice sareptská 80S	2,5	26,3	95,0	6,3	5,0
5 hořčice sareptská 0S	0	21,3	97,5	6,8	6,5
6 jarní řepka 80S	0	18,8	87,5	7,0	3,0
6 jarní řepka 0S	0	20,0	88,0	7,3	6,3
7 směs 80S	5,0	15,0	90,0	7,0	5,0
7 směs 0S	0	18,8	87,5	7,0	5,0
8 po ozimé pšenici	8,0	32,5	87,5	7,0	8,8

Pozn.: Hodnotilo se 10 stébel, klasů a praporcových listů z opakování = průměry 4 opakování (40 rostlin). Stupnice 1 - 9 (9 = zcela bez rzi, 1 = zcela napadeno rží). * 80 kg respektive 0 kg S/ha

Na základě údajů v tabulce 4 lze říci, že stéblolam, pokud se vyskytl, byl velmi slabý a choroby pat stébel se prakticky nevyskytovaly nebo jen velmi slabě. Vlivem suchého a teplého počasí na jaře a v létě 2003 (Tab. 5) nebyl tak velký rozdíl v napadení praporcového listu ozimé pšenice braničnatkou jako tomu bylo v roce předchozím. Nejméně napadené byly praporcové listy pšenice po směsi hnojené sírou. Naopak byl zjištěn její vyšší výskyt v klasech, nejvíce po hořčici sareptské. Avšak zjištěné rozdíly mezi variantami nebyly zásadní. Rez se nejvíce vyskytovala na praporcovém listu ozimé pšenice po hořčici bílé hnojené sírou. Na rozdíl od předchozího roku byl vyšší výskyt padlí na praporcovém listu pšenice. Nejvíce byla postižena padlím pšenice po hořčici bílé nehnojené sírou.

Tab. 5: Průměrná měsíční teplota vzduchu (°C) a měsíční úhrn srážek (mm) v Č. Újezdě

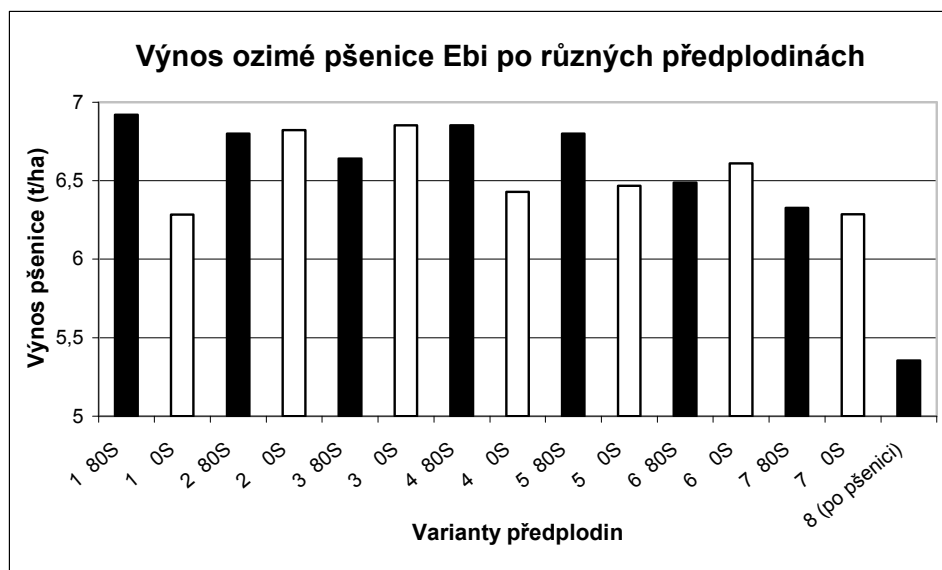
měsíc	srážky normál	srážky 2003	teploty normál	teploty 2003
1	26,5	23	-2,1	-2,2
2	22,3	5	-1,0	-4,5
3	30,4	5	3,0	4,3
4	31,9	21	7,4	7,0
5	58,1	70 (většina v 1. dekádě)	12,6	14,7
6	63,9	23	15,6	19,1
7	71,3	77	17,4	19,0
	Σ 304,4	Σ 224	Ø 7,6	Ø 8,2

Ve výnosu a HTZ dopadla nejlépe pšenice ozimá pěstovaná po ozimé řepce hnojené sírou. O málo menší výnosy byly dále dosaženy u pšenice po řepici nehnojené sírou, ředkvi olejné hnojené sírou, hořčici bílé a hořčici sareptské hnojené sírou. Výnos a HTZ pšenice po pšenici byl, podle očekávání, nejnižší (Tab. 6 a Graf 1).

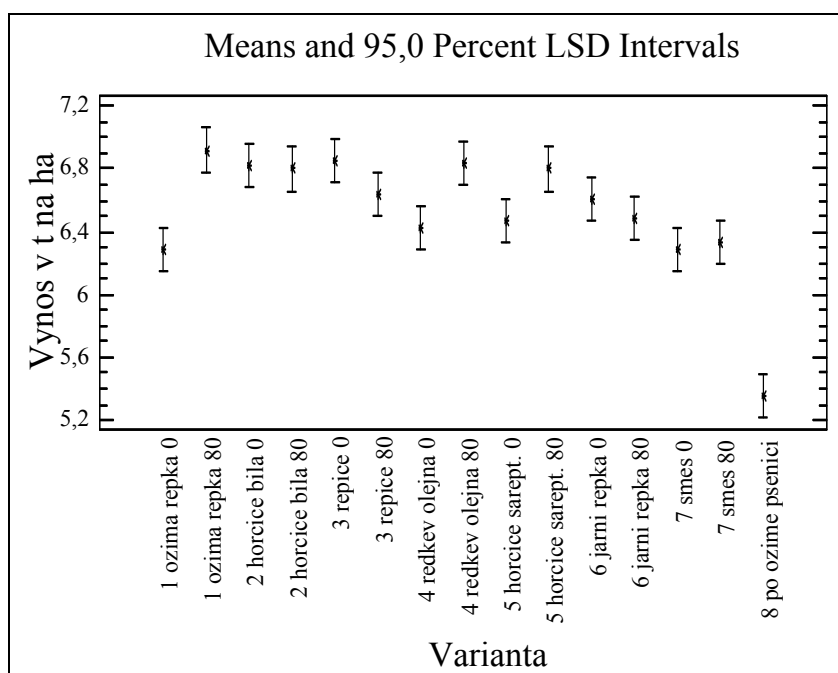
Tab. 6: Výnos ozimé pšenice Ebi a HTZ (1.8.2003)

Varianta (po předplodině)	Výnos (t/ha)	Výnos (%)	HTZ (g)	HTZ (%)
1 ozimá řepka 80S*	6,921	129,2	43,3	105,9
1 ozimá řepka 0S*	6,283	117,3	42,2	103,2
2 hořčice bílá 80S	6,801	127,0	42,6	104,2
2 hořčice bílá 0S	6,822	127,4	42,5	103,9
3 ozimá řepice 80S	6,641	124,0	42,2	103,2
3 ozimá řepice 0S	6,852	128,0	42,3	103,4
4 ředkev olejná 80S	6,852	128,0	42,5	103,9
4 ředkev olejná 0S	6,429	120,1	42,2	103,2
5 hořčice sareptská 80S	6,800	127,0	41,9	102,4
5 hořčice sareptská 0S	6,467	120,8	41,5	101,5
6 jarní řepka 80S	6,489	121,2	41,6	101,7
6 jarní řepka 0S	6,612	123,5	42,0	102,7
7 směs 80S	6,328	118,2	41,5	101,5
7 směs 0S	6,286	117,4	41,7	102,0
8 po ozimé pšenici	5,355	100,0	40,9	100,0

* 80 kg respektive 0 kg S/ha



Graf 1: Výnos ozimé pšenice Ebi (2003)



Graf 2: Statistické zpracování výnosů pšenice Ebi pomocí Varianty rozptylu (ANOVA)

S 95% pravděpodobností se výnos ozimé pšenice Ebi statisticky významně liší mezi variantami předplodin (Graf 2):

- 1) ozimá pšenice Ebi proti všem sírou hnojeným i nehnojeným brukvovitým předplodinám
- 2) ozimá řepka (0 kg S/ha) a směs (0 i 80 kg S/ha) dále proti jarní řepce (0 kg S/ha), řepici (0 i 80 kg S/ha), hořčici sareptské (80 kg S/ha), hořčici bílé (0 i 80 kg S/ha), ředkvi olejné (80 kg S/ha) a ozimé řepce (80 kg S/ha)
- 3) jarní řepka (0 kg S/ha) a řepice (80 kg S/ha) proti ozimé řepce (80 kg S/ha)

Závěr a doporučení

Rozmezí 32 – 60% v dubnu odebraných rostlin pšenice vykazovalo slabé nebo slabší napadení bázi. Pšenice pěstovaná po sírou hnojených předplodinách nebyla pokaždé méně infikována. Nejnižší napadení bylo zjištěno po sírou nehnojené jarní řepce a dále po sírou hnojené hořčici bílé. Po kultivaci zeminy z rhizosféry těchto odebraných rostlin ozimé pšenice byla zjištěna z hospodářsky významných patogenů pouze *Rhizoctonia* sp. (slabý výskyt) po ozimé řepce nehnojené sírou. Na bázích napadených rostlin byl zjištěn slabý výskyt některých hospodářsky významnějších patogenů. Zcela bez výskytu těchto patogenů byla pšenice pěstována po řepce ozimé (80 kg S/ha) a řepici ozimé (80 kg S/ha).

V květnu se počet listů hlavního stébla pšenice napadených listovými skvrnitostmi mezi jednotlivými variantami po brukvovitých předplodinách a po pšenici většinou výrazně nelišil. Nejméně napadených listů měla pšenice po ozimé řepce hnojené sírou.

U výskytu konkrétních chorob (na začátku července) po jednotlivých předplodinách je možné říci, že stéblolam, pokud se vyskytoval, byl velmi slabý a choroby pat stébel se prakticky nevyskytovaly nebo jen velice slabě. Napadení praporcového listu pšenice pěstované po brukvovitých předplodinách braničnatkou bylo nižší než po pšenici. Míra napadení pšenice braničnatkou v klasech, rzi a padlím nebyla po brukvovitých předplodinách nižší než po pšenici.

Ozimá pšenice dosáhla lepších výnosů po brukvovitých předplodinách než sama po sobě. Z těchto předplodin se pro výnos a HTZ pšenice ukázala jako nejlepší ozimá řepka hnojená sírou. O málo menší výnosy byly dále dosaženy u pšenice po řepici nehnojené sírou, ředkvi olejné hnojené sírou, hořčici bílé a hořčici sarepské hnojené sírou.

I když, v rámci zdravotního stavu, nebyla vždy více napadena konkrétními chorobami pšenice pěstovaná po pšenici, byl přesto její výnos nejvyšší. Zjevně to dokazuje další příznivé vlastnosti brukvovitých na následně pěstovanou pšenici než jen pouhé snížení chorob na asimilačním aparátu. Brukvovité plodiny dodávají do půdy velké množství organické hmoty (opad listů, sláma a kořeny), působí zde antifytopatogenně, tvoří drobtovitou strukturu půdy s vynikajícími fyzikálními vlastnostmi. Pronikáním do hlubších půdních vrstev vynášejí na povrch živiny, které jsou pro běžné plodiny nedostupné. Dost výrazně také ovlivňují mikrobiální činnost v rhizosféře. Rostliny pěstované na zelené hnojení nebo vzešlé z výdrolu vyprodukují velké množství zelené hmoty s fytoanitárními účinky pro následné obilniny. Mohutným biologickým krytem vytvářejí velmi příznivé podmínky pro regeneraci a odplevelení půdy.

Použitá literatura

- Morra M. J. et al.: Allelochemicals released in soil by glucosinolate-containing plants. Proceedings of the 10th International Rapeseed Congress, Canberra - Australia 1999.
Smith B. J. et al.: Suppression of cereal pathogens by Canola root tissues in soil. Proceedings of the 10th International Rapeseed Congress, Canberra - Australia 1999.
Vašák J. a kol.: Řepka. Agrospoj, Praha 2000.

Kontaktní adresa

Ing. Petr Kroutil, KRV AF, Česká zemědělská univerzita v Praze, Kamýcká 129,
165 21 Praha 6 – Suchbátka, tel. 224382672, e-mail: kroutil@af.czu.cz

Financováno grantem NAZV QE1251 – Využití produkčního a biologického potenciálu hybridní a geneticky modifikované řepky ozimé s důrazem na biofumigační účinky glukosinolátů