

BRUKVOVITÉ PŘEDPLODINY A PŠENICE

BRASSICA PRECEDING CROPS AND WHEAT

PETR KROUTIL¹⁾, EVŽENIE PROKINOVÁ²⁾, JAN VAŠÁK²⁾

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

Summary, Keywords

*A small plot experiment with winter wheat (variety EBI) grown after various Brassica preceding crops and after wheat was realized at the Research Station in Červený Újezd. 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 yields. Brassica crops (*Brassica napus* var. *napus biennis*, *Brassica napus* var. *napus annua*, *Brassica campestris*, *Brassica juncea* var. *biennis*, *Sinapis alba*, *Raphanus sativus* var. *oleiferus*) are more suitable preceding crops for the consequently grown winter wheat than the wheat itself. Although, wheat grows after wheat was not always more affected by diseases, its yield was the lowest.*

Keywords: *Brassica preceding crops (*Brassica napus* var. *napus biennis*, *Brassica napus* var. *napus annua*, *Brassica campestris*, *Brassica juncea* var. *biennis*, *Sinapis alba*, *Raphanus sativus* var. *oleiferus*), winter wheat, diseases, yield, biofumigation*

Souhrn, klíčová slova

Na Výzkumné stanici v Červeném Újezdě byl založen maloparcelkový pokus s ozimou pšenicí EBI pěstovanou po různých brukvovitých předplodinách a po pšenici. Cílem je zjištění účinku různých glukosinolatů z různých brukvovitých předplodin proti chorobám jako předpoklad pro nechemickou ochranu ozimé pšenice, včetně vlivu na její výnos. Brukvovité plodiny (ozimá a jarní řepka, ozimá řepice, hořčice sareptská a bílá, ředkev olejná) jsou pro následně pěstovanou ozimou pšenici lepší předplodinou než sama pšenice. Přestože v rámci zdravotního stavu nebyla vždy více napadena chorobami pšenice pěstovaná po pšenici, byl její výnos nejnižší.

Klíčová slova: *brukvovité předplodiny (ozimá a jarní řepka, ozimá řepice, hořčice sareptská a bílá, ředkev olejná), ozimá pšenice, choroby, výnos, biofumigace*

Úvod

Těkavé izothiokyanáty vzniklé štěpením allyl a butenyl glukosinolatů 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.

Materiál a metody

Na Výzkumné stanici v Červeném Újezdě byl založen maloparcelkový pokus s ozimou pšenicí (odrůda EBI) pěstovanou po různých brukvovitých předplodinách a po 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 obilek/m². Hnojení pšenice dusíkem bylo, z důvodu podpory napadení chorobami, zvýšeno na celkem 140 kg N/ha ve třech dávkách.

Charakter stanoviště v místě pokusu:

- nadmořská výška: 405 m n.m.
- typ půdy: hnědozem ilimerizovaná (hloubka ornice 22 – 28 cm, se silným sklonem k tvorbě hrud a půdního škraloupu)
- klimatické podmínky: dlouhodobý normál za období „řepkového roku“ srpen až červenec je 7,7°C a 493 mm srážek (VIII/01 – VII/02 činí 8,7°C, 631 mm)

Výsledky a diskuse

Začátkem dubna se zjišťoval výskyt chorob na kořenech, krčcích a listech ozimé pšenice. Celkově byly výskyty patogenů velmi nízké a intenzita napadení velmi slabá ve všech variantách. Podle zjištěných údajů bylo možné hodnotit všechny rostliny jako prakticky zdravé.

Koncem května měla nejméně napadených listů chorobami pšenice po směsi hnojené sírou a po sírou hnojené ředkvi olejné. V rámci intenzity napadení listové plochy dopadla nejhůře pšenice pěstovaná po pšenici a o něco lépe po ozimé řepce hnojené sírou. Nejlépe dopadla v intenzitě napadení pšenice po hořčici sareptské hnojené sírou (po přepočtu na jeden napadený list); po jarní řepce nehnojené sírou a sírou hnojené hořčici sareptské, ředkvi olejné, směsi (po přepočtu na jednu rostlinu pšenice) (tab. 1).

Třicátého června se provádělo další zjišťování výskytu chorob pšenice hlavně na bážích stébel, praporcových listech a v klasech. Díky opožděnému vývoji pšenice byly praporcové listy a klasy ještě bez příznaků chorob. Stéblolam se nevyskytoval a fusaria bylo možné nalézt vždy tak na jednom stéblu z deseti. Značné napadení všech variant padlím - stupeň 5 (9 = zcela bez výskytu, 1 = 100% napadení) - bylo zaznamenáno na spodních listech a v dolní polovině stébla u všech variant. Zde se samozřejmě vyskytovala i braničnatka, včetně praporcových listů nižších odnoží.

Tab. 1: Listové skvrnitosti na hlavním stéble ozimé pšenice Ebi (27.5.2004)

Varianta(po předplodině)	Listy hlavního stébla		Intenzita napadení (% list. plochy)	
	napadené	zdravé	na 1 napadený list	na 1 rostlinu
1 ozimá řepka 80S*	2,6	2,3	7,5	19,5
1 ozimá řepka 0S*	2,5	2,2	4,8	12,1
2 hořčice bílá 80S	2,5	2,2	6,2	16,8
2 hořčice bílá 0S	2,9	1,9	3,5	10,1
3 ozimá řepice 80S	2,3	2,7	4,2	9,2
3 ozimá řepice 0S	2,2	2,3	3,0	6,6
4 ředkev olejná 80S	1,3	3,5	2,5	3,3
4 ředkev olejná 0S	2,0	2,9	2,3	4,4
5 hořčice sareptská 80S	2,0	3,2	1,6	3,2
5 hořčice sareptská 0S	1,8	2,9	2,6	4,7
6 jarní řepka 80S	2,1	2,7	2,7	5,7
6 jarní řepka 0S	1,5	3,2	2,2	2,9
7 směs 80S	1,2	3,5	2,8	3,4
7 směs 0S	1,6	3,0	2,9	4,6
8 ozimá pšenice	2,5	2,2	8,6	21,4

Pozn.: * 80 kg respektive 0 kg S/ha

Tab. 2: Choroby ozimé pšenice Ebi (14.7.2004)

Varianta (po předplodině)	Braničnatka	Rez	Padlí
	prap. list (% list. plochy)	prap. list (stupnice)	prap. list (% list. plochy)
1 ozimá řepka 80S*	10	7	1,5
1 ozimá řepka 0S*	10	7,6	8,8
2 hořčice bílá 80S	11,3	7,8	0
2 hořčice bílá 0S	8,8	8	0,3
3 ozimá řepice 80S	3,5	7,4	6,3
3 ozimá řepice 0S	3,3	7,4	7,5
4 ředkev olejná 80S	5	8	0,6
4 ředkev olejná 0S	5,5	8	5,3
5 hořčice sareptská 80S	5	7,4	11,3
5 hořčice sareptská 0S	4,5	7,6	13,8
6 jarní řepka 80S	6,3	7,8	8,8
6 jarní řepka 0S	6,3	7,6	4
7 směs 80S	5	7,4	11,3
7 směs 0S	2,8	7,8	6,3
8 ozimá pšenice	28,8	7,4	1

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 rzí).

*) 80 kg respektive 0 kg S/ha

Po čtrnácti dnech již byl zjištěn určitý výskyt chorob (tab. 2). Lze říci, že braničnatkou na praporovém listu hlavního stébka byla nejméně napadena pšenice po směsi nehnojené sírou a dále po ozimé řepici. Nejvíce byla postižena pšenice po pšenici. Rez se na praporcovém listu pšenice vyskytovala bez významných rozdílů mezi variantami. Padlím na praporcovém listu byla nejvíce napadena pšenice po hořčici sarepské nehnojené sírou a nejméně po hořčici bílé.

Před sklizní bylo, z hlediska chorob, hodnoceno 40 nejvrchnějších klasů pšenice z každé varianty. Všechny tyto klasy byly bez nebo jen s minimálním výskytem chorob a lze je považovat za zdravé. Naopak klasy v nižších úrovních byly silně napadeny hladkou snětí pšeničnou (*Tilletia foetida*). Z tabulky 3 vyplývá, že touto snětí bylo napadeno nejvíce klasů pšenice po pšenici a dále po sírou nehnojené hořčici bílé, nejméně klasů bylo napadeno po sírou hnojené jarní řepce. V případě počtu snětivých hálek jich měla nejvíce pšenice po sírou nehnojené hořčici bílé (sírou hnojená hořčice bílá měla též výrazně více hálek oproti ostatním variantám) a pšenici, nejméně hálek bylo po sírou hnojené jarní řepce.

Tab. 3: Počet klasů a snětivých hálek ozimé pšenice Ebi na 1 m² (2004)

Varianta (po předplodině)	Počet zdravých klasů	Počet napade- ných klasů	Celkový počet snětivých hálek
1 ozimá řepka 80S*	406	312	6772
1 ozimá řepka 0S*	488	202	7738
2 hořčice bílá 80S	420	368	12914
2 hořčice bílá 0S	244	490	16668
3 ozimá řepice 80S	490	208	5352
3 ozimá řepice 0S	448	172	3734
4 ředkev olejná 80S	418	216	5752
4 ředkev olejná 0S	448	256	7724
5 hořčice sarepská 80S	522	154	3932
5 hořčice sarepská 0S	576	260	7208
6 jarní řepka 80S	512	126	2348
6 jarní řepka 0S	400	362	8164
7 směs 80S	556	138	2822
7 směs 0S	434	206	5044
8 ozimá pšenice	216	508	15800

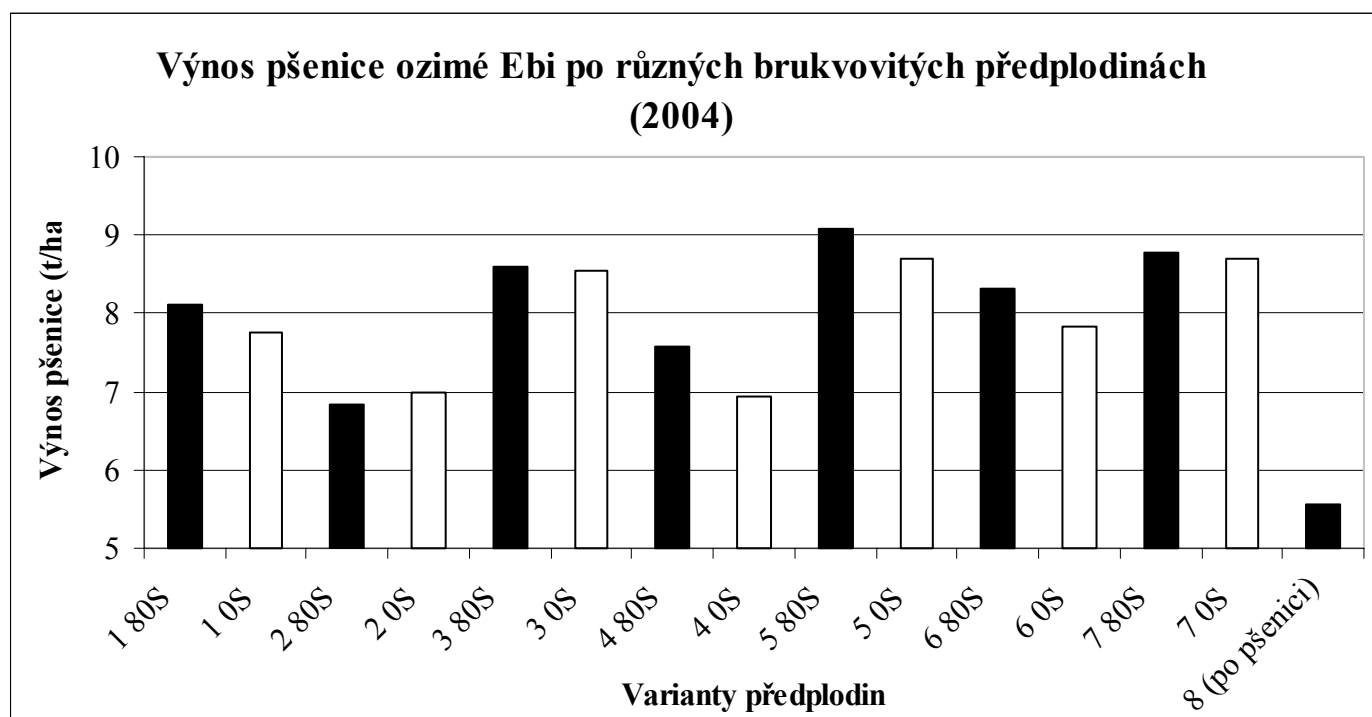
Výnos ozimé pšenice po ozimé pšenici byl podle očekávání nejnižší. Z brukvovitých předplodin se pro výnos pšenice ukázala jako nejlepší sírou hnojená hořčice sarepská. Po směsi brukví, hořčici sarepské nehnojené sírou a ozimé řepici byl výnos o málo nižší. Hmotnost tisíce zrn byla nejnižší u pšenice po sírou hnojené řepici, nejvyšší po jarní řepce nehnojené sírou a dále po sírou hnojené ředkvi olejně (tab. 4 a graf 1).

Tab. 4: Výnos a HTZ ozimé pšenice Ebi (2004)

Varianta (po předplodině)	Výnos (t/ha)	Výnos (%)	HTZ (g)	HTZ (%)
1 ozimá řepka 80S*	8,12	145,8	46,7	100,9
1 ozimá řepka 0S*	7,74	139,0	47,8	103,2
2 hořčice bílá 80S	6,83	122,6	47,7	103,0
2 hořčice bílá 0S	6,98	125,3	47,4	102,4
3 ozimá řepice 80S	8,60	154,4	45,5	98,3
3 ozimá řepice 0S	8,55	153,5	46,7	100,9
4 ředkev olejná 80S	7,57	135,9	48,2	104,1
4 ředkev olejná 0S	6,94	124,6	46,8	101,1
5 hořčice sareptská 80S	9,09	163,2	46,9	101,3
5 hořčice sareptská 0S	8,70	156,2	46,3	100
6 jarní řepka 80S	8,31	149,2	47,5	102,6
6 jarní řepka 0S	7,82	140,4	48,3	104,3
7 směs 80S	8,78	157,6	46,4	100,2
7 směs 0S	8,69	156,0	47,2	101,9
8 ozimá pšenice	5,57	100	46,3	100

* 80 kg respektive 0 kg S/ha

Graf 1: Výnos ozimé pšenice Ebi (2004)



Závěr a doporučení

Výše uvedená zjištění ukazují, že v roce 2004 byly brukvovité plodiny lepší předplodinou pro následně pěstovanou ozimou pšenici než sama pšenice, což je všeobecně známo. I když pšenice jako předplodina nebyla ve všech ukazatelích vždy nejhorší, skončila s tímto hodnocením v případě: intenzity napadení listové plochy chorobami (konec května), výskytu braničnatky na praporcovém listu (polovina července), počtu napadených klasů snětí hladkou (rovněž druhý nejhorší výsledek v počtu snětivých hálek) a výnosu zrna.

Nejlepších výsledků bylo dosaženo u pšenice: po hořčici sarepské hnojené sírou (intenzita napadení listové plochy po přepočtu na jeden napadený list – konec května); po jarní řepce nehnojené sírou a sírou hnojené hořčici sarepské, ředkvi olejné, směsi (intenzita napadení listové plochy po přepočtu na jednu rostlinu pšenice - konec května); po brukvovité směsi nehnojené sírou a dále po ozimé řepici (braničnatka na praporcovém listu hlavního stébla – polovina července); po hořčici bílé (padlí na praporcovém listu hlavního stébla – polovina července); po sírou hnojené jarní řepce (počet napadených klasů snětí hladkou); po sírou hnojené jarní řepce (počet snětivých hálek); po sírou hnojené hořčici sarepské a dále po směsi brukví, hořčici sarepské nehnojené sírou a ozimé řepici (výnos zrna); po jarní řepce nehnojené sírou a dále po sírou hnojené ředkvi olejné (HTZ).

Přestože v rámci zdravotního stavu nebyla vždy více napadena chorobami pšenice pěstovaná po pšenici, byl její výnos nejnižší. To dokazuje další příznivé vlastnosti brukvovitých předplodin na následně pěstovanou pšenici (nejen snížení výskytu některých chorob). 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 fytosanitárními 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, Státní rostlinolékařská správa, Těšnov 17, 117 05 Praha 1. Tel. 221 812 796, e-mail: petr.kroutil@srs.cz

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