

# PŠENICE A BRUKVOVITÉ PŘEDPLODINY - TŘÍLETÝ SOUHRN

*Wheat and Brassica preceding crops - summary of the three years experiment*

Petr KROUTIL <sup>1)</sup>, Evžen PROKINOVÁ <sup>2)</sup>, Jan VAŠÁK <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Státní rostlinolékařská správa, <sup>2)</sup> Česká zemědělská univerzita v Praze

**Summary:** 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.

**Key words:** *Brassica preceding crops (Brassica napus var. napus biennis, Brassica napus var. napus annua, Brassica campestris, Brassica juncea var. biennis, Sinapis alba, Rap-*

*hanus sativus var. oleiferus), winter wheat, diseases, yield, biofumigation*

**Souhrn:** Na Výzkumné stanici v Červeném Újezdě byl prováděn 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 prováděn maloparcelkový pokus s ozimou pšenicí (odráda EBI) pěstovanou po různých brukvovitých předplodinách a po pšenici. Jako brukvovité předplodiny byly pěstovány:

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

Následně pěstovaná pšenice nebyla fungicidně ošetřována, výsevek byl 450 obilek/m<sup>2</sup>. 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

### 1) Listové skvrnitosti na hlavních stéblech pšenice ozimé Ebi ve fázi metání (DC 55 - 59)

V průměru pokusných let bylo zaznamenáno:

a) Nejméně napadených listů hlavních stébel listovými skvrnitostmi u pšenice pěstované po ozimé hořčici sareptské a řepce jarní (u obou 1,6 listu/1 rostlina); nejvíce v rámci brukvovitých předplodin po hoř-

čici bílé (2,2 listu/1 rostlina). Celkově nejvyšší počet napadených listů byl zjištěn po pšenici (2,7 listu/1 rostlina).

b) Nejnižší intenzita napadení listové plochy byla zjištěna, v případě přepočtu na jeden napadený list i na jedno hlavní stéblo, u pšenice pěstované po ředkvi olejné (5,0 % listové plochy/1 napadený list a 1,9 % listové plochy/1 hlavní stéblo; pouze dvouletý průměr)

a z tříletých průměrů po řepce jarní (7,2 % listové plochy/1 napadený list a 2,2 % listové plochy/1 hlavní stéblo) a dále i po řepici ozimé (7,2 % listové plochy/1 napadený list a 2,4 % listové plochy/1 hlavní stéblo). Nejvyšší intenzita byla zaznamenána v obou parametrech u pšenice pěstované po pšenici (13,5 % listové plochy/1 napadený list a 7,8 % listové plochy/1 hlavní stéblo) a z brukvovitých předplodin po řepce ozimé (9,7 % listové plochy/1 napadený list a 3,5 % listové plochy/1 hlavní stéblo) a dále i po hořčici bílé (8,7 % listové plochy/1 napadený list a 3,4 % listové plochy/1 hlavní stéblo).

## 2) Choroby pšenice ozimé Ebi v období mléčné až voskové zralosti (DC 75 - 83) a výskyt snětí před sklizní

### braničnatky (původce *Phaeosphaeria nodorum*, popř. *Mycosphaerella graminicola*)

Nejmenší výskyt braničnatek na praporcových listech hlavních stébel byl zjištěn u pšenice pěstované po ředkvi olejné (14,6 % listové plochy; průměr pouze dvou let), v průměru tří let po řepce jarní (18,2 % listové plochy), ozimé hořčici sarepské (18,3 % listové plochy) a řepici ozimé (18,3 % listové plochy). Největší výskyt, v rámci brukvovitých předplodin, byl zaznamenán po hořčici bílé (19,9 % listové plochy); rozdíl od ostatních brukvovitých předplodin byl však max. 1,7 % listové plochy). Celkově nejvyšší výskyt byl zjištěn u pšenice pěstované po pšenici (51,3 % listové plochy).

Nejmenší počet braničnatkou plevovou napadených klasů hlavních stébel pšenice byl zaznamenán po hořčici bílé (59,5 % klasů), největší počet byl po ředkvi olejné (88,8 % klasů; pouze jednoletý výsledek) a z dvouletých průměrů po ozimé hořčici sarepské (85,7 % klasů). Pšenice pěstovaná po pšenici měla v průměru dvou let 71,3 % napadených klasů.

### rzi (původce *Puccinia spp.*)

Nejmenší výskyt rzi na praporcových listech hlavních stébel (hodnoceno pomocí stupnice 1 - 9, kdy 1 = 100% a 9 = 0% napadení chorobou) byl zjištěn u pšenice pěstované po ředkvi olejné (stupeň 7,4; pouze dvouletý průměr) a v průměru tří let po pšenici (stupeň 6,8). Nejvyšší stupeň napadení byl pozorován po hořčici bílé (stupeň 6,3). Rozdíly v tříletých průměrech byly max. 0,5 stupně.

Na klasech hlavních stébel se rzi nenalézaly v roce 2002 vůbec (po řepce jarní, směsi brukvovitých plodin a pšenici) nebo velmi málo (nejvíce po řepici ozimé - 5,0 % klasů). V dalších letech nebyl výskyt rzi v klasech hlavních stébel zaznamenán.

### fuzariózy klasů (původce *Fusarium spp.*)

V roce 2002 byl zaznamenán nejmenší počet klasů hlavních stébel pšenice napadených fuzariózami po řepici ozimé (13,0 % klasů) a největší po hořčici bílé (33,0 % klasů). U pšenice pěstované po pšenici bylo napadeno 23,0 % klasů. V dalších letech nebyl

výskyt této choroby v klasech hlavních stébel zaznamenán.

### padlí travní (původce *Blumeria graminis*)

Nejmenší výskyt padlí travního na praporcových listech hlavních stébel pšenice byl zaznamenán po pšenici (4,9 % listové plochy) a dále po ředkvi olejné (5,1 % listové plochy). Největší výskyt byl pozorován po ozimé hořčici sarepské (9,2 % listové plochy).

### stéblolam (původce *Tapesia yallundae*)

Nejmenší výskyt stéblolamu byl zjištěn na hlavních stéblech pšenice ozimé pěstované po ředkvi olejné (bez výskytu choroby, jedná se však pouze o jednoletý průměr) a v dvouletém průměru po ozimé hořčici sarepské (0,8 % stébel) a dále i po směsi brukvovitých plodin (1,3 % stébel). Největší výskyt stéblolamu byl zaznamenán po řepici ozimé (7,0 % stébel) a dále i po řepce jarní (6,5 % stébel). Po pšenici byl zjištěn výskyt choroby na 4,0 % stébel. Všechny zaznamenané výskyty stéblolamu na hlavních stéblech pšenice však byly velmi slabé.

### snětí v klasech

#### (původce *Tilletia caries*, *Tilletia foetida*)

Nejvíce klasů bylo v roce 2004 napadeno souběžně mazlavou snětí pšeničnou a hladkou snětí pšeničnou u pšenice pěstované po pšenici (508 klasů.m<sup>-2</sup>) a z brukvovitých předplodin po hořčici bílé (429 klasů.m<sup>-2</sup>). Nejméně klasů bylo napadeno po směsi brukvovitých plodin (172 klasů.m<sup>-2</sup>) a dále i po řepici ozimé (190 klasů.m<sup>-2</sup>). Počet klasů napadených sněťmi byl po hořčici bílé o 172 - 257 klasů.m<sup>-2</sup> větší než po ostatních brukvovitých předplodinách.

V případě počtu snětivých hálek byla situace obdobná jako v případě počtu napadených klasů. Nejvíce hálek bylo zjištěno u pšenice pěstované po pšenici (15800 hálek.m<sup>-2</sup>) a z brukvovitých předplodin po hořčici bílé (14791 hálek.m<sup>-2</sup>). Nejméně snětivých hálek bylo napočítáno po směsi brukvovitých plodin (3933 hálek.m<sup>-2</sup>) a dále i po řepici ozimé (4543 hálek.m<sup>-2</sup>). Počet snětivých hálek byl po hořčici bílé o 7536 - 10858 hálek.m<sup>-2</sup> větší než po ostatních brukvovitých předplodinách.

Choroby pat stébel (*Gaeumannomyces graminis*, *Fusarium spp.*, *Rhizoctonia cerealis*) se prakticky nevyskytovaly, nebo jen velmi slabě.

Pšenice pěstovaná po pšenici byla v období mléčné až voskové zralosti (DC 75 - 83) napadena jednoznačně nejvíce pouze braničnatkami na praporcových listech hlavních stébel a sněťmi v porovnání s pšenici pěstovanou po brukvovitých předplodinách.

### 3) Hmotnost nadzemní biomasy pšenice ozimé Ebi na konci metání (DC 59)

Největší hmotnost nadzemní biomasy byla zjištěna u pšenice pěstované po řepce jarní a nejmenší po pšenici. Celkově byla sice zaznamenána nejmenší hmotnost nadzemní biomasy u pšenice pěstované po ředkvi olejné, která ale nebyla do pokusu zařazena

první pokusný rok, kdy bylo dosaženo všeobecně mnohem větších hmotností, a tudíž je tento dvouletý průměr zavádějící. Mezi variantami pšenice pěstované po jednotlivých brukvovitých předplodinách byl v průměru tříletých výsledků hmotnosti nadzemní biomasy pšenice rozdíl max. 40,6 g čerstvé biomasy a 5,3 g sušiny/10 rostlin. V průměru tříletých výsledků měla pšenice pěstovaná po pšenici o 43,1 - 83,7 g čerstvé biomasy a o 11,9 - 17,2 g sušiny/10 rostlin menší hmotnost nadzemní biomasy oproti pšenici pěstované po brukvovitých předplodinách.

#### 4) Výnos zrna pšenice ozimé Ebi

Nejvyšší výnos zrna byl zjištěn u pšenice ozimé pěstované po řepici ozimé (7,048 t.ha<sup>-1</sup>), ozimé hořčici sareptské (7,043 t.ha<sup>-1</sup>) a směsi brukvovitých plodin (7,026 t.ha<sup>-1</sup>). Rovněž pšenice pěstovaná po ředkvi

olejné dosáhla v celkovém průměru téměř nejlepšího výsledku (6,950 t.ha<sup>-1</sup>), ale v tomto případě se jednalo pouze o dvouletý průměr, a tento výsledek je tedy zavádějící. Nejnižší výnos zrna pšenice ozimé byl zjištěn v případě jejího pěstování po pšenici (5,111 t.ha<sup>-1</sup>). V rámci brukvovitých předplodin byl zaznamenán nejnižší výnos zrna pšenice po hořčici bílé (6,338 t.ha<sup>-1</sup>).

#### 5) Hmotnost tisíce zrn pšenice ozimé Ebi (HTZ)

Největší HTZ byla zjištěna u pšenice pěstované po ředkvi olejné (45,0 g; jedná se však pouze o dvouletý průměr) a v případě tříletého průměru po řepce ozimé (44,4 g). Nejmenší HTZ pšenice ozimé byla zaznamenána po pšenici (42,7 g) a z brukvovitých předplodin po řepici ozimé (43,6 g) a dále i po ozimé hořčici sareptské (43,7 g).

### Závěr a doporučení

I když pšenice po pšenici nebyla vždy více napadena uvedenými chorobami, byl přesto její výnos ve všech třech pokusných letech jednoznačně nejnižší. Zjevně to dokazuje i jiné příznivé vlastnosti brukvovitých plodin na následně pěstovanou pšenici než jen pouhé snížení výskytu některých chorob. Brukvovité plodiny například dodávají do půdy velké množství organické hmoty, 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, mohutným biologickým krytem vytvářejí velmi příznivé podmínky pro regeneraci a odplevelení půdy. Tyto vlastnosti brukví jsou velice důležité za současné situace, kdy výrazně ubylo pěstovaných jetelovin a okopanin.

### Doporučení pro praxi

Nedoporučuje se pěstování pšenice po pšenici z důvodu většího výskytu listových skvrnitostí ve fázi metání, výrazně většího výskytu braničnatek na praporcových listech hlavních stébel, výrazně většího napadení klasů sněťmi, nižšího výnosu zrna a menší HTZ oproti brukvovitým předplodinám.

Z brukvovitých předplodin se (z důvodu vyššího napadení listů hlavních stébel listovými skvrnitostmi ve fázi metání, většího výskytu braničnatek a rzí na praporcových listech hlavních stébel a většího výskytu fuzarióz v klasech hlavních stébel pšenice ve fázi

mléčné až voskové zralosti, výrazně většího jednoletého výskytu sněti v klasech pšenice a nejnižšího výnosu pšenice v rámci brukvovitých předplodin) jeví hořčice bílá jako nepříliš vhodná předplodina pro pšenici ozimou.

Jelikož nebyly zjištěny u většiny parametrů zásadní rozdíly mezi brukvovitými předplodinami, lze na základě výnosu zrna doporučit jako předplodiny pšenice ozimé řepici ozimou, ozimou hořčici sareptskou, směs brukvovitých plodin a dále i ředkev olejnou (podle pouze dvouletého výsledku) a řepku ozimou.

### 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