

The influence of previous crops of winter wheat from family *Brassicaceae* on biological parameters of soil

Lubomír RŮŽEK¹, Michaela NOVÁKOVÁ¹, Petr JURKOVSKÝ¹,
Wiesław BARABASZ²

¹DEPARTMENT OF MICROBIOLOGY AND BIOTECHNOLOGY, CZECH AGRICULTURAL
UNIVERSITY, PRAGUE;

²DEPARTMENT OF MICROBIOLOGY, UNIVERSITY OF AGRICULTURE CRACOW, POLAND

Summary, Keywords

Soil organic matter carbon (C_{org}), microbial biomass carbon (C_{MB}) and microbial extracellular carbon (C_{EX}) were measured during the year 2002 under winter wheat ("Ebi") after eight previous crops from family *Brassicaceae* with different sulphur fertilisation. For the evaluation of the influence on soil biological parameters three criteria have been used: (1) $\mu\text{g } C_{MB}/\text{g}$ dry soil, (2) ratio C_{MB}/C_{org} [%] and (3) $\mu\text{g } C_{EX}/\text{mg } C_{MB}$ (Voříšek et al. 2002). The best previous crops from family *Brassicaceae* were the line of winter oilseed rape ("Navajo") and oil radish. The worst previous crops were white mustard ("Veronika"; "Zlata") and hybrid winter oilseed rape ("Pronto"). According to the former experience the average C_{MB} level for Czech arable and grassed luvisols [alfisols] is 390.82 (SD 89.33) $\mu\text{g } C_{MB} / \text{g}$ dry soil (Růžek 2001). On testing plots lower level of C_{MB} : 344.09 was measured on plots fertilised by sulphur (80 kg per hectare) and 319.21 on other plots. Between sulphur fertilised and non-fertilised plots exist significant difference ($p < 0.05$, Fischer's LSD test).

Key words: microbial biomass carbon, microbial extracellular carbon, carbon of soil organic matter, winter wheat ("Ebi"), previous crops from family *Brassicaceae*

Úvod

Půda jako ekosystém má minimálně tři základní funkce. Trasar-Cepeda et al. (1997) vymezují funkci filtrační, produkční a degradační. Tradičně je sledována produkční funkce, zaměřená na výnosové prvky, doplňkově funkce filtrační, zahrnující hydropedologické parametry, a konečně degradační, kam náleží živá mikrobiální složka půd a její metabolické aktivity.

Tři formy uhlíku: C_{org} (uhlík půdní organické hmoty), C_{MB} (uhlík biomasy půdních mikroorganismů) a C_{EX} (extracelulární uhlík mikrobiálního původu) využité k hodnocení formou tří kritérií: (1.) $\mu\text{g } C_{MB}/\text{g}$ sušiny, (2.) poměr C_{MB}/C_{org} [%] a (3.) $\mu\text{g } C_{EX}/\text{mg } C_{MB}$ (Voříšek et al. 2002) poskytují informaci, jak daný agrotechnický postup (v našem případě osm různých brukvovitých předplodin ozimé pšenice) ovlivňuje degradační funkci půdy při rozdílném hnojení sírou. Vzhledem k vzájemné vazbě degradační a produkční funkce půdy jde současně o pohled do výnosové oblasti v blízké budoucnosti.

Materiál a metody

K odběru vzorků z orničního profilu (0-200 mm) byla použita stavebnicová sondyčka *Eijkelkamp agrisearch equipment*. Byla zabezpečena chlazená přeprava vzorků do laboratoře, jejich úprava na jemnozem a úchova před analýzami při teplotě 4 – 6 °C. U půdních vzorků, odebraných v květnu a v listopadu 2002 byly provedeny analýzy dle následujícího přehledu.

- uhlík biomasy půdních mikroorganismů (*Blagodatskiy et al., 1987*)
- uhlík půdní organické hmoty extrahovatelný v 0,5 mol.l⁻¹ K₂SO₄
- biologicky přístupné, troficky hodnotné formy uhlíku (*Badalucco et al., 1992*): C_{EX}

U zbytků půdních vzorků vysušených na vzduchu při teplotě 28 °C byl stanoven:

- uhlík půdní organické hmoty: C_{org} (*Sims et Haby, 1971*)
- kvalita extrahovatelných humusových látek: Q_{4/6} (poměr extinkcí 400 nm / 600 nm) v alkalickém výluhu (pH = 12,00) vysušené půdy (*Pospíšil, 1981*)
- pH (H₂O), pH (0,2 mol.l⁻¹ KCl)
- Zrnitostní rozbor dle klasifikace ISO 11277 (zadáno VÚMOP Praha-Zbraslav)
- Celkový dusík N_t (zadáno VÚMOP Praha-Zbraslav)

Výsledky

Analýzou rozptylu (*LSD testem podle Fischera*) byl prokázán statisticky vysoce významný rozdíl ($P > 99 \%$) mezi parcelami hnojenými a nehnojenými sírou (80 respektive 0 kg S / ha) u poměru C_{MB} / C_{org} [%]. V případě C_{MB} byl stejným postupem prokázán statisticky významný rozdíl ($P > 95 \%$). U třetí sledované formy uhlíku: C_{EX} nebyl prokázán žádný rozdíl.

Lze konstatovat, že orniční vrstva půdy (0-200 mm) byla pod ozimou pšenicí „Ebi“ po brukvovitých předplodinách (tab. 1a) hnojených sírou statisticky průkazně lépe oživena, - zachovala si ale metabolickou aktivitu identickou s nehnojenými parcelami.

Vybrané brukvovité předplodiny vyvolaly zlepšení u všech tří kritérií, použitých k evaluaci živé mikrobiální složky: (1.) μg C_{MB}/g sušiny, (2.) poměr C_{MB}/C_{org} [%] a (3.) μg C_{EX}/mg C_{MB} (*Voríšek et al. 2002*). Náleží k nim liniová ozimá řepka „Navajo“ a ředkev olejná. V případě hnojení sírou i řepice „Rex“ (Tab. 1a, 1b).

Naopak na parcelách nehnojených sírou zhoršení u všech tří sledovaných kritérií vyvolala hořčice bílá („Zlata“; „Veronika“) a hybridní ozimá řepka „Pronto“ (tab. 1b).

Tab. 1a: Brukvovité předplodiny pšenice ozimé „Ebi“ hnojené sírou (80 kg S/ha)

Předplodina	Vliv na biologické parametry půdy ¹
Liniová ozimá řepka „Navajo“	+++ zlepšující ²
Ředkev olejná	+++ zlepšující
Řepka jarní	- ++
Řepice „Rex“	+++ zlepšující
Hořčice sareptská „Sarepta“	+ + -
Hořčice bílá „Zlata“; „Veronika“	+ + -

Tab. 1 b: Brukvovité předplodiny pšenice ozimé „Ebi“ nehnojené sírou

Předplodina	Vliv na biologické parametry půdy ¹
Ředkev olejná	+++ zlepšující ²
Liniová ozimá řepka „Navajo“	+++ zlepšující
Hořčice sareptská „Sarepta“	+ + -
Řepice „Rex“	- - +
Řepka jarní	- - +
Liniová ozimá řepka „Prestol“	- - +
Hořčice bílá „Zlata“; „Veronika“	- - - zhoršující ³
Hybridní ozimá řepka „Pronto“	- - - zhoršující

¹ Tři biologická kritéria: 1. $\mu\text{g } C_{MB}^a / \text{g sušiny}$; 2. C_{MB} / C_{org} (%); 3. $\mu\text{g } C_{EX}^b / \text{mg } C_{MB}$.

^a uhlík biomasy půdních mikroorganismů (Blagodatskiy et al. 1987 a,b)

^b mikrobiální extracelulární uhlík, extrahovatelný do 0,5 mol/l K_2SO_4 (Badalucco et al., 1992)

² zlepšení proti průměru souboru u všech tří sledovaných kritérií

³ zhoršení proti průměru souboru u všech tří sledovaných kritérií

Použitá literatura

- Badalucco L., Gelsomino A., Dell'Orco S., Greco S., Nannipieri P. (1992): Biochemical characterisation of soil organic compounds extracted by 0.5 M K_2SO_4 before and after chloroform fumigation. *Soil Biology and Biochemistry* 24: 569-578.
- Blagodatskiy S.A., Blagodaskaya E. V., Gorbenko A. Y., Panikov N. S. (1987): Regidratacionnyj metod opredelenija biomasy mikroorganizmov v pocve. *Počvovedenije* 4: 64-71.
- Růžek L. (2001): Vzájemné vztahy abiotických a biotických parametrů půdy. *Pedologické dny 2001*. Brno 28.-29.5., s. 93-95
- Trasar-Cepeda M.C., Leiros de la Pena M.C., Gil-Sotres F. (1997): Effect of organic matter application on biochemical soil properties in disturbed ecosystems. In: Abstracts of Symposium "Organic matter application and element turnover in disturbed terrestrial ecosystems" Cottbus, November 13-15)
- Voříšek K., Růžek L., Svobodová M., Šantrůček J., Strnadová S., Popelářová E. (2002): The influence of grassing and harvest management on microbial parameters after arable land setting - aside, *Rostl.Výr.* 48 (9): 382-388

Kontaktní adresa

Doc. Ing. Lubomír Růžek, CSc., Česká zemědělská univerzita v Praze, Kamýcká 129, 165 21 Praha 6 – Suchbátka, Česká republika, tel: + 420 224 38 2567, fax: + 420 224 38 2764, e-mail: Ruzek@af.czu.cz