

HODNOCENÍ KVALITY PŮDY V EKOLOGICKÉM ZEMĚDĚLSTVÍ

Soil quality evaluation in organic farming

Bořivoj Šarapatka

Katedra ekologie a životního prostředí Univerzity Palackého v Olomouci

Summary: Article evaluates monitoring of soil characteristics in the organic farming. It presents methods from simple ones to more complicated which are being processed by special labs. On the basis of the acquired results proposes system of monitoring and indicators in organic farming of the Czech Republic.

Key words: *soil, quality, health, organic farming, correlations, monitoring*

Souhrn: Příspěvek hodnotí sledování půdních charakteristik v ekologickém zemědělství. Představuje metody od jednoduchých až po takové, které zajišťují specializovaná pracoviště. Na základě získaných výsledků navrhuje systém monitoringu a indikátory v ekologickém zemědělství ČR.

Klíčová slova: *půda, kvalita, zdraví, ekologické zemědělství, korelace, monitoring*

Úvod

Kvalita půdy v ekologickém zemědělství hraje klíčovou roli a často u ní používáme termín jako u lidského organismu „zdravá půda“. Ta je základním předpokladem pro růst a vývoj zdravých rostlin, živočichů i člověka. Problematika kvality půdy není samozřejmě diskutována pouze v ekologickém zemědělství. Mnohdy jsme svědky řady degradačních vlivů, a to z pohledu globálního i v rámci jednotlivých zemí. Stav degradace půdy pro ČR uvádí např. Šarapatka, Novák a Bednář (2006), kde nejvíce problémů způsobuje vodní eroze, problematické jsou i další typy fyzikální a chemické degradace. O řešení těchto a dalších problémů se snaží i současné ekologické zemědělství. Pro popsání půdních vlastností, procesů a kvality půdy je nutné zvolit vhodné indikátory. Podle Dorana a Parkina (1996) indikátory zdraví nebo kvality půdy musí:

- korelovat s procesy v ekosystému,
- integrovat fyzikální, chemické a biologické charakteristiky,
- být citlivé k zásahům do agroekosystému, a co je důležité,
- být zvládnutelné i v provozní praxi.

Těmto otázkám v ekologickém zemědělství se celosvětově věnuje řada pracovišť, pozornost je často směřována na půdní organickou hmotu a biologickou aktivitu půdy. Snad nejrozsáhlejší práce srovnávající zemědělské systémy z tohoto pohledu je výzkum FiBLu, publikovaný v prestižním časopise *Science* (Mäder et al., 2002). Prezentovaný příspěvek stručně hodnotí výsledky výzkumu, které provádělo nebo se na něm určitou měrou podílelo naše pracoviště v uplynulých cca 10 letech.

Materiál a metody

V půdě jsme se v jednotlivých výzkumech zaměřili jak na studium základních fyzikálních (zrnatost, objemová hmotnost, pórovitost, vzdušná kapacita, propustnost půdy pro vodu), chemických (obsah humusu, N tot., pH, vodivost, KVK, základní živiny), tak biologických vlastností (respirace, amonizace), a to podle metodik používaných v pedologických laboratořích (Zbírál et al., 1995 – 1997). V laboratorních podmínkách pracujeme i s biochemickými

charakteristikami, a to s aktivitou vybraných půdních enzymů (fosfatázy, proteáza, ureáza, nitrát reduktáza, dehydrogenázy, celulóza) s využitím mezinárodně uznávaných metodik (Schinner, Öhlinger, Kandeler, Margesin, 1995) a tyto koreluje s procesy v agroekosystému. Cílem sledování bylo mj. navrhnout metody pro pravidelné hodnocení půdních vlastností na ekofarmách a dále ověřit zjednodušené metody stanovení půdních charakteristik v polních podmínkách.

Výsledky

U hodnocení kvality půdy můžeme využít v pedologii běžně využívané charakteristiky (Šarapatka et al., 2006). Za jednu ze základních vlastností, poměrně snadno měřitelnou a využívanou jako indikátor kvality půdy, je možné považovat biologickou aktivitu půdy vyjádřenou respirací (Harris et al., 1996). Ze získaných výsledků jsme prokázali na plochách travních porostů významné vztahy respiračního testu s dalšími parametry ve všech variantách. Průkazně byl potvrzen vliv objemové hmotnosti na tuto charakteristiku. Bazální respirace je výrazně ovlivněna pórovitostí a distribucí

pórů. Obsah humusu jako zdroj energie při respiraci ovlivňuje také výrazně fyzikální podmínky (struktura, objemová hmotnost). Závislost zde byla lineární. Průkazná závislost byla nalezena i mezi hodnotami kationtové výměnné kapacity a bazální respirací. Podobná kladná závislost existuje mezi obsahem celkového dusíku v půdě a bazální respirací. Korelace nemusí být pouze v rámci půdního prostředí, ale řadu vztahů můžeme najít i s dalšími charakteristikami v agroekosystému (u travních porostů např. s diverzitou, zatížením dobytčími jednotkami) (graf 1, 2).

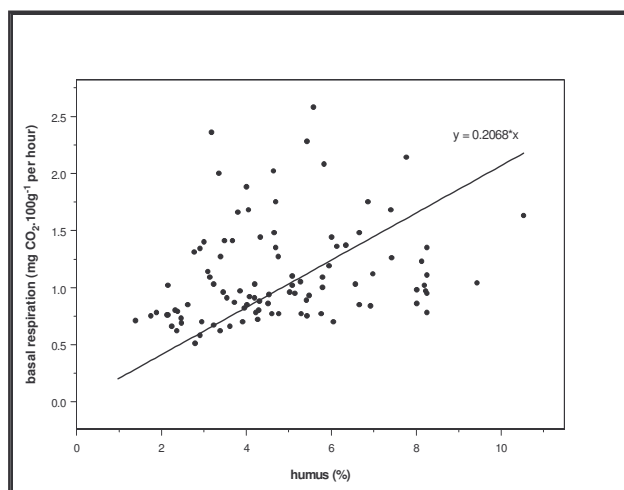
Metody výzkumu však mohou být i složitější, kdy např. využití znalostí z mikrobiologického, ale i enzymologického výzkumu pro stanovení kvality půdy je podle údajů výzkumných prací i vědecké literatury výhodné (např. Nannipieri et al., 1990; Sikora et al., 1995), neboť mikroorganismy jsou v úzkém vztahu k dalším půdním charakteristikám. Na rozdíl od jiných stanovení vykazují změny často dříve a podobně jako ostatní bioindikátory integrují fyzikální, chemický a biologický stav půdy. O tom svědčí např. publikované korelace aktivity fosfatáz s dalšími půdními charakteristikami ve výzkumu ekologického a

konvenčního zemědělství (Šarapatka, Kršková, 1997) (tab.1).

Na straně druhé však hledáme jednodušší metody, které budou uplatnitelné v běžné provozní praxi, jako je například námi testovaná terénní testovací souprava používaná v USA (Sarrantonio, Doran, Liebig, 1996). Její použitelnost zkusíme na ekofarmách v ČR a výsledky srovnáme s běžně používanými metodami (Šarapatka, Kouřil, 2007). Příkladem může být měření půdní respirace v terénních a laboratorních podmínkách (graf 3).

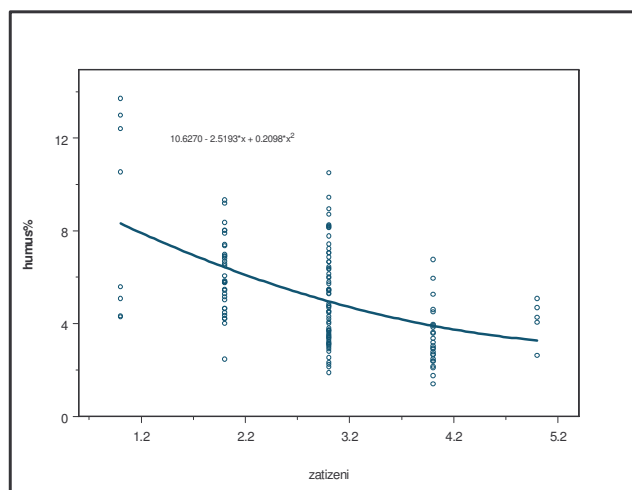
Graf 1: Korelace mezi obsahem humusu a bazální respirací

Correlations between humus content and basal respiration



Graf 2: Korelace mezi obsahem humusu a zatížením dobytčími jednotkami

Correlations between humus content and animal units per hectare

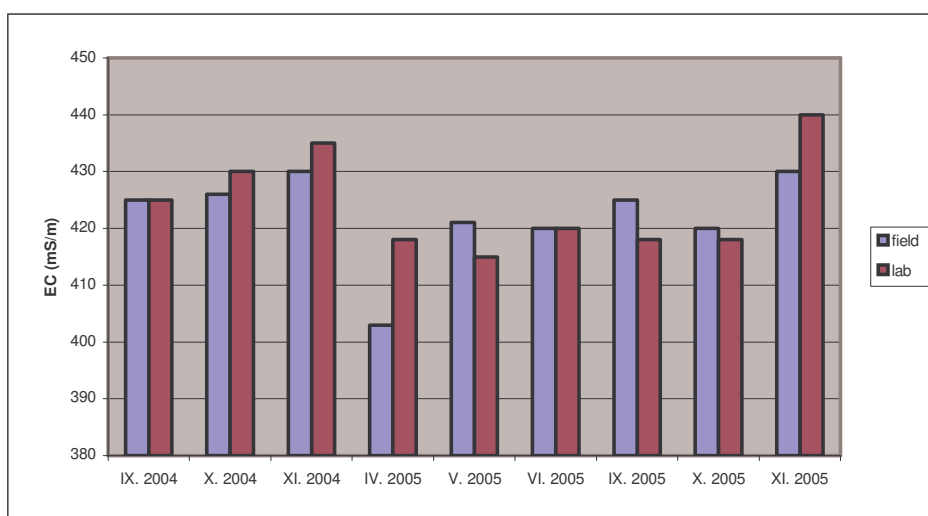


Tab.1: Korelace aktivity fosfatáz s vybranými půdními charakteristikami
Correlations among phosphatases activity and selected soil properties

	Aktivita kyselých fosfatáz	Aktivita alkalických fosfatáz
Jílnaté částice <0,01 mm	**	-
Jíl < 0,002 mm	**	-
C _{org.}	**	**
N _{tot.}	**	**
Huminové kyseliny:fulvokyseliny	**	**
P _{příj.}	*	*
P _{tot.}	**	-
P _{anorg.}	**	-
P _{org.}	-	-
pH	**	-

** korelace na hladině významnosti 99 % * dtto, 95 %, - neprokázaná korelace

Graph 3: Půdní respirace v terénních a laboratorních podmínkách
Conductivity measured in the field and lab conditions



Závěr

Závěry sledování i data z literatury nám umožnily navrhnout charakteristiky, které by bylo v určitých časových obdobích vhodné sledovat na ekofarmách. Z fyzikálních charakteristik se jedná o zrnitost a základní rozborů Kopeckého válečkem, z chemických o výměnnou reakci, obsah a kvalitu humusu, obsah

přijatelného fosforu a celkového dusíku, nasycenost sorpčního komplexu, z biologických pak o respirační testy, nitrifikaci, amonizaci a o vybrané skupiny edafonu – žížaly. Bližší podrobnosti jsou např. v práci Šarapatka, Pokorný (2003).

Použitá literatura

- Doran, J.W., Parkin, T.B. (1996): Quantitative indicators of soil quality. A minimum data set. In: Doran, J.W., Jones, A.J. (Eds.): Methods for assessing soil quality. SSSA, Inc. Madison, WI: 25-38.
- Harris, R.F. et al. (1996): A conceptual framework for assessment and management of soil quality and health. SSSA No 49, Madison, WI: 61-82.
- Mäder, P., Fliessbach, A., Dubois, D., Gunst, L., Fried, P., Niggli, U. (2002): Soil fertility and biodiversity in organic farming. Science 296: 1694-1697.
- Sarrantonio, M., Doran, J.W., Liebig, M.A., Halvorson, J.J. (1996): On farm assessment of soil quality and health. In: Doran, J.W., Jones, A. (Eds.): Methods for assessing soil quality. SSSA, Inc. Madison, WI: 83-105.
- Schinner, F., Öhlinger, R., Kandeler, E., Margesin, R. (1995): Methods in soil biology. Springer, 426 pp.
- Sikora, L.J., Yakovchenko, V., Kaufmann, D.D. (1995): A proposed soil quality indicator. In: Cook, H.F., Lee, H.C. (Eds.): Soil management in sustainable agriculture. Wye College Press: 312-318.
- Šarapatka, B., Kouřil, M. (2007): Monitoring soil characteristics in organic farming. A comparison of field vs. laboratory methods. (in press).
- Šarapatka, B., Kršková, M. (1997): Interactions between phosphatase activity and soil characteristics at some locations in the Czech republic. Rostlinná výroba/Plant production 43(9): 415-419.
- Šarapatka, B., Novák, P., Bednář, M. (2006): Evaluation of soil degradation in condition within the Czech Republic. Proceedings, World Congress of ISSS, Philadelphia.
- Šarapatka, B., Pokorný, E. (2003): Půdoznalství pro ekozemědělce. MZe ČR v ÚZPI, 40 pp.
- Šarapatka, B., Pokorný, E., Hejátková, K., Mátlová, V., Kršková, M. (2006): An evaluation of selected soil properties and their effect on the biological activity of soils in organic farming in the Czech Republic. Organic Farming and European Rural Development, Odense, 220 – 221.
- Zbiral, J. (Ed.) (1995 – 1997): Analýza půd I – III – jednotné pracovní postupy. ÚKZÚZ.

Adresa autora

Prof. Dr. Ing. Bořivoj Šarapatka, CSc.	
Katedra ekologie a životního prostředí Univerzita Palackého v Olomouci tř. Svobody 26, 771 46 Olomouc	Tel.: 585634560 Fax: 585225737 e-mail: borivoj.sarapatka@upol.cz