

# COMPARISON OF TWO LEVELS OF SPATIAL VARIABILITY OF SOIL P

## Porovnání dvou úrovní prostorové variability fosforu v půdě

Lukáš BRODSKÝ, Kamil ŠTÍPEK, Jiří ŠILHA, Jiřina SZÁKOVÁ  
KAVR AF ČZU

### Souhrn, klíčová slova

Cílem této práce je porovnat vztah dvou úrovní variability fosforu při vzorkování v intervalu 40 m v celé ploše pozemku a 2 m výšece pozemku. Geostatistickou analýzou souboru dat P celého pozemku byl zjištěn vysoký podíl zbytkového rozptylu Co na hodnotě práhu Co+C. Výsledky dodatečného vzorkování výšece ukazují na vyšší úroveň prostorové variability než odchylky analytického zpracování. Parametry obou vzorkování ukazují vzájemné souvislosti. úrovně prostorové variability, geostatistika, půdní fosfor

### Summary, keywords

The aim of this study was to compare relation between two levels of spatial variability of P (sampled in grid interval of 40 m over whole field and 2 m in a small area). There was found high share of Nugget Co of the Sill Co+C from the geostatistical analysis of P data set of the whole field. Results of the additional sampling show higher level of spatial variability than of the analytical error. Comparison of the parameters of these two data sets showed relevance. levels of spatial variability, geostatistics, soil phosphorus

### Úvod

Heterogenita půdních vlastností je dána interakcí půdních procesů, které jsou způsobeny řadou přírodních fenoménů jako je klima, geologie, reliéf, hydrologie, mikroorganismy atd. Tyto procesy pracují na různé prostorové úrovni (Oliver, 1999). James a Wells (1990) klasifikují půdní variabilitu podle vzdálenosti bodů separace v prostoru na: mikro- (0 – 0,5 m), meso- (0,05 – 2 m) a makro- (více než 2 m).

### Metody

Z 54 ha pozemku byly odebrány vzorky ornice v síti rastru 40 m v celé ploše. Analýza vzorků na přístupný fosfor byla provedena metodou Mehlich III. Detailní popis metodiky je v Brodský et al. (2001). Jako dodatečné vzorkování pozemku byla náhodně vybrána čtvercová plocha 20x20 m. Tato část byla vzorkována s pravidelným intervalem 2 m čtvercové sítě s celkovým počtem 81 vzorků. Geostatistická analýza byla provedena v GS+ v. 5.1.1.

### Výsledky - diskuse

Pozemek o rozloze 54 ha byl vzorkován s vysokou intenzitou s potenciálem využití lokálně specifické aplikace hnojiv. Sestrojením experimentálního a modelového exponenciálního variogramu (graf 1.) pro soubor dat P byl zjištěn vysoký podíl zbytkového rozptylu Co 68,5 na celkové hodnotě práhu Co+C. Tento parametr je vysvětlován jako variabilita na úrovni nižší než je interval vzorkování, analytickou chybou měření a chybou vzorkování.

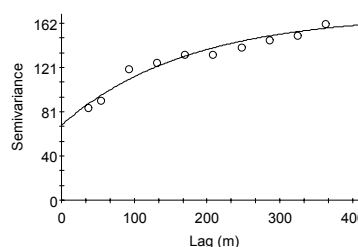
Tabulka 1. Statistické charakteristiky obou souborů dat

Parametr	Průměr	Rozptyl	CV (%)	Min.	Medián	Max.
P (ppm)	25.6	205	56	4	22	105
P <sub>meso</sub> (ppm)	47.3	68.4	18	34	45.7	80.6

P – soubor dat celého pozemku; P<sub>meso</sub> – soubor dat vzorkování pouze výšece

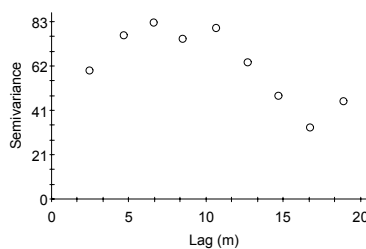
Výsledky základních statistických charakteristik ukazují vyšší rozptyl hodnot pro soubor dat celého pozemku než u dat z malé výšece (tab. 1). To může být vysvětleno odlišnou velikostí souboru dat (368, 81), ale především různou intenzitou vzorkování a tedy porovnáváním variability na různých úrovních prostorových závislostí. Porovnáním zbytkového rozptylu Co variogramu (graf 1.) a hodnoty rozptylu dat vzorkovaného výšece se ukazují souvislosti obou souborů dat.

Graf 1.: Experimentální a modelový variogram souboru dat P (zbytkový rozptyl Co 68,5; práh Co+C 169,5; rozsah Ao 174 m)



Měřením interního referenčního vzorku z daného pozemku byl zjištěn medián±MAD 35±1 ppm (CV 2,9%) opakovaním měření totožného výluhu vzorku 9x a 33±2 ppm (CV 6,1%) opakovaním 4 různých navážek totožného vzorku.

Graf 2.: Experimentální variogram souboru dat výšece



Experimentální variogram dat výšece (graf 2.) ukazuje silnou periodickou fluktuaci. Jako vhodný model se jeví periodická funkce:  $\gamma(h) = c_1 \cos\left(\frac{2\pi h}{\omega}\right) + c_2 \sin\left(\frac{2\pi h}{\omega}\right)$  kde  $c_1$  a  $c_2$  jsou para-

metry určující amplitudu a fázi periody, a  $\omega$  je délka periody (Webster a Oliver, 2001). Tento model není bohužel obsažen v programu GS+.

### Použitá literatura

- Brodský, L., Vaněk, V., Száková, J., Štípek, K.: Rostl. Výr. 47 (12): 521-528, 2001  
James, D.W., Wells, K.L.: SSSA, Madison, USA, 25-44, 1990  
Oliver, M.A.: 2<sup>nd</sup> Eur Conf.: Precision Agriculture, 3-17, 1999  
Webster, R. Oliver, M.A.: John Wiley, 271 s., 2001

Řešeno v rámci grantu MŠMT 412100005