

## **Obsah ťažkých kovov v hrachu v závislosti od vybraných pôdnych faktorov**

*Hecl, J.*

Oblastný výskumný ústav agroekológie, Michalovce

### **Abstract**

Results from monitoring of selected heavy metals content in peas and influence of the selected agrochemical properties of the soil on the these content was observed in 1998 – 2001. On the base of getting results we can conclude that with exception cadmium we have not determined exceeded critical heavy metals content. Observation of the statistical significant difference between heavy metals content in peas and selected agrochemical properties detected four significant differences.

### **Úvod**

Vzhľadom k silnému znečisteniu niektorých oblastí Slovenska, medzi ktoré patrí aj stredozemplínska oblasť, ktorá sa nachádza na Východoslovenskej nížine (VSN) je potrebné neustále monitorovať dominantné kontamináty, posúdiť ich možné vstupy do cyklu pôda – rastlina - úžitkové zvieratá – človek.

Osobitnú skupinu kontaminantov tvoria ťažké kovy. Z hľadiska toxicity pre človeka bolo Svetovou zdravotníckou organizáciou odporúčané sledovanie predovšetkým kadmia, olova, ortuti a arzenu. Výskumné práce u nás aj v zahraničí dokázali ich negatívny vplyv na rastlinnú produkciu a tým aj na zdravie človeka. Hoci sa za posledné roky situácia vplyvom rôznych environmentálno-technologických aktivít a poklesom výroby zmenila a vplyv priemyslu a výroby je pre sledovanú oblasť z hľadiska ohrozenia životného prostredia menej problémový, následky vzhľadom na reziduá kontaminantov budú situáciu komplikovať aj naďalej.

Cieľom práce bolo sledovať obsah vybraných ťažkých kovov v zrne hrachu siateho a zhodnotiť vplyv vybraných vlastností pestovateľského prostredia na tento obsah.

### **Materiál a metóda**

Nastolená problematika sa v rokoch 1998 – 2001 riešila v rámci celoplošného monitoringu ťažkých kovov v oblasti Východoslovenskej nížiny s pomerom lokalít v rokoch sledovania (rok 1998 – 12 lokalít, rok 1999 - 15 lokalít, rok 2000 – 10 lokalít, rok 2001 – 14 lokalít). Rastlinný materiál (zrno hrachu), bol odoberaný v čase technologickej zrelosti plodiny. Miesto odberu pôdnych vzoriek bolo totožné s miestom odberu príslušného rastlinného materiálu. Pôdne vzorky sa odoberali pôdnym vzorkovačom z hĺbky 0,0 – 0,3 m. Ťažké kovy sa stanovili metódou atómovej absorpčnej spektrometrie po predchádzajúcej mineralizácii koncentrovanou kyselinou dusičnou pre rastlinný materiál a vo výluhu 2 M HNO<sub>3</sub> pre pôdny materiál. V rastlinnom a pôdnom materiáli sa stanovili nasledovné ťažké kovy: (Cd, Pb, Cr, Ni, Cu, Zn). V pôdnom materiáli sa stanovili aj vybrané agrochemické parametre. Získané výsledky pôdy sa hodnotili podľa „Rozhodnutia Ministerstva pôdohospodárstva SR o najvyšších prípustných hodnotách škodlivých látok v pôde z januára 1994,“ pre

výluh v 2 M HNO<sub>3</sub>. Namerané koncentrácie ťažkých kovov v hrachu sa posudzovali oproti „Potravinovému kodexu“ SR z júna 1996. Výsledky sa matematicky spracovali a podrobili lineárnej korelačno-regresnej analýze.

### Výsledky a diskusia

Stanovené obsahy ťažkých kovov v pôdach, kde sa pestoval hrach ukázali, že rozloženie ťažkých kovov je pomerne vyrovnané. Na lokalitách neboli zaznamenané extrémne výkyvy v obsahoch sledovaných prvkov. Referenčná hodnota A<sub>1</sub> platná pre pôdu sa za všetky roky sledovanie prekročila spolu 11 krát. Všetky tieto prekročenia referenčnej hodnoty A<sub>1</sub> neboli významné a ani jedna hodnota sa nepribližovala hodnote A. Z výsledkov analýz hrachu siateho, je zrejma prevažne nízka (podlimitná) koncentrácia vybraných ťažkých kovov, s výnimkou Cd, u ktorého sa v každom zo sledovaných rokov zistila hodnota, ktorá prekračovala najvyššie prípustné množstvo (NPM-0,1mg.kg<sup>-1</sup>).

**Tabuľka 1.** Parametre štatistickej analýzy závislosti obsahu sledovaných ťažkých kovov v hrachu od vybraných chemických vlastností pôdy

		NH <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	P	K	Ca	Mg	pH/KCl	%H
RCd	r	-0,101	-0,228	-0,021	-0,089	-0,202	0,016	0,036	-0,116
	umer.	N	N	N	N	N	P	P	N
	h.výz.	0,479	0,106	0,880	0,532	0,154	0,907	0,974	0,415
	r-sq%	1,030	5,220	0,050	0,800	4,090	0,030	0,000	1,361
	št.pre.	-	-	-	-	-	-	-	-
RPb	r	-0,006	-0,208	-0,124	-0,052	-0,141	0,058	-0,125	0,029
	umer.	N	N	N	N	N	P	N	P
	h.výz.	0,968	0,141	0,383	0,715	0,322	0,686	0,381	0,839
	r-sq%	0,000	4,350	1,550	0,271	1,992	0,343	1,571	0,080
	št.pre.	-	-	-	-	-	-	-	-
RCr	r	-0,120	-0,097	-0,132	-0,102	-0,140	0,029	-0,141	-0,045
	umer.	N	N	N	N	N	P	N	N
	h.výz.	0,398	0,495	0,355	0,474	0,325	0,834	0,320	0,750
	r-sq%	1,460	0,953	1,754	1,052	1,971	0,090	2,010	0,215
	št.pre.	-	-	-	-	-	-	-	-
RNi	r	0,511	-0,239	-0,311	-0,209	-0,274	-0,179	-0,315	-0,018
	umer.	P	N	N	N	N	N	N	N
	h.výz.	0,000	0,090	0,026	0,139	0,051	0,206	0,024	0,896
	r-sq%	26,212	5,750	9,705	4,411	7,510	3,231	9,950	0,034
	št.pre.	++	-	+	-	-	-	+	-
RCu	r	-0,279	-0,269	-0,241	-0,181	0,034	0,033	-0,054	-0,047
	umer.	N	N	N	N	P	P	N	N
	h.výz.	0,046	0,055	0,087	0,202	0,808	0,817	0,704	0,738
	r-sq%	7,831	7,260	5,833	3,302	0,120	0,113	0,300	0,231
	št.pre.	+	-	-	-	-	-	-	-
RZn	r	0,119	0,048	-0,045	-0,044	0,015	-0,237	0,034	-0,065
	umer.	P	P	N	N	P	N	P	N
	h.výz.	0,890	0,737	0,748	0,754	0,916	0,093	0,809	0,645
	r-sq%	0,040	0,232	0,212	0,203	0,021	5,644	0,121	0,431
	št.pre.	-	-	-	-	-	-	-	-

r – korelačný koeficient, umer. – úmernosť, h. výz. – hladina významnosti, r-sq% - index determinácie, št. pre. – štatistická preukaznosť

Obsah sa pohyboval v rozmedzí 0,012 – 0,201 mg.kg<sup>-1</sup>. Tieto výsledky sú v súlade s tvrdeniami viacerých autorov, že na predpokladaných imisných územiach je pravdepodobnosť zistenia veľkého množstva nadlimitných množstiev rizikových kovov malá (Neměček, Podlešáková a Pastuzsková, 1994; Jehlička et al., 1990).

V ornej pôde pri pestovaní hrachu bol sledovaný obsah humusu, pôdna reakcia a obsah prístupných živín (P, K, Ca, Mg, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>). Priemerný obsah humusu sa za sledované obdobie pohyboval v rozmedzí 1,90 - 2,45 %, a teda bol v strednej zásobe. V strednej zásobe boli aj obsahy prístupných živín (P, K, Ca, Mg). Pôdna reakcia bola slabo kyslá až neutrálna. Priemerné obsahy anorganického dusíka sa pohybovali v rozmedzí 13,75 – 34,97 mg.kg<sup>-1</sup>.

Pri štatistickom hodnotení závislosti obsahu jednotlivých ťažkých kovov v hrachu od vybraných chemických vlastností pôdy (tabuľka 1), sa zistili štyri štatisticky preukazné závislosti z celkového počtu 48 analyzovaných závislostí. 3 pri obsahu niklu, ktorý nepriamo koreloval s parametrami P ( $r = -0,311$ ) a pH ( $r = -0,315$ ) a priamo s parametrom NH<sub>4</sub> ( $r = 0,511$ ). Jedna nepriama preukazná závislosť sa zistila medzi obsahom medi v zrne a hodnotou NH<sub>4</sub> ( $r = -0,279$ ).

Z ostatných chemických vlastností pôdy sa nezistili žiadne preukazné korelácie, čo svedčí o ich slabom korelačnom vplyve na vybrané rizikové prvky u hrachu. Medzi obsahom humusu v pôde a obsahom ťažkých kovov v rastline sme nezistili vzájomnú kladnú lineárnu závislosť, čím potvrdzujeme závery viacerých autorov (Barančíková et al., 1997; Makovníková, 2000), ktorí poukazujú na kvalitatívnu stránku organickej hmoty a nie na jej množstvo v súvislosti so sorpciou ťažkých kovov.

## Záver

Zo štatistickej analýzy závislosti obsahu jednotlivých ťažkých kovov v hrachu od vybraných chemických vlastností pôdy je evidentné, že variabilita chemických vlastností pôdy ovplyvňovala variabilitu obsahu ťažkých kovov v hrachu len minimálne, keď sa z celkového počtu 48 analyzovaných závislostí zistili len štyri štatisticky preukazné, tri pri parametri nikel a jedna pri parametri meď.

## Literatúra

- BARANČÍKOVÁ, G. – BREČKOVÁ, V. – DLUGOŠ, J.(1997): Retencia kadmia pôdami a humínovými kyselinami. In: Rostlinná výroba, 43, 1997, č.3, s.107-112
- JEHLIČKA, L. – PTÁČEK, M. – ZÍKOVÁ, E.(1990): Ťažké kovy v objemových krmivách a orgánoch skotu v pánevských okresech severočeského kraje. Závěrečná správa. Uhřetěves, VÚŽV, 1990
- MAKOVNÍKOVÁ, J.(2000): Závislosti medzi vybranými pôdnymi parametrami a prístupným obsahom kadmia, olova, medi a zinku. In: Rostlinná výroba, 46, 2000, č.7, s.289-296.
- NEMEČEK, J.- PODLEŠÁKOVÁ, E. – PASTUSZKOVÁ, M.(1994): Kontaminace krmiv a potravinářských surovin v imisně zatíženém severočeském regionu. In: Rostlinná výroba, 1994, s.555-565

RNDr. Ján Hecl, PhD., Oblastný výskumný ústav agroekológie, Špitálska 1273, 071 01 Michalovce, atomak@minet.sk