

VPLYV EMISNÝCH SPÁDOV A VEKU ZVIERAT NA KUMULÁCIU ŤAŽKÝCH KOVOV V ICH TKANIVÁCH

Gallo, M., Mlynár, R., Rajčáková, L.

Výskumný ústav živočíšnej výroby Nitra, pracovisko Poprad

ÚVOD

Súčasný proces znečisťovania a znehodnocovania prírodného prostredia hospodárskou činnosťou najčastejšie vysvetľujeme a zdôvodňujeme ekologicky nepriaznivým pôsobením dosahovanej úrovne ekonomických a sociálnych vzťahov v spoločnosti. Zvýšený výskyt ťažkých kovov v životnom prostredí má negatívny dopad na zdravie a úžitkovosť hospodárskych zvierat. Nie je to len znižovanie hygienickej kvality živočíšnych produktov, ale i zhoršenie reprodukčných a rastových ukazovateľov. Z hospodárskych zvierat sú najohrozenejšie predovšetkým tie, ktoré sa odchováajú vo voľnom prostredí, napr. ovce a hovädzí dobytok.

Cieľom práce bolo sledovať výskyt a kumuláciu ťažkých kovov v tele samičej populácie hovädzieho dobytku v oblasti Stredného Spiša.

MATERIÁL A METÓDA.

Do pokusu boli zaradené jalovice a dojnice krížanky slovenského strakatého dobytku zošľachtované mliekovými plemenami zo SŠM Spišské Vluchy, farma Spišské Vluchy, Kolinovce a Olcava. Zvieratá boli rozdelené do nasledujúcich skupín :

1. skupina - jalovice 18 - 24 mesačné
2. skupina - kravy 5 - ročné
3. skupina - kravy 7,5 - ročné

Po porážke boli zvieratám odoberané vzorky pečene, obličiek, svalov musculus longissimus dorsi (MLD) a musculus quadriceps femoris (MQF), kosti stehennej a kosti hrudnej. Vzorky boli spracované stupňovanou mineralizáciou, po ktorej boli prenesené do roztoku 2 M HNO₃. Merania sme uskutočnili na prístroji Perkin - Elmer. Stanovili sme obsah Cu, Cd a Pb. Dosiahnuté výsledky sme štatisticky spracovali a vyhodnotili Scheffeho testom na programe Statgraphics 2.6.

VÝSLEDKY A DISKUSIA.

Koncentrácie Cd v jednotlivých tkanivách sú uvedené v tabuľke 1. Z nej vyplýva, že vo všetkých tkanivách s výnimkou svalov s narastajúcim vekom rástla aj koncentrácia kadmia. V mäkkých tkanivách sme najvyššie koncentrácie zistili v obličkách a najnižšie v MLD. Rozdiel medzi skupinami bol väčšinou výrazný a vo všetkých prípadoch medzi prvou a treťou a druhou a treťou skupinou štatisticky vysoko preukazný. Obsah Cd v kostiach bol vysoký a podobne ako v mäkkých tkanivách rozdiel medzi prvou a druhou skupinou bol štatisticky vysoko preukazný.

Zistené hodnoty Cd vo vnútorných orgánoch sú vyššie ako sme zistili v predchádzajúcej práci (Gallo a kol. 1992) u býčkov vykrmovaných v maštali. Podobne ako v tejto práci aj teraz sme však najvyššie hodnoty v mäkkých tkanivách zistili v obličkách, čo korešponduje s prácou Ankeho a kol. (1988), ktorí považujú obličky v tele hovädzieho dobytku za indikátor pre obsah Cd.

Obsah olova v živočíšnych tkanivách uvádza tabuľka 2. Výsledky v nej uvedené dokumentujú podobne ako v prípade Cd, postupný nárast koncentrácie s pribúdajúcim vekom zvierat. Markantný je najmä rozdiel medzi jalovicami a 5 - ročnými dojniami, čo sa prejavuje v mäkkých tkanivách aj vysokou štatistickou rozdielnosťou medzi skupinami. Najvyššie koncentrácie Pb podobne ako u Cd sme zistili v kostiach. Ich obsah v obličkách je vyšší ako v pečeni.

V porovnaní s literárnymi údajmi o obsahu Pb vo vnútorných orgánoch, ktoré uvádzajú Hapke a Prigg (1973) pre pečeň v rozpätí 0,18 - 1,40 mg.kg⁻¹ sušiny a pre obličky 0,47 - 1,29 mg.kg⁻¹ sušiny sú nami zistené koncentrácie v skupinách 5 a 7,5 - ročných kráv podstatne vyššie. Avšak podobne ako v prípade Cd sú v porovnaní s našou predchádzajúcou prácou (Gallo a kol. 1992) u býkov vyššie iba oproti býkom odchovávaným v maštali, ale nižšie v porovnaní s býkmi odchovanými na pasienku a v maštali. V prípade Cd i Pb sme najvyššie koncentrácie zistili v kostiach, čo korešponduje s výsledkami v našej predchádzajúcej práci (Gallo a kol. 1992) a s prácami Cibulku a kol (1991) a Holm a kol. (1988). Na ich základe môžeme s citovanými autormi konštatovať, že kosti sú tkanivom charakterizujúcim dlhodobú kontamináciu zvierat Cd a Pb a pečeň s obličkami indikátormi krátkodobej, prípadne momentálnej záťaže uvedenými prvkami. V porovnaní s hygienicky platnou normou MZ SR 2/1994 vyplýva, že obsah Cd v pečeni a obidvoch svaloch 7,5 - ročných dojníc a v kostiach všetkých troch skupín prekročoval povolený limit. Obsah olova prekročil prípustnú koncentráciu v obličkách 7,5 - ročných dojníc a vo všetkých skupinách v kostiach.

Z obsahu Cu uvedeného v tabuľke 3. vyplýva, že najvyššie koncentrácie tohto prvku sme zistili v pečeni. Podobne ako v predchádzajúcich prípadoch aj u Cu s narastajúcim vekom rástla koncentrácia sledovaného prvku. Diferencie medzi skupinami však neboli stále štatisticky významné. Z porovnania jednotlivých tkanív vyplýva, že vyššie koncentrácie Cu boli v pečeni oproti obličkám, v mld oproti mqf a v kosti hrudnej oproti kosti stehennej.

Normálna koncentrácia Cu v pečeni, za ktorú považujú Anke a kol. (1986) rozpätie od 65 do 137 mg.kg⁻¹ sušiny bola v skupinách kráv prekročená dosť výrazne. Oproti koncentráciám, ktoré sme zistili u býkov (Gallo a kol. 1993) sú však v ostatných tkanivách jalovic a kráv depozície Cu niekoľkonásobne nižšie. Môžeme však povedať, že koncentrácie Cu vo svaloch sa pohybujú na bežnej úrovni a korešpondujú s hodnotami 2,2 a 3,6 mg.kg⁻¹ sušiny, ktoré vo svojich prácach uvádzajú Risch a Nasarow (1985) a Anke a kol. (1986).

Obsah Zn uvádza tabuľka 4. Aj jeho depozícia v tkanivách narastala s vekom zvierat, avšak diferencie medzi jednotlivými skupinami boli štatisticky významné iba v niekoľkých prípadoch. Najvyššie koncentrácie Zn sme zaznamenali vo svaloch a v pečeni, najnižšie v kostiach. Vo všetkých prípadoch okrem pečeni kráv boli koncentrácie Zn vyššie ako koncentrácie Cu. Anke a kol. (1986) doporučuje hodnotiť obsah Zn podľa jeho koncentrácie v rebrách. Georgijevský a kol. (1982) pokladajú za nor-

máľnu jeho hodnotu 120 mg.kg^{-1} sušiny. Nami zistené koncentrácie sú podstatne nižšie a nedosahujú v niektorých prípadoch ani polovicu uvedenej hodnoty, čo pravdepodobne súvisí s vysokým obsahom Cd a Pb v týchto tkanivách. Obsah Zn v mäse korešponduje s hodnotami uvádzanými Ankem a kol. (1988) a Rischom a Nasarovom (1985), ktorí pokladajú za normálny obsah hodnoty 172 a 120 mg.kg^{-1} sušiny. Z hľadiska zdravotnej nezávadnosti môžeme konštatovať, že obsah Cu a Zn vyhovoval platným normám.

ZÁVER

Kumulácia ťažkých kovov narastá v tkanivách zvierat s ich pribúdajúcim vekom. Dva až dvaapoločné obdobie stačí na to, aby rozdiely v kumulácii kovov v tele zvierat boli štatisticky významné. Vysoký obsah sledovaných prvkov v kostiach a ich nízky obsah vo vnútorných orgánoch dokumentuje, že sa jedná o dlhodobú kontamináciu nižšími koncentraciami.

LITERATÚRA

- ANKE, M.- SZENTMIHÁLYI, S.- GROPPPEL, B.- REGIUS, A.- LOKAY, D.: Der Zink, Mangan, Molybdän - und Jodstatus des Rindes und Schafes in Beziehung zur geologischen Herkunft des Standortes in der DDR, ČSSR und VR Ungarn. 37. kongres Europ. asoc. živ. výr. Budapešť 1986, s. 13.
- ANKE, M.- GROPPPEL, B.- KRAUSE, U.- ANGELOW, L.- REGIUS, A.- MASACKA, T.- KOSILA, M.- LANGER, M.: Diagnosemöglichkeiten des Zink-, Mangan-, Kupfer-, Jod-, Selen-, Molybdän-, Kadmium-, Nickel-, Lithium-, und Arsenstatus. In. Mengen-und Spurenelemente. (zborník z konferencie), Karl-Marx Universität, Lipsko 1988, s. 368 - 384.
- CIBULKA, J. a kol.: Pohyb olova, kadmia a rtuti v biosfére., Academia, Praha 1991, s. 432.
- GALLO, M.- GALLO, J.- SOMMER, A.- FLAK, P.: Vplyv emisií z hutnickeho závodu na obsah ťažkých kovov v krmivách a tkanivách býkov. Journal of Farm Animal Science (Vedecké práce VÚŽV Nitra) 25, 1992, s. 220 - 230.
- GALLO, M.- GALLO, J.- SOMMER, A.- FLAK, P.: Koncentrácia medi a zinku v pôde, krmivách a vnútorných orgánoch býčkov v exhalátmi zamorenej oblasti. Journal of Farm Animal Science (Vedecké práce VÚŽV Nitra), 26, 1993, s. 111 - 117.
- GEORGIJEVSKIJ, V. I.- ANNENKOV, B. N.- SAMOCHIN, V. T.: Minerálna výživa zvierat. Príroda, Bratislava 1982, s. 431
- GLANTON, D. D.- ZIMMERMAN, D.R.: Pretein and energy equirement for female beef cattle. J. Anim. Sci 30, 1978, 1, s. 122 - 132.
- HAPKE, H. J.- PRIGGE, E.: Neue Aspekte der Blevergiftung bei Wiederkäuern. Berl. Münd. Tierarztl. Wschr. 1973, s. 413.
- HOLM, J.- WESTER, D.: Problems in choosing the organs of roe deer (Capreolus capreolus) as reference material. Fresenius Z. Anal. Chem., 1988, 332, 561- 564.

RISCH, M. A.- NASAROW, S. CH.: Spurenelementversorgung und Spurenelementstatus männlicher Mastriinder bei industrie mässiger Haltung in der Usbekischen SSR. Mengen und Spurenelemente (zborník z konferencie) Karl-Marx Univer-sität, Lipsko 1985, s. 349 - 355.

Koncentrácia Cd v tkanivách (mg.kg^{-1}) v absolútnej sušine.

Skupina		jalovice	kravy		št. významné	
			5 ročné	7.5 ročné	P<0.05	P<0.01
	x	0.35	0.62	0.96	1:(2)	1:(3)
pečen	s	0.05	0.20	0.28		2:(3)
	s_x	0.017	0.055	0.078		
	x	1.12	2.27	4.6	1:(2)	1:(3)
obličky	s	0.29	0.53	1.24		2:(3)
	s_x	0.099	0.148	0.343		
	x	0.13	0.1	0.45		1:(3)
MLD	s	0.05	0	0.07		2:(3)
	s_x	0.016	0	0.021		
	x	0.15	0.1	0.54		1:(3)
MQF	s	0.05	0	0.13		2:(3)
	s_x	0.017	0	0.036		
	x	1.37	1.02	1.21		1:(2)
HK	s	0.08	0.32	0.08		
	s_x	0.036	0.091	0.023		
	x	0.98	1.49	0.88		1:(2)
SK	s	0.18	0.15	0.38		
	s_x	0.084	0.044	0.107		

Legenda:

1 - jalovice

2 - kravy 5 ročné

3 - kravy 7.5 ročné

Koncentrácia Pb v tkanivách ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$) v absolútnej sušine

Skupina		jalovice	kravy		št. významné	
			5 ročné	7.5 ročné	P<0.05	P<0.01
	x	0.26	2.12	2.51		1:(2,3)
pečen	s	0.25	0.30	0.39		2:(1,3)
	s_x	0.083	0.084	0.110		
	x	0.16	2.58	6.07		1:(2,3)
obličky	s	0.11	0.50	0.63		2:(1,3)
	s_x	0.037	0.139	0.176		
	x	0.67	0.4	1.08	1:(2)	1:(3)
MLD	s	0.22	0.14	0.29		2:(3)
	s_x	0.075	0.040	0.083		
	x	0.66	0.43	1.05		3:(1,2)
MQF	s	0.08	0.10	0.39		
	s_x	0.028	0.028	0.110		
	x	18.33	15.14	19.32	1:(2)	2:(3)
HK	s	1.46	1.88	1.93		
	s_x	0.655	0.522	0.536		
	x	13.90	25.57	16.97		1:(2)
SK	s	2.26	3.2	3.15		
	s_x	1.012	0.887	0.873		

Koncentrácia Cu v tkanivách /mg.kg⁻¹/ v absolútnej sušine.

Skupina		jalovice	kravy		št. významné	
			5 ročné	7.5 ročné	P<0.05	P<0.01
	x	61.37	203.52	235.66	1:(2)	1:(3)
pečen	s	29.49	152.79	14.69		
	s _x	9.831	42.377	14.692		
	x	15.66	18.69	19.99	1:(2)	1:(3)
obličky	s	1.76	2.86	1.86		
	s _x	0.588	0.795	0.516		
	x	3.52	2.82	3.87		2:(3)
MLD	s	0.64	0.28	0.67		
	s _x	0.215	0.080	0.187		
	x	4.14	3.96	4.3		
MQF	s	0.42	0.29	1.07		
	s _x	0.14	0.080	0.296		
	x	3.57	3.96	3.57		1:(2)
HK	s	0.46	0.41	0.46		
	s _x	0.128	0.110	0.128		
	x	3.31	6.8	2.65		1:(3)
SK	s	0.38	0.73	0.55		2:(1,3)
	s _x	0.115	0.205	0.154		