
THE EFFECT OF DIFFERENT LEVELS OF THE CHROMIUM (PICOLINATE) ON THE LABORATORY VALUE OF EJACULATE BY BREEDING BOARS

Horký P., Jančíková P., Zeman L.

Department of Animal Nutrition and Forage Production, Faculty of Agronomy, Mendel University in Brno, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Czech Republic

E-mail: pavel.horky@mendelu.cz

ABSTRACT

The experiment was based on feeding organic form of chromium (picolinate) and its influence on changes of laboratory sperm values (sperm motion, volume ejaculate, concentration of sperms, percentage of pathological sperms) by breeding boars. There were given 51 boars who were divided into three similar groups. The chromium dose was not got higher to control group (n = 16) of boars. The first group (n = 18) was fed on 60.6 µg/kg of chromium dose in feeding mixture orally. The second group (n = 17) was fed on 121.21 µg/kg of chromium dose in feeding mixture orally

The chromium supplementation increased percentage of pathological sperms in the second group of boars ($P < 0.05$). Concentration, sperm motion and volume of ejaculate showed the same trend during the experiment in all groups. The increase of chromium level did not have direct influence on these parameters.

Key words: boars, ejaculate, chromium, pikolinate

Acknowledgement: The project was funded from the grant IGA TP 2/2011

ÚVOD

Chrómový (Cr), jako esenciální stopový prvek ve výživě zvířat byl objeven v roce 1959. (SCHWARZ a MERTZ, 1959; cit., UNDERWOOD a SUTTLE, 1999). Požadavek na Cr roste v období zvýšeného stresu – např. při únavě, poranění, reprodukční vyčerpání, různých formách metabolického, fyzického a emocionálního stresu, tak jako environmentálních vlivů (ANDERSON, 1994; cit., ANDERSON a kol., 1997; WRIGHT a kol., 1994; LINDEMANN, 1999). V současné době je používání Cr v zemích evropské unie legislativně zakázáno (PECHOVÁ a PAVLATA, 2007).

Výzkumné práce vědců sledující působení chrómu na reprodukční schopnosti prasat byly do současné doby úspěšně provedeny na prasnících (LINDEMANN a kol. 1995; PAGE a kol., 1993; AMOIKON a kol., 1995). Cílem naší studie bylo zjistit zda-li doporučená denní dávka chrómu přímo ovlivňuje laboratorní hodnoty ejakulátu u plemenných kanců..

MATERIÁL A METODIKA

Vlastní pokus byl proveden na inseminační stanici kanců ve Velkém Meziříčí. Do experimentu bylo zařazeno 51 plemenků, kteří byli rozděleni do tří vyrovnaných skupin dle věku a plemenné příslušnosti. Pro sledování bylo využito kanců plemene Duroc, Bílé ušlechtilé, Landrase a otcovská plemena SL 38 (Pn x DU), SL 48 (LW x Pn). Pokusná zvířata byla ustájena individuálně a měla ad-libitní přístup k vodě.

Všem zvířatům bylo zkrmováno 3,3 kg základní krmné směsi (Tab. 1), obsahující 62 µg Cr/kg. Celkový příjem Cr u kanců (n = 16) skupiny kontrolní (SK) odpovídá pouze 31 % z doporučeného denního zásobení dle CLOSE a COLE (2003). Kancům (n = 18) první pokusné skupiny (S1) byl navíc perorálně aplikován organicky vázaný chróm v dávce 60,6 µg/kg celkový příjem tedy odpovídá 61,3 % doporučené denní dávky. Kancům (n = 17) druhé pokusné skupiny (S2) byla navýšena dávka chrómu o 121,21 µg/kg směsi což činí 91,6 % doporučené denní dávky. Skupinám kanců S1 a S2 by chróm doplňován v organické formě jako chróm pikolinát ve formě tablet. Tyto tablety byly podávány vždy při ranním krmení.

Pro projev spermatogeneze (cca 42 dní) byla stanovena délka pokusného sledování na 95 dní. Pokusné sledování bylo započato v polovině prosince 2010 a ukončeno v polovině března 2011. Experiment byl rozdělen na čtyři sledovaná období. První období trvalo 18 dní, druhé 31 dní, třetí 28 dní a čtvrté 18 dní. Kancům bylo semeno odebíráno dle aktuální potřeby produkce inseminačních dávek s ohledem na jejich zdravotní stav a věk kance, minimálně však 3x za měsíc. Zdravotní stav byl sledován veterinárním lékařem.

Makroskopické a mikroskopické hodnocení ejakulátu bylo provedeno v laboratoři na ISK. Objem ejakulátu byl stanoven pomocí odměrného válce. Stanovení motility spermií bylo provedeno do

15 minut po odběru kance, mikroskopicky z šetrně promíchaného spermatu. Koncentrace spermií se určovala fotometricky pomocí přístroje Spekol 11. Procento patologických spermií bylo stanoveno mikroskopicky z prvního odběru v měsíci.

Tab. I Složení krmné směsi pro kance

Komponenta	% zastoupení
Ječmen zrno	36,00
Pšenice zrno	20,36
Oves zrno	20,00
Sojový extrahovaný šrot	14,50
EKPO T	3,00
Bergafat	2,10
Uhličitan vápenatý	1,50
Monodikalciumfosfát	1,20
Minerálně vitamínózní premix pro kance	0,50
Chlorid sodný	0,40
Oxid hořečnatý	0,15
L-Lyzin HCl	0,14
L - Threonin	0,09
Methionin DL	0,06

Bergafat – palmový olej; EKPO T – biskvitová moučka

VÝSLEDKY

Experiment byl proveden dle stanovené metodiky. Během pokusného sledování nebyly u zvířat pozorovány žádné zdravotní problémy.

Motilita spermií byla u všech skupin po celou dobu pokusného sledování relativně neměnná. Skupina kanců SK měla na konci experimentu o 0,72 % vyšší pohyblivost spermií než na začátku sledování. U skupiny kanců S1 došlo k lineárnímu poklesu motility spermií. Na konci experimentu jsme naměřili celkové snížení o 2,37 %. Skupina kanců S2 na rozdíl od skupiny SK a S1 zaznamenala lineární zvýšení tohoto ukazatele o 1,81 % ve srovnání s obdobím na začátku sledování. Vývoj motility spermií je dobře patrný z tabulky II.

U objemu ejakulátu jsme zaznamenali u skupiny zvířat SK postupný pokles ve všech obdobích. Na konci experimentálního sledování snížení objemu semene u těchto zvířat činilo 8,15 % od začátku trvání pokusného pozorování. Skupina prasat S1 vykazovala variabilní hodnoty objemu ejakulátu. Nejvyšší nárůst (9,33 %) byl zaznamenán ve druhém období, poté nastala redukce až do čtvrtého období sledování. Zde byl již nárůst ve srovnání s prvním obdobím pouze 3,06 %. Pokusná skupina

kanců S2 zaznamenala obdobný trend vývoje kvantity ejakulátu jako u skupiny zvířat SK. U těchto zvířat došlo k postupnému snížení o 4,29 %. Vývoj objemu ejakulátu je znázorněn v tabulce II.

Vývoj koncentrace spermií měl u všech tří sledovaných skupin kanců klesající trend. Skupina zvířat SK zaznamenala propad od počátku sledování o 5,14 % v posledním období. U skupina kanců S1 byl naměřen obdobný pokles jako u skupiny SK, který činil 6,8 % na konci sledování. U experimentální skupiny zvířat S2 jsme zjistili nejvyšší pokles ze všech sledovaných skupin o 7,65 % ve srovnání s prvním obdobím. Nejvyšší hodnoty koncentrace spermií jsme zaznamenali u všech skupin ve druhém a třetím období sledování. Vývoj koncentrace spermií je patrný z tabulky II.

U posledního sledovaného parametru procenta patologických spermií byl nalezen vzestup u všech tří sledovaných skupin zvířat. U skupiny kanců SK byl vyhodnocen vzestup patologických spermií v poslední části pokusného sledování o 12,57 % v porovnání s prvním obdobím. Nejvyšší hodnota byla naměřena u této skupiny ve třetí části pokusu. U skupina zvířat S1 jsme zjistili obdobný trend jako u SK, u této skupiny kanců se zvýšilo procento patologických spermií o 20,24 %. I u skupiny kanců S2 došlo ke zvýšení tohoto reprodukčního ukazatele o 66,82 % toto navýšení bylo statisticky průkazné ($P < 0,05$). Z výsledků je patrné, že procento patologických spermií se zvyšovalo úměrně s dávkou chromu v krmné dávce. Vývoj procenta patologických spermií je patrný z tabulky II.

Tab. II. Znáznornění změn laboratorních hodnot ejakulátu kanců

Perioda	Skupina	Počet odběrů	Průměrný počet odběrů na jednoho kance	Ukazatele ejakulátu			
				Motilita spermií (%)	Objem ejakulátu (ml)	Koncentrace spermií (tis/mm ³)	Patologické spermie (%)
I.	Kontrola	42	2,62	70,42 ± 1,61	281,93 ± 74,39	387,47 ± 159,69	8,75 ± 6,33
	Pokusná S1	49	2,72	70,19 ± 1,83	260,00 ± 79,26	412,78 ± 128,78	10,72 ± 5,52
	Pokusná S2	46	2,70	70,39 ± 1,07	265,48 ± 84,54	417,84 ± 170,85	6,27 ± 4,68
II.	Kontrola	51	3,18	70,63 ± 1,65	260,31 ± 84,39	444,53 ± 131,53	8,66 ± 5,06
	Pokusná S1	67	3,72	69,95 ± 3,65	284,26 ± 80,46	441,67 ± 136,23	9,70 ± 5,66
	Pokusná S2	60	3,52	70,66 ± 2,59	265,23 ± 73,37	438,48 ± 147,12	7,80 ± 4,87
III.	Kontrola	52	3,25	68,81 ± 8,44	263,32 ± 85,22	407,38 ± 125,70	11,43 ± 7,60
	Pokusná S1	55	3,05	69,17 ± 3,44	250,06 ± 73,92	406,63 ± 123,70	11,22 ± 7,04
	Pokusná S2	60	3,52	71,13 ± 2,76	249,26 ± 72,49	456,52 ± 185,62	9,06 ± 4,59
IV.	Kontrola	34	2,12	71,04 ± 4,16	258,96 ± 94,88	365,68 ± 118,73	9,85 ± 8,12
	Pokusná S1	39	2,16	68,52 ± 12,52	267,96 ± 79,11	384,72 ± 119,82	12,89 ± 7,43
	Pokusná S2	40	2,35	71,67 ± 2,86	254,10 ± 86,04	385,88 ± 152,00	10,46 ± 5,34*

* symbol vyjadřující v rámci sloupce statisticky průkazné změny (ve srovnání s I obdobím tj. od počátku experimentu); $P < 0,05$ *

DISKUZE

V našem experimentu jsme nezaznamenali žádný pozitivní vliv přídatku chromu pikolinátu (CrPi) na reprodukční výkonnost u plemenných kanců. K obdobným závěrům došel i GALL a kol. (2003), kdy testovali přídatek chromu pikolinát na 153 kancích rozdělených do dvou skupin. Kanci přijímali 2,27 kg krmné směsi, byli obdobně jako v našem sledování doplňováni 200 ppb chromu (pokusná skupina) a skupina kontrolní bez přídatku chromu. Kanci byli odebíráni v průměru třikrát týdně. Experiment trval 135 dnů. Tento tým výzkumníků rovněž došel k závěru, že doplňování chromu do krmných dávek kanců nemá žádný zásadní vliv na reprodukční ukazatele. Ve studii, která se zabývala vlivem chromu na reprodukci u samic opice macaca zkrmoval ARULDHAS a kol. (2006), různé hladiny tohoto prvku v dávce 100, 200 a 400 ppb rozpuštěného ve vodě po dobu 180 dnů. Rovněž i v tomto pokusu nebyl zaznamenán žádný trend ve zlepšení reprodukčních ukazatelů. DESHMUKH a kol. (2009) přidávali do diety potkanů trojmocný chrom v dávkách 0, 4, 15 a 60 ppb. Mezi reprodukční ukazatele, které hodnotili zařadili motilitu, koncentraci spermií a morfologické změny na pohlavních orgánech. Jak tito autoři uvádí, za celé pokusné období nebyly pozorovány žádné změny v kvalitě ejakulátu, které by bylo možné přičíst příjmu chromu. Nejlepších výsledků bylo dosaženo jak u motility, tak koncentraci spermií při dávce 4 ppb chromu, tyto výsledky ovšem nebyly statisticky průkazné. V obdobném experimentu ANDERSON a POLANSKY (1981) zjistili u potkanů při podávání diety, která obsahoval méně než 100 ppb chromu celkové snížení počtu spermií. Dále se snížila o 25 % úspěšnost oplodnění v porovnání se skupinou, které byl doplněn chrom do krmné dávky. CLOSE a COLE (2003) uvádí ve své publikaci, že je vhodné přidávat kancům v reprodukci do krmné dávky 200 ppb chromu pro zlepšení reprodukčních ukazatelů. Podle těchto dvou autorů dodávání chromu zvýšilo koncentraci spermií a celkovou plodnost u samic laboratorních potkanů. Dále dodávají, že přídatek chromu v dávce 200 ppb má pozitivní vliv na celkový reprodukční potenciál plemenných kanců. V našem sledování se ovšem tato skutečnost nepodařila potvrdit.

ZÁVĚR

V experimentu provedeném na 51 kancích byl pozorován vliv zkrmování organické formy chromu na laboratorní hodnoty ejakulátu plemenných kanců.

Přídatek chromu do krmné směsi vedl k průkaznému zvýšení procenta patologických spermií ($P < 0,05$). U ostatních sledovaných hodnot jsme v našem experimentu nezaznamenaly žádných průkazných změn. Studium působení chromu za stresových podmínek či podrobnější sledování faktorů ovlivňujících působení chromu na celkové a reprodukční zdraví plemenných kanců by mělo být předmětem dalšího zkoumání

LITERATURA

AMOIKON, E. K., FERNANDEZ, J. M., SOUTHER, L. L., THOMPSON, D. L., WARD, T. L., OLCOTT, B. M. 1995: Effect of chromium tripicolinate on growth, glucose-tolerance, insulin

- sensitivity, plasma metabolites, and growth-hormone in pigs. *Journal of Animal Science*, 73: 1123–1130.
- ANDERSON, R. A., POLANSKY, M. M. 1981: Dietary chromium deficiency. Effect on sperm count and fertility in rats. *Biological Trace Element Research*, 3: 1-5. ISSN 01634984.
- ANDERSON, R. A. 1997: Nutritional factors influencing the glucose/insulin system: Chromium. *Journal of American College Nutrition*, 16: 404–410.
- ARULDHAS, M.M.; SUBRAMANIAN, S.; SEG HAR, P.; VENGATESH, G.; GOVINGARAJULU, P.; AKBARSHA, M.A. (2006): In vivo spermatotoxic effect of chromium as reflected in the epididymal epithelial principal cells, basal cells, and intraepithelial macrophages of a nonhuman primate (*Macaca radiata* Geoffroy). *Fertility and Sterility*. 88, s. 1097-1105. ISSN 00150282.
- CLOSE, W. H., COLE, D. J. A. 2003: *Nutrition of Sows and Boars*. Vyd. 1. Nottingham: Nottingham University Press, s. 377 ISBN 978-1-897676-530.
- DESHMUKH, N. S., BAGCHI, M., LAU, F. C., BAGCHI, G. 2009: Safety of a novel oxygen-coordinated niacin-bound chromiumnext term (III) complex (NBC): I. Two-generation previous termreproductionnext term toxicity study. *Journal of Inorganic Biochemistry*, 103: 1748–1754 .
- GALL, T. J., ROSEBOOM, K. J., MOSER, R. A., ORR, D. E., PURSER, P. R. 2003: Effect of feeding chromium tripicolinate as a top dress to boars upon sperm production. *Journal of Dairy Science*, 85: 161–163.
- LINDEMANN, M. D. 1999: Chromium and swine nutrition. *The Journal of Trace Elements in Experimental Medicine*, 12: 149–161.
- LINDEMANN, M. D., WOOD, C. M., HARPER, A. F., KORNEGAY, E. T., ANDERSON, R. A. 1995: Dietary chromium picolinate additions improve gain/feed and carcass characteristic in growing-finishing pigs and increase litter size in reproducing sows. *Journal of Animal Science*, 73: 457–465.
- PAGE, T. G., SOUTHERN, L. L., WARD, T. L., THOMPSON, D. L. 1993: Effect of chromium picolinate on growth and serum carcass traits of growing-finishing pigs. *Journal of Animal Science*, 71: 656–662.
- PECHOVA, A., PAVLATA, L. 2007: Chromium as an essential nutrient: a review. *Veterinarni Medicina*, 52: 1–18.
- UNDERWOOD, E. J., SUTTLE, N. F. 1999: *The Mineral Nutrition of Livestock*. Vyd.3. London: CABI Publishing, 614 s. ISBN 0851991289.
- WRIGHT, A. J., MOWAT, D. N., MALLARD, B. A. 1994: Supplemental chromium and bovine respiratory disease vaccines for stressed feeder calves. *Canadian Journal of Animal Science*, 74: 287–295.