

Żywnienie pastwiskowe a narażenie koni na metale ciężkie

Adam Mirowski, Anna Didkowska*

z Katedry Nauk Morfologicznych Wydziału Medycyny Weterynaryjnej w Warszawie

Pastwisko ma bardzo duże znaczenie w żywieniu koni. Generalnie wypas pastwiskowy ma dobry wpływ na organizm. Konie wypasane na pastwisku pobierają świeże rośliny stanowiące wartościowe źródło składników odżywczych. Mogą jednak być narażone na działanie pewnych czynników szkodliwych. Są wśród nich metale ciężkie. Niektóre metale ciężkie to pierwiastki niezbędne dla organizmu, choćby miedź i cynk. W odpowiednich stężeniach pełnią one ważne funkcje biologiczne. Nadmiar jest jednak szkodliwy. Inne z kolei nie są uznawane za pierwiastki niezbędne. Są to między innymi ołów i kadm. Źródłem metali ciężkich jest głównie działalność przemysłowa. Konie

przebywające na pastwiskach i padokach są narażone na zanieczyszczenia pochodzące z powietrza, gleby, roślin i wody. Problem może dotyczyć zwłaszcza koni utrzymywanych w pobliżu zakładów przemysłowych i szlaków komunikacyjnych. To właśnie w pobliżu zakładów przemysłowych emitujących metale ciężkie dochodziło do zatrucia koni wypasanych na pastwisku (1, 2, 3, 4, 5, 6).

Wydaje się, że problem narażenia na metale ciężkie dotyczy głównie zwierząt żyjących w rejonach przemysłowych. Wskazują na to badania przeprowadzone na różnych gatunkach zwierząt. Można przytoczyć pracę wrocławskich autorów, którzy porównali zawartość wybranych metali

Heavy metal exposure of grazing horses

Mirowski A., Didkowska A., Department of Morphological Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Warsaw University of Life Sciences – SGGW

The aim of this paper was to present the health problems associated with heavy metal exposure of grazing animals. Green fodder is a rich source of nutrients and pasture-feeding has generally positive effect on horses, but grazing animals are to some potentially dangerous factors, *inter alia*, heavy metals. Industry is among the most important sources of environmental pollution. High exposure to heavy metals can be expected near some factories and motorways. Health risks and also exposure consequences were described and discussed.

Keywords: veterinary nutrition, pasture, heavy metals, horse.

ciężkich (ołowiu, kadmu, miedzi i niklu) w mleku krów i kóz z terenu przemysłowego i uznawanego za czysty ekologiczny. Stężenia wszystkich pierwiastków były

* Studentka VI roku Wydziału Medycyny Weterynaryjnej w Warszawie

znacznie wyższe w mleku osobników utrzymywanych na terenie przemysłowym (7). Polscy naukowcy zbadali zależność między zawartością ołowiu, kadmu i cynku w glebie, trawie, zbożach i produktach pochodzenia zwierzęcego – mleku i jajach. Najwięcej metali ciężkich wykryto w próbkach pobranych na terenach przemysłowych i zlokalizowanych w pobliżu autostrad (8). Zanieczyszczenie gleby metalami ciężkimi może stanowić problem także na terenach poprzemysłowych. Potwierdzają to badania przeprowadzone w rejonie zachodniej Małopolski, gdzie po dawnych kopalniach rud metali pozostały hałdy. Gleba w tych miejscach często jest bardzo zanieczyszczona ołowiem, kadmem i cynkiem (9). Stwarza to potencjalne zagrożenie dla zwierząt, które pasą się w pobliżu.

Metale ciężkie zanieczyszczające glebę dostają się do łańcucha pokarmowego. Przenikają do roślin, które następnie są zjadane przez zwierzęta roślinożerne. Wiele lat musi upłynąć, zanim zanieczyszczona gleba ponownie stanie się w miarę bezpieczna dla flory i fauny. Intensywny rozwój przemysłu doprowadził w wielu krajach do powstania miejsc, które musiały zostać wyłączone z użytkowania rolniczego, właśnie ze względu na zanieczyszczenie różnymi substancjami szkodliwymi. Najlepszym przykładem jest Czarnobyl. Awaria elektrowni w Czarnobylu sprawiła, że jej okolice nie nadawały się do życia. Z czasem zaczęto jednak podejmować wysiłki zmierzające do zasiedlenia tych terenów przez zwierzęta, choćby po to, żeby zapobiec nadmiernemu rozwojowi roślinności. W tym celu wykorzystano konie Przewalskiego. Wypasanie koni na takich terenach stwarza możliwość osiągnięcia bioróżnorodności i równowagi ekosystemu (10).

W Hiszpanii zainteresowano się możliwością wypasania koni na terenie, który kiedyś uległ dużemu skażeniu metalami ciężkimi. Zbadano skład chemiczny runi pastwiskowej i oszacowano pobranie składników odżywczych przez konie wypasane na tamtejszych pastwiskach. Zanieczyszczenie gleby może mieć zły wpływ na rośliny. Wysoka zawartość metali ciężkich w glebie może zaburzać pobieranie składników mineralnych przez rośliny, co stwarza ryzyko wystąpienia niedoborów pewnych pierwiastków w ich tkankach. Okazało się jednak, że trawa z zanieczyszczonych miejsc ma podobny skład do rosnącej na czystych pastwiskach, a czasami ma więcej niektórych składników odżywczych. Konie wypasane w tych miejscach mogą więc pobierać trawę bogatszą w te składniki. Generalnie pastwiska te zaspokajają zapotrzebowanie koni na podstawowe składniki odżywcze. Od momentu skażenia minęło trochę czasu, dzięki czemu

zawartość w roślinach pierwiastków, które zanieczyściły glebę, mogła ulec znacznemu obniżeniu (11). Pewne ryzyko związane jest jednak z możliwością pobierania zanieczyszczonej gleby (12).

Metale ciężkie mogą dostawać się do organizmu wraz z glebą. Konie mogą pobierać niewielkie ilości gleby z paszą, a niektóre wręcz jedzą ziemię. Można przytoczyć badania przeprowadzone w Danii, w których oceniono zawartość piasku w kale ponad dwustu koni. Piasek wykryto w kale ponad połowy osobników. Ryzyko pobierania piasku zależy od jakości pastwiska. Może ono maleć w miesiącach letnich, kiedy jakość pastwiska jest lepsza niż w pozostałych porach roku. Podawanie paszy koniom przebywającym na padoku bezpośrednio na ziemię zwiększa ryzyko pobierania piasku. U ponad 5% koni było go tak dużo, że można podejrzewać, iż jadły ziemię (13).

Konie utrzymywane w pobliżu dużych zakładów przemysłowych lub na terenach poprzemysłowych mogą być narażone na działanie metali ciężkich. W znacznie mniejszym stopniu problem ten dotyczy koni z terenów ekologicznie czystych. Można przytoczyć badania nad zawartością metali ciężkich u koników polskich żyjących w Roztoczańskim Parku Narodowym. Określono zawartość ołowiu, miedzi i cynku w glebie, paszach, krwi i włosach. Badania przeprowadzono w pełni sezonu wegetacyjnego, czyli wówczas, gdy konie większą część dnia spędzają na pastwisku. Stwierdzono, że zawartość tych pierwiastków w paszach na ogół odzwierciedla ich zawartość w glebie. Stężenia we włosach są niskie lub bardzo niskie. Konie te mają bardzo mało ołowiu w surowicy krwi. W niektórych przypadkach wcale go nie wykrywano (14).

Badania, które niedawno przeprowadzono w Brazylii, mogą sugerować, że zawartość metali ciężkich we włosach i krwi koni nie jest dobrym wskaźnikiem zanieczyszczenia środowiska. Oznaczono stężenia ołowiu, kadmu, niklu, miedzi i cynku we włosach i krwi koni z terenów przemysłowych i wiejskich. W większości przypadków nie odnotowano istotnych różnic. Większe znaczenie miała pora roku (15). Niemniej jednak szereg prac dowodzi, że włosy i krew mogą z powodzeniem być wykorzystywane w badaniach nad narażeniem koni na metale ciężkie (4, 16, 17, 18). Dużą uwagę zwraca się na użyteczność włosów. Stanowią one materiał biologiczny używany w celu oszacowania narażenia organizmu na różne substancje toksyczne. Próbkę włosów łatwo pobrać, a czynność ta nie jest stresująca dla zwierzęcia. Łatwiej je transportować i przechowywać. Włosy nie mogą być jednak jedynym materiałem biologicznym.

Polscy badacze wykryli wyższe stężenia kadmu i ołowiu w surowicy krwi i we włosach koni latem, w porównaniu z zimą. Może to wynikać ze sposobu utrzymania koni w poszczególnych porach roku. Konie latem dużo czasu spędzają na pastwiskach i padokach, a zimą przebywają głównie w stajni. Metale ciężkie mogą dostawać się do organizmu zarówno przez układ pokarmowy, jak i oddechowy. Konie przebywające latem na pastwiskach i padokach mogą wdychać więcej tych pierwiastków, zwłaszcza gdy są w pobliżu źródeł emisji. Metale ciężkie mogą osiadać na skórze i włosach zwierząt, skąd mogą być zlizywane (19).

Podsumowanie

Problem narażenia koni na metale ciężkie jest poruszany w literaturze naukowej w znacznie mniejszym stopniu niż ma to miejsce w odniesieniu do przeżuwaczy. Krowy, kozy i owce dają mleko, które stanowi jedno z najważniejszych źródeł białka w diecie człowieka. Metale ciężkie przenikają do mleka i stwarzają potencjalne zagrożenie dla konsumentów, zwłaszcza tych najmłodszych. Także pozostałe pokarmy pochodzenia zwierzęcego, przede wszystkim narządy wewnętrzne, mogą być źródłem metali ciężkich. Zagadnienia związane z zawartością metali ciężkich u koni koncentrują się na użyteczności włosów i krwi jako bioindykatorów skażenia środowiska. Duża część potencjalnie szkodliwych metali ciężkich pobranych przez konie z paszą i glebą może ulec wydaleniu z kałem, co ogranicza ryzyko niekorzystnego oddziaływania na organizm. Niemniej jednak długotrwałe wypasanie na zanieczyszczonych pastwiskach może nie pozostawać obojętne dla zwierzęcia (20, 21).

Piśmiennictwo

1. Eamens G.J., Macadam J.F., Laing E.A.: Skeletal abnormalities in young horses associated with zinc toxicity and hypocuprosis. *Aust. Vet. J.* 1984, **61**, 205–207.
2. Gunson D.E., Kowalczyk D.F., Shoop C.R., Ramberg C.F. Jr.: Environmental zinc and cadmium pollution associated with generalized osteochondrosis, osteoporosis, and nephrocalcinosis in horses. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1982, **180**, 295–299.
3. Kowalczyk D.F., Gunson D.E., Shoop C.R., Ramberg C.F. Jr.: The effects of natural exposure to high levels of zinc and cadmium in the immature pony as a function of age. *Environ. Res.* 1986, **40**, 285–300.
4. Liu Z.P.: Lead poisoning combined with cadmium in sheep and horses in the vicinity of non-ferrous metal smelters. *Sci. Total Environ.* 2003, **309**, 117–126.
5. Palacios H., Hibarren I., Olalla M.J., Cala V.: Lead poisoning of horses in the vicinity of a battery recycling plant. *Sci. Total Environ.* 2002, **290**, 81–89.
6. Schmitt N., Brown G., Devlin E.L., Larsen A.A., McCausland E.D., Saville J.M.: Lead poisoning in horses. *Archives of Environmental Health: An International Journal* 1971, **23**, 185–195.
7. Dobrzański Z., Skiba M., Brożyńska A., Kowalska-Góralaska M.: Zawartość wybranych metali ciężkich w mleku przeżuwaczy (krów i kóz) z rejonów przemysłowych i czystych ekologicznie. *Acta Sci. Pol., Medicina Veterinaria* 2009, **8**, 3–14.

8. Baranowska I., Barchańska H., Pyrsz A.: Distribution of pesticides and heavy metals in trophic chain. *Chemosphere* 2005, **60**, 1590–1599.
9. Stefanowicz A.M., Woch M.W., Kapusta P.: Soils from sites of historical metal mining in western Małopolska (S Poland) are strongly contaminated with Zn, Pb and Cd. *E3S Web of Conferences* 2013, **1**.
10. Slivinska K., Kopij G.: Diet of the Przewalski's horse *Equus przewalskii* in the Chernobyl exclusion zone. *Pol. J. Ecol.* 2011, **59**, 841–847.
11. Madejón P., Domínguez M.T., Murillo J.M.: Seasonal and temporal evolution of nutrient composition of pastures grown on remediated and non remediated soils affected by trace element contamination (Guadiamar Valley, SW Spain). *Span. J. Agric. Res.* 2010, **8**, 729–740.
12. Madejón P., Domínguez M.T., Murillo J.M.: Pasture composition in a trace element-contaminated area: the particular case of Fe and Cd for grazing horses. *Environ. Monit. Assess.* 2012, **184**, 2031–2043.
13. Husted L., Andersen M.S., Borggaard O.K., Houe H., Olsen S.N.: Risk factors for faecal sand excretion in Icelandic horses. *Equine Vet. J.* 2005, **37**, 351–355.
14. Kaproń B., Nowakowicz-Dębek B., Wnuk W., Martyna J., Saba L., Różański P.: Effect of living conditions on heavy metal contents in Polish konik horses coat hair and blood serum. *Ochr. Środ. Zas. Nat.* 2010, **44**, 66–71.
15. Souza M.V., Fontes M.P.F., Fernandes R.B.A.: Heavy metals in equine biological components. *R. Bras. Zootec.* 2014, **43**, 60–66.
16. Dey S., Dwivedi S.K.: Lead in blood of urban Indian horses. *Vet. Hum. Toxicol.* 2004, **46**, 194–195.
17. Pourjafar M., Badieli K., Shakhse-Niaie M.: Horse Hair as an Indicator of Pb Pollution Around Shiraz Oil Industry, Iran. *Journal of Environmental Science and Technology* 2008, **1**, 42–46.
18. Ward N.I., Savage J.M.: Elemental status of grazing animals located adjacent to the London Orbital (M25) motorway. *Sci. Total Environ.* 1994, **146–147**, 185–189.
19. Janiszewska J., Cieśla A.: Concentration of cadmium and lead in horse blood serum and hair in relation to season and environment. *EJPAU* 2002, **5**, 06.
20. Edwards S.E., Martz K.E., Rogge A., Heinrich M.: Edaphic and Phytochemical Factors as Predictors of Equine Grass Sickness Cases in the UK. *Front. Pharmacol.* 2010, **1**, 122.
21. Madejón P., Domínguez M.T., Murillo J.M.: Evaluation of pastures for horses grazing on soils polluted by trace elements. *Ecotoxicology* 2009, **18**, 417–428.

Lek. wet. mgr inż. zoot. mgr biol. Adam Mirowski, Katedra Nauk Morfologicznych, Wydział Medycyny Weterynaryjnej SGGW, ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa, e-mail: adam_mirowski@o2.pl