

W wyniku niedoboru kwasu pantotenowego może dochodzić do zaburzeń w rozmnażaniu, zmniejszenia przyrostów masy ciała czy zmniejszenia odporności na choroby infekcyjne. Pojawiają się zmiany na błonach śluzowych i zmiany skórne (wypadanie włosów i piór, zanik pigmentu, strupy na pazurach i dziobach itp.). Dla zwierząt monogastrycznych konieczne jest uzupełnianie dawek w kwas pantotenowy, przy uwzględnieniu ich składu oraz poziomu wydajności. Zapotrzebowanie przeżuwaczy jest pokrywane przez mikrobiologiczną syntezę własną.

Cholina. Występuje we wszystkich paszach, przy czym szczególnie bogate w nią są pasze białkowe pochodzenia zwierzęcego, drożdże oraz niektóre śruty poekstrakcyjne. Natomiast niewielkie ilości choliny zawiera kukurydza. Naturalnie występująca cholina wykorzystywana jest w 60-70% ze śruty sojowej, zaś w mniejszym stopniu ze zbóż. Chlorek choliny, uczestnicząc w syntezie acetylocholin, odgrywa ważną rolę w przenoszeniu impulsów nerwowych, bierze udział w budowie fosfolipidów, lecytyny i sfingomieliny i jest niezbędny w transporcie i przemianie tłuszczów.

Niedobory choliny powodują zahamowanie wzrostu zwierząt, wady rozwojowe w układzie kostnym (rozkraczanie się prosiąt, postawa siedzącego psa u świń, peroza u drobiu) oraz zaburzenia w przemianie tłuszczowej (syndrom stłuszczonej wątroby).

Przy odpowiedniej ilości witaminy B₁₂ oraz kwasu foliowego cholina jest syntetyzowana z seryny i metioniny. Uzupełniając niedobór tej witaminy w dawce należy brać pod uwagę skład paszy, a także zdolność zwierząt do jej syntezy.

Witamina C. Znana jest też pod nazwą kwas L-askorbinowy. Jest pochodną sorbitolu. Występuje tylko w niewielu paszach: ziemniakach, burakach, roślinach zielonych i mleku. Prak-

tycznie wszystkie zwierzęta gospodarskie są w pewnym stopniu zdolne do syntezy witaminy C z D-glukozy. Witamina ta bierze udział w procesie krzepnięcia krwi, podnosi odporność organizmu na choroby infekcyjne oraz stres, uczestniczy w syntezie hormonów sterydowych. Ważna rola wit. C polega na przenoszeniu wodoru, czyli bezpośrednim udziale w procesach utleniania i redukcji. Odgrywa też szczególną rolę w zapobieganiu toksyczności wolnych rodników, poprzez przekształcanie ich w związki mniej toksyczne lub nietoksyczne dla komórek ustrojowych. Ponadto, dzięki swym właściwościom redukującym ponownie aktywuje tokoferol, który wcześniej uległ utlenieniu do rodników tokoferolowych. Witamina C wspomaga budowę i funkcjonowanie tkanek kolagenowych (kości, chrząstki, skóra), pobudza czynności limfocytów i stymuluje szereg mechanizmów odpowiedzialnych za niespecyficzną obronę organizmu przed różnymi czynnikami.

Przy niedoborze kwasu L-askorbinowego obserwuje się krwawienia z błon śluzowych, zaburzenia wzrostu, zwiększoną podatność na infekcje i stres, a także zaburzenia płodności i spadek zdrowotności potomstwa.

Na zapotrzebowanie na witaminę C ma wpływ wiele czynników, między innymi warunki środowiskowe (klimat, pasza), infekcje, zakażenia pasożytnicze, transport, wydajność, stan fizjologiczny (ciąża, laktacja).

Reasumując można stwierdzić, że bez witamin niemożliwy jest prawidłowy wzrost i rozwój każdego żywego organizmu, jak również utrzymanie dobrej kondycji i odporności, gwarantujących odpowiednie efekty produkcyjne. Intensyfikacja produkcji oraz wysokie wymagania jakościowe stawiane produktom zwierzęcym powinny w szczególny sposób uculić hodowców na problem zagwarantowania zwierzętom witamin w wymaganej ilości, stosownej do wysiłku produkcyjnego.

Drogi przenikania ołowiu i kadmu do organizmu zwierząt

Wanda Bojarczyk, Małgorzata Kwiecień

AR w Lublinie

Dużą grupę pierwiastków określa się mianem metale ciężkie. Niektóre z nich są niezbędne do prawidłowego rozwoju organizmu, a o charakterze działania decyduje często ich zawartość w produkcie. Istnieje pewna optymalna granica, poniżej której wpływ pierwiastków śladowych na funkcje fizjologiczne ustroju może być korzystny, powyżej – mogą oddziaływać toksycznie. Do najgroźniejszych metali ciężkich zalicza się kadm (Cd) i ołów (Pb).

Toksyczne działanie kadmu jest związane z hamującym wpływem na aktywność enzymów, jednakże wpływ na to mają także inne pierwiastki występujące w żywności. Selen zmniejsza śmiertelność zwierząt zatrutych kadmem oraz zapo-

biega zmianom degeneracyjnym jąder i innych narządów. Można sądzić, że zwiększony poziom selenu zmniejsza toksyczne działanie kadmu. Podwyższony poziom cynku w dawce powoduje zmniejszenie absorpcji i kumulacji kadmu, zapobiega zmianom histologicznym w komórkach jąder, zaburzeniom metabolizmu glukozy, a także powoduje obniżenie ciśnienia krwi. W zatruciach kadmem występują zaburzenia gospodarki wapniowej prowadzące do osteoporozy, szczególnie przy zmniejszonej podaży wapnia. Przy niedoborach żelaza zwiększa się wchłanianie kadmu, co powoduje zaburzenia w absorpcji żelaza prowadzące do niedokrwistości. Z organizmu kadm wydalany jest głównie z kałem, a tylko niewielkie ilości przez skórę, z potem i śliną.

Ołów wchłonięty do organizmu jest wiązany głównie przez błony erytocytarne. Najbardziej niebezpieczne są zatrucia przewlekłe, w wyniku których występuje niedokrwistość oraz zmiany neurologiczne. W ołowicy obserwuje się także zaburzenia ze strony układu pokarmowego, ze skurczową obstrukcją. Ponadto występuje wzmożona wrażliwość ciała, bóle głowy i stawów, kolka, „ołowiana” cera i „ołowiany” rąbek na dziąsłach (szare zabarwienie), podwyższone ciśnienie krwi, zwolnione tętno, zaburzenia nerwowe i psychiczne oraz porażenie kończyn. Ołów gromadzi się w tkankach kostnych w postaci nierozpuszczalnego fosforanu, który nie wykazuje właściwości toksycznych, jednakże niedobory wapnia, kalcyferolu i etanolu mogą uruchomić odłożony fosforan, co powo-

duże zatrucie wtórne. Obecnie zwraca się również uwagę na interakcję ołowiu z innymi pierwiastkami. Na przykład w niedoborze żelaza zaobserwowano zwiększoną kumulację ołowiu w tkankach zwierząt oraz zmniejszoną zawartość hemoglobiny we krwi. Toksyczność ołowiu wzrasta przy niedoborach miedzi. Stwierdzono również, że przy zatruciach ołowiem cynk może odgrywać rolę ochronną. Na podstawie licznych badań dowiedziono, że zwiększenie zawartości ołowiu w organizmie powoduje nasilone wydzielanie żelaza i miedzi, a niedobór wapnia i fosforu zwiększa kumulację ołowiu, zwłaszcza w kościach. Wydalanie ołowiu z organizmu następuje przez układ moczowy i pokarmowy. Podstawowym mechanizmem wydalania z moczem jest filtracja kłębuszkowa.

Występowanie metali ciężkich w środowisku zwierząt należy rozpatrywać w kilku aspektach. Znajdują się one w powietrzu atmosferycznym, wodzie pitnej i podłożu glebowym, które zwierzęta mogą pobierać bezpośrednio lub z paszą, oraz w surowcach roślinnych.

Zanieczyszczenia powietrza są najważniejszym źródłem skażenia środowiska naturalnego ze względu na ilość emitowanych substancji oraz fakt, że w procesie samooczyszczania powietrza dochodzi do skażenia pozostałych elementów ekosystemu, tj. wody, gleby i roślinności. Najgroźniejszym skutkiem działania jest szkodliwy wpływ zanieczyszczeń powietrza na zdrowie ludzi i zwierząt. Największe zagrożenia dla organizmu stwarza wchłanianie metali ciężkich drogą oddechową, ponieważ przechodzą one bezpośrednio do krwioobiegu z pominięciem filtra wątrobowego. Wyróżnia się zatrucia ostre i przewlekłe. Do ostrych zatrucí dochodzi w sytuacji nagłego uwolnienia do atmosfery dużych ilości substancji toksycznych w wyniku awarii przemysłowych, w związku z transportem lub przechowywaniem trucizn. Mniej wyraźne, ale bardziej typowe dla działania zanieczyszczeń atmosferycznych są zatrucia przewlekłe.

Wchłanianie metali ciężkich przez drogi oddechowe zależy od ich stężenia w powietrzu, wielkości i kształtu ziaren oraz od pojemności oddechowej. Ołów i kadm są zatrzymywane w płucach w 40-75%.

W ostatnich latach obserwuje się stały wzrost stężenia metali w wodach. Dostają się one do wód powierzchniowych głównie ze ścieków przemysłowych i komunalnych, a także na skutek spływu z pól środków ochrony roślin oraz z opadami atmosferycznymi. Toksyczność i biodostępność metali ciężkich w wodach zależy od stężenia, formy występowania, szybkości ich pobierania i wydalania przez organizmy wodne, a także od obecności innych pierwiastków, np. wapnia i magnezu. Stopień narażenia zwierząt gospodarskich na metale ciężkie zawarte w wodzie pitnej jest trudny do oszacowania, szczególnie gdy zwierzęta korzystają z przypadkowych ujęć, a także gdy są utrzymywane w sposób ekstensywny.

Podstawowym źródłem zanieczyszczenia gleby metalami ciężkimi jest opad pyłu w zasięgu emitorów. Współczynnik wzbogacenia gleby, wyrażający stosunek zawartości metali w pyłe do ich stężenia w glebach nie skażonych, osiąga w przemysłowych rejonach kraju wartości dochodzące do kilkuset jednostek. Zawartość kadmu w glebach Polski mieści się w przedziale 0,01-24,75 mg/kg gleby i jest po części związana z charakterem podłoża geologicznego. Dopuszczalna zawartość tego metalu w glebie wynosi 3 mg/kg, bez względu na typ gleby użytkowanej rolniczo. Kadm, zwłaszcza w glebie kwaśnej, jest bardzo aktywny. Rośliny przyswajają go bardzo

łatwo, a drobnoustroje glebowe są bardzo wrażliwe na podwyższoną zawartość tego pierwiastka.

Podawane są różne wartości tła geochemicznego dla ołowiu w glebach. Naturalna zawartość w glebach Polski wynosi 8-25 mg/kg, średnio 13 mg/kg. Dopuszczalna norma to 50-100 mg, w zależności od typu gleby. Odczyn gleby może modyfikować formę ołowiu, jego ruchliwość i przyswajalność przez mikroorganizmy.

Pierwiastki toksyczne zawarte w glebie mogą oddziaływać na organizmy bezpośrednio lub pośrednio, poprzez fitoakumulację w roślinach i pył glebowy. Zwierzęta dzikie i wolno żyjące zjadają pewne ilości gleby, która stanowi źródło składników mineralnych. Zwierzęta gospodarskie utrzymywane w systemach fermowych, przebywające wyłącznie w budynkach inwentarskich, nie mają dostępu do naturalnych podłoży glebowych, natomiast zwierzęta utrzymywane ekstensywnie mogą pobierać wraz z roślinami pewne ilości gleby, a więc i obecne tam metale.

Owce mogą pobrać dziennie wraz z roślinami około 300 g ziemi, a biorąc pod uwagę zanieczyszczenie ołowiem gleby i roślin można szacować, że dobową absorpcja ołowiu wynosi od 2,8 do 10,3 mg. Również gleba z obszarów gospodarskich może być źródłem skażenia zwierząt, szczególnie w gospodarstwach usytuowanych w pobliżu szlaków komunikacyjnych.

Rośliny pobierają duże ilości metali ciężkich zarówno z atmosfery (z pyłem), z gleby (systemem korzeniowym), jak i z wody. Poziom skażenia roślin zależy od ich lokalizacji względem źródeł zanieczyszczeń, wielkości emisji pyłowych i gazowych, sąsiedztwa dróg o dużym natężeniu ruchu oraz ilości przyswajalnych form metali ciężkich w glebie. Metale zatrzymywane są głównie w korzeniach. Istnieje bariera fizjologiczna zatrzymująca nadmierne ilości ołowiu w komórkach korzenia. A zatem można stwierdzić, że na wzrost stężenia ołowiu w nadziemnych częściach rośliny wpływa jego zwiększona ilość w atmosferze, a mniejszy wpływ ma pobieranie pierwiastka z podłoża.

Nieco inny jest mechanizm pobierania kadmu z gleby. Jego zawartość w roślinie podwaja się, gdy stężenie w glebie wzrasta pięciokrotnie. Przyswajalność kadmu przez rośliny jest znacznie większa niż ołowiu.

Ilość ołowiu w tkankach roślin stanowi tylko niewielki ułamek zanieczyszczeń, które osadzają się na ich powierzchni. Ołów opada na powierzchnię blaszek liściowych, lecz nie przenika do wnętrza komórek. Dlatego mycie roślin jest skuteczną metodą eliminowania dużej części metali. Przykładowo, płukanie traw pod strumieniem bieżącej wody obniża zawartość ołowiu o około 20%, a kadmu o 15%. Mycie sałaty zmniejsza zawartość ołowiu o około 40%, a obieranie ziemniaków o 20-30%.

Tabela 1
Krytyczne zawartości metali ciężkich w roślinach (w mg/kg suchej masy)

Metal	Przydatność rośliny		
	konsumpcyjna	paszowa	przemysłowa
Ołów	<1,00	<10,0	>10,0
Kadm	<0,15	<0,5	>0,5

Tabela 2
Zawartości progowe metali ciężkich w roślinach (w mg/kg masy naturalnej)

Grupa roślin	Przydatność roślin	Metal	
		ołów	kadm
Warzywa, liściaste, trawy, inne rośliny soczyste	konsumpcyjna paszowa	0,3	0,03
		3,0	0,10
Rośliny okopowe i różne rośliny korzeniowe	konsumpcyjna paszowa	0,5	0,05
		5,0	0,20
Ziarno zbóż, nasiona strączkowych i oleistych	konsumpcyjna paszowa	1,0	0,15
		10,0	0,50

Na szczególne zanieczyszczenie narażone są rośliny znajdujące się w bezpośrednim sąsiedztwie ruchliwych dróg (zwłaszcza w odległości do 10 m od jezdni). Zawartość związków toksycznych w roślinach uprawianych przy drogach wzrasta ze wzrostem natężenia ruchu pojazdów i maleje w miarę oddalania się od drogi.

Zawartość metali ciężkich w roślinach zależy także od ich gatunku. Najwięcej ołowiu stwierdza się w sałacie, liściach buraków i zieloncy z koniczyny czerwonej, a najmniej w zieloncy z traw i słomie zbóż. Intensywniej kumulują ołów rośliny dwuliścienne (np. warzywa), a wolniej jednoliścienne (zboża). Podatność na kumulowanie kadmu także jest różna. Bardzo dużo tego pierwiastka gromadzi się w korzeniu i liściach selera, sałacie oraz marchwi, dużo w ziemniakach, brokułach i kalfiorze, a najmniej w pomidorach, groszku i owocach drzew. Zawartość metali ciężkich podlega okresowym zmianom w sezonie wegetacyjnym. Największe stężenie w roślinach stwierdza się w okresie wiosennym i jesiennym, co jest o tyle istotne, że są to okresy najbardziej intensywnego użytkowania upraw przeznaczonych na cele pastewne i konsumpcyjne.

Stopień zagrożenia organizmów zwierzęcych zależy od rodzaju związków w jakich występują metale ciężkie, ich formy

chemicznej, rozpuszczalności w płynach ustrojowych i lipidach, czasu ekspozycji, drogi wchłaniania, aktywności metabolicznej osobnika, a także odporności gatunkowej. Jedną z głównych dróg przenikania metali ciężkich do organizmu zwierzęcego są pasze. Zwierzę pobierające skażone pasze spełnia w łańcuchu pokarmowym funkcję biologicznego filtra. Jest to możliwe dzięki kumulowaniu metali ciężkich w wątrobie, nerkach, kościach i mózgu, a przez to ograniczonego przedostawania się tych metali do mleka, mięsa, jaj.

Szkodliwość metali ciężkich, a w szczególności ich soli, zależy od gatunku i wieku zwierząt, a także od sposobu i rodzaju żywienia, pory roku i innych czynników. Zatrucia występują najczęściej u owiec i bydła. Wynika to m.in. ze znacznego narażenia tych zwierząt, spowodowanego długim okresem żywienia pastwiskowego, szczególnie w miejscach poddanych działaniu emisji toksycznych pierwiastków. Wydaje się, że chów zwierząt na terenach o podwyższonym lub wysokim stopniu zanieczyszczenia powinien być prowadzony w systemie zamkniętym, z żywieniem opartym na paszach produkowanych poza rejonem oddziaływania źródeł skażenia.

Nie określono jeszcze norm dopuszczalnej wielkości pobrania metali toksycznych przez zwierzęta gospodarskie. Ilość metali ciężkich w dawce pokarmowej można jedynie szacować, uwzględniając ich zawartość w poszczególnych komponentach. W Polsce, jak dotychczas, brak urzędowych norm określających dopuszczalne zawartości metali toksycznych w paszach. Podstawą oceny surowców paszowych pod względem ich przydatności do celów pastewnych są wytyczne IUNG, podające krytyczne (tab. 1) lub progowe (tab. 2) zawartości kadmu i ołowiu w płodach rolnych. Nowsze dane angielskie uwzględniają nie tylko surowiec paszowy, ale również mieszanki paszowe i udział w nich komponentów pochodzenia roślinnego i zwierzęcego. W mieszankach pełnoporcjowych stężenie kadmu nie powinno przekraczać 1 mg/kg, a ołowiu 5 mg/kg suchej masy paszy.

Co dalej z reformą zarządzania polską hodowlą?

Dyskusje o reformie, a właściwie o demokratyzacji zarządzania polską hodowlą przez oddanie części decyzji hodowcom i ich związkom, toczą się od lat. Uchwalenie przez Sejm nowej ustawy o hodowli zwierząt (1997 r.) niewiele przyczyniło się do wyjaśnienia, w jakim kierunku pójdą decyzje w tej sprawie. Ostatnio Centralna Stacja Hodowli Zwierząt została postawiona w stan likwidacji, a Stacje Hodowli i Unasienniania Zwierząt przekształcono w jednoosobowe spółki skarbu państwa, które mają być następnie prywatyzowane. Nic jednak nie wskazuje, że władze chcą, aby hodowcy mieli na to wpływ.

Utworzono Krajowe Centrum Hodowli Zwierząt, pozostawiając mu wszystkie kompetencje Centralnej Stacji Hodowli

Zwierząt (oprócz SHiUZ). Hodowcy mają więc prawo sądzić, że skończy się jedynie na zmianie nazwy. Planuje się zmniejszenie liczby okręgowych stacji, ale to nie zmieni istoty zagadnienia, tj. scentralizowanej i biurokratyzowanej formy zarządzania. Nic nie wskazuje na to, aby władze rzeczywiście chciały oddać część uprawnień związkom hodowców. Wydaje się, że jest zgoda jedynie na oddanie prowadzenia ksiąg hodowlanych, a to za mało, aby zadowolić związki.

W tej sytuacji pojawiają się różne inicjatywy, które przyciąga duży majątek po części SHiUZ-ów i likwidowanych okręgowych stacjach. Jedną z przeszkód, jakie wymieniają władze, gdy rozpatruje się przekazanie różnych uprawnień związkom, jest ich nadmierne rozproszenie. Stąd poniższa inicjatywa, która może przyczynić się do większej konsolidacji związków hodowców zwierząt.

Postanowienia zebrania przewodniczących związków hodowców zwierząt podjęte na spotkaniu w dniu 27 października 2000 r.

Obecni:

– Tomasz Czapiewski – prezes Polskiej Federacji Związków Hodowców Świń Zarodowych,