

У рыб II и III групп анатомо- и гистопатологические изменения удерживались в течение всего эксперимента.

На основании проведенных исследований следует констатировать, что метиленовая синь не может рекомендоваться как хорошее терапевтическое средство для рыб.

Studnicka M., Sopińska A., Niezgoda J. — **Studies on the toxicity of methylene blue applied in the fodder the carps.**

Methylene blue was given orally to the groups of industrial breed carp fries K_1 at the following doses: group I — 1.5 g/1000 fries, group II — 3.0 g/1000 fries (therapeutic dose), group III — 6.0 g/1000 fries. The drug

was applied three times, every two days. The toxicity of the drug was estimated on the basis of anatomopathological and histopathological studies performed after 24 hr and 7 and 14 days since the last treatment.

Anatomopathological studies revealed in the experimental fries the inflammatory changes in the intestines, liver and kidneys. The intensity of the above lesions depended on the applied dose of the drug.

In microscopical studies, there were noted catarrhal lesions in the alimentary tract and degenerative changes in the liver and kidneys. In animals of the II and IIIrd group macro- and microscopical lesions persisted for the whole period of studies.

The studies showed that methylene blue cannot be recommended as a good therapeutic for fish.

JERZY MONKIEWICZ, IRENEUSZ DYNAROWICZ, STEFAN JACZEWSKI, JANUSZ A. MADEJ

Efekty długotrwałego podawania królikom związków metali ciężkich

Z Instytutu Hodowli i Technologii Produkcji Zwierzęcej AR we Wrocławiu

Z Instytutu Nauk Fizjologicznych Wydziału Weterynaryjnego AR we Wrocławiu

Z Instytutu Chorób Zakaźnych i Inwazyjnych Wydziału Weterynaryjnego AR we Wrocławiu

Zagadnienia wpływu skażonego środowiska na zdrowotność i produktywność zwierząt tam użytkowanych są niezwykle ważne i coraz bardziej aktualne w dobie postępującej industrializacji. Znajduje to wyraz w licznych pracach badawczych wykonywanych w różnych warunkach skażonego środowiska za granicą jak również w Polsce. Na przykład w Legnicko-Głogowskim Okręgu Miedziowym stwierdzono znaczne nagromadzenie związków metali ciężkich (Pb, Cu, Zn) w paszach (1), we krwi i mleku krów (9), włosach i kościach ubijanych zwierząt (2), w wodzie (13) a także w spermie buhajów tam stacjonujących (11). Jony Pb i Cu oraz ich związki mogą dostawać się do ustroju drogą pokarmową z paszami i wodą a także drogą oddechową w formie pyłów i dymów. Ponadto Pb przenikają do organizmu przez nieuszkodzoną skórę (14) w formie czteroetylku ołowiu (środek przeciw stukowy dodawany do benzyny). Jony metali ciężkich po wchłonięciu z przewodu pokarmowego dostają się z krwią żyły wrotnej do wątroby, z której zostają częściowo przetransportowane z żółcią do dwunastnicy i następnie są wydalone z kałem na zewnątrz. Pozostała część przedostaje się do krwiobiegu powodując objawy zatrucia.

Działanie toksyczne Pb polega na reakcji jonów ołowianych z grupami sulfhydrylowymi enzymów i białek, utrudnia prawidłową syntezę hemoglobiny a także działa toksycznie na układ nerwowy (12). Nieliczne doniesienia dotyczą ostrego zatrucia tym pierwiastkiem oraz jego związkami (14). Również zatrucia miedzią przebiegające w ostrej formie są rzadko spotykane. Przy doświadczalnym zatruciu u owiec

występowała hemoliza krwi, żółtaczka i wśród objawów silnego odwodnienia następowała śmierć (8). Zazwyczaj zatrucia oboma tymi pierwiastkami lub jego związkami przebiegają w formie podostrej i występują przeważnie w okręgach uprzemysłowionych w pobliżu kopalń i hut przetwarzających ich związki. Długie użytkowanie w takich warunkach środowiskowych powoduje kumulację tych związków w organizmach zwierząt. Nagromadzenie i reakcje na czynnik toksyczny oprócz jego koncentracji uwarunkowane jest szeregiem okoliczności. Między innymi wymienia się: jakość pobieranej karmy, wiek i genotyp zwierzęcia oraz długość jego użytkowania w warunkach skażonego środowiska. To powoduje, że w konkretnych warunkach bytowania jest prawie niemożliwe przeprowadzenie na zwierzętach gospodarskich eksperymentu, w którym wszystkie wym. czynniki byłyby niezmiennie. Dlatego też postanowiono przeprowadzić doświadczenie modelowe na królikach, w którym zarówno wiek zwierząt, ich pochodzenie (linia genetyczna), jak również skarmiane pasze byłyby jednakowe, a ilość związków metali ciężkich była stała i systematycznie podawana.

Celem pracy było przeprowadzenia obserwacji toksykologicznych i histopatologicznych długotrwałego podawania Pb i Cu wyłącznie drogą alimentarną z uwzględnieniem rozmieszczenia tych związków w organizmie królików.

Materiał i metody

Do przeprowadzenia doświadczenia użyto królików (samców) rasy białej średniej polskiej. Króliki te wyrównane były pod względem wieku, ciężaru ciała

i pochodziły z tej samej linii hodowlanej. Zwierzęta podzielono na dwie grupy doświadczalne (w każdej z tych grup wyodrębniono grupy kontrolne). We wszystkich grupach było po 7 osobników (razem 28 sztuk). Każde ze zwierząt przetrzymywane było w osobnej klatce i żywione oraz pojone *ad libitum*. Po 3-miesięcznym wstępnym okresie doświadczenia zwierzęta jednej grupy otrzymywały codziennie sondą przez okres 74 dni ołów pod postacią $Pb(NO_3)_2$ w ilości 0,25 mg czystego ołowiu. Zwierzętom drugiej grupy w tym samym czasie podawano miedź jako $CuSO_4$ w ilości 1 mg dziennie czystej miedzi. Grupy kontrolne żywione były tymi samymi paszami, ale bez dodatku wymienionych związków.

Przez cały okres doświadczenia robiono również obserwacje pod względem ich zachowania, apetytu i reakcji zwierząt na podawane związki chemiczne. Po zakończonym doświadczeniu króliki grup doświadczalnych jak i kontrolnych uśmiercano. Poziom Pb, Cu oraz Zn oznaczano metodą polarograficzną (4). W obu grupach doświadczalnych oznaczono i porównano poziom cynku, aby stwierdzić ewentualny wpływ podawanych związków Pb i Cu na zachowanie się tego pierwiastka. Różnice w zawartości jonów Pb, Cu i Zn między grupami kontrol. i doświad. porównano ze sobą testem t Studenta — metodą par skorelowanych.

Ze wszystkich badanych narządów wykonano preparaty histo-patologiczne. Wycinki narządów utrwalano w 7% formalinie i sporządzano preparaty parafinowe barwione rutynowo hematoksyliną i eozyną.

Omówienie wyników

Średnie poziomy oraz wartości najniższe i najwyższe jonów metali Pb, Cu i Zn podano w tab. 1 i na ryc. 1 wraz z zaznaczeniem różnic statystycznych. Zmiany histopatologiczne przedstawiono na ryc. 2 i 3.

Krew. Średni poziom ołowiu u zwierząt grupy kontrolnej wynosił 0,10 ppm. Po 74 dniowym podawaniu $Pb(NO_3)_2$ jego średni poziom wzrósł do 0,45 ppm (tab. 1). Okazało się, że różnica ta jest bardzo wysoko istotna (ryc. 1).

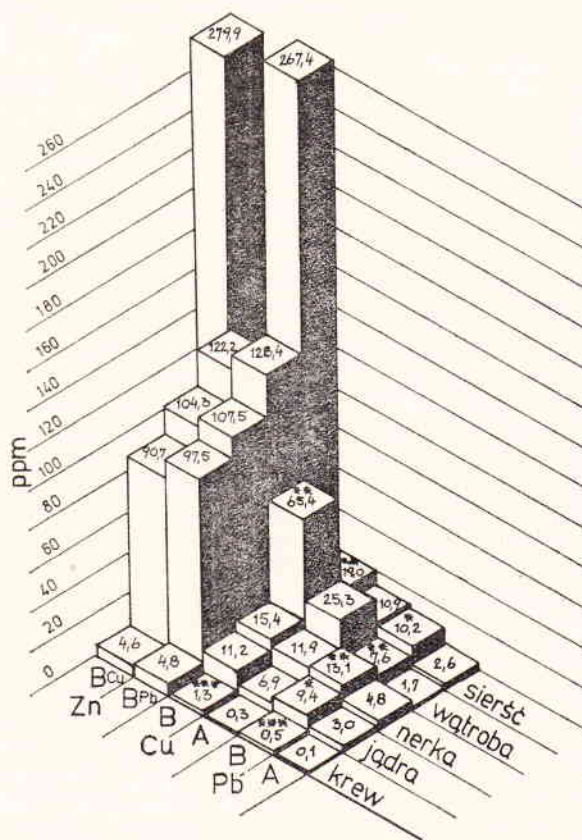
Tab. 1. Średnie (\bar{x}) oraz najniższe i najwyższe zawartości Pb, Cu, Zn w tkankach i narządach królików (ppm/s.m.)

		Pb	Cu	Zn
Krew	A	\bar{x} 0,10 0,07 - 0,15	\bar{x} 0,34 0,20 - 0,47	\bar{x} 4,83 3,79 - 5,64
	B	\bar{x} 0,45 0,27 - 0,56	\bar{x} 1,26 1,03 - 1,45	\bar{x} 4,61 3,71 - 5,68
Jądra	A	\bar{x} 3,84 1,73 - 4,12	\bar{x} 6,87 3,64 - 8,83	\bar{x} 97,51 81,40 - 123,88
	B	\bar{x} 9,37 5,53 - 19,61	\bar{x} 11,18 9,93 - 33,04	\bar{x} 90,69 70,03 - 124,57
Nerka	A	\bar{x} 4,75 2,12 - 6,68	\bar{x} 11,91 8,10 - 14,44	\bar{x} 107,46 83,69 - 133,09
	B	\bar{x} 13,12 7,32 - 17,18	\bar{x} 15,36 9,73 - 19,37	\bar{x} 104,25 80,62 - 131,74
Wątroba	A	\bar{x} 1,69 0,16 - 10,78	\bar{x} 25,33 12,03 - 35,09	\bar{x} 128,39 101,90 - 155,19
	B	\bar{x} 7,56 5,33 - 10,78	\bar{x} 65,37 42,29 - 94,34	\bar{x} 122,13 111,82 - 138,62
Sierść	A	\bar{x} 2,60 2,20 - 3,24	\bar{x} 10,96 3,94 - 16,07	\bar{x} 267,41 209,02 - 326,51
	B	\bar{x} 10,17 5,81 - 22,72	\bar{x} 18,97 15,78 - 22,97	\bar{x} 279,89 244,68 - 316,45

Objaśnienia: A = grupa kontrolna, B = grupa doświadczalna.

W piśmiennictwie nie znaleziono fizjologicznej zawartości tego pierwiastka we krwi królików. Natomiast u innych zwierząt poziom ten jest bardzo zróżnicowany. Np. zawartość Pb we krwi bydłej waha się od 0,1 do 0,5 ppm (3), a u psów ilość 3,5 ppm świadczy o zatruciu tym pierwiastkiem (21). Z nieopublikowanych badań Bohosiewicza i wsp. wynika, że poziom Pb we krwi krów bytujących w zagrożonym środowisku wahał się od 0,046 ppm do 0,245 ppm. Również Willoughby i wsp. (20) stwierdził wyższe stężenie ołowiu we krwi koni, które przebywały dłuższy czas w wielkich miastach. Stężenie to dochodziło do 0,817 ppm.

Średni poziom miedzi we krwi wzrósł znacznie z 0,34 ppm do 1,26 ppm (tab. 1); różnica ta okazała się bardzo wysoko istotna (ryc. 1).



Ryc. 1. Zawartość Pb, Cu, Zn w narządach i tkankach królików z zaznaczeniem różnic statystycznych

Objaśnienia: A = grupa kontrolna; B = grupa doświadczalna; * = różnica statystycznie istotna $P < 0.05$; ** = różnica statystycznie wysoko istotna $P < 0.01$; *** = różnica statystycznie bardzo wysoko istotna $P < 0.001$.

Jest to zawartość stosunkowo niska w porównaniu ze stwierdzonymi u innych zwierząt gospodarskich, u których fizjologiczny poziom Cu waha się od 8—12 ppm (17). W zawartości Zn nie stwierdzono żadnych różnic statystycznie istotnych między grupami doświadczalnymi (ryc. 1), co świadczy, że podawanie związków Pb lub Cu nie wpłynęło na poziom Zn we krwi.

Jądra. W piśmiennictwie nie znaleziono żadnych danych o zawartości jonów Pb, Cu i Zn w jądrach królików. Poziom Pb wzrósł z 3,04 ppm do 9,37 ppm (w suchej masie). Różnica ta okazała się statystycznie istotną (ryc. 1). Zauważono wyraźne zmiany histopatologiczne, które wykazują duże różnice w nasileniu, chociaż ich podłoże jest wspólne; uszkodzenie komórek nabłonka płciowego kanalików nasiennych. Obserwowane zmiany morfologiczne mają charakter ogniskowy, rozsiany. Często tylko jeden kanalik wykazuje bardzo silne zmiany, a otaczające go kanaliki mają budowę zbliżoną do prawidłowej. W obrębie nabłonka płciowego niektórych kanalików nasiennych obserwuje się częściowy zanik spermatocytów I i II rzędu oraz spermatogonii (ryc. 2). W pojedynczych



Ryc. 2. Ogniskowy zanik komórek nabłonka płciowego kanalików nasiennych (pow. 60 X)

kanalikach dochodzi do całkowitego zaniku nabłonka płciowego z zachowaniem niewielu komórek Sertoliego. Spotyka się też kanaliki z zachowanym nabłonkiem płciowym, jednak bez widocznej spermatogenezy i spermiogenezy. Błona podstawowa kanalików jest na ogół dobrze zachowana, a w ich podścielisku zauważa się niekiedy rozplam komórek Leydiga, ogniskowe zmiany obrzękowe oraz włóknienie (ryc. 3). W najądrzach nie obserwuje się istotnych zmian morfologicznych.

Natomiast w grupie zwierząt otrzymujących CuSO_4 poziom tego pierwiastka wzrósł z 6,87



Ryc. 3. Włóknienie podścieliska kanalików nasiennych (pow. 220 X)

ppm do 11,18 ppm/s.m. (tab. 1), jednak różnice te okazały się statystycznie nieistotne (ryc. 1). Również zmiany histo-patologiczne charakteryzują się tylko oznakami włóknienia podścieliska otaczającego kanaliki nasienne. Najądrza nie wykazują uchwytynych odchyień od normy.

Zawartość jonów Zn w obu grupach doświadczalnych była bardzo zbliżona i statystycznie nieistotna (tab. 1, ryc. 1).

Nerka. Poziom Pb wzrósł średnio z 4,75 do 13,12 ppm/s.m. (tab. 1) różnica ta okazała się wysoko istotną (ryc. 1). Liczni autorzy, którzy badali zawartość jonów Pb w nerkach zwierząt gospodarskich stwierdzili dość duże wahania, uzależnione od uprzemysłowienia i regionu geograficznego. Jak podaje Mirna (10) poziom tego związku u krów w USA wynosi od 11,7 do 12,7 ppm, a u trzody chlewnej od 1,1 do 1,5 ppm. Natomiast w RFN w nerkach krów stwierdzono tylko 0,32 ppm w świeżej tkance. W Finlandii wahania w zależności od regionu jak również wieku zwierząt wynosiły w nerkach krów od 0,32 do 0,59 ppm w świeżej tkance (18). U człowieka poziom Pb w nerkach wynosi 25 ppm i więcej (cyt. za 3). Nie znaleziono w literaturze danych o zawartości tego związku u królików, ale w kontekście innych danych dotyczących zwierząt gospodarskich, stwierdzony poziom jest stosunkowo wysoki w grupie kontrolnej, a potem jeszcze znacznie wzrasta. Grahwit (6) podaje, że u zwierząt zatrutych ołowiem stwierdził od 23,0 do 62,8 ppm tego związku, natomiast Dankwort (cyt. za 5) utrzymuje, że zawartość przekraczająca 2 ppm w nerkach i wątrobie już świadczy o pobraniu dawki toksycznej. Jednak Stoples (cyt. za 16) uważa, że stwierdzenie ilości 5 ppm w tych narządach świadczy dopiero o zatruciu tym pierwiastkiem. U badanych królików stwierdzono w nerkach ilości wyższe od cytowanych i dlatego też zmiany histo-patologiczne są wyraźne. Obejmują one mięsz oraz podścielisko łącznotkankowe narządów. Komórki nabłonka kanalików krętych I rzędu ulegają ogniskowej martwicy kario- oraz plazmolitycznej, a w nielicznych ciątkach Malpighiego stwierdza się namnożenia komórek masangium. Ponadto obserwuje się rozrost międzykanalikowej mezenchymy oraz drobne, ogniskowe nacieki komórkowe złożone z komórek limfocytohistorycznych.

Poziom Cu wynosił początkowo średnio 11,91 ppm zaś w końcowym okresie wzrósł do 15,36 ppm (tab. 1); różnica ta nie jest statystycznie istotna. Nie stwierdzono również żadnych zmian histo-patologicznych w nerkach tej grupy królików. Poziom cynku w obu grupach doświadczalnych pozostał bez zmian.

Wątroba. Zawartość ołowiu wzrosła średnio z 1,69 ppm do 7,56 ppm i różnica ta okazała się wysoko istotną (ryc. 1). Również w tym przypadku można tylko na podstawie literatury porównać te zawartości ze stwierdzonymi ilościami u dużych zwierząt gospodarskich.

Bunterkötter (3) podaje, że fizjologicznie w wątrobie krów stwierdza się od 0,1 ppm do 1,0 ppm. Natomiast duże wahania w zawartości tego pierwiastka spowodowane są skażonym środowiskiem i zależą również od wieku zwierząt. Jak podaje Mirna (10) w USA w wątrobie krów oznaczono od 6,6 do 8,7 ppm Pb, a trzody chlewnej od 4,6 do 7,5 ppm (w świeżej masie). Natomiast w RFN w wątrobie krów stwierdzono od 0,29 do 0,40 ppm, a w Szwecji od 0,17 do 0,92 ppm Pb u bydła i od 0,18 do 0,88 ppm (w świeżej masie) u trzody chlewnej. W wątrobie bydła w Finlandii stwierdzono średnio 0,27 ppm Pb, a w importowanych wątrobach do tego kraju z Australii 0,23 ppm Pb, natomiast z Polski 0,37 ppm (w świeżej masie) (18). Wątroba psa może zawierać od 6,4 do 41,6 ppm Pb (21).

Widać z tego, że występują duże różnice gatunkowe w zawartości tego pierwiastka, a nawet w obrębie tego samego gatunku różnice są bardzo wysokie. Pomimo, że poziom Pb w wątrobie królików zbliżony jest do ilości określonych u zwierząt gospodarskich, pochodzących z wysoko uprzemysłowionych krajów, stężenie to wpłynęło na wystąpienie istotnych zmian histopatologicznych. Obserwuje się w narządzie zmiany wsteczne oraz słabo zaznaczone zaburzenia w krążeniu. Zmiany te nie dotyczą wszystkich zrazików narządu, ani też nie występują u wszystkich zwierząt. Hepatocyty zmienionych zrazików wątroby ulegają martwicy rozplywnej zwłaszcza w *zona centralis* i *zona intermedia* zrazika, lub też cytoplazma tych komórek jest wyraźnie piankowata. Ta piankowatość cytoplazmy związana jest z większym, aniżeli u zwierząt kontrolnych, gromadzeniem się w hepatocytach związków lipidowych.

Centralne naczynia krwionośne są wyraźnie rozszerzone i wypełnione częściowo zhemolizowanymi i skoagulowanymi erytrocytami. Komórki Browicz-Kupffera ulegają ogniskowemu rozplemowi, tworząc małe guzki śródzrazikowe. Ponadto u jednego królika notuje się w wątrobie silny rozrost tkanki łącznej międzyzrazikowej, rozrost i namnożenie nowych przewodów żółciowych oraz rozplem komórek mezenchymalnych. W tym przypadku obserwuje się pojedyncze zraziki rzekome, pozbawione *vena centralis*.

Średni poziom Cu był stosunkowo niewysoki i wynosił w grupie kontrolnej 25,33 ppm a w grupie doświadczalnej wzrósł do 65,37 (tab. 1), różnice te okazały się statystycznie wysoko istotne (ryc. 1). Biorąc pod uwagę, że w wątrobach bydła fińskiego, australijskiego i polskiego stwierdzono (18) odpowiednio 59,6 ppm, 22,21 ppm i 22,10 ppm Cu, poziom tego pierwiastka u królików jest wysoki. Jednak stwierdzone zmiany histo-patologiczne są nieznaczne, gdyż jedynie komórki Browicz-Kupffera są wyraźnie powiększone. W poziomie Zn w obu grupach doświadczalnych nie stwierdzono żadnych istotnych różnic.

Sierść. Poziom jonów Pb wzrósł z 2,60 ppm do 10,17 pmm; różnica ta okazała się wysoko istotna. Badania innych autorów wskazują, że poziom jonów Pb we włosach zależy przede wszystkim od środowiska. Stwierdzono, że w pobliżu kopalń ołowiu poziom tego związku we włosach u ludzi wynosił 52 ppm, natomiast w rejonach rolniczych tylko 6,5 ppm (19). Również podawanie szczurom drogą pokarmową związków ołowiu w dużej ilości (10 mg/kg) doprowadziło do wzrostu tego związku w sierści z 0,1 do 9,3 ppm (19). Średni poziom Cu wzrósł z 10,86 ppm do 18,97 ppm. Różnica ta była wysoko istotną (tab. 1, ryc. 1). W zawartości cynku w obu grupach doświadczalnych nie stwierdzono różnic.

Pomimo wykazania różnic statystycznie istotnych w zawartości jonów Pb i Cu w sierści królików grupy doświadczalnej nie stwierdzono w niej żadnych zmian makroskopowych ani fizycznych.

Reasumując powyższe wyniki badań należy stwierdzić, że podawanie ołowiu przez okres 74 dni spowodowało istotne podwyższenie zawartości tego pierwiastka we wszystkich badanych narządach (jądra, nerki, wątroba) oraz we krwi i sierści. Jednak mimo istotności różnic w poziomie ołowiu w narządach nie jest on skorelowany ze stwierdzonymi zmianami histopatologicznymi. Największe zmiany histopatologiczne zauważono w jądrach i w kontekście tego stwierdzenia można tłumaczyć zauważone zmiany w jakości i ilości nasienia (7, 11).

W efekcie podawania CuSO_4 istotny wzrost w zawartości Cu wystąpił tylko we krwi, wątrobie i sierści, nie dając zauważalnych innych zmian. Podawanie związków ołowiu lub miedzi nie wpłynęło istotnie w grupach zwierząt doświadczalnych na gospodarke jonami cynku.

Podczas całego okresu trwania doświadczenia nie zaobserwowano żadnych objawów świadczących o złym samopoczuciu lub zdrowiu zwierząt. Pośmiertnie stwierdzono jedynie duże otłuszczenie zwierząt doświadczalnych (zwłaszcza w grupie, której podawano związki Pb), co prawdopodobnie było spowodowane zaburzeniami wynikającymi z uszkodzenia narządów mięsnych, a także zaburzeniami w gospodarce tłuszczowej (15). Zauważono również, że występuje osobnicza skłonność (pomimo zachowania określonych warunków genetycznych i środowiskowych) do gromadzenia Pb i Cu u królików, o czym świadczą dość duże wahania w zawartości tych pierwiastków (tab. 1).

Wnio ski

1. Długotrwałe podawanie królikom niskich dawek związków Pb spowodowało istotny wzrost tego pierwiastka we krwi, jądrach, nerkach, wątrobach i sierści.

2. Najważniejsze zmiany histopatologiczne stwierdzono w jądrach i wątrobie królików, którym podawano $Pb(NO_3)_2$.

3. Długotrwałe podawanie związków Cu wpłynęło istotnie na zawartość tego pierwiastka tylko we krwi, wątrobach, sierści.

4. Nie stwierdzono wpływu przewlekłego podawania niskich dawek związków Pb i Cu na gospodarke jonami Zn w organizmie królików.

Piśmiennictwo

1. Bohosiewicz M., Mikołajczak B., Jopek Z.: Weterynaria Zeszyty Naukowe AR Wrocław, 31, 141, 1974.
2. Bohosiewicz M., Mikołajczak B., Jopek Z.: Biuletyn V Zjazdu PTNW. Olsztyn 1974.
3. Buntenkötter: Dt. tierärztl. Wschr. 80, 341, 1974.
4. Dynarowicz I., Mikołajczak B.: Zeszyty Naukowe AR Wrocław. Weterynaria 33, 149, 1975.
5. Gabel W.: Dt. tierärztl. Wschr. 49, 6, 1941.
6. Grahwit G.: Arch. Lebensmittelhyg. 23, 213, 1972.
7. Jaczewski S., Dynarowicz I., Monkiewicz J.: Wpływ długotrwałego podawania związków Pb i Cu na cechy nasienia królików. (przygotowane do druku).
8. Mc Cosker P. J.: Res. Vet. Sci. 9, 103, 1968.
9. Mikołajczak B., Bohosiewicz M., Dynarowicz I., Jopek Z.: Biuletyn V Zjazdu PTNW. Olsztyn 1974.
10. Mirna A.: Fleischwirtschaft 52, 321, 1972.
11. Monkiewicz J., Jaczewski S., Dynarowicz I.: Medycyna Wet. 31, 684, 1975.
12. Nikodemka E., Piegnalski T., Sliwa S.: Medycyna Wet. 29, 38, 1973.
13. Oporowska K.: Acta Hydrobiol. 18, 139, 1976.
14. Pomorski Z., Owczarewicz A., Romanowska M.: Medycyna Wet. 26, 729, 1970.
15. Przybyłowski J., Kowalski W., Podolecki A.: Pat. Pol. 27, 149, 1976.
16. Robertson C. M.: Vet. Rec. 86, 195, 1970.
17. Ruszczyc Z.: Żywnienie zwierząt i paszoznawstwo. PWRiL 1964.
18. Stabel-Tancher R., Nurmi E., Karppanen E.: J. Sci. Agr. Soc. Finland. 47, 469, 1975.
19. Sterner W.: Arch. Lebensmittelhyg. 23, 209, 1972.

20. Willoughby R. A., Brown G.: Can. vet. J. 12, 165, 1971.
21. Zook B. C.: Am. J. Vet. Res. 33, 903, 1972.

Adres autora: dr Jerzy Monkiewicz, ul. Kożuchowska 7, 51-631 Wrocław.

Монкевич Е., Дынарович И., Ячевски С., Мадей А. Я.: Результаты длительного скармливания кроликам соединений тяжелых металлов.

Исследовали токсикологические и гистопатологические изменения у кроликов под влиянием длительного скармливания небольших доз Pb и Cu. В группе, получавшей соединения Pb, самые значительные гистопатологические изменения наблюдались в яичниках и в печени. Существенное повышение содержания этого элемента отмечали в почках, крови и шерсти. В группе, получавшей Cu, существенное повышение концентрации этого элемента установили в крови, печени в шерсти, без появления патологических изменений. Не наблюдали влияния длительного скармливания низких доз соединений Pb или Cu на уровень Zn.

Monkiewicz J., Dynarowicz I., Jaczewski S., Madej J. A. — Effects of long-lasting application of heavy metals in rabbits.

Toxicological and histopathological examinations were performed in rabbits that were given low doses of Pb and Cu. In the group of animals given Pb the most significant histopathological lesions were observed in testicles and livers. Other tissues (kidney, blood, hair) revealed a significant increase of this compound. In the group of animals receiving Cu an essential increase of this element was found only in the blood, liver and hair without any histological changes. No influence of long-lasting application of low doses of Pb and Cu was stated on the metabolism of Zn in rabbits.

STANISŁAW GRACZYK
Śrem

Zatrucia krów Karbarylem na tle własnego przypadku

W ochronie roślin stosowany jest cały szereg preparatów chwastobójczych, grzybobójczych oraz owadobójczych, opartych na pochodnych kwasu karbaminowego (1, 2, 3). Kwas karbaminowy nie jest stosowany w postaci czystej, natomiast zastosowanie znalazły jego sole, estry i amidy. Wśród pochodnych kwasu karbaminowego, jako środki owadobójcze, wykorzystano ogromną ilość estrów arylowych kwasów N-metylokarbaminowych. Do najbardziej znanych tego typu preparatów należą m. in. Sewin s. Karbaryl (1-naftylo-N-metylokarbaminian). Krajowe preparaty pod nazwami handlowymi Karbatox i Gamakarbatox sporządzone są w postaci pylistej lub zawiesinowej. Substancję czynną tych preparatów stanowi Karbaryl lub też mieszanina Karbaryl z Lindanem albo Chlorfenwinfossem (2). Przenieszone są m. in. do zwalczania stonki ziemniaczanej. W wykazie chemicznych środków ochrony roślin wymienione preparaty figurują jako środki szkodliwe w III i IV klasie toksyczności, a ich LD_{50} p.o. dla szczurów samców waha się w granicach 400–850 mg/kg (1,5).

Wszystkie środki owadobójcze oparte na karbaminianach, podobnie jak preparaty fosforoorganiczne, hamują aktywność cholinesteraz. Zasadnicza różnica w działaniu polega na tym, że związki fosforoorganiczne blokują cholinesterazy trwale, podczas gdy proces hamowania spowodowany przez karbaminiany jest odwracalny i aktywność enzymów szybko powraca do normy.

W doświadczalnych zatruciach Sewinem krów dawkami 50 i 100 mg/kg objawy kliniczne pojawiały się w czasie od 0,5 do 1 godz. (4, 6). Występowało ogólne ośpienie, niepokój, ślinotok, skurcze mięśniowe. Akcja serca ulegała zwolnieniu, oddechy przyspieszeniu, zwierzęta przestawały przeżuwać. W doświadczeniach tych nie obserwowano stałej zależności między wysokością dawki, występowaniem, utrzymaniem się w czasie i nasileniem objawów, a stopniem zahamowania aktywności cholinesteraz.

Przypadek własny

W jednym z gospodarstw we wspólnym pomieszczeniu przebywały trzy krowy w wieku 4–7 lat, jedna półrocza jałówka i 7-letnia kłacz. W ciągu nocy padły nagle dwie krowy (obie były cielne). Stan trzeciej krowy był ciężki. Wykazywała ona objawy apatii, niezborności ruchów. Na całym ciele pojawiało się włókienkowe drżenie mięśni. Z jamy gębowej wyciekła gęsta, ciągnąca się ślina. Co pewien czas chora krowa oddawała w dużej ilości bezbarwny pienisty moczu. Badaniem stwierdzono zwolnioną akcję serca i objawy duszności. Temperatura ciała wynosiła 38,7°C. Zastosowano leczenie objawowe środkami nasercowymi, glukozą, roztworem boroglukonianu wapnia. Po 24 godz. wystąpiły objawy porażenia przelyku, skutkiem czego krowę skierowano do uboju.

Kłacz i jałówka nie wykazywały jakichkolwiek oznak chorobowych.