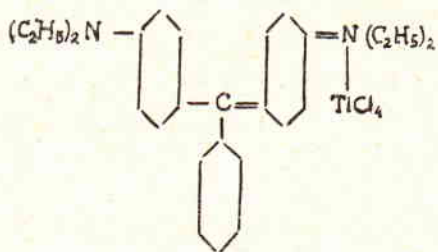


równy w warunkach przyżyciowych jak i pośmiertnych.



Opis metody

1. Odczynniki.

a) Roztwór zieleni brylantowej, który sporządza się rozpuszczając 1 g barwnik \dot{z} w mieszaninie złożonej z 75 ml wody destylowanej i 25 ml alkoholu 96% podgrzewając na łaźni wodnej.

b) 5 N roztwór kwasu solnego (1 : 1).

c) 1 N roztwór azotynu sodu, zawierający 6,9 g NaNO_2 w 100 ml wody destylowanej.

d) Toluen.

e) Wzorec: 1,253 g siarczanu talawego (Tl_2SO_4) rozpuszcza się w 100 ml wody destylowanej otrzymując 1% roztwór talu. Z takiego roztworu macierzystego przygotowuje się szereg wzorców o stężeniach wzrastających od 5 do 40 mcg/1 ml.

2. Wykonanie oznaczeń.

Do 1 ml badanego roztworu, znajdującego się w probówce, dodaje się 4 ml 5N HCl i 2 ml azotynu sodu. Roztwór wstrząsa się i pozostawia w temperaturze pokojowej na 5 minut. Następnie dodaje się 0,3 ml roztworu zieleni brylantowej, szybko miesza się i dodaje się 2,5 ml toluenu. Po energicznym wstrząsaniu przez 15 do 30 sek. przelewa się zabarwiony wyciąg toluenowy do kiuwety fotometru. Jednocześnie przygotowuje się w podobny sposób próbę ślepą używając zamiast badanego płynu wody destylowanej. Oznaczenie przeprowadza się używając fotometru Pulfricha lub fotoelektrokolorymetru stosując filtr S 61. Na podstawie otrzymanych wyników sporządza się krzywą obrazującą zależność stężenia od ekstynkcji i służącą do odczytywania zawartości talu w badanym materiale.

3. Oznaczenie talu w moczu.

Do 0,25 ml albo 0,5 ml moczu pobranego do szerokiej probówki dodaje się 2 ml stężonego HCl i dopełnia wodą destylowaną do 5 ml. Następnie wprowadza się 2 ml roztworu azotynu sodu i pozostawia na okres 5 minut. Po tym czasie dodaje się 0,3 ml roztworu zieleni brylantowej, wstrząsa się i dodaje się 2,5 ml toluenu. Ciecz energicznie wstrząsa się przez 15 do 30 sekund, a następnie odwirowuje się przez 2—3 minuty przy 2000 obrotach na minutę. Po odwirowaniu zlewa się do kiuwety barwną warstwę górną toluenu i oznacza się w fotometrze jak wyżej.

4. Oznaczenie talu we krwi.

Do probówki zawierającej 1 ml krwi dodaje się 4 ml 5N roztworu HCl i probówkę wstawia się na 5 minut do wrzącej łaźni wodnej. Po ostudzeniu postępuje się dalej tak samo jak przy badaniu moczu.

5. Oznaczenie talu w treści przewodu pokarmowego, narządach lub w kale.

Na szkiełku zegarkowym odważa się 500 mg badanego materiału i przenosi się go ilościowo do moździerza, dodaje się wody tyle aby ogólna ilość badanego materiału wynosiła dokładnie 2 g, dosypuje się szczyptę szklanego proszku i dokładnie rozciera. Potem dodaje się 8 ml 5N HCl i po zmieszaniu zawartości moździerza sący się przez karbowany sączek, 5 ml otrzymanego przesączu odmierza się do probówki, którą wstawia się do wrzącej łaźni wodnej na 5 minut. Dalsze oznaczenie przeprowadza się tak jak w przypadku moczu i krwi, z tym, że otrzymany wynik pomnożyć należy przez 2.

Badania na zwierzętach

Po przebadaniu *in vitro* swoistości reakcji i przewodności jej do oznaczeń talu w materiale biologicznym, przeprowadzono doświadczenia na zwierzętach. W tym celu od myszek i królików, które nigdy nie stykały się ze związkami talu pobrano do badań toksykologicznych próbki krwi, moczu, kału, treści przewodu pokarmowego, oraz wątroby i poddano je analizie według opisanego powyżej postępowania. We wszystkich próbach reakcja na tal była ujemna.

Następnie myszkom białym i królikom podano *per os* tal w postaci roztworu wodnego siarczanu talawego (Tl_2SO_4) w następujących ilościach: 6 myszkom — 10 mg/kg, 9 myszkom 20 mg/kg, 3 myszkom 40 mg/kg oraz 6 królikom — 80 mg/kg (ilość talu na 1 kg żywej wagi zwierzęcia). Zwierzęta poddane zostały obserwacji. Notowano objawy kliniczne zatrucia talem, a po śmierci, zmiany anatomo-patologiczne. Od zwierząt pobierano przyżyciowo próbki krwi, moczu i kału i wykonywano z nimi reakcję jakościową na obecność talu, a w przypadku wyników dodatnich oznaczano kolorymetrycznie stężenie talu w badanym materiale. Po śmierci zwierzęcia wykonywano reakcje jakościowe i ilościowe na tal badając treść pokarmową, kał i wątrobę.

Prócz tego oznaczono czułość opisanej metody. Z przeprowadzonych doświadczeń wynika, że najmniejsze stężenie talu dające się praktycznie stwierdzić w badanym materiale biologicznym wynosi 0,250 mg%. Przy oznaczeniach ilościowych uzależnione to jest jednak również od czułości aparatu stosowanego do oznaczeń kolorymetrycznych.

Wyniki badań i omówienie

Według przeprowadzonych doświadczeń LD 50 siarczanu talawego dla białych myszek wynosiła 10 mg/kg przy podaniu do wewnątrz;

wielkość tą traktowano jednak jedynie jako orientacyjną ze względu na niewielką ilość zwierząt użytych do doświadczeń. Warto tu dodać, że *Spektor* podaje LD 50 dla szczurów białych równe 15,8 mg/kg a dla szczurów norweskich — 22,9 mg/kg (12).

Śmierć zwierząt zarówno myszek jak i królików, którym podano jednorazowo *per os* siarczan talawy następowała po upływie 2—5 dni. Pierwsze objawy zatrucia występowały już po 5—10 godzinach po podaniu tego związku. Zwierzęta traciły apetyt, stawały się osowiałe, często zmieniały pozycję ciała wysuwając niekiedy przednie nogi ku przodowi. Z reguły niemal występowały zaparcia, a często również obserwowano krwawy mocz. Z upływem czasu zwiększało się nasilenie objawów zatrucia. Występowały zaburzenia nerwowe. Ruchy zwierząt stawały się nieskoordynowane, występowały drżenia mięśniowe i napady drgawek przechodzące niekiedy w porażenia i śmierć. W końcowym okresie zatrucia obserwowano również silny niepokój i znaczne przyspieszenie oddechów.

Na sekcji stwierdzano rozszerzenie żreńnic, stany nieżytowe wszystkich błon śluzowych, a w szczególności śluzówki żołądka i jelit. Narządy mięsiste, a zwłaszcza wątroba i nerki wykazywały cechy zwyrodnienia mięsistego.

Wyniki analizy chemicznej moczu i kału przeprowadzone w celu wykrycia obecności talu u myszek i królików zatrutych doświadczalnie siarczanem talawym przedstawione zostały w tablicy 1.

Tablica 1

Zwierzęta	Ilość	Dawka w mg/kg	Materiał badany	Obecność Tl po zatruciu w dniu:								
				1		2		3		4		
				+	-	+	-	+	-	+	-	
Myszy	6	10	mocz	6	—	5	—	—	5	2	1	
			mg %	1,68	—	1,25	—	—	0,92	—		
	kał	4	—	3	1	3	1	3	—			
	mg %	29,89	—	18,39	—	28,38	—	15,18	—			
" "	9	20	mocz	9	—	4	5	7	2	8	—	
			mg %	1,76	—	1,57	—	1,13	—	0,92	—	
	kał	5	—	6	—	7	—	8	—			
	mg %	54,94	—	26,32	—	12,61	—	13,60	—			
" "	3	40	mocz	3	—	1	2	2	—	2	—	
			kał	3	—	3	—	2	—	2	—	
	Króliki	6	40	mocz	—	—	—	—	—	—	6	—
				mg %	—	—	—	—	—	—	2,61	—
kał	—	—	—	—	—	—	—	6	—			
mg %	—	—	—	—	—	—	—	10,44	—			
" "	3	80	mocz	—	—	—	—	—	—	3	—	
			mg %	—	—	—	—	—	—	8,05	—	
	kał	—	—	—	—	—	—	—	3	—		
	mg %	—	—	—	—	—	—	—	12,16	—		

+ reakcja dodatnia

- reakcja ujemna

Jak wynika z powyższego zestawienia mocz i kał mogą służyć do przyżyciowego rozpoznawania zatrucia talem, przy czym najpewniejsze wyniki analizy, zwłaszcza przy badaniu moczu, uzyskuje się w pierwszym i ostatnim dniu za-

trucia. W kale tal występuje w znacznie wyższych stężeniach niż w moczu i dlatego w przypadkach podejrzenia o zatrucie należy przesyłać do chemicznej analizy na tal przede wszystkim kał chorych zwierząt. Na ten fakt należy szczególnie zwrócić uwagę, ponieważ dotychczas panuje ogólne przekonanie, że najlepszym materiałem biologicznym do badań na tal jest mocz.

Stężenia talu w krwi królików zatrutych siarczanem talawym przedstawia tablica 2.

Tablica 2

Ilość zwierząt	Dawka w mg/kg	Stężenia talu w krwi w mg % po zatruciu po godzinach:		
		2	24	48
3	40	0,65	—	—
3	80	0,57	0,44	0,46

Aczkolwiek oznaczenia ilościowe talu we krwi przeprowadzone zostały na dość małym materiale zwierzęcym, potwierdzają one wcześniejsze badania jakościowe wskazujące na to, że obecność talu we krwi można stwierdzić jedynie przy zatruciu dużą ilością tego pierwiastka. Stężenie talu we krwi jest bardzo niskie w porównaniu z jego występowaniem w innych narządach, dlatego praktycznie krew nie przedstawia większej wartości jako materiał do badań rozpoznawczych w przypadku zatrucia talem.

Od zwierząt padłych pobierano treść pokarmową z żołądka i jelit oraz narządy wewnętrzne do badań na zawartość talu. We wszystkich przypadkach śmierci zwierząt na skutek zatrucia siarczanem talawym stwierdzono obecność talu w treści przewodu pokarmowego i wątrobie stosując opisaną powyżej metodę badania.

Stężenie talu w badanym materiale zależne jest od zastosowanej dawki. Średnie stężenie talu w treści przewodu pokarmowego królików wynosiło przy dawce doustnej talu 40 mg/kg — 2,35 mg %, a przy dawce 80 mg/kg — 5,4 mg %, zaś w wątrobie odpowiednio — 3,44 mg % i 6,16 mg %. Na podstawie otrzymanych wyników, można sądzić, że treść przewodu pokarmowego może służyć jako materiał do badań chemicznych przy podejrzeniu o zatrucie talem. Pewniejsze, wyniki otrzymuje się jednak przy oznaczaniu talu w próbkach z wątroby. Najwyższe natomiast stężenia talu stwierdzono w kale.

Istniejące dotychczas dane liczbowe na temat rozmieszczenia talu w tkankach i narządach, krwi i wydalinach są bardzo skąpe. Cytowany już *Pile* podaje wyniki analizy jakościowej u jednego kota, u którego stwierdzono tal w następującym stężeniu — w moczu 43 mg %, w mięśniach 0,6 mg % a w wątrobie, nerkach i śledzionie jedynie ślady. Również wielu innych autorów prac ekspery-

mentalnych, jak też podręczników toksykologii stwierdza, że tal wydalana się z organizmu głównie z moczem. Nasze badania raczej przeczą temu, potwierdzając zarówno skąpe, bo przeprowadzone jedynie na jednym króliku, obserwacje Rejsa, jak też cytowane przez tego autora stanowisko Wojnara, który uważa, że wprowadzony doustnie tal wydalany jest przede wszystkim z kałem (10). Należy się jednak zastrzec, że spostrzeżenie nasze dotyczy przypadków zatrucia ostrego.

Wnioski

1. Opisana przez Reisa a zastosowana przez nas do badań toksykologicznych jakościowa i ilościowa metoda oznaczania talu w materiale biologicznym jest szybka, swoista i odznacza się dość dużą dokładnością (0,250 mg ‰).

2. W przypadku podejrzenia o zatrucie talem

najlepszym materiałem do badań jest kał. Prócz tego do badań rozpoznawczych pobierać należy próbki moczu a po śmierci zwierzęcia prócz kału i moczu — także próbki z wątroby i treści przewodu pokarmowego. Obecność talu we krwi stwierdza się jedynie przy bardzo silnym zatruciu i to przede wszystkim w pierwszych kilku godzinach po spożyciu trucizny.

Piśmiennictwo

- 1) Baran W.: Med. Wet. 5, Nr 7, 547—549, 1949; 2) Czapliński F.: Med. Wet. 6, Nr 9, 531—533, 1950. 3) Garner R. J.: Veter. Toxicology, London, 1957. 4) Janiszewski J.: Med. Wet. 7, Nr 6, 396, 1951. 5) Łapin Ł. N., Giejn W. O.: (cyt. wg Rejsa). 6) Łazariew N. W.: Szkodliwe Substancje w przemyśle, t. II, Warszawa 1956. 7) Markiewicz K.: Med. Wet. 12, Nr 12, 724—726, 1956. 8) Mazurczak J.: Med. Wet. 10, Nr 8, 479—481, 1954. 9) Pile C. H.: Austr. Vet. J., 32, Nr 1, 18—19, 1956. 10) Rejs N. W.: Labor. Dielo, 3, Nr 6, 12—16, 1957. 11) Senze A.: Med. Wet., Nr 3, 128, 1953. 12) Spector W. S.: Handbock of Toxicology, vol. I, Philadelphia, 1956. 13) Szczudłowska M.: Med. Wet. Nr 2, 82—83, 1953. 14) Vuillaume R.: Rec. de Med. Vet., 129, Nr 8, 473—482, 1953. 15) Wojtal Fr.: Med. Wet. 2, Nr 4, 171, 1946.

ADAM SZWABOWICZ, KAZIMIERZ MIĘDZOBRODZKI,
JADWIGA PAŃKOWA, BARBARA HOLNICKA

Toksyczność rozkruszka mącznego *Tyroglyphus farinae* dla zwierząt IV. Doświadczenia na kurczętach i kaczkach

Z Katedry Farmakologii Wydz. Wet. W.S.R. we Wrocławiu.
Kierownik: Doc. Dr ADAM SZWABOWICZ

z Rejonowej Tuczarni Drobiu w Gdańsku — Wrzeszczu
Dyrektor: Inż. WINCENTY WÓJCICKI

Doniesienia z piśmiennictwa polskiego i zagranicznego o szkodliwości dla drobiu pasz porażonych rozkruszkami są nieomal jednorodzące. We wszystkich uważa się je za szkodliwe dla drobiu (1, 2, 3, 4, 5, 6). Niezwykle charakterystyczna jest wypowiedź Grzimka (2): „karma silnie porażona rozkruszkami uważana jest stale za przyczynę zachorowań i śmierci kur. P e w n e g o d o w o d u, że przyjmowanie karmy porażonej rozkruszkami lub ich wydzielinami jest szkodliwe dla kur nie przedstawiono“ (Podkreślenia nasze).

Na tym tle oraz na tle własnych doświadczeń na kurach, gołębiach i kogutach przeprowadzonych w warunkach laboratoryjnych (7, 8), na owcach i koniach (9) oraz na świniach (10) przeprowadziliśmy masowe, kontrolne doświadczenia na kurczętach i kaczkach w warunkach tuczu przemysłowego.

Doświadczenia na kurczętach

160 kurcząt 12-tygodniowych rasy Leghorn podzielono na dwie grupy po 80 sztuk, z których każdą umieszczono w oddzielnych bateriach i żywiono identycznie, z tym że grupę kontrolną umieszczoną w baterii C żywiono w odróżnieniu od grupy doświadczalnej, umieszczonej w baterii A taką samą karmą

lecz bez rozkruszków (*Tyroglyphus farinae*). Na sztukę przeznaczono dziennie po 120 g mieszanki składającej się z 20% otrąb pszennych, 40% śruty jęczmiennej, 30% śruty kukurydzianej i 10% prosa. Otręby pszenne były zakażone rozkruszkami mącznymi w stosunku 33 000 żywych rozkruszków na kilogram otrąb, czyli na kurczę dziennie przypadało 792 szt. rozkruszków. Czas trwania doświadczenia wynosił 2 tygodnie. W dniu rozpoczęcia, po tygodniu i w dniu uboju, czyli po 2 tygodniach poddano wszystkie sztuki ważeniu. Równocześnie odważano niewyjedzone reszki karmy. Dane wagowe, odnośnie przyrostów kurcząt oraz zużycia karmy są zamieszczone w tabeli Nr 1.

W okresie doświadczenia wyeliminowano z grupy doświadczalnej 1 sztukę, która zachorowała z objawami pomoru i dwie sztuki z objawami paraliżu. Z grupy kontrolnej wyeliminowano jedną sztukę z objawami paraliżu. Tym się tłumaczy słabszy procent przyrostu wagi grupy doświadczalnej w stosunku do grupy kontrolnej. W okresie doświadczenia w innych bateriach z tego samego zakupu co kurczęta doświadczalne i kontrolne padło 7 sztuk tj. około 1% z ogólnej ilości 715 sztuk. Ogólnie rzecz biorąc, zakupiony materiał był stosunkowo lichey.