

pad i wydalanie aflatoksyn z organizmów zwierzęcych stosując związki znakowane węglem C¹⁴. Stosowano dwa typy aflatoksyn znaczone tym izotopem; jeden posiadał węgiel C¹⁴ w grupie metoksylowej (dołączona do pierścienia aflatoksyny) a drugi zawierał węgiel radioaktywny w pierścieniu. Po dootrzewnym wprowadzeniu takich związków badano ich rozpad i wydalanie. W pierwszym przypadku radioaktywność była wydalana w 75%: 25% z moczem, 25% z wydychanym powietrzem w postaci CO₂, 25% z kałem i treścią jelit; w wątrobie pozostawało tylko 6–9% radio-

aktywności. W drugim przypadku węgiel znakowany był wydalany tylko z kałem i moczem. Nie stwierdzono go w wydychanym CO₂. Wątroba gromadziła również około 8% aflatoksyny radioaktywnej. Wynikałoby z tego, że zwierzęta mogą przeprowadzać częściową demetylację aflatoksyn, lecz pierścień prawdopodobnie nie jest rozkładany. Jego wydalanie następuje poprzez żółć z kałem i moczem w postaci hydroksylowej pochodnej.

Wykaz cytowanego piśmiennictwa znajduje się u autora.

Adres autora: mgr Jan Stec, Puławy, Instytut Weterynarii.

TADEUSZ SOBOLEWSKI, STANISŁAW KMIĘCIAK
Gdynia

W sprawie artykułu „Toksyczność aflatoksyny dla zwierząt”

Artykuł M. Bohosiewicza i Z. Bubienia „Toksyczność aflatoksyny dla zwierząt” (Medycyna Weterynaryjna, 23, 12, 1967) w sposób interesujący omawia dotychczasowe wyniki badań nad toksycznym działaniem aflatoksyny dla zwierząt. Zawiera on jednak pewne nieścisłości, które wymagają sprostowania i uzupełnienia.

Przypuszczalnie wskutek długotrwałego okresu dzielącego złożenie artykułu od wydrukowania autorzy podają nieobowiązujące aktualnie normy dopuszczalnego udziału śruty zawierającej aflatoksyny w paszy dla poszczególnych gatunków zwierząt. Cytowana przez nich instrukcja Min. Rolnictwa z r. 1966 została zastąpiona szerszą, bardziej racjonalną, uwzględniającą postępy badań (załącznik do pisma Min. Rolnictwa do Min. Przemysłu Spoż. i Skupu z dnia 24.IV.1967). Wg nowych ustaleń nie dopuszcza się produktów arachidowych jako składników przemysłowych mieszanek pasz treściwych dla cieląt do 12 tygodni życia, prosiąt, kurcząt do 30 dnia życia, indyków, pstrągów, troci i zwierząt laboratoryjnych. Dla pozostałych grup zwierząt dopuszczalny procentowy udział produktów arachidowych w zależności od zawartości aflatoksyn i udziału innych składników zawierających toksyny podaje tabela 1.

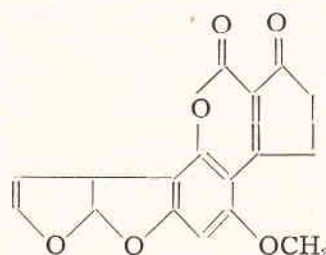
Nietrudno spostrzec, że ustalenia zawarte w powyższej tabeli różnią się znacznie od poprzednich z r. 1966: są od nich bardziej tolerancyjne. Te właśnie aktualnie obowiązujące normy są zbliżone do odpowiednich zaleceń angielskich (Code of Practice for Feeding-stuffs Industry).

Autorzy artykułu podają, że „w Polsce nie wykonywano dotychczas rutynowych oznaczeń aflatoksyny w śrudzie i makuchu arachidowym”. Pragniemy poinformować, że zagadnieniem oznaczania aflatoksyn zajmujemy się od kwietnia 1965 roku. Do chwili obecnej w Centralnym Laboratorium Chemicznym P.P. POLCARGO w Gdyni przebadaliśmy kilkaset partii śrut i makuchów arachidowych. Badanie na

zawartość aflatoksyn przeprowadzamy na zlecenie importera, którym jest C.H.Z. ROLIMPEX, w każdej partii na próbkach pobieranych bądź w porcie załadunku bądź przy wyładunku śrut. Ponieważ przed objęciem naszą kontrolą całego importu śrut arachidowej istniały w mieszalnicach podległych C.R.S. Samopomoc Chłopska pewne ilości śrut nie przebadanej na zawartość aflatoksyny, mieszalnice otrzymały polecenie (pismo CRS z dnia 20.01.1967) pobrania z tych partii średnich urzędowych prób i przekazania nam ich do badania.

Oznaczenia zawartości aflatoksyn przeprowadzamy wg metody Tropical Products Institute w Londynie (1) z modyfikacją polegającą na porównywaniu fluorescencji plamek z plamkami uzyskanymi przy zastosowaniu roztworu wzorcowego aflatoksyny oraz metodą uproszczonej ekstrakcji W. V. Lee (2). Nasze obserwacje na temat oznaczania aflatoksyn w arachidach i makuchach arachidowych przesłaliśmy do Przemysłu Spożywczego do wykorzystania.

Częściowego sprostowania i uzupełnienia wymaga także wzmianka artykułu Bohosiewicza i Bubienia na temat zachowania się aflatoksyn pod wpływem działania kwasów, zasad, naświetlania i temperatury oraz wzór chemiczny aflatoksyny B₁, który przedstawia się następująco:



Aflatoksyna B₁

W podanym przez autorów wzorze pominięta została omyłkowo grupa metoksylowa — OCH₃. Aflatoksyny B₂ i G₂ są dihydro-pochodnymi aflatoksyn B₁ i G₁. We wszystkich tych związkach występują pierścienie laktonowe. W środowisku alkalicznym pierścień laktonowy związku organicznego otwiera się z utworzeniem grup karboksylowej i hydroksylowej. Rozkład ten nie jest trwały, gdyż pod wpływem kwasów pierścień laktonowy zostaje spowrotem zamknięty. W licznych pracach

Tab. 1. Maksymalny dopuszczalny udział produktów arachidowych w przemysłowych mieszankach paszowych w Polsce.

Klasyfikacja stopnia porażenia aflatoksyną B ₁ w mg/kg	Grupy zwierząt	Maksymalna dawka arachidu (%)		
		bez rzepaku, bawełny i łubinu	z dodatkiem nieodtoksyzionego rzepaku, bawełny i łubinu	
			dopuszcz. dawki maksymalne	do 5%
ujemna poniżej 0,09	wszystkie z wyj. podanych wyżej (w tekście)	normalne dawki	15	10
	kury nioski kurczęta	10 7,5	5 4	— —
niska od 0,1—0,99	bydło powyżej 12 miesięcy	norm. daw.	10	5
	owce, świnie (pow. 70 kg)	norm. daw.	8	4
	warchlaki	10	5	—
	krowy dojne i bydło powyżej 4 mies.	10	5	—
	cielęta powyżej 12 tygodni	5	2,5	—
	drób nioski	6	3	—
kurczęta rzeźne (do 12 tygodni)	5	2,5	—	
średnia od 1,0—1,99	drób dorosły (nioski)	4	2	—
	krowy dojne	5	3	—
	tuczniaki pow. 70 kg, bydło pow. 1,5 roku, owce, skopy	10	5	2
wysoka od 2,0—4,99	bydło opasowe powyżej 1,5 roku	7,5	4	2
	owce, skopy	7,5	4	2
	tuczniaki powyżej 70 kg	5	3	2
b. wysoka powyżej 5,0	bydło opasowe i owce powyżej 1,5 roku	3	—	—

stwierdzono, że tak zachowują się również pierścienie laktonowe aflatoksyn. W jednej z prac (3) badano zachowanie się aflatoksyn w przypadku jednoczesnego działania środowiska alkalicznego i utleniacza (6% H₂O₂). Przekonano się, że — zwłaszcza w podwyższonej temperaturze (80°C) — następuje, mimo ponownego zakwaszenia, efektywny rozkład zarówno aflatoksyn B jak i G połączone ze spadkiem toksyczności śrutu do 97% w stosunku do toksyczności pierwotnej. Rozkład aflatoksyn potwierdzono przy pomocy testów biologicznych na kaczkach i kaczych embrioch. Ponieważ traktowane w ten sposób produkty nie wykazują istotnych zmian zapachu i smaku autorzy tej pracy sugerują możliwość zastosowania tej metody detoksyfikacji dla śrut przeznaczonych na paszę. Piśmiennictwo (4, 5) podaje także inne sposoby detoksyfikacji produktów zawierających aflatoksyny. Polegają one głównie na utleniającym działaniu chloru gazowego lub w postaci NaOCl lub CaOCl₂. Opublikowano (6) także wyniki prób detoksyfikacji śrutu arachidowej w autoklawie (ciśnienie 15 lb./in.², temperatura 120°C). Zawartość aflatoksyny B₁ w śrucie utrzymywanej przez 4 godziny w takich warunkach spadła z 7000 µg/kg do 370 µg/kg dla śrutu o wilgotności 10% i do 340 µg/kg dla śrutu o wilgotności 60%.

Interesująca jest praca Andrellosa i wsp. (7) wykazująca rozkład aflatoksyny B₁ pod wpływem światła z utworzeniem produktów o znacznie niższej toksyczności od aflatoksyny B₁. Rozkład ten jest najszybszy przy naświetlaniu aflatoksyny światłem lampy kwarcowej (promieni UV).

Na zakończenie warto wspomnieć o wykryciu i opracowaniu metod oznaczania dalszych związków z tej grupy — aflatoksyn M₁ i M₂. Związki te wyizolowane po raz pierwszy z mleka krów karmionych paszą zawierającą aflatoksyny, a ostatnio także z porażonych pleśnią arachidów. Przytoczone uzupełnienia świadczą dobitnie o stałym postępie badań nad aflatoksynami.

Piśmiennictwo

1. Coomes T. J., Crowther P. C., Francis B. J., Stevens L.: *Analyst*, 90 (1073), 492, 1965.
2. Lee W. V.: *Analyst*, 90 (1070), 305, 1965.
3. Sreenivasamurthy V., Parpia H. A. B., Srikanta S., Shankar Murti A.: *J. Ass. Off. Agric. Chem.*, 50 (2), 350, 1967.
4. Fischbach H., Campbell A. D.: *J. Ass. Off. Agric. Chem.*, 48 (1), 28, 1965.
5. Stoloff L., Trager W.: *J. Ass. Off. Agric. Chem.*, 48 (3), 681, 1965.
6. Coomes T. J., Crowther P. C., Feuill A. J., Francis B. J.: *Nature*, 209, (5021), 406, 1966.
7. Andrellos P. J., Beckwith A. C., Eppley R. M.: *J. Ass. Off. Agric. Chem.* 50 (2), 346, 1967.

Adres autorów: Centralne Laboratorium Chemiczne P.P. Polcarga, Gdynia, ul. Indyjska 13.