

KRYSTYNA RYBIŃSKA, JACEK POSTUPOLSKI, EWA LEDZION, JOLANTA KURPIŃSKA-
JAWORSKA, MAŁGORZATA SZCZĘSNA

PROGRAMY MONITORINGOWE REALIZOWANE PRZEZ PAŃSTWOWĄ INSPEKCJĘ SANITARNA W ZAKRESIE ZANIECZYSZCZENIA WYBRANYCH ŚRODKÓW SPOŻYWCZYCH MIKOTOKSYNAMI

MONITORING PROGRAMS REALIZED BY THE STATE SANITARY INSPECTION CONCERNING THE CONTAMINATION OF SELECTED FOODSTUFFS BY MYCOTOXINS

Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny
Zakład Badania Żywności i Przedmiotów Użytku
00-791 Warszawa, ul. Chocimska 24
e-mail: krybinska@pzh.gov.pl
Kierownik: doc. dr hab. K. Karłowski

Omówiono programy monitoringowe realizowane przez Państwową Inspekcję Sanitarną w zakresie zanieczyszczenia żywności mikotoksynami. W latach 2004-2006 zrealizowano programy dotyczące zanieczyszczenia aflatoksynami i toksynami Fusarium wybranych środków spożywczych oraz sprawdzano w kierunku obecności mikotoksyn produkty dla niemowląt i małych dzieci.

Słowa kluczowe: monitoring, kontrola urzędowa, mikotoksyny, środki spożywcze
Key words: monitoring, official control, mycotoxins, foodstuffs

WSTĘP

Monitoring żywności i żywienia oznacza prowadzenie zaplanowanych obserwacji i pomiarów w celu uzyskania danych dotyczących zgodności z prawem żywnościowym. Są to systematyczne, powtarzalne badania reprezentatywnych próbek określonych środków spożywczych [5, 6].

Mikotoksyny stanowią zanieczyszczenie żywności substancjami zaliczanymi do wtórnych metabolitów grzybów pleśniowych, głównie z rodzaju *Aspergillus*, *Penicillium* i *Fusarium*. Mogą być one przyczyną ostrych zatruc, wykazują również właściwości mutagenne, kancerogenne, teratogenne i estrogenne. Mikotoksyny występują w wielu produktach pochodzenia roślinnego, głównie w zbożach. Ze względu na działanie szkodliwe oraz ich dużą trwałość, również w podwyższonej temperaturze, obecność mikotoksyn w żywności i paszach stanowi zagrożenie dla ludzi i zwierząt [3, 11-17].

W 2003 r. około 100 państw ustanowiło dopuszczalne poziomy zanieczyszczenia żywności i pasz mikotoksynami [2, 4]. W krajach członkowskich UE najwyższe dopuszczalne poziomy

zanieczyszczenia określonymi mikotoksynami podane są w rozporządzeniu Komisji (WE) nr 1881/2006 (wcześniej obowiązywało rozporządzenie Komisji nr 466/2001) [7]. W związku z powtarzającymi się doniesieniami w Systemie Wczesnego Ostrzegania o Niebezpiecznych Produktach Żywnościowych i Środkach Żywnienia Zwierząt (RASFF) o przekraczaniu dopuszczalnych poziomów zanieczyszczenia aflatoksyną B₁ i sumą aflatoksyn B₁, B₂, G₁ i G₂ niektórych środków spożywczych (orzechy arachidowe, pistacje, orzechy laskowe, orzechy brazylijskie, figi) uznano, że może stanowić to poważne zagrożenie dla zdrowia publicznego. Zdecydowano o konieczności przyjęcia odpowiednich środków ochronnych na terenie całej Wspólnoty. W tym celu wprowadzono zharmonizowany system pobierania próbek i analizy dostaw wskazanych produktów pochodzących lub sprowadzanych z określonych krajów, zawarty w Decyzjach Komisji o szczególnych warunkach importu wybranych środków spożywczych. Obecnie zasady kontroli aflatoksyn w żywności w państwach UE reguluje Decyzja Komisji 2006/504/WE z dnia 12 lipca 2006 r. w sprawie specjalnych warunków dotyczących niektórych środków spożywczych z niektórych krajów trzecich w związku z ryzykiem zanieczyszczenia tych produktów aflatoksynami, z późniejszymi zmianami [1].

Obowiązkowe monitorowanie poziomów mikotoksyn w żywności, zostało uwzględnione w opracowanych przez Zakład Badania Żywności i Przedmiotów Użytku PZH „Planach monitoringu i urzędowej kontroli żywności oraz materiałów i wyrobów przeznaczonych do kontaktu z żywnością określających liczbę próbek do badań w zakresie parametrów bezpieczeństwa żywności – do realizacji przez Państwową Inspekcję Sanitarną” w latach 2004-2006. Badania obejmowały cały kraj. W wytycznych wskazano grupy produktów przewidziane do pobierania próbek w ramach kontroli urzędowej oraz uwzględnione w programach monitoringowych. Próbkę były pobierane zgodnie z obowiązującymi przepisami w kierunku oznaczania mikotoksyn [8]. Wyniki badań monitoringowych przekazywane są do Zakładu Badania Żywności i Przedmiotów Użytku PZH, dane te po ich opracowaniu przedstawiane są w raportach do Głównego Inspektoratu Sanitarnego.

Badania wykonywane były w laboratoriach Wojewódzkich Stacji Sanitarno-Epidemiologicznych, uczestniczących uprzednio w szkoleniach dotyczących oznaczania poziomu mikotoksyn w żywności organizowanych w Zakładzie Badania Żywności i Przedmiotów Użytku PZH. Stosowano metody analityczne według Polskich Norm (równoważnych z Europejskimi Normami) lub Wydawnictw Metodycznych PZH [9, 10], których kryteria skuteczności były zgodne z podanymi Rozporządzeniu Komisji (WE) nr 401/2006 [8].

PROGRAMY MONITORINGOWE 2004-2006

Badania monitoringowe w 2004 r. pt. „Aflatoksyny w wybranych środkach spożywczych” obejmowały żywność z obrotu handlowego: orzechy arachidowe – niełuskane, łuskane (prażone, solone itp.) oraz ich przetwory, a także produkty z kukurydzy – skrobia, mąka, płatki, kasza, ziarno do bezpośredniego spożycia.

Celem podjętych badań monitoringowych było sprawdzenie prawidłowości zastosowanych dotychczas działań zapobiegawczych zarówno w produkcji jak i kontroli.

Ogółem zbadano 289 próbek orzechów arachidowych i ich przetworów oraz 199 próbek kukurydzy i przetworów. Szczegółowe dane przedstawiono w Tabeli I.

Tabela I. Aflatoksyny (AF) w wybranych środkach spożywczych
Aflatoxin (AF) in selected foodstuffs

Produkt	Liczba próbek					
	AF B1			suma AF B1, B2, G1, G2		
	poniżej granicy wykrywalności	granica wykrywalności do 2 µg/kg	powyżej 2 µg/kg	poniżej granicy wykrywalności	granica wykrywalności do 4 µg/kg	powyżej 4 µg/kg
Orzechy arachidowe						
Łuskane ¹	131	39	1	124	72	1
Niełuskane	9	11	1	4	33	2
Przetwory	3			3		
Kukurydza						
Przetwory ²	71	81		68	117	
Ziarno do bezpośredniego spożycia	36	20		30	42	1 ³

¹ - łuskane w tym prażone, solone, z przyprawami i innymi dodatkami

² - produkty z kukurydzy –mąka, skrobia, kasza, płatki

³ – po uwzględnieniu niepewności pomiaru nie kwestionowano produktu

W zbadanych 488 próbkach poziomy niezgodne z wymaganiami stwierdzono w 3 przypadkach, były to:

- orzechy arachidowe prażone łuskane zawierające aflatoksynę B1 (AF B1) – 14,28 µg/kg, suma aflatoksyn (AF) 28,94 µg/kg,
- orzechy arachidowe prażone w lupinach - suma AF 76,76 µg/kg,
- orzechy arachidowe prażone w lupinach - AF B1 6 µg/kg; suma AF 10,37µg/kg.

W przypadku kukurydzy w 199 zbadanych próbkach nie stwierdzono przekroczeń w zakresie dopuszczalnego poziomu zanieczyszczenia aflatoksynami. Nieliczne kwestionowane próbki orzechów arachidowych (3 z 289 zbadanych) pozwalają na akceptację dotychczasowych działań nadzorowych w kontroli urzędowej sprawowanej przez Państwową Inspekcję Sanitarną oraz potwierdzają właściwy dobór surowca przez producentów.

Celem podjętego w 2005 r. programu badań monitoringowych „Mikotoksyny w produktach dla niemowląt i małych dzieci 2005” było sprawdzenie w próbkach surowców oraz produktów gotowych przeznaczonych dla niemowląt i małych dzieci pobieranych z obrotu detalicznego zgodności z obowiązującymi przepisami w zakresie zanieczyszczenia mikotoksynami: aflatoksyną B1 i M1, ochratoksyną A (OA) i patuliną.

Badania wykonane przez Wojewódzkie Stacje Sanitarно-Epidemiologiczne dotyczyły surowców do produkcji środków spożywczych dla niemowląt i małych dzieci takich jak: mąka pszenna, jęczmienna, owsiana, z prosa, z pszenicy durum, makaron, kasza jęczmienna i gryczana, biszkopty, sucharki, mleko w proszku, kremogen jabłkowy i zagęszczony sok jabłkowy, pochodzących od producenta oraz produktów gotowych: mleko początkowe i następne, kaszki i kleiki zbożowe, kaszki mleczno-zbożowe, desery, soki i nektary jabłkowe lub z udziałem jabłek, pobieranych z obrotu handlowego z terenu całego kraju.

Łącznie pobrano 475 próbek, w których w kierunku AF M1 oznaczono 176 próbek, AF B1 220 próbek, OA 229 próbek i patuliny 102 próbki (razem 727 oznaczeń). W przebadanych próbkach żywności dla niemowląt i małych dzieci, tylko w jednej (Jabłka – deser od 5. miesiąca) stwierdzono zawartość patuliny 15,1 $\mu\text{g}/\text{kg}$ przekraczającą maksymalny dopuszczalny poziom 10,0 $\mu\text{g}/\text{kg}$.

Dla realizacji postanowień obowiązujących przepisów i planowanych przez Komisję Europejską zmian w ramach krajowych badań monitoringowych w laboratoriach Państwowej Inspekcji Sanitarnej podjęto w 2006 r. sprawdzanie poziomów zanieczyszczenia toksynami *Fusarium* – deoksynivalenolem (DON), zearalenonem (ZEA) oraz fumonizynami B1 i B2 (FB) – próbek surowców oraz żywności dla niemowląt i małych dzieci, a także kukurydzy i produktów z niej otrzymanych. Celem podjętych badań była ocena sytuacji w kraju w zakresie zanieczyszczenia toksynami *Fusarium* wybranych środków spożywczych oraz prawidłowości stosowanych działań zapobiegawczych zarówno w produkcji jak i kontroli. Badaniami objęto żywność pochodzącą z obrotu handlowego (produkty otrzymane z kukurydzy, produkty zbożowe, produkty dla niemowląt i małych dzieci) oraz od producentów (surowce przeznaczone do produkcji środków spożywczych dla niemowląt i małych dzieci). W przypadku surowców próbki pobierano z magazynów zakładów produkujących żywność.

Zestawienia uzyskanych wyników w badaniach monitoringowych przedstawiono w tabelach II i III. W przypadku monitoringu produktów dla niemowląt i małych dzieci wykonano łącznie 182 oznaczenia. W 1 próbce na 71 zbadanych stwierdzono przekroczenie najwyższego dopuszczalnego poziomu zanieczyszczenia DON w kaszce kukurydzianej przeznaczonej dla niemowląt i małych dzieci – 739 $\mu\text{g}/\text{kg}$ (dopuszczalny poziom 200 $\mu\text{g}/\text{kg}$).

W przypadku fumonizyn dwukrotnie wykazano przekroczenie poziomu proponowanego jako najwyższy dopuszczalny w mące kukurydzianej – 264 $\mu\text{g}/\text{kg}$ oraz w kaszce kukurydzianej – 231 $\mu\text{g}/\text{kg}$ (dopuszczalny poziom – 400 $\mu\text{g}/\text{kg}$). W 72 zbadanych próbkach nie stwierdzono przekroczeń proponowanego najwyższego dopuszczalnego poziomu ZEA.

Tabela II. Toksyny *Fusarium* w środkach spożywczych dla niemowląt i małych dzieci
Fusarium toxins in baby food

Mikotoksyna /najwyższy dopuszczalny poziom	Liczba próbek	Liczba próbek powyżej granicy wykrywalności	Liczba próbek powyżej dopuszczalnego /proponowanego poziomu	Wartość maksymalna $\mu\text{g}/\text{kg}$	Granica wykrywalności $\mu\text{g}/\text{kg}$
Fumonizyny 200 $\mu\text{g}/\text{kg}$	39	20	2	264,2	5-150
DON 200 $\mu\text{g}/\text{kg}$	71	5	1	739	20-100
ZEA 20 $\mu\text{g}/\text{kg}$	72	12	0	7,25	0,05 – 12,5

Tabela III. Toksyny *Fusarium* w produktach zbożowych
Fusarium toxins in cereal-based foodstuffs

Mikotoksyna/ najwyższy dopuszczalny poziom	Liczba próbek	Liczba próbek powyżej grani- cy wykrywal- ności	Liczba próbek powyżej do- puszczalnego /proponowane- go poziomu	Wartość mak- symalna µg/kg	Granica wy- krywalności µg/kg
Fumonizyny 1000 µg/kg 800 µg/kg	105	50	1	1100	5-250
DON 750 µg/kg 500 µg/kg	138	0	4	1590	20-100
ZEA 100 µg/kg 50 µg/kg	138	46	2	481	0,05 – 12,5

W przypadku badań monitoringowych poziomu toksyn *Fusarium* w produktach zbożowych ogólnego przeznaczenia w tym otrzymanych z kukurydzy – zbadano 105 próbek w kierunku fumonizyny B1 i B2; w 138 próbkach oznaczono DON oraz ZEA. W jednej próbce stwierdzono przekroczenie proponowanego poziomu dla FB (popcorn – 1100 µg/kg); dla DON w czterech próbkach (1590 µg/kg ziarno kukurydzy; 1223 µg/kg kaszka, 844 µg/kg popcorn), dla ZEA w dwóch próbkach popcornu (481 µg/kg i 117 µg/kg).

WNIOSKI

Dane uzyskane z realizowanych programów monitoringowych w latach 2004-2006 w zakresie zanieczyszczenia żywności mikotoksynami wskazują, że niezbędne jest utrzymanie stosowanych środków nadzorowych. Zarówno w przypadku produktów dla niemowląt i dzieci jak i produktów spożywczych otrzymanych z kukurydzy stwierdzono zbyt wysokie (w stosunku do obowiązujących lub planowanych) poziomy zanieczyszczenia toksynami *Fusarium*. Zaniepokojenie budzi wykrycie przekroczeń dopuszczalnych poziomów zanieczyszczenia deoksyniwaleolem i fumonizynami w produktach dla niemowląt i małych dzieci. Wskazuje to na pilną konieczność wdrożenia przez producentów i przedsiębiorców branży spożywczej odpowiednich działań, mających na celu właściwy dobór surowców dla wyeliminowania zagrożeń. Niezbędne jest postępowanie zgodne z Zaleceniem Komisji 2006/583/WE z dnia 17 sierpnia 2006 r. w sprawie zapobiegania występowaniu i ograniczania występowania toksyn *Fusarium* w zbożach i produktach zbożowych [18]. Programy monitoringowe powinny objąć szerszy asortyment produktów; badania te powinny być cyklicznie powtarzane.

K. Rybińska, J. Postupolski, E. Ledzion, J. Kurpińska-Jaworska,
M. Szczęsna

PROGRAMY MONITORINGOWE REALIZOWANE PRZEZ PAŃSTWOWĄ INSPEKCJĘ
SANITARNĄ W ZAKRESIE ZANIECZYSZCZENIA WYBRANYCH ŚRODKÓW
SPOŻYWCZYCH MIKOTOKSYNAMI

Streszczenie

W niniejszej pracy omówiono krajowe programy monitoringowe w zakresie zanieczyszczenia wybranych środków spożywczych pochodzenia roślinnego mikotoksynami. Programy urzędowej kontroli zanieczyszczenia żywności, obejmujące mikotoksyny, tworzone są przez Główny Inspektorat Sanitarny na podstawie projektów opracowanych przez Państwowy Zakład Higieny i zatwierdzanych przez Głównego Inspektora Sanitarnego. Omówiono wyniki oznaczania aflatoksyn w wybranych produktach spożywczych, mikotoksyn w produktach dla niemowląt i małych dzieci oraz toksyn *Fusarium* w produktach dla niemowląt na bazie kukurydzy, zrealizowanych w ramach programów monitoringowych w latach 2004-2006.

K. Rybińska, J. Postupolski, E. Ledzion, J. Kurpińska-Jaworska,
M. Szczęsna

MONITORING PROGRAMS REALIZED BY THE STATE SANITARY INSPECTION
CONCERNING THE CONTAMINATION OF SELECTED FOODSTUFFS BY MYCOTOXINS

Summary

National monitoring plans, concerning mycotoxins levels in foodstuffs of plant origin in Poland are showed. The official control program for contaminants in food, including mycotoxins, is created by Chief Sanitary Inspectorate, on the basis of the draft prepared in National Institute of Hygiene and approved by Chief Sanitary Inspector. Results of monitoring programme for domestic market: aflatoxins in selected foodstuffs, mycotoxins in baby food and Fusarium toxin in baby food and maize-based foodstuffs, in years 2004-2006 were presented.

PIŚMIENNICTWO

1. Decyzja Komisji (2006/504/WE) z dnia 12 lipca 2006 r. w sprawie specjalnych warunków dotyczących niektórych środków spożywczych z niektórych krajów trzecich w związku z ryzykiem zanieczyszczenia tych produktów aflatoksynami. Dz. Urz. UE. 2006, L 199, 21-32; ostatnia zmiana: Dz. Urz. UE 2007, L 305, 56-7
2. *van Egmond H., Schothorst C., Jonker M.*: Regulations relating to mycotoxins in food. Perspectives in a global and European context. *Anal Bioanal Chem*, 2007, 389, 147-157
3. Food and Agriculture Organization. Safety Evaluation of Certain Mycotoxins in Food. Prepared by the Fifty-sixth meeting of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA). FAO Food and Nutrition Paper 2001, 74.
4. Food and Agriculture Organization. Worldwide regulations for mycotoxins in food and feed in 2003. FAO Food and Nutrition Paper 2004, 81.
5. Rozporządzenie (WE) Nr 178/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 28 stycznia 2002 r. ustanawiające ogólne zasady i wymagania prawa żywnościowego, powołujące Europejski Urząd ds.

- bezpieczeństwa żywności oraz ustanawiające procedury w zakresie bezpieczeństwa żywności. Dz. Urz. UE 2002, L 31 . 1—24 Polskie wydanie specjalne Rozdział 15, Tom 06, 463 - 486
6. Rozporządzenie (WE) Nr 882/2004 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 29 kwietnia 2004 r. w sprawie kontroli urzędowych przeprowadzanych w celu sprawdzenia zgodności z prawem paszowym i żywnościowym oraz regułami dotyczącymi zdrowia zwierząt i dobrostanu zwierząt. Dz. Urz. UE 2004, L 165, 1—141, Polskie wydanie specjalne Rozdział 3 Tom 45, 200 - 251
 7. Rozporządzenie Komisji (WE) NR 1881/2006 z dnia 19 grudnia 2006 r. ustalające najwyższe dopuszczalne poziomy niektórych zanieczyszczeń w środkach spożywczych. Dz. Urz. UE 2006, L 364, 5-24 (ze zmianami)
 8. Rozporządzenie Komisji (WE) nr 401/2006 z dnia 23 lutego 2006 r. ustanawiające metody pobierania próbek i analizy do celów urzędowej kontroli poziomów mikotoksyn w środkach spożywczych. Dz. Urz. UE, 2006, L 70, 12-34
 9. Rybińska K., Postupolski J., Ledzion E., Kurpińska-Jaworska J., Szczęsna M.: Oznaczanie toksyn *Fusarium* - deoksyniwalenolu (DON) w zbożach i jego przetworach metodą wysokosprawnej chromatografii cieczowej z oczyszczaniem za pomocą kolumn powinowactwa immunologicznego. Oznaczanie toksyn *Fusarium* - zearalenonu (ZEA) w zbożach i jego przetworach metodą wysokosprawnej chromatografii cieczowej z oczyszczaniem za pomocą kolumn powinowactwa immunologicznego. Wydawnictwa Metodyczne PZH, Warszawa, 2005, 1-14
 10. Rybińska K., Postupolski J., Ledzion E., Kurpińska-Jaworska J., Szczęsna M.: Oznaczanie aflatoksyny B1 (AF B1) w produktach dla niemowląt i małych dzieci metodą wysokosprawnej chromatografii cieczowej z oczyszczaniem za pomocą kolumn powinowactwa immunologicznego. Oznaczanie patuliny w soku jabłkowym i przetworach z jabłek, w tym w produktach dla niemowląt i małych dzieci, metodą wysokosprawnej chromatografii cieczowej z oczyszczaniem do fazy stałej (SPE). Wydawnictwa Metodyczne PZH, Warszawa, 2005, 1-16
 11. World Health Organization. Toxicological evaluation of certain food additives and contaminants. Chapters Ochratoxin A and Patulin. The 44th meeting of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives, WHO Food Additives Series. 1996, 35, 363–402
 12. World Health Organization. Evaluation of certain mycotoxins in food. Fifty-sixth report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives, WHO Technical Report Series. 2002, 906.
 13. World Health Organization Evaluation of certain food additives and contaminants: forty-fourth report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. Ochratoxin A and Patulin. WHO Technical Report Series. 1995, 859, 35–38
 14. World Health Organization Evaluation of certain food additives and contaminants. Aflatoxins. Forty-ninth report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives, WHO Technical Report Series 1999, 884, 69–77
 15. World Health Organization. Toxicological evaluation of certain food additives and contaminants. Chapter Ochratoxin A. The 37th meeting of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. WHO Food Additives Series. 1991, 28, 365–417
 16. World Health Organization. Evaluation of certain food additives and contaminants. Zearalenone. Fifty-third report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives, WHO Geneva, WHO Technical Report Series 2000, 896, 93–96
 17. World Health Organization. Toxicological evaluation of certain food additives and contaminants. Chapter Patulin. The 35th meeting of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives, WHO Food Additives Series. 1990, 26, 143–165
 18. Zalecenie Komisji 2006/583/WE z dnia 17 sierpnia 2006 r. w sprawie zapobiegania występowaniu i ograniczania występowania toksyn *Fusarium* w zbożach i produktach zbożowych. Dz. Urz. UE, 2006, L 234, 35-40

Otrzymano: 15.12.2007

