

ОПРЕДЕЛУВАЊЕ НА ВКУПНИ АФЛАТОКСИНИ ВО СУВО И КОСТЕНЛИВО ОВОШЈЕ ПРИСУТНИ НА МАКЕДОНСКИОТ ПАЗАР

Хајрулаи–Муслиу Зехра¹, Секуловски Павле¹, Стојановска Димзоска Билјана¹,
Димитриеска Стојковиќ Елизабета¹,
Јанкуловски Деан¹, Сиљановски Александар¹

¹ Институт за храна, Факултет за Ветеринарна Медицина Скопје
e-mail: zhajrulai@fvm.ukim.edu.mk

АБСТРАКТ:

Луѓето и животните се изложени на афлатоксини со консумирање на храна која е контаминирана со габи. Таквите изложувања тешко е да се заобиколат бидејќи ниту еден прехранбен продукт не е апсолутно безбеден од микотоксиколошка контаминација. Иако контаминираната храна не се пушта во промет, сепуште останува можноста за неповолни ефекти кои резултираат на процесот на долгорочни изложувања на ниски нивоа на афлатоксините во храната. Поради тоа и цел на оваа студија беше определување на вкупните афлатоксини во суво и костенливо овошје. Беа испитувани кикирики, ореви, лешници, семки од тиква и суво грозје, и тоа само оние кои се продаваат на пазар, на отворени места. Од вкупно испитани 30 проби, 19 испитани примероци (63,33%) беа со вкупна концентрација на афлатоксини над лимитот на детекција, а 11 испитани примероци (36,6%) беа со вкупна концентрацијата под лимитот на детекција. Повисока вредност од максимално дозволената концентрација на афлатоксини беше утврдена само кај еден примерок од орев и тоа до 21 µg/kg.

Клучни зборови: микотоксини, афлатоксини, контаминација, суво и костенливо овошје

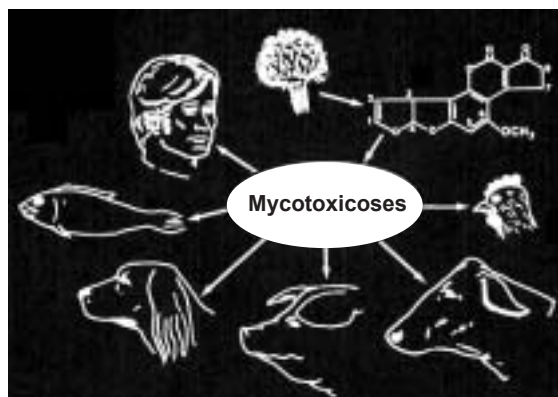
ВОВЕД

Микотоксините се секундарни метаболити на габите кои можат да контаминираат различни земјоделски култури. Повеќето мувли продуцираат продукти кои немаат штетно туку на против, имаат корисно дејство и таков пример е пеницилинот (1). Други пак видови на габи имаат способност да продуцираат микотоксини со изразено токсично, па дури и летално дејство, како што се ерготаминот, ергот алкалоидите, охратоксините и трихотецените (2). Ерготот предизвикува гангрена, додека охратоксинот има токсичен ефект врз црниот дроб.

Токсичноста врз црниот дроб има кумулативен карактер и често може да резултира со хепатитична фиброза и цироза (3).

Афлатоксините се една од најзначајните групи на микотоксини кои ги продуцираат *Aspergillus*-видовите чија продукција зависи од температурата и влажноста на супстратот. (4). Видот *Aspergillus flavus* е одговорен за продукцијата на овие токсини. Сите испитувања укажувааат на тоа дека Афлатоксин В1 е еден од главните токсини, кој се појавува често заедно со В2 и G1/G2. Делумно контаминирани намирници најчесто се кикириките, лешниците, сувите овошја и зачини.

Слика1. Шематски приказ на појава на микотоксикози кај човекот и животните



Хроничната изложеност на афлатоксини предизвикува оштетување на црниот дроб со последична појава на хепатитис, како и други заболувања вклучувајќи и намален имунитет, зголемена склоност кон инфекции и канцер на црниот дроб (5). Афлатоксините можат да предизвикаат згрушување на крвта што може да биде причина за некроза (6). Посебно осетливи на дејството на афлатоксините се птиците. Афлатоксините се термички стабилни соединенија (7).

Најчесто подложни на контаминација со афлатоксини се костенливото овошје, зачините, житариците и посебно пченката (8). Исто така можат да бидат контаминирани и млекото и млечните производи. Нивната контаминација всушност се јавува како последица на исхрана на добитокот со контаминирана добиточна храна (9).

Постојат бројни регулативи со кои се одредува дозволеното ниво на афлатоксини во храна (10). Една е Европската регулатива ЕС 466/2001 која се однесува на максимално дозволените концентрации за различни контаминанти во храна и истата е дополнета со Европската регулатива ЕС 2174/2003 која се однесува на афлатоксините. Нашата земја од декември 2005 година ги прифати европските закони и регулативи (Службен весник на РМ бр. 118/2005), кои се однесуваат на оваа проблематика.

ЦЕЛ НА ИСТРАЖУВАЊЕТО

Имајќи ја во предвид стабилноста на афлатоксините и ризикот од контаминација на хра-

ната со овие токсини, која пред сè се продава на отворени места, целта на истражувањето на овој труд беше анализа на степенот на контаминираност на сувото и костенливо овошје кое се продава исклучиво на отворени места.

МАТЕРИЈАЛИ И МЕТОДИ

Материјалот за анализа на афлатоксини беше набавен од неколку продажни места во Скопје каде се продава суво и костенливо овошје.

Примероците од суво и костенливо овошје беа собрани и испитувани во периодот од декември 2007 до март 2008 година.

Истите се чуваа на +4°C до моментот на анализа. Од материјали и опрема беше користено следново: флуорометар (Vicam VI series 4, USA), AflaTest имуноафинитетни колони (Vicam, USA), набрана филтер хартија (Vicam, USA), микрофибер филтер (Whatman), стаклени кивети (Vicam, USA), блендер (Vicam), манифолд за колони (Vicam, USA) и пластични пипетори од 2 ml. Од реагенси беа користени метанол и вода (HPLC чистота, Merck), натриум хлорид (NaCl, Merck) и развивач (AflaTest developer). Afla Test, Vicam е валидиран метод од AOAC Research institute и важи само за постапките и реагенсите пропишани од производителот

Методолошката постапка беше во согласност со препораките на производителот. Примероците беа блендирани и хомогенизирани со 80% метанол со додавање на NaCl. Аликвот од филтрираниот раствор беше разредуван со вода и аплициран на имуноафинитетна колона AflaTest-P, преку микрофибер филтер. Колоната беше измиена со вода, а постапката повторена два пати. За елуирање беше користен 1 ml метанол. На елуатот беше додаван 1,0 ml AflaTest развивач. Отчитувањето беше изведено на калибриран флуорометар во времетраење од 60 секунди. Лимитот на квантификација на флуориметарот изнесува 1,0 µg/kg, а лимитот на детекција 0,1 µg/kg. Концентрацијата на афлатоксините беше изразена во µg/kg (11).

Максималната вредност на дозволена вкупна концентрација на афлатоксини во суво и костенливо овошје според Правилникот за опш-

тите барања за безбедност на храната (Службен весник на РМ, бр 118/2005) изнесува 5 µg/kg.

РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Резултатите од испитувањата се прикажани во Табела 1.

Растот на габите и мувлите како и контаминацијата со афлатоксини се последица на интеракции помеѓу габите, супстратот и условите потребни за раст и размножување (12). Соодветна комбинација на овие фактори ја одредува нивната појава и колонизација на супстратот, како и типот и количината на проду-

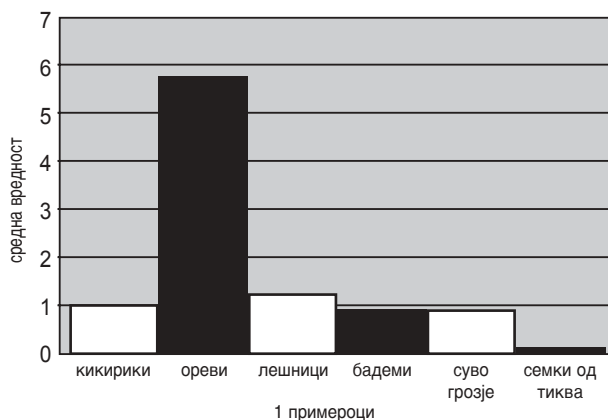
Табела 1. Средна вредност на вкупна концентрација на афлатоксини во примероци на суво и костенливо овошје

Вид на мостра	Број на примероци	Бр. на позитивни примероци (%)	Концентрација во примероците	
			Средна вредност µg/kg	Опсег µg/kg
Кикирики	5	3 (60%)	0,954	0,14–4,3
Ореви	5	5 (100%)	5,758	0,19–21
Лешници	5	4 (80%)	1,274	0,47–2,2
Бадеми	5	3 (60%)	0,936	0,89–1,5
Семки од тиква	5	2 (40%)	0,228	0,24–0,90
Суво овошје	5	3 (60%)	0,928	0,47–3,2

Како што може да се види од табелата, кај 19 испитани примероци (63,33%), вкупната концентрација на афлатоксини беше над лимитот на детекција, а кај 11 испитани примероци (36,6%), концентрацијата беше под овој лимит. Контролата на методот беше утврдена со дневно калибрирање на инструментот, со две нивоа на концентрации од 1,0 µg/kg и 22 µg/kg.

Врз основа на анализите изведени во рамките на ова испитување повисока вредност од максимално дозволената концентрација на афлатоксини беше утврдена само кај еден примерок од орех (21 µg/kg.)

Слика 2. Графички приказ на средна вредност на вкупна концентрација на афлатоксини во примероци на суво и костенливо овошје



циран афлатоксин. Иако точните фактори кои го индуцираат формирањето на микотоксини не се прецизно детерминирани, сепак се знае дека за фунгалниот раст и продукцијата на токсин потребен е соодветен супстрат (13). Главни детерминирачки фактори за фунгална активност се водата, високата температура и оштетувањето на растителниот организам домаќин со инсекти. Така на пример во предбербениот период врз контаминацијата на кикириците и житариците поволно влијае високата температура, додека пак врз постбербена контаминција поволно влијаат високата температура и влажноста (14).

Исто така изразениот фунгален раст и продукцијата на токсини се поврзуваат и со одредени фази од растот на посевите, сиромашна снабденост на почвата со ѓубрива, изразена густина на посевите како и конкуренцијата со плевели. Врз создавањето на афлатоксини влијае и присуството на други габи и микроорганизми (15).

ЗАКЛУЧОЦИ:

Вкупната концентрација на афлатоксини кај 19 испитани примероци (63,33%) беше над лимитот на детекција.

Единаесет испитани примероци (36,6%) покажаа вкупна концентрација на афлатоксини под лимитот на детекција.

Вкупната средна вредност на афлатоксини кај повеќето анализирани примероци беше значително пониска од максимално дозволената (5 µg/kg), исклучок беше само еден примерок од орех (21 µg/kg).

Врз основа на анализите направени во рамките на ова истражување не беше утврде-

на значајна опасност поврзана со контаминација на суво и костенливо овошје што се продава на отворени места.

Ризикот од контаминација со афлатоксини може да се минимизира само доколку се спроведат редовни контроли за безбедност на храната.

DETERMINATION OF TOTAL AFLATOXINES IN DRYED AND NUTED FRUITS PRESENT IN MACEDINIAN MARKET

Hajrulai-Musliu Zehra¹, Sekulovski Pavle¹, Stojanovska Dimzoska Biljana¹,
Dimitrieska Stojković Elizabeta¹, Jankulovski Dean¹, Siljanovski Aleksandar¹

¹Food Institute, Faculty of Veterinary Medicine - Skopje
e-mail: zhajrulai@fvm.ukim.edu.mk

ABSTRACT:

Humans and animals are exposed to aflatoxins by consuming foods contaminated with products of fungal growth. Such exposure is difficult to avoid because fungal growth in foods is not easy to prevent. Even though heavily contaminated food supplies are not distributed at market in developed countries, concern still remains for the possible adverse effects as a consequence of long-term exposure to low levels of aflatoxins in the food supply. Thence the aim of this study was determination of total aflatoxins in dry fruits and nuts. Only products in the open market places such as peanuts, walnuts, hazelnuts, pumpkinseeds and raisins, were analysed. Ninethen of 30 analysed samples (63.33%) were over the detection limit, whereas 11 of analysed samples (36,6%) were the same limit. The highr then allowed value of aflatoxins concentration was determined only in one sample of walnut (21 µg/kg).

Key words: mycotoxins, aflatoxins, contamination, dry fruits and nuts

ЛИТЕРАТУРА

1. Eaton, D.L. and Groopman, J.D. 1994. The Toxicology of Aflatoxins. Academic Press, New York. pp383–426.
2. Jelinek, C.F., Pohland, A.E. & Wood, G.E. 1989. Worldwide occurrence of mycotoxins in foods and feeds (an update. *J. Assoc. Off. Anal. Chem.*, 72: 223–230.
3. Liener, I.E. 1969. Toxin constituents of plant foodstuffs. Academic Press, New York. pp392–394.
4. Anon. 1989. Mycotoxins, Economic and Health Risks. Council for Agricultural science and Technology, Report No.116 pp91.
5. Palmgren, M.S. & Hayes, A.W. 1987. Aflatoxins in food. In P. Krogh, ed., *Mycotoxins in food*, p. 65–95, London, Academic Press.
6. Bhat, R.V. 1988. Mould deterioration of agricultural commodities during transit: problems faced by developing countries, *Int. J. Food Microbiology*, 7(3): 219–225.
7. Goldbatt, L.A. 1969. Aflatoxin. Academic Press, New York. Pp1–40.
8. Rodricks, J.V. & Stoloff, L. 1977. Aflatoxin residues from contaminated feed in edible tissues of food-producing animals. In J.V. Rodricks, C.W. Hesseltine & M.A. Mehlman, eds., *Mycotoxins and animal health*, p, 67–79, Park Forest Hills, Illinois, Pathotox Publishers Inc.
9. Wyllie, T.D. and Morchause, L.G. 1978. Mycotoxin Fungi, Mycotoxins, Mycotoxicoses—An Encyclopedic Handbook. Vols. 1, 2, and 3. Marcel Dekker, Inc. New York.
10. Finley, J.W., Robinson, S.F. and Armstrong, D.J. 1992. Food Safety Assessment. American Chemical Society, Washington, D.C. pp261–275.
11. AflaTest Instruction Manuel, 1999 (Vicom, USA), p.38
12. Coulibaly, B. 1989. The problem of aflatoxin contamination of groundnut and groundnut products as seen by the African Groundnut Council. In D. McDonald & V.K. Mehan, eds., *Aflatoxin contamination of groundnuts. Proceedings of the international workshop*, p, 47–55, Patancheru, India, International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics.
13. Bhat, R.V., Sashidhar, R.B., Ramakrishna, Y. & Munshi, K.L. 1989. Outbreak of trichothecene mycotoxicosis associated with consumption of mould damaged wheat products in Kashmir Valley, India. *Lancet*, I: 35–37.
14. Heathcote, J.G. and Hibbert, J.R. 1978. Aflatoxins : Chemical and biological aspect. Elsevier, New York. pp.173–186.
15. Palmgren, M.S. & Hayes, A.W. 1987. Aflatoxins in food. In P. Krogh, ed., *Mycotoxins in food*, p. 65–95, London, Academic Press.