

การควบคุมคุณภาพนมและผลิตภัณฑ์ เพื่อลดการปนเปื้อนของสารอะฟลาทอกซินเอ็ม

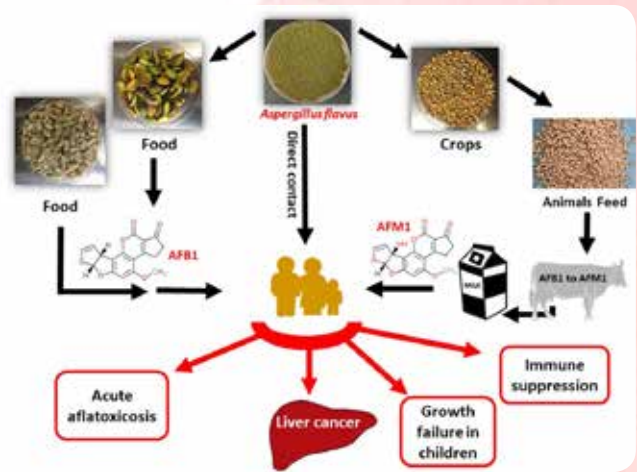
สารพิษจากเชื้อรา (Mycotoxins) คือ สารพิษธรรมชาติที่สร้างจากเชื้อรา การปนเปื้อนนี้มักเกิดขึ้นในผลิตผลทางการเกษตร เกิดขึ้นได้ตั้งแต่ขั้นตอนการเพาะปลูก การเก็บเกี่ยว การเก็บรักษา และกระบวนการผลิต

อภิษฐา ช่างสุพรรณ*
นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ
เอกภพ นิ่มเล็ก*
นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ
ผกาวัลลี เวชชัยยา*
นักวิทยาศาสตร์

สาร พิษจากเชื้อรามีหลายชนิด เช่น อะฟลาทอกซิน (aflatoxins), ดีออกซินิวาลีนอล (deoxynivalynol, DON), ฟุโมนิซินบี₁ และบี₂ (fumonisins B₁ and B₂), พาทุลิน (patulin) แต่สารพิษที่เป็นที่รู้จักมากที่สุดคือสารอะฟลาทอกซิน เป็นสารพิษที่สร้างขึ้นโดยเชื้อรา *Aspergillus flavus*, *A. Parasiticus*, *A. Tamarii* และ *A. Nomius* สารอะฟลาทอกซินที่พบตามธรรมชาติมีอยู่ 4 ชนิดคือ อะฟลาทอกซินบี₁ (AFB₁), บี₂ (AFB₂), จี₁ (AFG₁) และ จี₂ (AFG₂) โดย AFB₁ จะมีความเป็นพิษสูงสุด รองลงมาคือ AFB₂, AFG₁ และ AFG₂ ตามลำดับ มักพบสารอะฟลาทอกซินในเมล็ดธัญพืชและพืชน้ำมันชนิดต่างๆ เช่น ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ข้าว ข้าวสาลี ถั่วลิสง พริก มะพร้าว เครื่องเทศและสมุนไพร ในประเทศไทยก็มีการตรวจพบสารอะฟลาทอกซินในผลิตผลทางการเกษตรดังกล่าวเช่นกัน นอกจากนี้ยังมีสารอะฟลาทอกซินเอ็ม₁ (aflatoxin M₁, AFM₁) และ เอ็ม₂ (AFM₂) ซึ่งเป็นอนุพันธ์ของ AFB₁ และ AFB₂ ปนเปื้อนอยู่ในน้ำนมด้วย

สารอะฟลาทอกซินมีความสำคัญเกี่ยวข้องกับสุขภาพของมนุษย์โดยตรงหน่วยงานขององค์การอนามัยโลก (World Health Organization, WHO) คือ International Agency for Research on Cancer, (IARC) ที่ทำหน้าที่ประเมินและ

จัดกลุ่มสารก่อมะเร็ง ได้จัดสารอะฟลาทอกซินเป็นสารก่อมะเร็ง (carcinogen) ในมนุษย์ โดยเฉพาะมีผลกับเซลล์ตับ และเป็นสารก่อกลายพันธุ์ (mutagen)



* ภาพแสดงผลกระทบจากการปนเปื้อนสารอะฟลาทอกซินบี₁ และเอ็ม₁ ในร่างกายมนุษย์ ที่มา : Scientific Reports 2018

อะฟลาทอกซินเอ็ม₁ (AFM₁) เป็นสารอนุพันธ์จากเมทาบอลิซึมของสารอะฟลาทอกซินบี₁ (AFB₁) ภายในร่างกายของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่บริโภคอาหารสัตว์ที่มีการปนเปื้อนสาร AFB₁ เมื่อ AFB₁ เข้าไปในร่างกายจะถูกเมทาบอลิซึมโดยเอนไซม์ในเซลล์ตับ เปลี่ยนเป็น AFM₁ และจะขับออกมาทางน้ำนม การปนเปื้อน AFM₁ ในน้ำนมส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้บริโภคโดยตรง โดยเฉพาะในเด็กที่บริโภคนมเป็นอาหารหลัก เนื่องจากประเทศไทยมีภูมิอากาศแบบร้อนชื้นซึ่งเป็นสภาวะที่ทำให้อาหารที่โคบริโภคมักมีโอกาสเกิดการเจริญของเชื้อราที่สามารถสร้างสารอะฟลาทอกซินได้

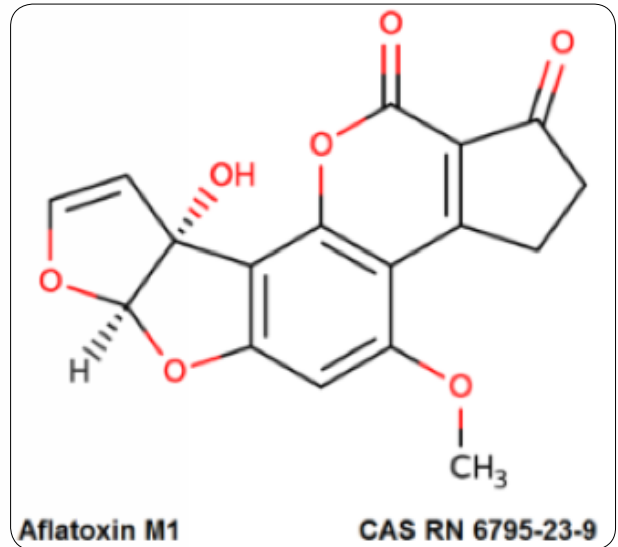
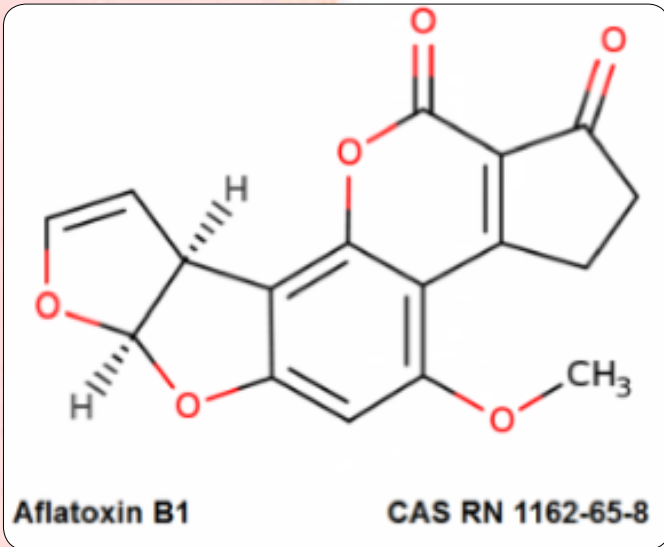


* ภาพแสดงเชื้อราตระกูล *Aspergillus*
ที่มาภาพ : <http://www.ift.org>



* ข้าวโพดอาหารสัตว์ที่มีเชื้อรา *Aspergillus flavus*
ที่มา : <http://personal.sut.ac.th>

* กองผลิตภัณฑ์อาหารและวัสดุสัมผัสอาหาร



• ภาพแสดงโครงสร้างสารอะฟลาทอกซินบี₁ และเอ็ม₁ ที่มา : www.internationalscholarsjournals.org

ดังนั้นประเทศไทยจึงได้กำหนดค่ามาตรฐานปริมาณการปนเปื้อนสูงสุด (Maximum level: ML) ของสาร AFM₁ ในนม โดยพิจารณาจากค่าความปลอดภัย (Acceptable Daily Intake: ADI) ซึ่งเป็นการคำนวณปริมาณสารพิษต่อน้ำหนักตัวของผู้บริโภค โดยมีวัตถุประสงค์ในการคุ้มครองผู้บริโภคโดยเฉพาะในเด็กที่บริโภคนมเป็นอาหารหลักและควบคุมคุณภาพของน้ำนมโคให้มีคุณภาพได้มาตรฐาน ปริมาณสารอะฟลาทอกซินที่อนุญาตให้มีการปนเปื้อนสูงสุดในมาตรฐานต่างๆ แสดงในตารางดังนี้

การควบคุมการปนเปื้อนของสารอะฟลาทอกซินสามารถดำเนินการได้ โดยเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมหรือฟาร์มโคนมควรเลือกซื้อวัตถุดิบและอาหารสำเร็จรูปสำหรับโคที่ผลิตใหม่ ปริมาณเพียงพอต่อการใช้งาน ไม่ควรซื้อในปริมาณมากเกินไป

นำมาเก็บไว้ที่ฟาร์มเป็นระยะเวลาหลายๆ และควรปฏิบัติตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่องมาตรฐานฟาร์มโคนม เพื่อป้องกันการเจริญเติบโตของเชื้อรา

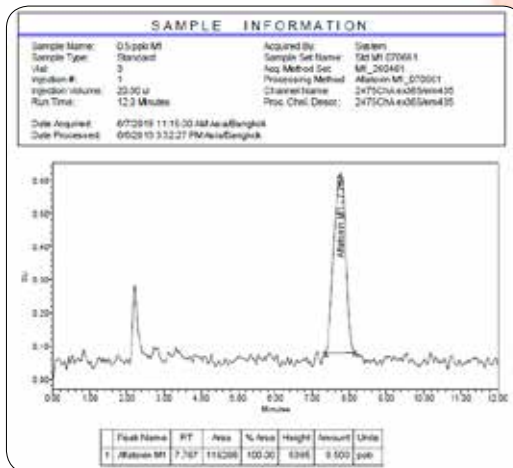
กรมวิทยาศาสตร์บริการ โดยกองผลิตภัณฑ์อาหารและวัสดุสัมผัสอาหาร ได้ดำเนินโครงการควบคุมคุณภาพนมและผลิตภัณฑ์นม เพื่อลดการปนเปื้อนของสาร AFM₁ โดยศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อ การปนเปื้อนสาร AFM₁ ในประเทศไทย เพื่อให้ผู้บริโภคสามารถบริโภคนมได้อย่างปลอดภัย อีกทั้งสร้างความตระหนักให้กับเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมหรือฟาร์มโคนม ในการดูแลคุณภาพผลผลิตน้ำนมโค ป้องกันไม่ให้มีสาร AFM₁ ตกค้างให้เกิดความเสี่ยงสะสมต่อผู้บริโภค

กรมวิทยาศาสตร์บริการได้พัฒนาวิธีทดสอบที่เหมาะสมในการหาปริมาณการปนเปื้อน AFM₁ ในนมและผลิตภัณฑ์นม

ตารางแสดงปริมาณอะฟลาทอกซินที่อนุญาตให้มีการปนเปื้อนสูงสุดในมาตรฐานต่างๆ

สารพิษ	ประเภทของอาหาร	ค่ามาตรฐานปริมาณการปนเปื้อนสูงสุด (Maximum level; ML) (ไมโครกรัม/กิโลกรัม)			
		CODEX	US FDA	EU (EC 2006)	Thai FDA
อะฟลาทอกซินทั้งหมด	ข้าว, ข้าวโพด, ข้าวฟ่าง, ข้าวสาลี, ถั่วลิสง, พืชตระกูลถั่ว, เมล็ดฝ้าย และเครื่องเทศ	20	20	4-15	20
อะฟลาทอกซินเอ็ม ₁	นมและผลิตภัณฑ์นม	0.5	0.5	0.05 (นม) 0.025 (นมและอาหารเสริมสำหรับทารกและเด็กเล็ก)	อยู่ระหว่างร่างมาตรฐาน

หมายเหตุ CODEX : คณะกรรมาธิการโครงการมาตรฐานอาหาร FAO/WHO (Codex Alimentarius Commission – CAC: Codex)
 EU : คณะกรรมาธิการยุโรป (European Commission: EC)
 US FDA : สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาของ ประเทศสหรัฐอเมริกา (U.S. Food and Drug Administration: US FDA)
 Thai FDA : สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาของ ประเทศไทย (Thai Food and Drug Administration: Thai FDA)



• ภาพแสดงการหาปริมาณสารพิษอะฟลาทอกซิน เอ็ม1 ในตัวอย่างนม ด้วยเครื่อง High-performance liquid chromatography

ด้วยเทคนิค High-performance liquid chromatography (HPLC) เพื่อตรวจสอบคุณภาพอาหารให้มีความปลอดภัย และให้บริการทดสอบแก่ลูกค้าได้อย่างถูกต้องและน่าเชื่อถือ เป็นไปตามมาตรฐานสากล สร้างความเชื่อมั่นต่อระบบการ ตรวจสอบคุณภาพสินค้าส่งออกและนำเข้าของนมและ ผลิตภัณฑ์นม หากผู้ประกอบการหรือประชาชนทั่วไปที่สนใจ

สามารถขอรับบริการทดสอบสินค้าหรือข้อมูลเรื่องความปลอดภัยในอาหารเพิ่มเติม

สามารถติดต่อได้ที่: กองผลิตภัณฑ์อาหารและวัสดุสัมผัสอาหาร กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม **โทรศัพท์: 0 2201 7182-3 โทรสาร: 0 2201 7181 E-mail: bsp@dss.go.th//**

เอกสารอ้างอิง

นภคด มีมาก และเพชรรัตน์ คักคินันท์. อะฟลาทอกซินในอาหารโคนมจากภาคตะวันตกของประเทศไทย. *วารสารสถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ* [ออนไลน์]. สถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ. กันยายน-ธันวาคม 2549, 1(2), 162-170 [อ้างถึงวันที่ 17 มิถุนายน 2559]. เข้าถึงจาก: <http://niah.dld.go.th/th/files/ejournal/v01n2t10.pdf>

วิมา เชื้อเงิน. การศึกษาปริมาณอะฟลาทอกซินในอาหารโคนม และน้ำนมจากถังนมรวมของสหกรณ์โคนมในภาคตะวันออก ปี 2549-2552. *วารสารสถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ* [ออนไลน์]. สถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ. มกราคม-เมษายน 2553, 4(3), 47-58 [อ้างถึงวันที่ 17 มิถุนายน 2559]. เข้าถึงจาก: <http://niah.dld.go.th/th/files/ejournal/v04n3t01.pdf>

ALSHANNAQ, Ahmad F., et al. Controlling aflatoxin contamination and propagation of *Aspergillus flavus* by a soy-fermenting *Aspergillus oryzae* strain. *Scientific Reports* [Online]. Nature.com, 15 November 2018. 8(1), 16871, 14 pp. [viewed 27 July 2019]. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41598-018-35246-1.pdf>

BENKERROUM, Noredidine. Mycotoxins in dairy products: A review. *International Dairy Journal* [Online]. Elsevier. November 2016, vol. 62, 63-75 [viewed 27 July 2016]. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2016.07.002>

CAMAJ, Arieta, et al. Aflatoxin M1 contamination of raw cow's milk in five regions of Kosovo during 2016. *Mycotoxin Research* [online]. Springer Link, August 2018, 34(3), 205-209 [viewed 27 July 2019]. Available from: https://www.researchgate.net/publication/324595505_Aflatoxin_M1_contamination_of_raw_cow's_milk_in_five_regions_of_Kosovo_during_2016

CODEX ALIMENTARIUS INTERNATIONAL FOOD STANDARDS. CXS 193-1995 Amended in 2019, *General standard for contaminants and toxins in food and feed* [Online]. FAO/WHO, 2019 [viewed 7 July 2019]. Available from http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXS%2B193-1995%252FCXS_193e.pdf

EFSA PANEL ON CONTAMINANTS IN THE FOOD CHAIN (CONTAM), et al. Effect on public health of a possible increase of the maximum level for 'aflatoxin total' from 4 to 10 µg/kg in peanuts and processed products thereof, intended for direct human consumption or use as an ingredient in foodstuffs. *EFSA Journal* [Online]. European Food Safety Authority. 2018, 16(2), 32 pp. [viewed 7 January 2018]. Available from: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2018.5175>

EUROPEAN COMMISSION. *Commission Regulation (EC) No 1881/2006 of 19 December 2006 setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs* [online]. EU, 19 December 2006 [viewed 7 July 2019]. Available from: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A32006R1881>

IARC classifications - *National Cancer Control Policy* [Online]. Cancer Council Australia, 2 April 2015 [viewed 7 January 2017]. Available from: https://wiki.cancer.org.au/policy/IARC_classifications

UNITED STATE FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. CPG Sec. 570.375. *Aflatoxin in Peanuts and Peanut Products* [Online]. FDA, November 2005 [viewed 7 July 2018]. Available from: <https://www.fda.gov/regulatory-information/search-fda-guidance-documents/cpg-sec-570375-aflatoxin-peanuts-and-peanut-products>

_____. *Food Safety and Raw Milk* [Online]. FDA, November 23, 2017 [viewed 7 January 2018]. Available from: <https://www.fda.gov/food/buy-store-serve-safe-food/food-safety-and-raw-milk>

_____. *Raw Milk Misconceptions and the Danger of Raw Milk Consumption* [Online]. FDA, September 22, 2018 [viewed 27 December 2018]. Available from: <http://www.fda.gov/Food/FoodbornellnessContaminants/BuyStoreServeSafeFood/ucm>