

การปนเปื้อนอะฟลาทอกซินเอ็ม 1 ในนมพาสเจอร์ไรส์ตามโครงการนมโรงเรียน ในพื้นที่ จังหวัดพิษณุโลก

ทัศนาศ พุทธิรักษ์* และ คงศักดิ์ ศรีแก้ว

คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม อ.เมือง จ.พิษณุโลก 65000

บทคัดย่อ

อะฟลาทอกซินเป็นสารพิษจากเชื้อราที่มักพบปนเปื้อนในธัญพืชหลายชนิด โดยอะฟลาทอกซินที่พบในธัญพืชส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของอะฟลาทอกซินบี 1 และเมื่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมกินอาหารที่มีการปนเปื้อนของอะฟลาทอกซินบี 1 เข้าไป จะถูกเปลี่ยนไปเป็นอะฟลาทอกซินเอ็ม 1 (AFM-1) ซึ่งสามารถปนเปื้อนไปในน้ำนมได้ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงทำการสำรวจการปนเปื้อนของ AFM-1 ในตัวอย่างนมพาสเจอร์ไรส์ ที่แจกให้กับเด็กนักเรียนในโครงการนมโรงเรียน ในพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก โดยทำการสุ่มตัวอย่างนมตลอดระยะเวลา 1 ปี ครอบคลุม 3 จุด ได้แก่ ถู้อ่อน ถูฝน และถูดุหนาว ตรวจสอบปริมาณ AFM-1 โดยวิธี enzyme immunoassay พบว่าปริมาณ AFM-1 มีค่าอยู่ในช่วง 53 - 71 ng/kg โดยพบว่าในช่วงฤดูหนาวมีการปนเปื้อนสูงกว่าฤดูร้อนและฤดูฝน ปริมาณการปนเปื้อนที่ตรวจพบมีค่าสูงกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนดโดยประชาคมยุโรป ซึ่งกำหนดไว้ไม่เกิน 50 ng/kg อย่างไรก็ตามยังมีค่าน้อยกว่ามาตรฐานของประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งกำหนดไว้ไม่เกิน 500 ng/kg ปัจจุบันประเทศไทยยังไม่ได้กำหนดมาตรฐานการปนเปื้อนของ AFM-1 ในนมและผลิตภัณฑ์จากนม

คำสำคัญ: อะฟลาทอกซินเอ็ม 1 , อะฟลาทอกซิน , นมพาสเจอร์ไรส์ , นมโรงเรียน

Corresponding author: E-mail: khongsak@live.psu.ac.th

Aflatoxin M1 contamination in pasteurized milks of the School Milk Project in Phitsanulok Province

Tattana Putharak and Khongsak Srikeaw

*Faculty of Agricultural and Food Technology, Rajabhat Phiboonsongkram University,
Muang, Phisanulok 65000*

Abstract

Aflatoxins are naturally occurring mycotoxins found in various cereal crops. When ingested by dairy animals, the metabolite is bio-transformed into aflatoxin M1 (AFM-1). It is then excreted in this form to the milk and also appears in milk products. This research determined AFM-1 contamination in pasteurized milks which have been distributed through the School Milk Project in Phitsanulok Province. Milk samples were collected from the schools throughout the year (summer, rainy and winter seasons). AFM-1 was determined by enzyme immunoassay method. It was found that AFM-1 ranged from 53-71 ng/kg. Samples collected during winter season contained the highest level of AFM-1. The levels were higher than the EU regulatory level of 50 ng/kg. However, they were within the U.S. regulatory level (500 ng/kg). Currently, there is no AFM-1 regulatory level in Thailand.

Key words: Aflatoxin M1, Aflatoxin, Pasteurized milk, School milk

*Corresponding author: E-mail: khongsak@live.psru.ac.th

บทนำ

นมเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของเด็ก ดังนั้นรัฐบาลจึงได้ดำเนินการโครงการนมโรงเรียนมาอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี พ.ศ. 2535 โดยจัดให้เด็กนักเรียนในระดับประถมศึกษา ได้ดื่มนมที่ผลิตจากโรงงานในพื้นที่ วันละ 200 มิลลิลิตร (1 ถ้วย) โครงการนมโรงเรียนนอกเหนือจากจะพบปัญหาเรื่องนมเน่าเสีย ดังที่ปรากฏตามสื่อต่าง ๆ แล้ว นมยังอาจมีการปนเปื้อนของสารพิษ เช่นอะฟลาทอกซินเอ็ม 1 (AFM 1) ซึ่งเป็นสารพิษจากเชื้อรา เกิดขึ้นจากการที่แม่โคกินอาหารที่มีการปนเปื้อนของอะฟลาทอกซินบี 1 ซึ่งมักพบปนเปื้อนในธัญพืชหลายชนิดที่ใช้เป็นส่วนผสมในอาหารสัตว์ โดยเมื่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมกินอาหารที่มีการปนเปื้อนของอะฟลาทอกซินบี 1 เข้าไป จะถูกเปลี่ยนไปเป็น AFM 1 ซึ่งสามารถปนเปื้อนไปในน้ำนมได้ โดย AFM 1 เป็นสารก่อมะเร็งกลุ่ม 1 ตามที่กำหนดไว้โดย International Agency for Research on Cancer (IARC, 2002) และมีรายงานการตรวจพบปนเปื้อน ในนมและผลิตภัณฑ์จากนมในหลายประเทศรวมทั้งประเทศไทย (Rahimi et al., 2009; Ruangwises and Ruangwises, 2009; Fallah, 2010; Kim et al., 2010) งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจหาปริมาณการปนเปื้อนของนม ที่แจกให้นักเรียนตามโครงการนมโรงเรียน ในเขตพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก เพื่อให้ทราบข้อมูลสถานการณ์การปนเปื้อน สำหรับใช้ในการวางแผนการดำเนินงานสำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

ทำการสุ่มตัวอย่างนมในช่วงปี พ.ศ. 2553 จากข้อมูลพบว่าในช่วงฤดูร้อน มีจำนวนโรงงานที่ผลิตนมให้กับโรงเรียนในเขตพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก 6 โรงงาน ส่วนในฤดูฝนและฤดูหนาว มีจำนวนโรงงานผลิตนมส่งให้ลดลงเหลือ 4 โรงงาน โดยทำการสุ่มตัวอย่างจากโรงเรียนต่าง ๆ ให้ครอบคลุมนมจากทุก ๆ โรงงานที่ผลิตส่งให้กับโรงเรียน และเก็บตัวอย่างกระจายกันไปตลอดทั้งฤดู ทั้งนี้ให้ได้ตัวอย่างนมจากแต่ละแหล่งผลิตไม่น้อยกว่า 10

ตัวอย่าง จากนั้นนำตัวอย่างนมที่สุ่มได้ในแต่ละฤดูมาทำการตรวจสอบหาปริมาณการปนเปื้อนของ AFM 1 โดยใช้วิธี enzyme immunoassay (Ridascreen[®], R-Biopharm AG, Germany) โดยชุดทดสอบดังกล่าวประกอบด้วย micro-plates ที่เคลือบด้วย antibodies ที่จำเพาะกับ AFM 1 ซึ่งจะทำปฏิกิริยากับ AFM 1 และ enzyme conjugate ให้สีน้ำเงินและเหลือง ที่สัมพันธ์กับปริมาณ AFM 1 ในตัวอย่าง ซึ่งสามารถวัดความเข้มสีโดยใช้ spectrophotometer ที่ 450 nm เปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐาน ที่ได้จากการใช้ AFM 1 ความเข้มข้นมาตรฐาน จำนวน 6 จุด (0, 5, 10, 20, 40 และ 80 ng/kg) (Lopez et al., 2003)

ผลและวิจารณ์ผลการวิจัย

ปริมาณการปนเปื้อนของ AFM 1 ในตัวอย่างนมจากแหล่งผลิตต่าง ๆ ที่จัดส่งให้กับโรงเรียนในพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก ในช่วงฤดูต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 1 - ตารางที่ 3

ตารางที่ 1 ปริมาณ AFM 1 ในตัวอย่างนม ที่แจกให้กับโรงเรียนในพื้นที่จังหวัดพิษณุโลกช่วงฤดูร้อน

แหล่งผลิต	ปริมาณ AFM 1 (ng/kg)
1	52.86±0.98
2	52.20±5.44
3	49.97±1.14
4	55.02±4.66
5	50.89±2.54
6	56.82±2.64
เฉลี่ย	52.96±2.90

จากตารางที่ 1 - ตารางที่ 3 จะเห็นว่าปริมาณการปนเปื้อนของ AFM 1 จากแหล่งผลิตต่าง ๆ ในช่วงฤดูเดียวกันมีค่าไม่แตกต่างกันมากนัก ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากน้ำนมดิบที่ใช้ผลิตเป็นนมพาสเจอร์ไรส์ แม้ว่าจ้างโรงงานกัน แต่ส่วนใหญ่จะรับน้ำนมดิบจากองค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย (อ.ส.ค.) ซึ่งเป็น

ศูนย์รับน้ำหนักโคจากเกษตรกร นำมารวมกัน ดังนั้นจึงเป็นไปได้น้ำหนักดิบอาจมาจากแหล่งเดียวกัน

ตารางที่ 2 ปริมาณ AFM 1 ในตัวอย่างนม ที่แจกให้กับโรงเรียนในพื้นที่จังหวัดพิษณุโลกช่วงฤดูฝน

แหล่งผลิต	ปริมาณ AFM 1 (ng/kg)
1	55.50±1.60
2	56.08±4.50
3	52.94±2.85
4	53.54±7.25
เฉลี่ย	54.54±4.05

ตารางที่ 3 ปริมาณ AFM 1 ในตัวอย่างนม ที่แจกให้กับโรงเรียนในพื้นที่จังหวัดพิษณุโลกช่วงฤดูหนาว

แหล่งผลิต	ปริมาณ AFM 1 (ng/kg)
1	68.93±0.62
2	69.85±2.54
3	73.18±0.10
4	72.41±1.09
เฉลี่ย	71.09±1.09

อย่างไรก็ดี เมื่อพิจารณาปริมาณการปนเปื้อนในแต่ละฤดู จะพบว่าในช่วงฤดูหนาวจะพบการปนเปื้อนของ AFM 1 มากกว่าในช่วงฤดูอื่น ๆ โดยฤดูร้อนจะมีปริมาณการปนเปื้อนต่ำที่สุด ผลที่ได้จากงานวิจัยนี้สัมพันธ์กับรายงานวิจัยก่อนหน้านี้ ที่พบว่าฤดูกาลมีผลต่อการปนเปื้อนของ AFM 1 ในนม โดย Hussain and Anwar (2008) รายงานว่าปริมาณของ AFM 1 ในน้ำหนักดิบที่เก็บตัวอย่างจากจังหวัด Punjab ประเทศปากีสถาน มีปริมาณสูงสุดในช่วงฤดูหนาวและต่ำสุดในช่วงฤดูร้อน เช่นเดียวกับที่รายงานโดย Kamkar (2005) ซึ่งเก็บตัวอย่างน้ำหนักดิบจากเมือง Sarab ประเทศอิหร่าน พบว่ามีค่าสูงสุดในช่วงฤดูหนาว (86 ng/kg) และต่ำสุดในช่วงฤดูร้อน (32 ng/kg) ในส่วนของประเทศไทย Ruangwises and Ruangwises (2009) สุ่มตัวอย่างนมโรงเรียนในเขตพื้นที่ภาคกลาง พบว่ามีปริมาณ AFM 1

เฉลี่ยในช่วงฤดูหนาวมีค่า 84 ng/kg ฤดูฝนมีค่า 73 ng/kg ในขณะที่ฤดูร้อนที่ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 53 ng/kg สาเหตุที่ทำให้ปริมาณ AFM 1 มีค่าแตกต่างกันอาจเป็นผลมาจากหลายปัจจัย ได้แก่ปริมาณการปนเปื้อนในอาหาร และประสิทธิภาพการย่อยอาหารของโคในแต่ละฤดูที่แตกต่างกัน

ปริมาณการปนเปื้อนของ AFM 1 เฉลี่ยทั้งปี ที่ Ruangwises and Ruangwises (2009) รายงานไว้อยู่ในช่วง 53-84 ng/kg จะสูงกว่าค่าที่ตรวจพบในงานวิจัยนี้เล็กน้อย (53 – 71 ng/kg) ทั้งนี้อาจเป็นผลจากพื้นที่ทำการสำรวจแตกต่างกัน

ปริมาณการปนเปื้อน AFM 1 ที่ตรวจพบในรายงานวิจัยนี้ รวมถึงที่รายงานไว้ก่อนหน้านี้โดย Ruangwises and Ruangwises (2009) ยังอยู่ในช่วงมาตรฐานที่กำหนดไว้โดยกฎหมายของประเทศสหรัฐอเมริกา นั่นคือไม่เกิน 500 ng/kg อย่างไรก็ตาม ค่าที่ได้จะเกินกว่ามาตรฐานของประชาคมยุโรป ที่กฎหมายกำหนดไว้ว่าต้องไม่เกิน 50 ng/kg ซึ่งจะเห็นได้ว่ากฎหมายของ 2 ประเทศจะแตกต่างกันมาก (กำหนดค่าแตกต่างกันถึง 10 เท่า) ในส่วนของประเทศไทยเอง ณ ปัจจุบันยังไม่มีข้อกำหนดค่ามาตรฐานไว้ ผลจากงานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าอาจมีความจำเป็นที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะต้องพิจารณากำหนดค่ามาตรฐานของ AFM 1 ในนมและผลิตภัณฑ์จากนมในประเทศไทย เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการควบคุมปริมาณการปนเปื้อนให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทย

สรุปผลการวิจัย

AFM 1 ซึ่งเป็นสารพิษก่อให้เกิดมะเร็ง สามารถปนเปื้อนในนมได้ โดยผลการสำรวจนมพาสเจอร์ไรส์จากโครงการนมโรงเรียน ในพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก พบว่ามีปริมาณการปนเปื้อนอยู่ในช่วง 53-71 ng/kg โดยฤดูกาลมีผลต่อปริมาณการปนเปื้อน ซึ่งพบว่าฤดูหนาวจะมีการปนเปื้อนสูงที่สุด ในขณะที่ฤดูร้อนจะพบการปนเปื้อนน้อยที่สุด ปริมาณการปนเปื้อนที่ตรวจพบยังอยู่ในช่วงมาตรฐานที่กำหนดไว้ตามกฎหมายของประเทศไทย

สหรัฐอเมริกา แต่จะเกินกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้โดย
กลุ่มประชาคมยุโรปเล็กน้อย

เอกสารอ้างอิง

- Fallah, A.A. 2010. Aflatoxin M-1 contamination in dairy products marketed in Iran during winter and summer. *Food Control* 21:1478-1481.
- Hussain, I., and Anwar, J. 2008. A study on contamination of aflatoxin M1 in raw milk in the Punjab province of Pakistan. *Food Control* 19:393-395.
- IARC. 2002. Monograph on the evaluation of carcinogenic risk to humans. Some traditional herbal medicines, some mycotoxins, naphthalene and styrene, vol. 82. International Agency for Research on Cancer, Lyon, France.
- Kamkar, A. 2005. A study on the occurrence of aflatoxin M1 in raw milk produced in Sarab city of Iran. *Food Control* 16:593-500.
- Kim, H.J., Lee, J.E., Kwak, B.M., Ahn, J.H. and Jeong, S.H. 2010. Occurance of aflatoxin M-1 in raw milk from South Korea winter seasons using an immunoaffinity column and high performance liquid chromatography. *Journal of Food Safety* 30:804-813.
- Lopez C.E., Ramos, L.L., Ramadan, S.S. and Bulacio, L.C. (2003) Presence of aflatoxin M1 in milk for human consumption Argentina. *Food Control* 14:31-34
- Rahimi, E., Shakerian, A., Jafariyan, M., Ebrahimi, M. and Riahi, M. 2009. Occurrence of aflatoxin M-1 in raw, pasteurized and UHT milk commercialized in Esfahan and Shahr-e Kord, Iran. *Food Security* 1:317-320.
- Ruangwises, S. and Ruangwises, N. 2009. Occurrence of aflatoxin M-1 in pasteurized milk of the school milk project in Thailand. *Journal of Food Protection* 72:1761-1763.