บทที่ 1

บทนำ

การบริโภคน้ำนมและผลิตภัณฑ์จากน้ำนมมีความสำคัญและจำเป็นสำหรับมนุษย์เพิ่มมากขึ้นเป็นลำดับ เนื่องจากมนุษย์มีความรู้และเข้าใจถึงประโยชน์ทางโภชนาการที่ได้รับจากนม ในประเทศไทยจากรายงานของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ประมาณการว่าในปี พ.ศ. 2544 คนไทยบริโภคน้ำนมเฉลี่ย 20.40 กิโลกรัม/คน/ปี เพิ่มขึ้นจากความต้องการบริโภคน้ำนมในปี พ.ศ. 2537 ถึง 14.02 กิโลกรัม/คน/ปี (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2543) มีหลายครั้งที่มีรายงานการปนเปื้อนของยาปฏิชีวนะ เชื้อจุลินทรีย์ และสารพิษในน้ำนม ซึ่งถือว่าเป็นปัญหาที่มีผลกระทบกับผู้บริโภคโดยเฉพาะทารก เด็กที่กำลังเจริญเติบโต สตรีมีครรภ์ และผู้ป่วยพักฟื้น ซึ่งเป็นกลุ่มผู้บริโภคน้ำนมส่วนใหญ่และมีภูมิต้านทานต่ำ จนอาจก่อให้เกิดอันตรายจากการบริโภคน้ำนมเหล่านั้นตามมาได้ สารพิษที่สำคัญที่สุดอย่างหนึ่งที่มีการปนเปื้อนในน้ำนมและเป็นปัญหาที่ทั่วโลกให้ความสนใจเพื่อหาทางแก้ไข คือ สารพิษเชื้อราอะฟลาท็อกซิน (Aflatoxins, AFT)

อะฟลาท็อกซินเป็นสารพิษกลุ่มหนึ่งที่สร้างขึ้นจากเชื้อราในกลุ่ม *Aspergillus group* และมากกว่า 80% ของสารพิษอะฟลาท็อกซินที่พบในธัญพืชถูกผลิตโดย *Aspergillus flavus* และ *Aspergillus parasiticus* (Gourama and Bullerman, 1995) เชื้อราชนิดนี้เจริญเติบโตและสร้างสารพิษได้ดีในพืชอาหารสัตว์หลายชนิด ปริมาณสารพิษที่ผลิตได้มากน้อยต่างกันขึ้นกับ ชนิดของเชื้อรา ชนิดวัตถุดิบอาหาร ความชื้น อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณของอากาศหรือออกซิเจน และระยะเวลาในการเก็บรักษา (Mehan et al.,1991) อะฟลาท็อกซินประกอบด้วยสารพิษในกลุ่มถึง 18 ชนิด (Bhatnagar et al., 1994) แต่ที่มีความสำคัญและกล่าวถึงมากที่สุดว่าเป็นปัญหาในอุตสาหกรรมนม คือ อะฟลาท็อกซิน บี1 (Aflatoxin B1, AFB1) ที่ปนเปื้อนในอาหารสัตว์ และอะฟลาท็อกซินเอ็ม1 (Aflatoxin M1, AFM1) ที่ปนเปื้อนในน้ำนมและผลิตภัณฑ์จากนม พบว่าปริมาณ AFB1 ที่โคนมได้รับทางอาหารมีความสัมพันธ์กับปริมาณ AFM1 ในน้ำนม (Carry-over rate) ที่ระดับเฉลี่ย 0.3-6.2% (Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives ; JECFA, 2001) ถึงแม้ว่าโคนมจะมีความทนทานสามารถรับสารพิษ AFB1 ได้ถึง 50-100 µg / kg.BW. โดยไม่แสดงอาการ แต่การขับออกของ AFM1 ทางน้ำนมนั้นจัดเป็นปัญหาสำคัญด้านความปลอดภัยของผู้บริโภคเนื่องจาก AFM1 สามารถทนความร้อนได้ถึง 299 °C และถูกจัดให้เป็นสารที่อาจก่อมะเร็งในมนุษย์ (Group 2B: Possibly carcinogenic to human) (Dragan and Pitot, 1994) ทำให้ทั่วโลกหันมาสนใจให้ความสำคัญตั้งข้อกำหนดการปนเปื้อนและวิธีการควบคุมป้องกันอย่างกว้างขวาง ประเทศสมาชิกสหภาพยุโรป (E.U.) ได้กำหนดปริมาณ AFM1 ที่ปนเปื้อนในน้ำนมไว้ไม่เกิน 0.05 ppb และกำหนดให้

ปริมาณของ AFB1 ในอาหารสำเร็จรูปสำหรับโคนม (Complementary feedstuffs) มีได้ไม่เกิน 5 ppb ในขณะที่องค์การอาหารและยาของสหรัฐอเมริกา กำหนดค่ามาตรฐานการปนเปื้อนของ AFM1 ในน้ำนมไว้ไม่เกิน 0.5 ppb และให้มี AFB1ในอาหารโคนม (Feedstuffs) ได้ไม่เกิน 20 ppb (Wood , 1992) และเมื่อปี ค.ศ.2001 JECFA ได้จัดประเมินความเสี่ยงเปรียบเทียบระหว่างการเกิดมะเร็งในคนจากการบริโภคน้ำนมที่มี AFM1 ปนเปื้อนที่ระดับ 0.05 ppb และ 0.5 ppb ซึ่งพบว่าความเสี่ยงของการเกิดมะเร็งจากทั้งสองระดับไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ทำให้คณะกรรมาธิการโคเด็กซ์ด้านวัตถุเจือปนและสารปนเปื้อนในอาหารในการประสานงานระหว่างองค์การอาหารและการเกษตรนานาชาติและองค์การอนามัยโลก (Codex Committee on Food Additive and Contaminants, Joint FAO/WHO Food standard Programme ; Codex) มีแนวโน้มที่จะกำหนดปริมาณการปนเปื้อนของ AFM1 ในน้ำนมไว้ที่ไม่เกิน 0.5 ppb เพราะเป็นระดับที่ประเทศสมาชิกปฏิบัติได้ แต่ยังมีข้อท้วงติงจากประเทศในกลุ่ม E.U. โดยให้ข้อคิดว่าเนื่องจาก AFM1 เป็น genotoxic agent ซึ่งการควบคุมการปนเปื้อนของสารเหล่านี้มักกำหนดให้ต่ำที่สุดเท่าที่จะทำได้ (As Low As Reasonably Acheivable, ALARA) จึงควรกำหนดค่าการปนเปื้อนที่ยอมให้มีได้สูงสุดของ AFM1 ให้ต่ำที่สุดเช่นกัน ดังนั้น Codex จึงให้มีการศึกษาในรายละเอียดต่อไปก่อนที่จะมีข้อกำหนดชัดเจน ประเทศไทยเป็นหนึ่งในประเทศสมาชิกของ Codex และ WTO ซึ่งต้องนำข้อกำหนดและมาตรฐานสากลของ Codex มาใช้เป็นแนวทางในการกำหนดมาตรฐานอาหารภายในประเทศ ของตน

การสำรวจการปนเปื้อนของ AFB1 ในอาหารโคนมที่มีการศึกษาในประเทศไทย พบว่าวัตถุดิบอาหารสัตว์มีปริมาณการปนเปื้อนตั้งแต่ 0-1,500 ppb ขึ้นกับชนิดของวัตถุดิบ อาหารข้นมีปริมาณการปนเปื้อนตั้งแต่ 0-290 ppb และในอาหารหยาบมีปริมาณการปนเปื้อนเฉลี่ย 0-15 ppb (สุเทพและเบญจมาศ, 2539 ; เบญจมาศ, 2540 ; ภัทนีย์, 2540 ; เยาวมาลย์และคณะ, 2542 ; กรมปศุสัตว์, 2544) ส่วนการปนเปื้อนของ AFM1 ในน้ำนมมีปริมาณตั้งแต่ 0-1.80 ppb (อุมาและดวงจันทร์, 2537 ; สุเทพและเบญจมาศ, 2539 ; เบญจมาศ, 2540 ; Saitanu, 1997) จากข้อมูลที่มีการรายงานดังกล่าวข้างต้นจะเห็นว่าอะฟลาท็อกซินยังคงเป็นปัญหาของประเทศที่จะต้องมีการศึกษาและหาทางแก้ไข

องค์การอาหารและเกษตรแห่งประชาชาติ (Food and Agriculture Organization of The United Nations; FAO) ได้จัดทำแนวทางการควบคุมและป้องกันการปนเปื้อนของอะฟลาท็อกซินในโรงงานผลิตอาหารสัตว์และน้ำนม โดยแนะนำให้นำระบบการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (Hazard Analysis and Critical Control Point ; HACCP) มาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม กระบวนการผลิต และระบบอุตสาหกรรมผลิตอาหารของแต่ละประเทศ (FAO, 1999) HACCP เป็นแนวคิดที่ไม่เน้นการทดสอบผลิตภัณฑ์สุดท้าย แต่จะเน้นการควบคุมกระบวน

การผลิตในขั้นตอนที่สำคัญที่สามารถประยุกต์วิธีการควบคุมเข้าไปใช้ได้ โดยพิจารณาตั้งแต่วัตถุดิบ กระบวนการผลิต การขนส่งจนถึงผู้บริโภค การนำระบบ HACCP มาใช้เพื่อควบคุมอะฟลาท็อกซินในอาหารสัตว์จะต้องควบคุมตั้งแต่ขั้นตอนการปลูก การเก็บเกี่ยว การเก็บรักษาและแปรรูป จนถึงให้สัตว์กิน FAO แนะนำให้มีการตรวจสอบวัตถุดิบและ นำหลักเกณฑ์และวิธีการที่ดีในการผลิต (Good Manufacturer Practice; GMP) มาใช้เป็นมาตรการควบคุมอะฟลาท็อกซินในโรงงานผลิตอาหารสัตว์ซึ่งการจัดทำมาตรการควบคุมดังกล่าวจะต้องใช้ข้อมูลที่ได้จากโรงงานนั้นๆเป็นเบื้องต้นในการกำหนดระดับปัจจัยที่ต้องควบคุม ประเด็นปัญหาการปนเปื้อนของอะฟลาท็อกซินในวัตถุดิบที่ต้องมีการศึกษา คือ เชื้อราสามารถเจริญเติบโตและผลิตอะฟลาท็อกซินได้ในทุกขั้นตอนการผลิตอาหารสัตว์ ถ้ามีปัจจัยที่เชื้อราต้องการใช้เพื่อเจริญเติบโตอย่างเหมาะสม ปัจจัยเหล่านั้น ได้แก่ อาหารที่เชื้อราต้องการ ความชื้น ความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิ ปริมาณอากาศ ระยะเวลาที่เหมาะสม (FAO, 1999) ซึ่งปัจจัยเหล่านี้แตกต่างกันตามการเลือกใช้วัตถุดิบและการจัดการของแต่ละโรงงาน การทราบข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อปริมาณอะฟลาท็อกซินในวัตถุดิบแต่ละชนิดของแต่ละโรงงานว่ามีความสัมพันธ์กันหรือไม่อย่างไร จะเป็นข้อมูลสำคัญในการจัดทำโปรแกรมพื้นฐานเพื่อควบคุมปริมาณอะฟลาท็อกซิน และใช้เป็นข้อมูลสำหรับการจัดทำ GMP และ HACCP ได้ในอนาคต

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเพื่อหาปัจจัยสำคัญที่ทำให้การปนเปื้อนของอะฟลาท็อกซินเพิ่มขึ้นในวัตถุดิบ ระหว่างขั้นตอนการผลิตอาหารข้นของโรงงานผลิตอาหารสำหรับโคนม ผลจากการศึกษาครั้งนี้ทำให้สามารถระบุปัจจัยที่เป็นปัญหาต่อการเพิ่มขึ้นของอะฟลาท็อกซินในวัตถุดิบแต่ละชนิดได้ ซึ่งข้อมูลที่ได้จะเป็นประโยชน์ในการนำไปประกอบการพิจารณากำหนดการควบคุมปัจจัยต่างๆเหล่านั้นในการจัดทำโปรแกรมพื้นฐานเพื่อควบคุมปริมาณอะฟลาท็อกซินของวัตถุดิบในโอกาสต่อไป