

# อะฟลาทอกซิน (AFLATOXIN) ในผลิตผลทางการเกษตร

อภิษฐา ช่างสุพรรณ

คำสำคัญ อะฟลาทอกซิน ผลิตผลทางการเกษตร สารพิษจากเชื้อรา

ประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตภูมิอากาศแบบร้อนชื้น มีสภาวะอากาศและสิ่งแวดล้อมเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อราในผลิตผลทางการเกษตร เช่น ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ปลายข้าว ถั่วลิสง กากถั่วเหลือง ปลาป่น กระจุกป่น เป็นต้น โดยเชื้อราที่ปนเปื้อนอยู่ในผลิตผลทางการเกษตรนี้สามารถผลิตสารพิษชนิดหนึ่งเรียกว่า “อะฟลาทอกซิน” ซึ่งเป็นตัวการทำให้เกิดอุบัติเหตุเสื่อมคุณภาพทางโภชนาการและก่อให้เกิดอันตรายแก่ผู้บริโภคได้ ปัจจุบันปัญหาการปนเปื้อนของอะฟลาทอกซินในประเทศไทยนับว่าเป็นปัญหาสำคัญในการส่งออกผลิตผลทางการเกษตร หากยังคงปล่อยให้มีการปนเปื้อนต่อไปสินค้าทางการเกษตรของประเทศก็ไม่สามารถเป็นหนึ่งในเวทีการค้าโลกได้ และประเทศไทยจะก้าวไปสู่การเป็นครัวของโลกได้อย่างไร ดังนั้นจึงควรทราบถึงสมบัติทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ กลไกการเกิด และการออกฤทธิ์ ตลอดจนการป้องกันการปนเปื้อนของ อะฟลาทอกซิน เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขคุณภาพผลิตผลทางการเกษตรของไทยให้สามารถต่อสู้ในเวทีการค้าโลกได้อย่างมีศักยภาพ

คุณสมบัติทั่วไปของสารพิษอะฟลาทอกซิน

อะฟลาทอกซิน คือ สารพิษที่เกิดจากเชื้อรา สายพันธุ์แอสเพอร์จิลลัส ฟลาวัส (*Aspergillus flavus*) และแอสเพอร์จิลลัส พาราซิติกัส (*Aspergillus paraciticus*) ในปี ค.ศ. 1962 (พ.ศ. 2505) มีการประชุมกลุ่มทำงานจาก 5 แห่งในประเทศอังกฤษ เรียกว่า กลุ่มทำงานวิจัยการเกิดพิษในถั่วลิสง ร่วมกันพิจารณาตั้งชื่อสารพิษจากเชื้อราเหล่านี้ว่า “อะ-ฟลา-ทอกซิน (A-fla-toxin)” โดยพิจารณาคำว่า “อะ (A)” มาจาก “แอสเพอร์จิลลัส (*Aspergillus*)” และคำว่า “ฟลา (fla)” มากจาก ฟลาวัส (*flavus*)” สารนี้จัดเป็น “สารพิษ หรือทอกซิน (toxin)” จึงนำมาเรียกรวมกันว่า “อะฟลาทอกซิน (Aflatoxin)” เชื้อราสายพันธุ์เหล่านี้เจริญเติบโตได้ดีในภูมิอากาศแบบร้อนชื้น มีสมบัติเป็นพิษต่อคน สัตว์และพืช อะฟลาทอกซินเกิดจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างโมเลกุลทางชีวภาพหรือขบวนการเมตาบอลิซึมชนิดทุติยภูมิของเชื้อรา ทำให้เชื้อราสร้างสารพิษได้ 4 ชนิด คือ อะฟลาทอกซินชนิด บี<sub>1</sub> และอะฟลาทอกซินชนิด บี<sub>2</sub> ซึ่งเรืองแสงให้สีน้ำเงินภายใต้แสงอัลตราไวโอเล็ต ในช่วงความยาวคลื่น 256 ถึง 365 นาโนเมตร อะฟลาทอกซินชนิด จี<sub>1</sub> และอะฟลาทอกซิน ชนิด จี<sub>2</sub> ซึ่งเรืองแสงให้สีเขียวภายใต้แสงอัลตราไวโอเล็ตที่ความยาวคลื่นช่วงเดียวกัน ความเข้มของแสงที่เรืองแสงนี้เป็นสัดส่วนโดยตรงกับปริมาณความเข้มข้นของอะฟลาทอกซิน ดังนั้น จึงใช้คุณสมบัติการเรืองแสงนี้เป็นวิธีทดสอบและตรวจวัดปริมาณอะฟลาทอกซิน

อะฟลาทอกซินมีสมบัติละลายน้ำได้เล็กน้อย แต่ละลายได้ดีในตัวทำละลายอินทรีย์ เช่น คลอโรฟอร์ม เบนซีน อะซีโตน เอทานอล และเมทานอล ไม่ละลายใน เฮกเซน อีเทอร์ และปิโตรเลียม อีเทอร์ มีความทนทานต่อความร้อนสูงถึง 250 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่สารพิษสลายตัว ดังนั้น อะฟลาทอกซินจึงไม่ถูกทำลายหรือเสื่อมสลายจากขบวนการหุงต้มทั่วไป เช่น ต้ม อบ หรือหนึ่ง มีสารเคมีบางชนิดสามารถลดความเป็นพิษหรือทำลายพิษของอะฟลาทอกซินได้บ้าง เช่น แอมโมเนีย ด่างแก่ โซเดียมไฮโปคลอไรท์ ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ซึ่งจะทำให้โครงสร้างของอะฟลาทอกซินเปลี่ยนแปลงไปในสภาวะต่าง แต่สามารถกลับสู่โครงสร้างเดิมได้ในสภาวะกรดหรือกลาง ดังนั้น จึงไม่สามารถใช้สภาวะทางฟิสิกส์หรือทางเคมีทำลายอะฟลาทอกซินให้หมดได้ แต่อะฟลาทอกซินจะเสื่อมสลายได้ภายใต้แสงอัลตราไวโอเล็ต แสงแดด และรังสีแกมมา

#### การเกิดสารพิษอะฟลาทอกซิน

สภาวะเหมาะสมที่ทำให้อะฟลาทอกซินเกิดได้ดี คือ ภายใต้ความชื้นร้อยละ 18-30 อุณหภูมิ 43-63 องศาเซลเซียส และวัตถุดิบทางการเกษตรหรือเมล็ดพืชที่เสื่อมสภาพ แตกหัก หรือมีแผลเสียหายจากการทำลายของแมลง นก หรือหนู ซึ่งจัดเป็นแหล่งอาหารที่อุดมสมบูรณ์ของเชื้อรา *แอสเพอร์จิลลัส ฟลาวัส* และ *แอสเพอร์จิลลัส พาราซิติกัส* ภูมิอากาศแบบร้อนชื้นทำให้เชื้อราเจริญเติบโต และสามารถสร้างสารพิษอะฟลาทอกซินได้ดี โดยสารพิษจะอยู่ภายในเมล็ดพืชหรือวัตถุดิบเหล่านั้น และไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ประเทศไทยอยู่ในภูมิอากาศดังกล่าวจึงทำให้มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดสารพิษอะฟลาทอกซินกับผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร

#### การออกฤทธิ์ของสารพิษอะฟลาทอกซิน

การนำอาหารสัตว์ที่มีการปนเปื้อนของอะฟลาทอกซินไปเลี้ยงสัตว์ เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดการสูญเสียทางเศรษฐกิจด้านการปศุสัตว์ รวมทั้งผลผลิตและผลิตภัณฑ์ที่ได้จากสัตว์ เช่น สัตว์มีอัตราการเจริญเติบโตลดลง อัตราการตายเพิ่มขึ้น ผลผลิตเนื้อ นม ไข่ลดลง คุณภาพไข่ลดลง ขนาดไข่ลดลง การฟักไข่ลดลง เปลือกไข่บางลง นอกจากนี้อะฟลาทอกซินยังสามารถผ่านไปตามกระแสโลหิต เกิดการสะสมในเนื้อเยื่ออวัยวะต่างๆและผ่านไปสู่ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากสัตว์ เมื่อคนบริโภคผลิตภัณฑ์ที่ได้จากสัตว์ อะฟลาทอกซินก็สามารถถ่ายทอดสู่คนได้เช่นกัน ในลูกเป็ดที่ได้รับสารอะฟลาทอกซิน การเกิดพิษแบบเฉียบพลันจะแสดงอาการชักและตายภายใน 2-3 วันหลังจากได้รับสารพิษ พบลักษณะหัว คอ และขาบิดไปข้างหน้า ลำตัวแอ่นไปข้างหน้า มีจุดเลือดออกใต้ผิวหนังและอวัยวะภายใน ตับโตสีเหลืองซีด ไต ตับอ่อนและม้ามขยายใหญ่ มีอาการบวมน้ำรอบๆหัวใจและช่อง กรณีกเกิดพิษแบบเรื้อรังเซลล์ตับจะเปลี่ยนแปลงเป็นเซลล์มะเร็ง ซึ่งพบในลูกเป็ดที่เลี้ยงด้วยอาหารที่ปนเปื้อนอะฟลาทอกซิน 35 ไมโครกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัมเป็นเวลา 14 เดือน การเกิดพิษเฉียบพลันในสุกรจะแสดงอาการผอม ขนหยาบกร้าน อุจจาระร่วงและมีสี

เหลืองจัด ขาหลังอ่อนแรง ยืนตัวโก่ง ดีซ่าน โลหิตจาง และตายภายใน 1-5 วัน กรณีการเกิดพิษเรื้อรังใน สุนัขพบภาวะตับเหลืองซีด มีการสะสมไขมันในเซลล์ตับ ภาวะน้ำดีบวมน้ำและมีจุดเลือดออกรอบผิวหนัง มี น้ำคั่งในช่องอกหรือช่องท้อง ไตบวมน้ำและมีจุดเลือดออก พบเซลล์ตับตาย และเซลล์บุท่อน้ำดีเพิ่ม จำนวนมากขึ้น มีการเพิ่มปริมาณของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันของตับ และพบการเพิ่มจำนวนเซลล์ตับ สำหรับใน โคและกระป๋องนั้น การเกิดพิษในลูกโคและกระป๋องนั้นมีความรุนแรงมากกว่าในโคและกระป๋องตัวโตเต็มวัย ลูกโคและกระป๋องจะแสดงอาการกระสับกระส่าย พยายามถ่ายหรือเบ่งมากจนทวารหนักทะลักออกมาและ ตายในที่สุด ในแม่โคนมแสดงอาการ ซึม เบื่ออาหาร น้ำหนักลด น่านมลด และมีอาการท้องมาน อวัยวะ ภายในต่างๆบวมน้ำ มีการเพิ่มปริมาณของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันของตับ เซลล์บุท่อน้ำดีเพิ่มจำนวนมากขึ้น เซลล์บุหลอดเลือดดำของตับอักเสบอย่างเรื้อรัง ตับขยายใหญ่ขึ้น

สำหรับในคนนั้น อะฟลาทอกซินสามารถแพร่กระจายเข้าสู่ร่างกายได้ทั้งทางตรง โดยการบริโภค ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรที่ปนเปื้อนสารพิษอะฟลาทอกซิน เช่น ถั่วลิสง และทางอ้อมโดยการบริโภคผลิตภัณฑ์จากสัตว์ที่มีการปนเปื้อนสารอะฟลาทอกซิน โดยสัตว์เหล่านี้ก็ได้รับสารอะฟลาทอกซินจากอาหาร สัตว์ที่มีส่วนผสมของผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรที่ปนเปื้อนสารอะฟลาทอกซิน โรคที่ตรวจพบในคนอันเนื่องมา จากสารอะฟลาทอกซิน ได้แก่ โรคมะเร็งตับ โรคตับอักเสบ โรคตับแข็ง โรคสมองอักเสบ นอกจากนี้ยังพบ ความผิดปกติที่อวัยวะอื่นร่วมด้วย เช่น เซลล์ปอดผิดปกติ เซลล์หลอดลมผิดปกติ

### การป้องกันการปนเปื้อน

ดังที่กล่าวมาแล้วว่าสภาพภูมิอากาศของประเทศไทยเหมาะกับการเจริญเติบโตของเชื้อราที่ทำให้ เกิดสารพิษอะฟลาทอกซิน และความเป็นพิษของสารอะฟลาทอกซินทั้งในคนและสัตว์ค่อนข้างร้ายแรง ดังนั้นจึงควรป้องกันและควบคุมไม่ให้เชื้อราและสารอะฟลาทอกซินเกิดขึ้นในผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร โดยมี แนวทางป้องกันและควบคุม ดังนี้

- ป้องกันเมล็ดพืชไม่ให้เสื่อมสภาพหรือแตกหัก มีแผลเสียหาย โดยคัดเลือกเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพดี คัดแยกเมล็ดพันธุ์พืชที่เสื่อมสภาพหรือแตกหักมีแผลเสียหายออก รวมทั้งคัดเลือกเมล็ดพันธุ์พืชที่มีความต้านทานต่อสารอะฟลาทอกซินมาปลูกตั้งแต่เริ่มต้น
- นำเมล็ดพันธุ์พืชที่ผ่านการคัดเลือกมาตากผึ่งแดด หรืออบแห้ง โดยทั่วไปให้มีความชื้นในเมล็ดร้อยละ 7-14 เก็บในคลังสินค้า หรือสถานที่สะอาด มีอากาศถ่ายเทดี ควรมีความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 65-70
- ใช้สารเคมีป้องกันเชื้อราในเมล็ดพันธุ์พืช เช่น กรดฟูมาริก กรดซिटริก กรดไพโรฟิโนอิก
- ควบคุมกระบวนการเพาะปลูกให้ปลอดภัยจากแมลง นกหรือหนูที่จะมาทำลายเมล็ดพันธุ์พืช รวมถึงกระบวนการเก็บเกี่ยว การขนส่ง การบรรจุผลิตภัณฑ์ และการเก็บรักษาผลผลิตในคลังสินค้าให้

สะอาด ปลอดภัย ถูกสุขอนามัย รวมทั้งมีอากาศถ่ายเทอย่างสม่ำเสมอ

- รักษาความสะอาด กำจัดและทำลายแหล่งปนเปื้อนสารพิษ เช่น ร้างอาหาร อุปกรณ์ผสมอาหาร ภาชนะใส่อาหารสัตว์
- ทำการสุ่มตรวจผลผลิตผลทางการเกษตรหรือเมล็ดพันธุ์พืช อาหารและผลิตภัณฑ์อาหาร ให้มีปริมาณสารอะฟลาทอกซินไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานตามกฎหมายกำหนดอย่างสม่ำเสมอก่อนถึงผู้บริโภค
- สุ่มตรวจผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์ที่ใช้ผลิตผลทางการเกษตรเป็นวัตถุดิบให้มีปริมาณสารอะฟลาทอกซินไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานตามกฎหมายกำหนดอย่างสม่ำเสมอก่อนส่งให้เกษตรกรนำไปเลี้ยงสัตว์

## สรุป

แม้ว่าสารพิษอะฟลาทอกซินจะเป็นปัญหาสำคัญของภาคเกษตร และอุตสาหกรรมเกษตรของประเทศไทย แต่ก็สามารถป้องกัน ควบคุมหรือกำจัดให้หมดไปได้ โดยอาศัยความร่วมมือกันของผู้ที่เกี่ยวข้อง ประสมประสานด้วยความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับอะฟลาทอกซินในทุกด้านและทุกขั้นตอน เช่น การเกิดขึ้นตามธรรมชาติของสารพิษ การแพร่กระจาย วิทยาการระบาด การก่อเกิดพิษอันตราย การลดพิษ การค้นคว้าวิจัยให้ได้พันธุ์พืชหรือสัตว์ที่ต้านทานต่อสารพิษด้วยเทคโนโลยีทันสมัย รวมทั้งการเผยแพร่ถ่ายทอดความรู้ และประชาสัมพันธ์อย่างทั่วถึงสู่ เกษตรกร ผู้ผลิต ผู้บริโภค และประชาชนทั่วไป เป็นต้น

ผู้ที่มีข้อสงสัยหรือต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมหรือขอรับบริการทดสอบหาปริมาณสารพิษอะฟลาทอกซิน สามารถติดต่อขอรับบริการได้ที่ โครงการวิทยาศาสตร์ชีวภาพ กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ถนนพระรามที่ 6 เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400 โทร. 0-2201-7182-3

## เอกสารอ้างอิง

1. อนงค์ บิณฑวินท, **สารพิษจากเชื้อรา : อะฟลาทอกซิน**, ภาควิชาเภสัชวิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546
2. ดร.นิธิยา รัตนปนนท์ ดร.วิบูลย์ รัตนปนนท์, **สารพิษในอาหาร**, 2543

โครงการวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

โทร. 0-2201-7193

e-mail Apisthaa@hotmail.com

13 มกราคม 2548