

การศึกษาปริมาณสารพิษจากเชื้อราฟิวโมนิซินในกลูเทนข้าวโพดและกากดีดีจีเอสนำเข้า ปี 2557

นายวศิลป์ พงษ์พัฒน์<sup>1</sup> นายวัชร ศิริตันต์<sup>1</sup>

## บทคัดย่อ

การศึกษาปริมาณสารพิษฟิวโมนิซินในกลูเทนข้าวโพดและกากดีดีจีเอสนำเข้า ปี 2557 ดำเนินการโดยสุ่มเก็บตัวอย่างกลูเทนข้าวโพด 138 ตัวอย่าง และกากดีดีจีเอส 184 ตัวอย่าง รวมจำนวนทั้งสิ้น 322 ตัวอย่าง จากผู้ประกอบการนำเข้ากลูเทนข้าวโพด 19 ราย กากดีดีจีเอส 39 ราย จากด่านนำเข้าอาหารสัตว์ ระยะเวลาตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม 2557 นำมาตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารพิษที่ฟิวโมนิซินโดยวิธี Immunoaffinity column/Fluorometry พบว่ากลูเทนข้าวโพดพบการปนเปื้อน 50.72% (70/138) ปนเปื้อนที่ระดับสูงสุด >2.00 ppm 14.28% (10/70) และในตัวอย่างกากดีดีจีเอสพบการปนเปื้อน 37.50% (69/184) ปนเปื้อนที่ระดับสูงสุด >2.00 ppm 15.94% (11/69) จะเห็นได้ว่ากลูเทนข้าวโพดและกากดีดีจีเอสนำเข้าพบการปนเปื้อนสารพิษฟิวโมนิซินน้อยกว่าเกณฑ์มาตรฐานสหภาพยุโรปมาก (max=3.90 ppm, St=60 ppm) ข้าวโพดซึ่งนิยมใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตอาหารสัตว์พบการปนเปื้อนเชื้อรากลุ่ม *Fusarium moniliforme*, *Fusarium proliferatum* และ *Fusarium species* อื่นๆ ซึ่งสร้างสารพิษฟิวโมนิซิน กลูเทนข้าวโพดและกากดีดีจีเอสเป็นผลิตภัณฑ์และ ผลพลอยได้จากข้าวโพด การเก็บรักษาหากสามารถควบคุมความชื้นและอุณหภูมิได้ในระหว่างการขนส่งได้ เชื้อราและสารพิษจากเชื้อราก็จะปนเปื้อนอยู่ในระดับปริมาณต่ำ

**คำสำคัญ:** สารพิษฟิวโมนิซิน, วัตถุดิบอาหารสัตว์

ทะเบียนวิชาการเลขที่ 58(2)-0322-083

<sup>1</sup> กองควบคุมอาหารและยาสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

Study on quantity of fumonisin in corn gluten meal and DDGS imported since 2014

Wasilp Pongpatn<sup>1</sup> Wachara siritun<sup>1</sup>

### Abstract

Study on quantity of fumonisin in corn gluten meal and DDGS imported since 2014, random sampling corn gluten meal 138 samples and DDGS 184 examples total 322 samples from Entrepreneurs imports corn gluten meal 19 operators and DDGS 39 operators at The import of animal feed during January to December 2014, that come to analyzed for fumonisin by Immunoaffinity column/Fluorometry. Results showed contamination fumonisin in corn gluten meal 50.72% (70/138), max levels >2.00 ppm 14.28% (10/70) and DDGS contamination 37.50%. (69/184) max levels > 2.00 ppm 15.94% (11/69). Corn gluten meal and DDGS imports found contaminated fumonisin much less than EU standards (max = 3.90 ppm, St=60 ppm). Corn, which is used as raw material in the production of feed were contaminated with fungus group *Fusarium moniliforme*, *Fusarium proliferatum* and *Fusarium species* other, that can ceate fumonisin. Corn gluten meal and corn DDGS is products and by-products from corn, storage during transport if they can control the temperature and humidity, will be to found contamination fungal and mycotoxin in low levels.

**Key word:** fumonisin, raw material

---

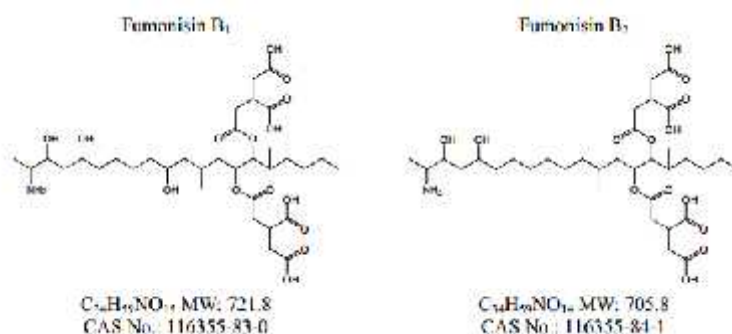
Research Paper No: 58(2)-0322-083

<sup>1</sup> Division of Animal Feed and Veterinary Products Control

Department of Livestock Development

## บทนำ

**สารพิษฟูโมนิซิน** เป็นสารพิษที่ผลิตจากเชื้อรา *Fusarium moniliforme*, *Fusarium proliferatum* และ *Fusarium species* อื่นๆ เชื้อราจำพวกนี้พบมากในข้าวโพด สารพิษฟูโมนิซิน มี 7 ชนิด คือ ฟูโมนิซิน เอ1 เอ2 บี1 บี 2 บี3 บี4 และ ซี1 ส่วนชนิดที่พบมากที่สุดและมีพิษรุนแรงได้แก่ฟูโมนิซิน บี1 และ บี 2 (Bacon,1994)



**รูปภาพที่ 1 :** แสดงส่วนประกอบโครงสร้างทางเคมีของสารพิษฟูโมนิซิน

ลักษณะอาการต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นเมื่อได้รับฟูโมนิซินเข้าไป คือ เกิดพิษต่อระบบประสาท ตับ ไต หัวใจ มีอาการ ปวดบวม สมอบบวม ทำให้เซลล์ตาย รวมทั้งยังมีรายงานว่าทำให้เกิดโรค มะเร็งในหลอดอาหาร กับคนในประเทศจีนและแอฟริกาใต้ อีกด้วย ในปี ค.ศ. 1993 International Agency for Research on Cancer ได้จัดให้ฟูโมนิซิน บี1 และ บี2 เป็นสารก่อมะเร็งในมนุษย์กลุ่ม 2B เช่นเดียวกับโอคราทอกซิน (วิชญ์ ศรีลา และคณะ, 2554) ความเป็นพิษของสารพิษฟูโมนิซินต่อสัตว์ชนิดต่างๆ ในสุกรสารพิษตัวนี้จะทำให้เกิดการบวมน้ำในปอดและเป็นพิษต่อระบบหัวใจและหลอดเลือดทำให้หัวใจล้มเหลว ระดับของ ฟูโมนิซินที่ไม่เป็นอันตรายต่อสุกรในวัตถุดิบอาหารสัตว์ไม่ควรเกิน 10 ppm. และในอาหารผสมสำเร็จรูปไม่ควรเกิน 200-400 ppb ในสัตว์ปีกมีการศึกษาผลของฟูโมนิซินต่อการตอบสนองทางภูมิคุ้มกันของไก่ ที่ได้รับอาหารที่มีการปนเปื้อนของฟูโมนิซิน 200 ppm จะพบโคโลนีของแบคทีเรียจำนวนมากในเลือด ม้าม และตับ การตอบสนองต่อการสร้างภูมิต่อวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิลต่ำกว่าไก่ที่ไม่ได้รับสารพิษ ฟูโมนิซิน ระดับของสารพิษฟูโมนิซินที่ไม่เป็นอันตรายต่อสัตว์ปีก ในวัตถุดิบอาหารสัตว์ไม่ควรเกิน 30-50 ppm ส่วนในโคเป็นสัตว์ที่มีผลจากการได้รับสารพิษฟูโมนิซินน้อยที่สุด มีผลทำให้ร่างกายอ่อนแอ ตับถูกทำลาย น้ำนมลด ระดับของ สารพิษฟูโมนิซินที่ไม่เป็นอันตรายต่อโคในวัตถุดิบอาหารสัตว์ไม่ควรเกิน 60 ppm. (U.S.Food and Drug Administration, 2000) ม้าเป็นสัตว์ที่มีความไวต่อสารพิษฟูโมนิซินมากที่สุด ซึ่งเมื่อได้รับสารพิษนี้จะทำให้เกิดพิษต่อระบบประสาทเกิดขึ้นในส่วนของของเหลวในสมองม้าทำให้ขาพิการปากและหน้าเป็นอัมพาต ชัก และตายในที่สุด ระดับสารพิษฟูโมนิซินที่ไม่เป็นอันตรายต่อม้าในวัตถุดิบอาหารสัตว์ไม่เกิน 5 ppm. (Thiel,1992) ประเทศไทยนิยมนำเข้ากลูเทินข้าวโพดและ กากดีดีจีเอสจากต่างประเทศมาใช้เป็นอาหารสัตว์ โดยในปี พ.ศ. 2556 ไทย มีปริมาณการนำเข้ากลูเทินข้าวโพด จำนวน 33,858.45 ตัน มูลค่า 736.76 ล้านบาท และกากดีดีจีเอส จำนวน 238,872.42 ตัน มูลค่า 2,911.25 ล้านบาท (กรมปศุสัตว์, 2556) ใน

ข้าวโพดพบการปนเปื้อนเชื้อรากลุ่ม *Fusarium moniliforme*, *Fusarium proliferatum* และ *Fusarium species* อื่นๆ ซึ่งสร้างสารพิษฟูโมนิซิน (U.S. Food and Drug Administration, 2000) ซึ่งอาจทำให้เกิดการปนเปื้อนสารพิษฟูโมนิซินอยู่ในกลูเทนข้าวโพดและกากดีดีจีเอส อันจะส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์ในประเทศไทย ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาวะการปนเปื้อนของสารพิษฟูโมนิซินจากเชื้อรากลุ่มฟูซาเรียมในวัตถุดิบอาหารสัตว์นำเข้าคอร์นกลูเทนและกากดีดีจีเอส เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางกรอบการดำเนินงานควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ตามกฎหมายและเป็นข้อมูลในการเฝ้าระวังการปนเปื้อนสารพิษดังกล่าวต่อไป

## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์การสุ่มเก็บตัวอย่าง

1. หลาวสุ่มเก็บตัวอย่าง
2. ถังพลาสติกรวมตัวอย่าง ขนาด 5 กิโลกรัม
3. ซ้อนตักตัวอย่าง
4. ถังพลาสติกสำหรับกันความชื้นเก็บตัวอย่างขนาด 1 กก.
5. ซองกระดาษกันแสงสำหรับใส่ตัวอย่าง
6. เทปกาวปิดกระดาษ

### วิธีดำเนินการ

สุ่มเก็บตัวอย่างกลูเทนข้าวโพด 138 ตัวอย่าง และกากดีดีจีเอส 184 ตัวอย่าง รวมจำนวนทั้งสิ้น 322 ตัวอย่าง จากผู้ประกอบการนำเข้ากลูเทนข้าวโพด 19 ราย กากดีดีจีเอส 39 ราย จากด่านนำเข้าอาหารสัตว์ ระยะเวลาตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม 2557 นำส่งห้องปฏิบัติการ ตรวจสอบวิเคราะห์สารพิษฟูโมนิซินด้วยวิธี Immunoaffinity column/Fluorometry (AOAC, 1990)

### เกณฑ์การสุ่มเก็บตัวอย่าง

ลักษณะบรรจุภัณฑ์	ถุง	กอง Bulk ในตู้คอนเทนเนอร์
ขนาด/Lot/Batch	น้อยกว่า 12 ตัน/Lot หรือ 200 ถุงๆ ละไม่เกิน 60 กก.	17 ตัน/Lot
จำนวนจุดการสุ่ม	ไม่น้อยกว่า 4 จุด	ไม่น้อยกว่า 5 จุด
ปริมาณการเก็บ	3 กิโลกรัม	3 กิโลกรัม
การลดขนาดตัวอย่าง	1 กิโลกรัม	1 กิโลกรัม
เพื่อนำส่งห้องปฏิบัติการ		
ความถี่การเก็บ	1 ตัวอย่าง ต่อการนำเข้า 1 ครั้ง	1 ตัวอย่าง ต่อการนำเข้า 1 ครั้ง

**วิธีการสุ่มเก็บตัวอย่าง** ใช้หลาวสุ่มเก็บตัวอย่างกลุ่ทเทนข้าวโพดและกากดีดีจีเอสจากตู้คอนเทนเนอร์ โดยดูจากขนาดและลักษณะบรรจุภัณฑ์ ขนาดน้อยกว่า 12 ตัน/Lot หรือ 200 ถุงๆ ละไม่เกิน 60 กิโลกรัม จำนวนจุดการสุ่มไม่น้อยกว่า 4 จุด กอขนาด 17 ตัน/Lot จำนวนจุดการสุ่มไม่น้อยกว่า 5 จุด น้ำหนักตัวอย่างปริมาณ 3 กิโลกรัม รวมตัวอย่างใส่ในถุงพลาสติกรวมตัวอย่างขนาด 5 กิโลกรัม เขย่าให้เข้ากัน ลดขนาดตัวอย่างโดยใช้ช้อนตักตัวอย่างที่เขย่าให้เข้ากันดีแล้วใส่ในถุงกันความชื้นขนาด 1 กิโลกรัม นำตัวอย่าง กลุ่ทเทนข้าวโพดและกากดีดีจีเอส จากถุงพลาสติกกันความชื้นใส่ในซองกระดาษกันแสงปิดผนึกของด้วย เทปกาว บันทึกรายละเอียดชนิดอาหารสัตว์ วันที่นำเข้า สถานที่เก็บและวันที่เก็บตัวอย่าง

**ขอบข่ายตัวอย่างที่นำส่งห้องปฏิบัติการ** จัดส่งตัวอย่างวัตถุดิบอาหารสัตว์นำเข้ากลุ่ทเทนข้าวโพด 138 ตัวอย่าง และกากดีดีจีเอส 184 ตัวอย่าง แต่ละตัวอย่างน้ำหนัก 1 กิโลกรัม

**วิธีการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่าง** ห้องปฏิบัติการงานพิษวิทยาและชีวเคมี/สารพิษจาก เชื้อรา สำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์ ดำเนินการตรวจวิเคราะห์สารพิษฟูโมนิซินด้วยวิธี Immunoaffinity column/Fluorometry โดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอน	เวลา
เตรียมอุปกรณ์, สารเคมีที่ใช้ในการสกัด, Calibrate เครื่อง fluorometer	10 นาที
ชั่งตัวอย่างวัตถุดิบอาหารสัตว์ จำนวน 25 กรัม + NaCl จำนวน 5 กรัม	3 นาที
เติม 80 % CH <sub>3</sub> OH 100 ml ปั่น 3 ครั้ง ๆ ละ 1 นาที	6 นาที
กรองด้วยกระดาษกรองเบอร์ 4	3 นาที
5 ml Solution เจือจางด้วย 1 X 0.1 % Tween PBS Buffer 20 ml	1 นาที
ปรับ pH ประมาณ 7 ± 0.5	2 นาที
กรองด้วย GF/C	3 นาที
Solution 16 ml ผ่าน immuno column	} 25 นาที
ล้างด้วย PBS with 0.1 % Tween-20 1 ครั้ง	
ล้างด้วยน้ำ DI 10 ml 1 ครั้ง	
Elute column ด้วย CH <sub>3</sub> OH 100 % 1 ml ใส่ cuvette	
วัดด้วยเครื่อง fluorometer	2 นาที
แปรและลงผลข้อมูล	5 นาที
อนุมัติและส่งผลข้อมูล	5 นาที

**วิธีวิเคราะห์ข้อมูล** การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ปริมาณเฉลี่ยของ สารพิษฟูโมนิซิน ใน กลุ่ทเทนข้าวโพดและกากดีดีจีเอส นำเข้า ปี 2557

## ผล

สุ่มเก็บตัวอย่างวัตถุดิบอาหารสัตว์นำเข้ากลูเทนข้าวโพด 138 ตัวอย่าง และกากดีดีจีเอส 184 ตัวอย่าง รวมทั้งสิ้น 322 ตัวอย่าง จากผู้ประกอบการนำเข้ากลูเทนข้าวโพด 19 ราย และกากดีดีจีเอส 39 ราย โดยสุ่มตัวอย่าง ณ ด่านนำเข้าอาหารสัตว์ ในระหว่างเดือนมกราคม 2557 ถึง เดือนธันวาคม 2557 ตรวจวิเคราะห์สารพิษฟูโมนิซินด้วยวิธี Immunoaffinity column/Fluorometry

ผลจากการตรวจวิเคราะห์พบว่ามี การปนเปื้อนสารพิษฟูโมนิซินในตัวอย่างกลูเทนข้าวโพด 50.72 % (70/138) โดยปนเปื้อนที่ระดับค่าเฉลี่ย 1.26 ppm และพบการปนเปื้อนสารพิษที่ฟูโมนิซินในตัวอย่าง กากดีดีจีเอส 37.50 % (69/184) โดยปนเปื้อนที่ระดับค่าเฉลี่ย 1.25 ppm ค่าระดับการปนเปื้อน สารพิษฟูโมนิซินสูงสุดและต่ำสุดแยกตามประเภทวัตถุดิบ ดังแสดงในตารางที่ 1

**ตารางที่ 1 :** แสดงปริมาณการปนเปื้อนสารพิษฟูโมนิซินตรวจวิเคราะห์พบในวัตถุดิบอาหารสัตว์นำเข้า

ชนิดวัตถุดิบ	จำนวน	พบ		$\bar{X}$	max	min	SD
	ตัวอย่าง ทั้งหมด (N)	การปนเปื้อน (ตัวอย่าง)	ร้อยละที่พบ				
กลูเทนข้าวโพด	138	70	50.72	1.26	2.90	0.24	0.71
กากดีดีจีเอส	184	69	37.50	1.25	3.90	0.24	0.77

พบระดับปริมาณการปนเปื้อนสารพิษฟูโมนิซินในตัวอย่างกลูเทนข้าวโพดที่ระดับสูงสุด >2.00 ppm 14.28% และในกากดีดีจีเอสพบการปนเปื้อนสารพิษฟูโมนิซินระดับสูงสุด >2.00 ppm 15.94 % (11/69) และพบการปนเปื้อนสารพิษที่ฟูโมนิซินที่ระดับต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 2

**ตารางที่ 2 :** แสดงปริมาณการปนเปื้อนสารพิษฟูโมนิซินในวัตถุดิบอาหารสัตว์แยกตามระดับที่พบ

ชนิด/จำนวนตัวอย่าง ที่พบการปนเปื้อน	0.01-1.00 ppm	1.01-2.00 ppm	>2.00 ppm
กลูเทนข้าวโพด (N=70)	34/70 (48.57%)	26/70 (37.14%)	10/70 (14.28%)
กากดีดีจีเอส (N=69)	32/69(46.37%)	26/69 (37.68%)	11/69 (15.94%)

พบการปนเปื้อนสารพิษฟูโมนิซินในตัวอย่างกลูเทนข้าวโพดจากประเทศจีน 57.14% (16/28) ปนเปื้อนที่ระดับค่าเฉลี่ย 1.08 ppm กลูเทนข้าวโพดจากประเทศสหรัฐอเมริกา 49.53 % (53/107) ที่ระดับค่าเฉลี่ย 1.31 ppm และปนเปื้อนสารพิษฟูโมนิซินในตัวอย่างกากดีดีจีเอสจากประเทศสหรัฐอเมริกา 37.50 % (69/184) ที่ระดับค่าเฉลี่ย 1.25 ppm ค่าระดับการปนเปื้อนสารพิษฟูโมนิซินสูงสุดและต่ำสุดแยกตามแหล่งประเทศที่นำเข้า ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 : แสดงปริมาณการปนเปื้อนสารพิษฟูโมนิซินในวัตถุดิบอาหารสัตว์แยกตามแหล่งประเทศ

ชนิดวัตถุดิบ	แหล่งประเทศ	จำนวน ตัวอย่าง ทั้งหมด (N)	พบ การปนเปื้อน (ตัวอย่าง)	พบการ ปนเปื้อน %	$\bar{X}$	max	min	SD
กลูเทนข้าวโพด	จีน	28	16	57.14	1.08	2.00	0.25	0.54
	สหรัฐอเมริกา	107	53	49.53	1.31	2.90	0.24	0.76
กากดีดีจีเอส	สหรัฐอเมริกา	184	69	37.50	1.25	3.90	0.24	0.77

ตัวอย่างกลูเทนข้าวโพดนำเข้าในช่วงระหว่างเดือนมกราคม – มีนาคม พบการปนเปื้อนสารพิษฟูโมนิซินมากที่สุด 70.97% (22/31) ระดับค่าเฉลี่ย 1.33 ppm และในตัวอย่างกากดีดีจีเอสที่นำเข้าในช่วงระหว่างเดือนเมษายน - มิถุนายน พบพบการปนเปื้อนสารพิษฟูโมนิซินมากที่สุด 47.50% (19/40) ระดับค่าเฉลี่ย 1.21 ppm ค่าระดับการปนเปื้อนสารพิษฟูโมนิซิน สูงสุดและต่ำสุดแยกตามช่วงเวลานำเข้า ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 : แสดงปริมาณการปนเปื้อนสารพิษฟูโมนิซินในวัตถุดิบอาหารสัตว์แยกตามช่วงเวลาที่นำเข้า

ชนิดวัตถุดิบ	ช่วงเวลา ที่นำเข้า	จำนวน ตัวอย่าง ทั้งหมด (N)	พบ การปนเปื้อน (ตัวอย่าง)	พบการ ปนเปื้อน %	$\bar{X}$	max	min	SD
กลูเทนข้าวโพด	มกราคม - มีนาคม	31	22	70.97	1.33	2.90	0.25	0.61
	เมษายน - มิถุนายน	56	22	39.29	1.12	2.60	0.24	0.65
	กรกฎาคม - กันยายน	22	13	59.09	1.43	2.90	0.42	0.92
	ตุลาคม - ธันวาคม	29	12	41.38	1.29	2.80	0.29	0.79
กากดีดีจีเอส	มกราคม - มีนาคม	58	24	41.38	1.05	2.90	0.24	0.74
	เมษายน - มิถุนายน	40	19	47.50	1.21	2.60	0.33	0.72
	กรกฎาคม - กันยายน	37	11	29.73	1.71	3.90	0.83	0.86
	ตุลาคม - ธันวาคม	49	15	30.61	1.29	2.50	0.29	0.74

### สรุปและวิจารณ์

การศึกษาปริมาณสารพิษฟูโมนิซินในกลูเทนข้าวโพดและกากดีดีจีเอสนำเข้า ปี 2557 พบว่าผลการตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารพิษฟูโมนิซินในตัวอย่างกลูเทนข้าวโพดพบการปนเปื้อน 50.72 % (70/138) โดยปนเปื้อนที่ระดับสูงสุด >2.00 ppm 14.28% (10/70) กลูเทนข้าวโพดนำเข้าจากประเทศจีนพบการปนเปื้อนสูงสุด 57.14% (16/28) ปนเปื้อนที่ระดับค่าเฉลี่ย 1.08 ppm การนำเข้ากลูเทนข้าวโพดในช่วงระหว่างเดือนมกราคม – มีนาคม พบการปนเปื้อนมากที่สุด 70.97% (22/31) ระดับค่าเฉลี่ย 1.33 ppm และในตัวอย่างกากดีดีจีเอสพบการปนเปื้อนสารพิษฟูโมนิซิน 37.50 % (69/184) ปนเปื้อนที่ระดับสูงสุด >2.00 ppm 15.94% (11/69) กากดีดีจีเอสนำเข้าจากประเทศจีนพบการ

ปนเปื้อนสูงสุด 57.14% (16/28) ที่ระดับค่าเฉลี่ย 1.08 ppm การนำเข้ากากดีดีจีเอสในช่วงระหว่างเดือนเมษายน – มิถุนายนพบการปนเปื้อนมากที่สุด 47.50% (19/40) ระดับค่าเฉลี่ย 1.21 ppm มาตรฐานสหภาพยุโรปกำหนดค่าระดับที่ยอมรับได้ของสารพิษฟูโมนิซินในวัตถุดิบอาหารสัตว์ จะเห็นว่ากลูเทนข้าวโพดและกากดีดีจีเอสพบการปนเปื้อนสารพิษฟูโมนิซินน้อยกว่าเกณฑ์มาตรฐานมาก (max = 3.90 ppm, St=60 ppm) เนื่องจากกลูเทนข้าวโพดเป็นผลิตภัณฑ์จากข้าวโพดและกากดีดีจีเอสก็เป็นผลพลอยได้จากการนำข้าวโพดไปหมักเพื่อผลิตเอทานอล ซึ่งข้าวโพดเป็นวัตถุดิบที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดเชื้อราสอดคล้องกับ **อรอนงค์ (2548) และ Ishii and Uen, (1981)** กล่าวว่าข้าวโพดซึ่งนิยมใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตอาหารสัตว์พบการปนเปื้อนเชื้อราในกลุ่ม *Fusarium moniliforme*, *Fusarium proliferatum* และ *Fusarium species* อื่นๆ ซึ่งสร้างสารพิษฟูโมนิซิน ดังนั้นวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่เป็นผลิตภัณฑ์และผลพลอยได้จากข้าวโพดการเก็บรักษาควรที่จะสามารถควบคุมความชื้นซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการเจริญและสร้างสารพิษของเชื้อราได้ นอกจากนี้ควรมีห้องเก็บที่สามารถป้องกันความชื้นและควบคุมอุณหภูมิได้รวมทั้งมีวัสดุรองไม่สัมผัสกับพื้นโดยตรงเพื่อป้องกันความชื้น ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ **พิพัฒน์ และคณะ (2551)** ว่าการมีห้องเก็บอาหารสัตว์และการมีวัสดุรองอาหารสัตว์ มีนัยสำคัญต่อการปนเปื้อนสารพิษจากเชื้อราอะฟลาทอกซิน ปี 1 โดยการไม่มีห้องเก็บอาหารสัตว์มีโอกาสพบการปนเปื้อนสารพิษจากเชื้อรา 1.7 เท่า ของการมีห้องเก็บอาหารสัตว์ และการไม่มีวัสดุรองอาหารสัตว์จะมีโอกาสพบการปนเปื้อนสารพิษจากเชื้อรา 3.6 เท่า ของการมีชั้นรองอาหาร การเก็บรักษาในระหว่างการขนส่ง กลูเทนข้าวโพดและกากดีดีจีเอสหากสามารถควบคุมความชื้นและอุณหภูมิได้การปนเปื้อนเชื้อราและสารพิษจากเชื้อราก็จะอยู่ในระดับปริมาณต่ำ

### เอกสารอ้างอิง

- กรมปศุสัตว์, 2556. ปริมาณการนำเข้าและส่งออกอาหารสัตว์. สำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- วิษณุ ศรีลา, กุณทลี รุ่งน้อย และ มณฑารพ ยมาภัย. 2554. ภัยเงียบจาก อะฟลาทอกซิน และ สารพิษจากเชื้อราที่ปนเปื้อนในผลผลิตทางการเกษตร.วันที่สืบค้นข้อมูล 27 มิถุนายน 2557, จากเว็บไซต์ [http://personal.sut.ac.th/montarop/2013%20WBSITE/School\\_of\\_Biotech/Blog/Entries/2013/9/14\\_ภัยเงียบจาก\\_อะฟลาทอกซิน\\_และ\\_สารพิษจากเชื้อราที่ปนเปื้อนในผลผลิตทางการเกษตร](http://personal.sut.ac.th/montarop/2013%20WBSITE/School_of_Biotech/Blog/Entries/2013/9/14_ภัยเงียบจาก_อะฟลาทอกซิน_และ_สารพิษจากเชื้อราที่ปนเปื้อนในผลผลิตทางการเกษตร)
- พิพัฒน์ อรุณวิภาส, ประพุกษ์ ตั้งมั่นคง และประภรณ์ จาละ. การศึกษาปัจจัยเสี่ยงต่อการปนเปื้อนสารพิษอะฟลาทอกซิน ปี 1 ในอาหารโคนมจังหวัดกาญจนบุรี นครปฐม และราชบุรี. สัตวแพทย์สาร ปีที่ 60 เล่มที่ 1-3 : 39-47.



อรอนงค์ บัณฉิต, 2548. เรื่อง ผลของสารพิษจากเชื้อราที่ทุและซีราลีโนนต่อการเจริญเติบโต  
องค์ประกอบเลือดและเนื้อเยื่อในกึ่งกุลาดำและกึ่งขาว. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาวาริชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ  
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

AOAC (Association of Official Analytical Chemists). 1990. Official Methods of Analysis.  
Washington, D.C.

Bacon, C.W. and Nelson, P.E., 1994. Fumonisin production in corn by toxigenic strains of  
*Fusarium moniliforme* and *Fusarium proliferatum*. J.Food.Prot. 57(6): 514-521.

Ishii, K. and Ueno, Y. 1981. Isolation and characterization of two new  
trichothecenes from *Fusarium sporotrichioides* strain M-1-1. Appl.  
Environ. Microbiol. 42 : 541-549.

Thiel, P.G., Marasas, W.F.O., Sydenham, E.W., Shephard, G.S. and Gelderblom,  
W.C.A., 1992. The implication of naturally occurring levels of fumonisins in  
corn for human and animal health. Mycopathologia 117: 3-9.

U.S. Food and Drug Administration, 2000. Guidance for Industry Fumonisin Levels  
In Human Foods and Animal Feeds. วันที่สืบค้นข้อมูล 27 มิถุนายน 2557.  
<http://www.fda.gov/food/guidanceregulation/guidancedocumentsregulatoryinformation/ucm109231.htm>