การศึกษาปริมาณสารพิษจากเชื้อราทีทูในกลูเทนข้าวโพดและกากดีดีจีเอสนำเข้า ปี 2557

นายวัชระ ศิริตันติ์ [1] นายวศิลป์ พงษ์พัฒน์ [1]

บทคัดย่อ

การศึกษาปริมาณสารพิษทีทูในกลูเทนข้าวโพดและกากดีดีจีเอสนำเข้า ปี 2557 ดำเนินการโดยสุ่มเก็บตัวอย่างกลูเทนข้าวโพด 138 ตัวอย่าง และกากดีดีจีเอส 184 ตัวอย่าง รวมจำนวนทั้งสิ้น 322 ตัวอย่าง จากผู้ประกอบการนำเข้ากลูเทนข้าวโพด 19 ราย กากดีดีจีเอส 39 ราย จากด่านนำเข้าอาหารสัตว์ ระยะเวลาตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม 2557 นำมาตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารพิษทีทูโดยวิธี ELISA พบการปนเปื้อนสารพิษทีทูในตัวอย่างกลูเทนข้าวโพด 20.29% (28/138) และในตัวอย่างกากดีดีจีเอส 1.09% (2/184) และจากการศึกษาครั้งนี้พบการปนเปื้อนสารพิษทีทูเกินค่าปริมาณระดับที่ยอมรับได้ซึ่งกำหนดไว้ในวัตถุดิบจำพวกธัญเมล็ดที่ระดับ 100 ppb *(พันทิพา, 2539)* โดยในตัวอย่างกลูเทนข้าวโพดพบการปนเปื้อนที่ระดับ 50.01-100 ppb 17.86 % (5/28) ระดับ 101.00-150.00 ppb 7.14% (2/28) ระดับ 150.01-200 ppb 7.14% (2/28) และระดับ >200.00 ppb 7.14% (2/28) และตัวอย่างกากดีดีจีเอสพบการปนเปื้อนสารพิษทีทู 1.09% (2/184) ที่ระดับ 101.00-150.00 ppb 50% (1/2) และระดับ >200.00 ppb 50% (1/2) กลูเทนข้าวโพดเป็นผลิตภัณฑ์จากข้าวโพดและกากดีดีจีเอสก็เป็นผลพลอยได้จากการนำข้าวโพดไปหมักเพื่อผลิตเอทานอล ซึ่งข้าวโพดเป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดเชื้อราสอดคล้องกับ *อรอนงค์ (2548) และ Ishii and Uen, (1981)* กล่าวว่าข้าวโพดซึ่งนิยมใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตอาหารสัตว์พบเชื้อรา *Fusarium tricinctum* อยู่มากซึ่งเป็นเชื้อรากลุ่มที่สร้างสารพิษทีทูได้มากที่สุด ดังนั้นในการเก็บรักษาวัตถุดิบอาหารสัตว์จำพวกข้าวโพดควรสามารถป้องกันความชื้นและควบคุมอุณหภูมิได้ รวมทั้งมีวัสดุรองพื้นไม่ให้สัมผัสกับพื้นโดยตรงเพื่อป้องกันความชื้น มีข้อสังเกตว่าตัวอย่างกากดีดีจีเอสไม่พบการปนเปื้อนสารพิษทีทู 98.01% (182/184) พบเพียง 1.09% (2/184) แต่พบในระดับที่สูงเกินค่าที่ยอมรับได้ที่ระดับ 101.00-150.00 ppb 50% (1/2) และระดับ >200.00 ppb 50% (1/2) ซึ่งหากการเก็บรักษาในระหว่างการขนส่งไม่สามารถควบคุมความชื้นและอุณหภูมิได้จะทำให้เกิดการปนเปื้อนเชื้อราและสร้างสารพิษทีทูปนเปื้อนระดับปริมาณสูงในวัตถุดิบอาหารสัตว์ทีเป็นผลิตภัณฑ์และผลพลอยได้จากข้าวโพด

คำสำคัญ : สารพิษทีทู, วัตถุดิบอาหารสัตว์

ทะเบียนวิชาการเลขที่ 58(2)-0322-082

[1] กองควบคุมอาหารและยาสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

Study on quantity of T2-toxin in corn gluten meal and DDGS imported since 2014

Watchara Siritan [1] Wasilp Pongpatn [1]

Abstract

Study on quantity of T2-toxin 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 T2-toxin by ELISA. Results showed contamination T2-toxin in corn gluten meal 20.29% (28/138) and DDGS 1.09%. (2/184). This study was found contamination of T2-toxin exceeds acceptable levels which are defined in grain seeds at levels 100 ppb *(Pantipa, 1993)*. In corn gluten meal samples founded contamination levels 50.01-100 ppb 17.86% (5/28) level of 101.00-150.00 ppb 7.14% (2/28) level of 150.01-200 ppb 7.14% (2/28) and level of >200.00 ppb 7.14% (2/28) and DDGS example founded contamination level of 101.00-150.00 ppb 50% (1/2) and> 200.00 ppb 50% (1/2). Since corn gluten meal is product from corn and DDGS is a by-product from the fermentation of corn to produce ethanol. The corn is a staple at risk of developing fungal comply with *Onanong (2005) and Ishii and Uen, (1981)* Said that corn used as raw material in the production of feed and found many fungi *Fusarium tricinctum*, which a group of fungus that can create most T2-toxin. So to use the raw materials such as corn should be able to prevent humidity and temperature control and use substrate is not directly exposed to the surface to prevent moisture. Has been noted, that a DDGS samples not found contamination of T2-toxin 98.01% (182/184) just found 1.09% (2/184) but found at a higher level than the acceptable level. 101.00-150.00 ppb 50% (1/2) and >200.00 ppb 50%(1/2), which if maintained during transport cannot control humidity and temperature, will cause contamination fungal and create T2-toxin contamination in raw materials such as corn higher level.

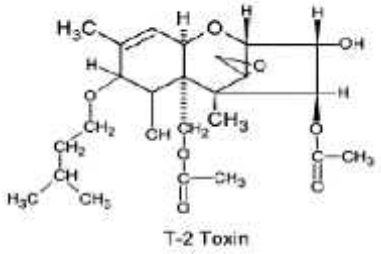
Key word: T2-toxin, raw material

Research Paper No: 58(2)-0322-082

[1] Division of Animal Feed and Veterinary Products Control
Department of Livestock Development

บทนำ

สารพิษทีทู เป็นสารพิษจากเชื้อราที่สำคัญเนื่องจากพบการปนเปื้อนบ่อยในอาหารสัตว์และได้มีการศึกษาผลกระทบมากที่สุดชนิดหนึ่ง สารพิษทีทูผลิตจากเชื้อราหลายสกุล เช่น *F. culmorum, F. Solani, F.poae, F. sporotricchioides* แต่เชื้อราที่สร้างสารพิษกลุ่มนี้สูงสุด ได้แก่ *F. tricinctum* ***(Ishii and Ueno, 1981)*** ซึ่งเชื้อราชนิดนี้พบมากในข้าวโพด ***(อรอนงค์, 2548)*** สารพิษทีทูเป็นอนุพันธ์ของไตรโคธีซีนส์ ชนิดเอ สร้างขึ้นจากเชื้อราฟูซาเรียม มีสูตรโครงสร้างหลักประกอบด้วยวงแหวนไตรโคธีเคนและไตรโคธีเคน ชนิดเอ เป็นไตรโคธีซีนส์ที่มีไฮโดเจนอะตอมกลุ่มไฮดรอกซิลหรือกลุ่มอะซีทอกซิลจับอยู่ที่ตำแหน่ง R_1, R_2, R_3, R_4 และ R_5 บนสูตรโครงสร้าง สารพิษในกลุ่มนี้มีความซับซ้อนของโครงสร้างโมเลกุลน้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับชนิดอื่น ๆ ***(Busby and Wogan, 1981)*** สารพิษทีทูมีลักษณะเป็นเกล็ดแหลมสีขาว ประกอบด้วยโมเลกุลของ $C_{24}H_{34}O_9$ ละลายในตัวทำละลายอินทรีย์ คือ เอทธานอล ไม่ละลายในน้ำ ***(Cole and Cox, 1981)***



โครงสร้างทางเคมีของสารพิษทีทู

ที่มา : Richard and Richard (1981)

ได้มีการศึกษาเมแทโบลิซึมสารพิษทีทูกันอย่างกว้างขวางโดยพบการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในเส้นใยเชื้อราในร่างกายคนและสัตว์ จากการศึกษาพบว่าเชื้อรา *F. tricinctum* สามารถสร้างสารพิษทีทูและสารพิษเอชทีทู โดยสารพิษทีทูถูกสร้างขึ้นในระยะต้นของการเจริญของเชื้อราก่อนต่อมาจึงเปลี่ยนแปลงเป็นสารพิษเอชทีทูโดยเอมไซม์เอสเทอเรสที่มีอยู่ในเชื้อรานั้น ***(Yoshizawa and Morooka, 1975)*** ส่วนการศึกษาในร่างกายสัตว์พบว่าตับสามารถเปลี่ยนสารพิษทีทูให้เป็นสารพิษเอชทีทูได้อย่างรวดเร็ว ***(Ohta et al, 1977)*** และเมื่อนำสารพิษทีทูมาละลายในน้ำมันมะกอกแล้วให้หนูขาวกิน จะตรวจพบสารพิษเอชทีทูในตับได้ภายในเวลา 30 นาที และพบสารพิษเอชทีทูในไตในปริมาณต่ำกว่าที่พบในตับ 10 เท่า นอกจากนี้ยังมีการศึกษาเปลี่ยนแปลงและการกระจายของสารพิษทีทูในสัตว์หลายชนิด เช่น หนูขาว และหนูถีบจักร โดยฉีดสารพิษทีทูเคลือบด้วยสารกัมมันตภาพรังสีเข้าใต้ผิวหนังของหนูขาว ภายในเวลา 30 นาที พบว่าสารพิษส่วนใหญ่สะสมที่ตับ รองลงมา ได้แก่ ไต ลำไส้ใหญ่ และอุจจาระ ตามลำดับ หลังจากนั้นพบว่าสารพิษถูกขับออกจากร่างกาย โดย 50 % ของสารพิษที่ได้รับออกมากับอุจจาระและ 10 % ถูกขับออกทางปัสสาวะ หลังจากนั้น 12 ชั่วโมง ไม่พบสารกัมมันตภาพรังสีที่มีอยู่ในโมเลกุลของสารพิษทีทูเหลืออยู่ในตัวหนู ได้นำอุจราระและปัสสาวะของหนูที่ถูกขับออกมาวิเคราะห์ทางเคมีพบว่าหนู

ขาวที่ได้รับสารพิษทีทูจะขับสารพิษเอชทีทูออกมาด้วย ***(Ueno et all, 1971)*** สุกรค่อนข้างไวกับสารพิษชนิดนี้ส่วนไก่ค่อนข้างทนทานต่อสารพิษนี้ อาการเป็นพิษจากสารพิษทีทูเมื่อสัมผัสโดยตรงจะทำให้เกิดแผลเรื้อรังมีเลือดออกและเนื้อตายบริเวณปาก กระเพาะ และลำไส้ โลหิตจางและอ่อนเพลีย ส่งผลทำให้การกินอาหารลดลงน้ำหนักตัวลดลงส่งผลต่อการเจริญเติบโต อีกทั้งยังกดระบบภูมิคุ้มกันทำลายอวัยวะที่สำคัญภายในร่างกายก่อให้เกิดโรคและเหนี่ยวนำให้เกิดโรคมะเร็งด้วย ***(อรอนงค์, 2548)*** ประเทศไทยนิยมนำเข้ากลูเทนข้าวโพดและกากดีดีจีเอสจากต่างประเทศมาใช้เป็นอาหารสัตว์ โดยในปี พ.ศ. 2556 ประเทศไทยมีปริมาณการนำเข้ากลูเทนข้าวโพด จำนวน 33,858.45 ตัน มูลค่า 736.76 ล้านบาท และกากดีดีจีเอส จำนวน 238,872.42 ตัน มูลค่า 2,911.25 ล้านบาท ***(กรมปศุสัตว์, 2556)*** เนื่องจากกลูเทนข้าวโพดและกากดีดีจีเอสเป็นผลิตภัณฑ์ผลพลอยได้จากข้าวโพด ซึ่งในข้าวโพดพบการปนเปื้อนเชื้อรากลุ่ม *F. tricinctum* ซึ่งเป็นกลุ่มที่สร้างสารพิษทีทูมากที่สุด ซึ่งอาจทำให้มีการปนเปื้อนสารพิษทูอยู่ในกลูเทนข้าวโพดและกากดีดีจีเอส อันจะส่งผลเสียหายต่ออุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์ในประเทศไทย ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาวการณ์ของสารพิษทีทูจากเชื้อรากลุ่มฟูซาเรียมในวัตถุดิบอาหารสัตว์นำเข้าคอร์นกลูเทนและกากดีดีจีเอส เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางกรอบการดำเนินงานควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ตามกฎหมายและเป็นข้อมูลในการเฝ้าระวังการปนเปื้อนสารพิษดังกล่าวต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์การสุ่มเก็บตัวอย่าง

1. หลาวสุ่มเก็บตัวอย่าง
2. ถุงพลาสติกรวมตัวอย่าง ชนาด 5 กิโลกรัม
3. ช้อนตักตัวอย่าง
4. ถุงพลาสติกสำหรับกันความชื้นเก็บตัวอย่างขนาด 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 นำส่งห้องปฏิบัติการตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารพิษทีทูโดยวิธี ELISA ***(AOAC, 1990)***

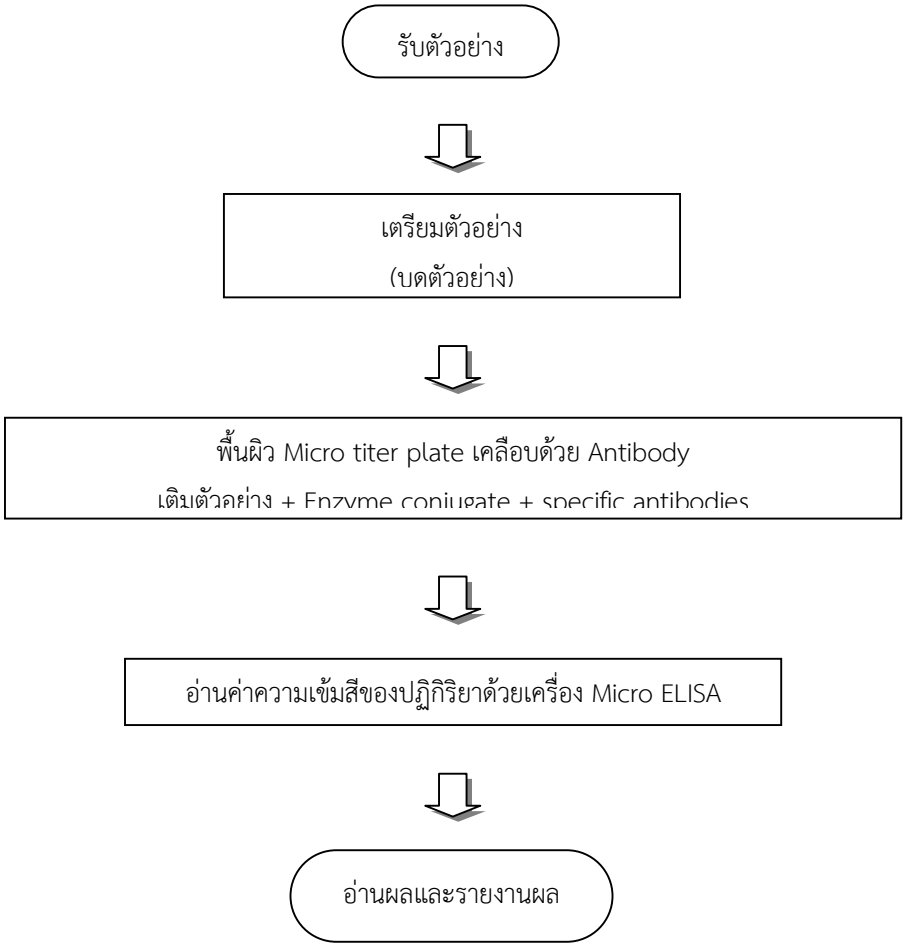
เกณฑ์การสุ่มเก็บตัวอย่าง

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
การลดขนาดตัวอย่างเพื่อนำส่งห้องปฏิบัติการ	1 กิโลกรัม	1 กิโลกรัม
ความถี่การเก็บ	1 ตัวอย่าง ต่อการนำเข้า 1 ครั้ง	1 ตัวอย่าง ต่อการนำเข้า 1 ครั้ง

วิธีการสุ่มเก็บตัวอย่าง ใช้หลาวสุ่มเก็บตัวอย่างกลูเทนข้าวโพดและกากดีดีจีเอส จากตู้คอนเทนเนอร์ โดยดูจากขนาดและลักษณะบรรจุภัณฑ์ ขนาดน้อยกว่า 12 ตัน/Lot หรือ 200 ถุงๆ ละไม่เกิน 60 กิโลกรัม จำนวนจุดการสุ่มไม่น้อยกว่า 4 จุด กองขนาด 17 ตัน/Lot จำนวนจุดการสุ่มไม่น้อยกว่า 5 จุด น้ำหนักตัวอย่างปริมาณ 3 กิโลกรัม รวมตัวอย่างใส่ในถุงพลาสติกรวมตัวอย่างขนาด 5 กิโลกรัม เขย่าให้เข้ากัน ใช้ช้อนตักตัวอย่างที่เขย่าให้เข้ากันดีแล้วใส่ในถุงกันความชื้นขนาด 1 กิโลกรัม นำตัวอย่างกลูเทนข้าวโพดและกากดีดีจีเอส จากถุงพลาสติกกันความชื้นใส่ในซองกระดาษกันแสง ปิดผนึกซองด้วยเทปกาว บันทึกรายละเอียดชนิดอาหารสัตว์ วันที่นำเข้า สถานที่เก็บและวันที่เก็บตัวอย่าง

ขอบข่ายตัวอย่างที่นำส่งห้องปฏิบัติการ จัดส่งตัวอย่างวัตถุดิบอาหารสัตว์นำเข้ากลูเทนข้าวโพด 138 ตัวอย่าง และกากดีดีจีเอส 184 ตัวอย่าง แต่ละตัวอย่างน้ำหนัก 1 กิโลกรัม

วิธีการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่าง ห้องปฏิบัติการงานพิษวิทยาและชีวเคมี/สารพิษจากเชื้อรา สำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์ ดำเนินการตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารพิษทีทูจากเชื้อรากลุ่มฟูซาเรียมโดยวิธี ELISA



วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ปริมาณเฉลี่ยของสารพิษทีทู ในกลูเทนข้าวโพดและกากดีดีจีเอสนำเข้า 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 ตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารพิษทีทูโดยวิธี ELISA

ผลจากการตรวจวิเคราะห์พบว่ามีการปนเปื้อนสารพิษทีทูในตัวอย่างกลูเทนข้าวโพด 20.29 % (28/138) โดยปนเปื้อนที่ระดับค่าเฉลี่ย 74.81 ppb และพบการปนเปื้อนสารพิษทีทูในตัวอย่างกากดีดีจีเอส 1.09 % (2/184) โดยปนเปื้อนที่ระดับค่าเฉลี่ย 238.35 ppb ค่าระดับการปนเปื้อนสารพิษทีทูสูงสุดและต่ำสุดแยกตามประเภทวัตถุดิบ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 : แสดงปริมาณการปนเปื้อนสารพิษทีทูที่ตรวจวิเคราะห์พบในวัตถุดิบอาหารสัตว์นำเข้า

ชนิดวัตถุดิบ	จำนวนตัวอย่างทั้งหมด (N)	พบการปนเปื้อน (ตัวอย่าง)	ร้อยละที่พบ	$\overline{X}$	max	min	SD
กลูเทนข้าวโพด	138	28	20.29	74.81	277.90	14.40	67.28
กากดีดีจีเอส	184	2	1.09	238.35	373.00	103.70	190.42

พบระดับปริมาณการปนเปื้อนสารพิษทีทูในตัวอย่างกลูเทนข้าวโพดที่ระดับสูงสุด >200.00 ppb 7.14% และในกากดีดีจีเอสพบการปนเปื้อนสารพิษทีทูระดับสูงสุด >200.00 ppb 50.00% และพบการปนเปื้อนสารพิษทีทูที่ระดับต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 : แสดงปริมาณการปนเปื้อนสารพิษทีทูในวัตถุดิบอาหารสัตว์แยกตามระดับที่พบ

ชนิด/จำนวนตัวอย่างที่พบการปนเปื้อน	0.01-50.00 ppb	50.01-100.00 ppb	100.01-150.00 ppb	150.01-200.00 ppb	>200.00 ppb
กลูเทนข้าวโพด (N=28)	17/28 (60.71%)	5/28 (17.86%)	2/28 (7.14%)	2/28 (7.14%)	2/28 (7.14%)
กากดีดีจีเอส (N=2)	-	-	1/2 (50.00%)	-	1/2 (50.00%)

พบการปนเปื้อนสารพิษทีทูในตัวอย่างกลูเทนข้าวโพดจากประเทศจีน 25 % (7/28) ปนเปื้อนที่ระดับค่าเฉลี่ย 29.74 ppb กลูเทนข้าวโพดจากประเทศสหรัฐอเมริกา 19.44 % (21/108) ที่ระดับค่าเฉลี่ย 89.84 ppb และปนเปื้อนสารพิษทีทูในตัวอย่างกากดีดีจีเอสจากประเทศสหรัฐอเมริกา 1.09 % (2/184) ที่ระดับค่าเฉลี่ย 238.35 ppb ค่าระดับการปนเปื้อนสารพิษทีทูสูงสุดและต่ำสุดแยกตามแหล่งประเทศที่นำเข้า ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 : แสดงปริมาณการปนเปื้อนสารพิษทีทูในวัตถุดิบอาหารสัตว์แยกตามแหล่งประเทศ

ชนิดวัตถุดิบ	แหล่งประเทศ	จำนวนตัวอย่างทั้งหมด (N)	พบการปนเปื้อน (ตัวอย่าง)	พบการปนเปื้อน %	$\overline{X}$	max	min	SD
กลูเทนข้าวโพด	จีน	28	7	25.00	29.74	36.80	24.00	5.56
	สหรัฐอเมริกา	108	21	19.44	89.84	277.90	14.40	71.79
กากดีดีจีเอส	สหรัฐอเมริกา	184	2	1.09	238.35	373.00	103.70	190.42

ตัวอย่างกลูเทนข้าวโพดนำเข้าในช่วงระหว่างเดือนมกราคม – มีนาคม พบการปนเปื้อนสารพิษทีทูที่ระดับค่าเฉลี่ยสูงสุด 116 ppb และในตัวอย่างกากดีดีจีเอสที่นำเข้าในช่วงระหว่างเดือนเมษายน - มิถุนายน พบการปนเปื้อนสารพิษทีทูที่ระดับค่าเฉลี่ยสูงสุด 373 ppb ค่าระดับการปนเปื้อนสารพิษทีทูสูงสุดและต่ำสุดแยกตามช่วงเวลานำเข้า ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 : แสดงปริมาณการปนเปื้อนสารพิษทีทูในวัตถุดิบอาหารสัตว์แยกตามช่วงเวลาที่นำเข้า

ชนิดวัตถุดิบ	ช่วงเวลาที่นำเข้า	จำนวนตัวอย่างทั้งหมด (N)	พบการปนเปื้อน (ตัวอย่าง)	พบการปนเปื้อน %	$\overline{X}$	max	min	SD
กลูเทนข้าวโพด	มกราคม - มีนาคม	31	4	12.90	116.00	277.90	31.50	115.81
	เมษายน - มิถุนายน	56	14	25.00	71.37	219.10	14.40	64.84
	กรกฎาคม - กันยายน	22	6	27.27	64.55	93.40	41.70	22.35
	ตุลาคม - ธันวาคม	29	4	13.79	61.08	172.30	24.00	74.15
กากดีดีจีเอส	มกราคม - มีนาคม	58	1	1.72	103.70	103.70	103.70	-
	เมษายน - มิถุนายน	40	1	2.50	373.00	373.00	373.00	-
	กรกฎาคม - กันยายน	37	-	-	-	-	-	-
	ตุลาคม - ธันวาคม	**49**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**

สรุปและวิจารณ์

การศึกษาปริมาณสารพิษทีทูในกลูเทนข้าวโพดและกากดีดีจีเอสนำเข้า ปี 2557 พบว่าผลการตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารพิษทีทูในตัวอย่างกลูเทนข้าวโพด 138 ตัวอย่าง พบการปนเปื้อน 20.29 % (28/138) และในตัวอย่างกากดีดีจีเอส 184 ตัวอย่าง พบการปนเปื้อน 1.09 % (2/184) และจากการศึกษาครั้งนี้พบการปนเปื้อนสารพิษทีทูเกินค่าปริมาณระดับที่ยอมรับได้ โดยในตัวอย่างกลูเทนข้าวโพดพบการปนเปื้อนที่ระดับ 50.01-100 ppb 17.86 % (5/28) ระดับ 101.00-150.00 ppb 7.14 % (2/28) ระดับ 150.01-200 ppb 7.14 % (2/28) และระดับ >200.00 ppb 7.14 % (2/28) และในตัวอย่างกากดีดีจีเอสพบการปนเปื้อนสารพิษทีทูที่ระดับ 101.00-150.00 ppb 50.% (1/2) และระดับ >200.00 ppb 50% (1/2) แต่เนื่องจากกฎหมายพระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ.2525 รวมทั้งข้อกำหนดของสหภาพยุโรปและข้อกำหนดของประเทศคู่ค้า ยังไม่ได้กำหนดค่าปริมาณของสารพิษทีทูที่ยอมให้มีได้ในกลูเทนข้าวโพดและกากดีดีจีเอส มีเพียงกล่าวถึงปริมาณสารพิษทีทูที่ยอมให้มีได้ในวัตถุดิบจำพวกธัญเมล็ดกำหนดอยู่ที่ระดับ 100 ppb *(พันทิพา, 2539)* กลูเทนข้าวโพดเป็นผลิตภัณฑ์จากข้าวโพดและกากดีดีจีเอสก็เป็นผลพลอยได้จากการนำข้าวโพดไปหมักเพื่อผลิตเอทานอล ซึ่งข้าวโพดเป็นวัตถุดิบที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดเชื้อราสอดคล้องกับ *อรอนงค์ (2548) และ Ishii and Uen, (1981)* กล่าวว่าข้าวโพดซึ่งนิยมใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตอาหารสัตว์พบเชื้อรา *Fusarium tricinctum* อยู่มากซึ่งเป็นเชื้อรากลุ่มที่สร้างสารพิษทีทูได้มากที่สุด ดังนั้นวัตถุดิบอาหารสัตว์จำพวกผลิตภัณฑ์และผลพลอยได้จากข้าวโพดการเก็บรักษาควรสามารถควบคุมความชื้นซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการเจริญและสร้างสารพิษของเชื้อราได้ นอกจากนี้ควรมีห้องเก็บที่สามารถป้องกันความชื้นและควบคุมอุณหภูมิได้ รวมทั้งมีวัสดุรองไม่ให้สัมผัสกับพื้นโดยตรงเพื่อป้องกันความชื้น ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ *พิพัฒน์ และคณะ (2551)* ว่าการมีห้องเก็บอาหารสัตว์และการมีวัสดุรองถุงอาหารสัตว์ มีนัยสำคัญต่อการปนเปื้อนสารพิษจากเชื้อราอะฟลาท็อกซิน บี 1 โดยการไม่มีห้องเก็บอาหารสัตว์มีโอกาสพบการปนเปื้อนสารพิษจากเชื้อรา 1.7 เท่า ของการมีห้องเก็บอาหารสัตว์ และการไม่มีวัสดุรองถุงอาหารสัตว์จะมีโอกาสพบกาปนเปื้อน

สารพิษจากเชื้อรา 3.6 เท่า ของการมีชั้นรองถุงอาหาร มีข้อสังเกตว่าตัวอย่างกากดีดีจีเอสไม่พบการปนเปื้อนสารพิษทีทู 98.01 % (182/184) พบเพียง 1.09 % (2/184) แต่พบในระดับที่สูงเกินค่าที่ยอมรับได้ที่ระดับ 101.00-150.00 ppb 50.% (1/2) และระดับ >200.00 ppb 50.% (1/2) หากการเก็บรักษาในระหว่างการขนส่งไม่สามารถควบคุมความชื้นและอุณหภูมิได้จะทำให้เกิดการปนเปื้อนเชื้อราและสร้างสารพิษทีทูปนเปื้อนอยู่ในวัตถุดิบอาหารสัตว์จำพวกข้าวโพดในระดับสูงได้

ข้อแนะนำ

กฎหมายอาหารสัตว์ของประเทศไทยและประเทศคู่ค้ายังไม่ได้กำหนดระดับปริมาณของสารพิษทีทูที่ยอมให้มีได้ในวัตถุดิบอาหารสัตว์ชนิดต่างๆ ไว้ เนื่องจากรายงานข้อมูลเกี่ยวกับการตรวจพบของสารพิษทีทูและสารพิษเอชทีทูในผลิตภัณฑ์ที่ใช้เป็นอาหารสัตว์ยังมีข้อจำกัด นอกจากนี้ยังมีความจำเป็นเร่งด่วนในการพัฒนาวิธีวิเคราะห์และการตรวจสอบความไวของวิธีการวิเคราะห์สารพิษทีทูและเอชทีทูในผลิตภัณฑ์ที่ใช้เป็นอาหารสัตว์ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องพัฒนาวิธีการในการวิเคราะห์ ที่สำคัญต้องมีการเก็บรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมที่เกิดขึ้นและดำเนินการสืบสวนต่อไป และต้องทำการวิจัยปัจจัยที่เกี่ยวข้องในการตรวจพบของสารพิษทีทูและสารพิษเอชทีทูในธัญพืชและผลิตภัณฑ์จากธัญพืชด้วย

เอกสารอ้างอิง

กรมปศุสัตว์, 2556. ปริมาณการนำเข้าและส่งออกอาหารสัตว์. สำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

พันทิพา พงษ์เพียงจันทร์. 2539. การผลิตอาหารสัตว์. กรุงเทพ ฯ : โรงพิมพ์ โอ.เอส.พริ้นติ้ง เฮ้าส์.

พิพัฒน์ อรุณวิภาศ, ประพฤกษ์ ตั้งมั่นคง และประกรณ์ จาละ. การศึกษาปัจจัยเสี่ยงต่อการปนเปื้อนสารพิษอะฟลาทอกซิน บี 1 ในอาหารโคนมจังหวัดกาญจนบุรี นครปฐม และราชบุรี. สัตวแพทย์สาร ปีที่ 60 เล่มที่ 1-3 : 39-47.

อรอนงค์ บัณฑิต, 2548. เรื่อง ผลของสารพิษจากเชื้อราทีทูและซีราลีโนนต่อการเจริญเติบโตองค์ประกอบเลือดและเนื้อเยื่อในกุ้งกุลาดำและกุ้งขาว. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวาริชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

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

Busby, W.F. and Wogan, G.N. 1981. trichothecenes in mycotoxin and n-nitroso Compounda. In Environmental Risk vol. II, pp. 322-331. Boca Raton : CRC Press.

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.

Ohta, M., Ishii, K. and Ueno, Y. 1977. Metabolism of trichothecene mycotoxins mictosomal deacetylation of T-2 toxin in animal tissues. J. Biochem. 82 : 1591-1602

Richard, I.C. and Richard, H.C. 1981. The trichothecenes. In Handbook of Toxic Fungal Metabolites. pp. 152-154. New York : Academic Press.

Ueno, Y., Ishikawa, Y., Nakajroa, M., Sakai, K., Ishii, K., Tsunoda, H., Saito, M., Enomoto, M., Ohtsubo, K. and Umeda, K. 1971. Toxicological approaches to the metabolites of Fusaria. I. Screening of toxic strains. J. Exp. Med. 41 : 257-263.

Yoshizawa, T. and Morooka, N. 1975. Deoxynivalenol and its monoacetate: new Mycotoxins from Fusarium roseum and moldy barley. J. Agric. Biol. Chem. 37 : 2933-2939.