
บทความวิจัย

การปนเปื้อนของอะฟลาทอกซินในวัตถุดิบอาหารสัตว์ และ อาหารสำเร็จรูปที่ใช้เลี้ยงไก่ ไก่กระทง และสุกร ในจังหวัดสงขลา

Aflatoxin Contamination in Feedstuffs and Complete Feed for Layer, Broiler and Swine in Songkhla Province

ฐนิตา วิโรจน์กุล

วท.บ. (เกษตรศาสตร์)

Thanita Wirodkul

B.Sc. (Agriculture)

สุรพล ชลดำรงค์กุล

สพ.บ. (สัตวแพทยศาสตร์)

Surapol Choldumrongkul

D.V.M (Veterinary Medicine)

เสาวนิต คูประเสริฐ

วท.ม. (โภชนาศาสตร์สัตว์)

Saowanit Kuprasert

M.Sc. (Animal Nutrition)

สุธา วัฒนสิทธิ์

วท.ม. (สัตวศาสตร์)

Sutha Wattanasit

M.Sc. (Animal Science)

คำสำคัญ : อะฟลาทอกซิน, วัตถุดิบอาหารสัตว์, อาหารสำเร็จรูป, ช่วงฤดู, ขนาดฟาร์ม, จังหวัดสงขลา

Keywords : Aflatoxin, Feedstuffs, Complete Feed, Season, Size of Farm, Songkhla province

Abstract

This study evaluated aflatoxin contamination in complete feed for layer and broiler chickens and fattening pigs in Songkhla province. The experiment was designed with a 3×3 factorial method in a completely randomized design based on two factors, seasons and sizes of farm. Both were classified in three levels, seasons based on rainfall, heavy,

isolated-light and drought, and farms on number of animals. Fattening pigs were classified as more than 500, 300-500 and less than 300, layer as more than 10,000, 5,000-10,000 and less than 5,000, and broilers as more than 5,000, 3,000-5,000 and less than 3,000. Feedstuffs used in this study were corns, soybean meal and fish meal. Both feedstuffs and complete feed were randomly collected and determined for aflatoxin content using a DOA-ELISA test kit. The mean concentration of aflatoxin in all farms was significantly highest ($P<0.05$) in the heavy rain season, followed by isolated-light rain and drought respectively, with no differences related to the size of the farms ($P>0.05$). Aflatoxin concentrations in the feedstuffs on the fattening pigs farms during the three rainfall periods were 92.50, 9.96 and 21.17 ppb, on the layer farms 103.67, 8.16 and 20.67 ppb, and on the broiler farms 102.08, 9.38, 20.75 ppb. For corn, the amount of aflatoxin in the heavy rainfall was 23.75 ppb, isolated-light 7.38 ppb and drought 4.94 ppb. In soybean meal aflatoxin concentrations in the heavy rainfall period were 17.00 ppb, isolated-light 10.00 ppb and drought 2.88 ppb. For fish meal the rates were heavy rainfall at 11.90 ppb, isolated-light 6.69 ppb and drought 1.67 ppb. The mean moisture content in feeds for fattening pigs farms after each level rainfall were 14.08%, 10.72% and 11.41%, for layers 11.43%, 10.17% and 10.55%, and for broilers 12.37%, 10.80% and 11.32%. For corn the mean moisture content after heavy rainfall was 12.51%, after isolated-light 11.88% and drought 10.72%. For fish meal the mean moisture content in heavy rainfall was 10.33%, isolated-light 7.65% and drought 6.68%. For soybean the mean moisture content in heavy rainfall was 11.88%, isolated-light 11.46% and drought 10.98%.

บทคัดย่อ

การศึกษาการปนเปื้อนของอะฟลาทอกซินในวัตถุดิบอาหารสัตว์ และอาหารสัตว์สำเร็จรูปที่ใช้เลี้ยงไก่ไข่ ไก่กระທ และสุกรในจังหวัดสงขลา วางแผนการทดลองแบบแฟกทอเรียล ในแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (3×3 Factorial in completely randomized design) โดยมีปัจจัยที่ศึกษา 2 ปัจจัยคือ ช่วงฤดู และขนาดฟาร์ม ปัจจัยช่วงฤดูแบ่งเป็น 3 ช่วง คือ ช่วงฝนหนัก ช่วงฝนเบาบาง และช่วงฝนแล้ง ส่วนปัจจัยขนาดฟาร์มแบ่งเป็น 3 ระดับตามจำนวนสัตว์ คือ ฟาร์มสุกรระดับมากกว่า 500 ตัว, 100-500 ตัว และน้อยกว่า 100 ตัว ฟาร์มไก่ไข่ระดับมากกว่า 10,000 ตัว, 5,000-10,000 ตัว และน้อยกว่า 5,000 ตัว ฟาร์มไก่กระທระดับมากกว่า 5,000 ตัว, 3,000-5,000 ตัว และน้อยกว่า 3,000 ตัว วัตถุดิบอาหารสัตว์จะศึกษาจากวัตถุดิบ 3 ชนิด คือ ข้าวโพด ถั่วเหลืองและปลายัน นำตัวอย่างทั้งหมดมาตรวจวิเคราะห์โดยวิธี enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) โดยใช้ชุดตรวจสอบอะฟลาทอกซิน DOA-ELISA Test Kit ค่าเฉลี่ยปริมาณอะฟลาทอกซินในช่วงฝนหนักมีค่าสูงสุด รองลงมาคือช่วงฝนเบาบาง และฝนแล้ง ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยของปริมาณอะฟลาทอกซินที่พบในอาหารสุกรขุน คือ 92.50 พีพีบี 9.96 พีพีบี และ 21.17 พีพีบี ในอาหารไก่ไข่ 103.67 พีพีบี 8.16 พีพีบี และ 20.67 พีพีบี อาหารไก่กระທ 102.08 พีพีบี 9.38 พีพีบี และ 20.75 พีพีบี ค่าเฉลี่ยปริมาณอะฟลาทอกซินในระหว่างขนาดฟาร์ม 3 ระดับของฟาร์มสุกรขุน ไก่ไข่ และไก่กระທในแต่ละช่วงฤดู พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$) การเปรียบเทียบในวัตถุดิบอาหารสัตว์ทั้ง 3 ชนิด พบว่าค่าเฉลี่ยของปริมาณอะฟลาทอกซินในข้าวโพด ช่วงฝนหนักคือ 23.75 พีพีบี ฝนเบาบาง 7.38 พีพีบี และช่วงฝนแล้ง 4.94 พีพีบี ปลายัน ช่วงฝนหนัก 11.90 พีพีบี ฝนเบาบาง 6.69 พีพีบี และฝนแล้ง 1.67 พีพีบี ถั่วเหลือง ช่วงฝนหนัก 17.00 พีพีบี ฝนเบาบาง 10 พีพีบี และฝนแล้ง 2.88 พีพีบี ค่าเฉลี่ยปริมาณความชื้นในอาหารสำเร็จรูปในสุกรขุน ช่วงฝนหนักพบ 14.08 เปอร์เซ็นต์ ช่วงฝนเบาบาง 10.72 เปอร์เซ็นต์

และช่วงฝนแล้ง 11.41 เปอร์เซ็นต์ ในไก่ไข่ ช่วงฝนหนักพบ 11.43 เปอร์เซ็นต์ ช่วงฝนเบาบาง 10.17 เปอร์เซ็นต์ และช่วงฝนแล้ง 10.55 เปอร์เซ็นต์ และไก่กระตัง ช่วงฝนหนักพบ 12.37 เปอร์เซ็นต์ ช่วงฝนเบาบาง 10.80 เปอร์เซ็นต์ และช่วงฝนแล้ง 11.32 เปอร์เซ็นต์ ในวัตถุดิบอาหารสัตว์ ข้าวโพดช่วงฝนหนักพบ 12.51 เปอร์เซ็นต์ ช่วงฝนเบาบาง 11.88 เปอร์เซ็นต์ และช่วงฝนแล้ง 10.72 เปอร์เซ็นต์, ปลาป่นช่วงฝนหนักพบ 10.33 เปอร์เซ็นต์ ช่วงฝนเบาบาง 7.65 เปอร์เซ็นต์ และช่วงฝนแล้ง 6.68 เปอร์เซ็นต์ ในกากถั่วเหลืองช่วงฝนหนักพบ 11.88 เปอร์เซ็นต์ ช่วงฝนเบาบาง 11.46 เปอร์เซ็นต์ และช่วงฝนแล้ง 10.98 เปอร์เซ็นต์

บทนำ

เนื่องจากสภาพอากาศในภาคใต้ของประเทศไทย เป็นแบบร้อนชื้น เป็นสาเหตุทำให้มีการเจริญเติบโตของเชื้อราในวัตถุดิบอาหารสัตว์และอาหารสัตว์สำเร็จรูปได้ง่าย การเจริญของเชื้อราจะทำให้เกิดการหมัก เป็นผลให้อุณหภูมิของอาหารสูงขึ้นส่งผลให้ภาชนะบางส่วนถูกทำลาย และโดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่ออาหารสัตว์มีเชื้อราปนเปื้อนอยู่ เชื้อราบางชนิดจะสร้างสารอะฟลาทอกซิน ซึ่งจะเปื้อนอันตรายต่อสัตว์ ตั้งแต่ระดับขีดขวางการย่อย และดูดซึมอาหาร ก่อภูมิคุ้มกันจนถึงระดับทำให้เกิดมะเร็งตับ (เบญจมาศ, 2545) ในจังหวัดสงขลา ซึ่งเป็นจังหวัดที่เป็นศูนย์กลางในอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์ ในเขตภาคใต้ตอนล่างมีทั้งการเลี้ยงไก่ไข่ ไก่กระตัง สุกรพันธุ์และสุกรขุน ในรูปแบบของฟาร์มซึ่งมีตั้งแต่ฟาร์มขนาดเล็ก ขนาดกลางและขนาดใหญ่ จำนวนทั้งสิ้น 476 ฟาร์ม (สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดสงขลา, 2547) นอกจากนี้จังหวัดสงขลายังมีโรงงานผสมอาหารสัตว์ขนาดใหญ่ และเป็นตัวแทนแหล่งที่จำหน่ายวัตถุดิบอาหารสัตว์ โดยมีร้านขายวัตถุดิบซึ่งเป็นร้านขายรายใหญ่ มีผู้ผลิตอาหารสัตว์และผสมอาหารสัตว์ที่ใช้เลี้ยงเองภายในฟาร์มจากจังหวัดใกล้เคียงมาซื้อวัตถุดิบไปใช้ในขณะที่ยังไม่พบรายงานการศึกษาการปนเปื้อนสารอะฟลาทอกซินในอาหารสัตว์โดยเฉพาะเจาะจงในจังหวัดสงขลาและใกล้เคียง ทั้งที่สภาพอากาศเหมาะสมต่อการเกิดเชื้อราในอาหารสัตว์ อนึ่ง ในรูปแบบการใช้อาหารสัตว์เลี้ยงสัตว์ในฟาร์มขนาดต่างๆ ของจังหวัดสงขลา นั้น มีวิธีการใช้อาหารสำเร็จรูปและอาหารผสมเอง การ

ปนเปื้อนของอะฟลาทอกซินจึงอาจเกิดขึ้นได้ตั้งแต่ การปนเปื้อนอยู่ในวัตถุดิบที่ใช้ผสมอาหาร เช่น กากถั่วเหลือง ข้าวโพด ปลาป่น ฯลฯ หรือปนเปื้อนหลังจากมีเชื้อราเจริญอยู่ในอาหารผสมเสร็จ และสร้างอะฟลาทอกซินนี้ออกมา โดยเฉพาะในสภาพการเก็บรักษาอาหารเหล่านี้ไว้ในสภาพที่ไม่เหมาะสม และเก็บไว้นานจนเกินไป เช่นการเก็บและการใช้อาหารในฟาร์มขนาดเล็ก การศึกษาปริมาณอะฟลาทอกซินในอาหารสัตว์ในครั้งนี้ นอกจากจะเป็นขั้นตอนการตรวจสอบความปลอดภัยของอาหารที่จะนำมาใช้เลี้ยงสัตว์ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อประสิทธิภาพการเลี้ยงสัตว์แล้ว ยังส่งผลให้เกิดความปลอดภัยกับผู้บริโภคผลิตภัณฑ์จากสัตว์ ซึ่งอาจได้รับอะฟลาทอกซินที่อาจตกค้างอยู่อีกด้วย สุกัญญา และคณะ (2545) อ้างถึง คณิงนิจ และคณะ (2538) ได้รายงานถึงผลการตรวจสอบอะฟลาทอกซินในอาหารสัตว์ พ.ศ. 2528-2537 ว่า อาหารสำเร็จรูปสำหรับไก่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปี 2531 จำนวนอาหารสัตว์ 166 ตัวอย่าง ตรวจพบอะฟลาทอกซิน 63 ตัวอย่าง คิดเป็น 37.95 เปอร์เซ็นต์ และตรวจพบระดับสูงสุดคืออาหารสำเร็จรูปสำหรับไก่ไข่ ไก่พันธุ์ 146.98 พีพีบี ในปี 2532 จำนวนอาหารสัตว์ 148 ตัวอย่าง ตรวจพบอะฟลาทอกซิน 18 ตัวอย่าง คิดเป็น 19.35 เปอร์เซ็นต์ และตรวจพบระดับสูงสุดคือ อาหารสำเร็จรูปสำหรับไก่ไข่ ไก่พันธุ์ 274.20 พีพีบี และในปี 2534 จำนวนอาหารสัตว์ 93 ตัวอย่าง ตรวจพบอะฟลาทอกซิน 18 ตัวอย่าง คิดเป็น 19.35 เปอร์เซ็นต์ และตรวจพบระดับสูงสุดคืออาหารสำเร็จรูปสำหรับไก่เนื้อระยะแรก 271.77 พีพีบี นอกจากนี้ วารี และอรรณพ (2540) ได้ทำการสำรวจ

ตัวอย่างอาหารสุกและอาหารไก่ (ไม่จำกัดประเภท) ในช่วงเดือนตุลาคม 2539 จำนวนอย่างละ 11 ตัวอย่าง พบเชื้อราแอสเพอร์จิลสปนเปื้อนในอาหารทั้ง 2 ประเภท ได้แก่ อาหารไก่ 72.73 เปอร์เซ็นต์ และอาหารสุก 54.55 เปอร์เซ็นต์ สำหรับการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ทำการศึกษาในปัจจัยทางด้านขนาดของฟาร์ม และช่วงฤดู ที่คาดว่าจะน่าจะเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิด อะฟลาทอกซิน และใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับแนะนำเกษตรกรผู้เลี้ยง สัตว์ ในเรื่องของการเก็บรักษาอาหารสัตว์ให้ปลอดภัย จากเชื้อรา

วัสดุและวิธีการ

การเก็บตัวอย่างวัตถุดิบอาหารสัตว์ทำการเก็บ วัตถุดิบอาหารสัตว์ 3 ชนิดคือ ข้าวโพด ปลาป่น และ กากถั่วเหลือง โดยสุ่มเก็บตัวอย่างวัตถุดิบอาหารสัตว์จาก ร้านขายอาหารสัตว์จำนวน 1 ร้าน, ฟาร์มขนาดกลางจำนวน 1 ฟาร์ม และบริษัทผู้ผลิตอาหารสัตว์จำนวน 2 บริษัท แบ่งช่วงการเก็บตัวอย่างเป็น 3 ช่วง คือ ช่วงฝนเบาบาง (พ.ค.-ส.ค.), ช่วงฝนหนัก (ก.ย.-ม.ค.) และช่วงฝนแล้ง (ก.พ.-เม.ย.) รวมตัวอย่างทั้ง 3 ช่วงทั้งสิ้น 36 ตัวอย่าง ขั้นตอนการเก็บวัตถุดิบอาหารสัตว์คือทำการสุ่มเก็บ ตัวอย่างวัตถุดิบจากกระสอบในสภาพที่กำลังเปิดขาย หรือนำไปผสม และเก็บตัวอย่างมาชนิดละ 1 กิโลกรัม และสุ่มตัวอย่าง 20 กรัม เพื่อนำมาตรวจวิเคราะห์หา ปริมาณอะฟลาทอกซิน ส่วนการเก็บตัวอย่างอาหารผสม สำเร็จรูปทำการสุ่มเก็บอาหารผสมสำเร็จรูปจากฟาร์ม เลี้ยงสัตว์ของเกษตรกร ได้แก่อาหารไก่ไข่ อาหารไก่กระตัง และอาหารสุก โดยจำแนกฟาร์มของสัตว์แต่ละชนิดออกเป็น 3 ระดับ การสุ่มเลือกฟาร์มครั้งนี้สุ่มเลือกตามวิธีของ ไพศาล (2535) คือนำข้อมูลฟาร์มที่มีการจัดระเบียบเป็น ลำดับตามจำนวนสัตว์ที่มีในฟาร์มมาแบ่งกลุ่มออกเป็น 3 กลุ่มระดับ ในแต่ละกลุ่มจะทำการสุ่มแบบจับสลาก ขึ้นมา 4 ฟาร์ม ดังนี้ ไก่กระตังแบ่งเป็นฟาร์มที่มีจำนวน ไก่กระตังน้อยกว่า 3,000 ตัว จำนวน 4 ฟาร์ม, ฟาร์มที่มี ไก่กระตังตั้งแต่ 3,000-5,000 ตัว จำนวน 4 ฟาร์มและ

ฟาร์มที่มีไก่กระตังตั้งแต่ 5,000 ตัวขึ้นไปจำนวน 4 ฟาร์ม ไก่ไข่แบ่งเป็นฟาร์มที่มีจำนวนไก่ไข่น้อยกว่า 5,000 ตัว จำนวน 4 ฟาร์ม, ไก่ไข่ตั้งแต่ 5,000-10,000 ตัว จำนวน 4 ฟาร์มและไก่ไข่ตั้งแต่ 10,000 ตัวขึ้นไป จำนวน 4 ฟาร์ม สุกแบ่งเป็นฟาร์มที่มีจำนวนสุกน้อยกว่า 100 ตัว จำนวน 4 ฟาร์ม, สุกตั้งแต่ 100-500 ตัว จำนวน 4 ฟาร์ม และสุกตั้งแต่ 500 ตัวขึ้นไป จำนวน 4 ฟาร์ม แบ่งช่วงการ เก็บตัวอย่างเป็น 3 ช่วงฤดู คือ ช่วงฝนเบาบาง (พ.ค.-ส.ค.), ช่วงฝนหนัก (ก.ย.-ม.ค.) และช่วงฝนแล้ง (ก.พ.-เม.ย.) รวมตัวอย่างทั้ง 3 ช่วงทั้งสิ้น 108 ตัวอย่าง ขั้นตอนการ เก็บตัวอย่างอาหารสัตว์คือทำการสุ่มเก็บตัวอย่างอาหาร จากกระสอบในสภาพที่กำลังเปิดใช้ และเก็บตัวอย่าง มาชนิดละ 1 กิโลกรัม และสุ่มตัวอย่าง 20 กรัม มาตรวจ วิเคราะห์หาปริมาณอะฟลาทอกซิน เมื่อทำการเก็บตัวอย่าง แล้วจะนำมาตรวจวิเคราะห์หาปริมาณอะฟลาทอกซินใน ตัวอย่างโดยวิธี enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) โดยใช้ชุดตรวจสอบอะฟลาทอกซิน DOA-ELISA Test Kit ของกรมวิชาการเกษตร ตามวิธีการของ อมรา และชวลิต (2547) และนำมาอ่านค่าโดยเครื่อง Power Wave X ของศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัย สงขลานครินทร์ การวางแผนการทดลองและการวิเคราะห์ ผลการทดลอง สำหรับการศึกษาการปนเปื้อนของอะฟลา- ทอกซินในอาหารผสมสำเร็จรูปจะวางแผนการทดลอง แบบ แฟกทอเรียล ในแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (3×3 Factorial in completely randomized design) โดยมีปัจจัยที่ศึกษา 2 ปัจจัยคือ ช่วงฤดู และขนาดฟาร์ม นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน โดยวิธี Analysis of variance และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ของปริมาณอะฟลาทอกซินในแต่ละกลุ่มโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนปริมาณอะฟลาทอกซินในวัตถุดิบอาหารสัตว์แต่ละ ชนิดรายงานโดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณอะฟลา- ทอกซินที่พบในแต่ละช่วงฤดู

ผลการศึกษาและวิจารณ์

จากการศึกษาปริมาณอะฟลาทอกซินและปริมาณความชื้นในอาหารสำเร็จรูปสุกรใน 3 ระดับฟาร์ม และ 3 ช่วงฤดู แสดงผลดังตารางที่ 1

จากผลการวิเคราะห์ตัวอย่างอาหารสุกรขุนทั้งหมด 36 ตัวอย่าง ไม่พบอิทธิพลร่วม (interaction) ระหว่างฤดูกาลกับขนาดฟาร์มในทุกลักษณะที่ศึกษา พบว่ามีค่าเฉลี่ยของปริมาณอะฟลาทอกซินในช่วงฝนหนักมากที่สุด (92.50 พีพีบี) ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยของปริมาณอะฟลาทอกซินที่สูงกว่าระดับที่กระทรวงเกษตรและสหกรณ์กำหนด คือ 50 พีพีบี (อนงค์, 2546) แตกต่างจากช่วงฝนเบาบาง (9.96 พีพีบี) และช่วงฝนแล้ง (21.17 พีพีบี) ($P<0.05$) ในขณะที่ช่วงฝนเบาบางและช่วงฝนแล้งค่าเฉลี่ยปริมาณอะฟลาทอกซินในอาหารสุกรขุนไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) และค่าเฉลี่ยปริมาณอะฟลาทอกซินในระหว่าง

ขนาดของฟาร์ม พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$)

ค่าเฉลี่ยปริมาณความชื้นในอาหารสำเร็จรูปในช่วงฝนแล้งเมื่อเปรียบเทียบกับแต่ละขนาดฟาร์ม พบว่าฟาร์มขนาดเล็ก มีปริมาณความชื้นในอาหาร (11.99 เปอร์เซ็นต์) แตกต่างจากฟาร์มขนาดใหญ่ (10.73 เปอร์เซ็นต์) แต่ไม่มีความแตกต่างกันเมื่อเปรียบเทียบกับฟาร์มขนาดกลาง (11.51 เปอร์เซ็นต์) ($P<0.05$) ค่าเฉลี่ยปริมาณความชื้นในอาหารสำเร็จรูปในฟาร์มสุกรพบว่าค่าปริมาณความชื้นในอาหารสอดคล้องกับค่าเฉลี่ยของปริมาณอะฟลาทอกซินในอาหาร โดยที่ความชื้นในช่วงฝนหนักมีค่าสูงสุดคือ 14.08 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่าในช่วงฝนแล้ง (11.41 เปอร์เซ็นต์) และฝนเบาบาง (10.72 เปอร์เซ็นต์) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) โดยเมื่อหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความชื้นใน

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยปริมาณอะฟลาทอกซินและความชื้นในอาหารสำเร็จรูปสุกรขุนที่ขนาดฟาร์มและช่วงฤดูต่างๆ

ลักษณะที่ศึกษา	ช่วงฤดู	ขนาดฟาร์ม			เฉลี่ย
		> 500 ตัว	100-500 ตัว	< 100 ตัว	
1. อะฟลาทอกซิน (พีพีบี)	ฝนแล้ง ^{NS}	18.75±0.957 ^b	23.25±6.75 ^b	21.50±1.73 ^b	21.17±4.15 ^h
	ฝนเบาบาง ^{NS}	8.00±1.77 ^b	8.50±1.92 ^b	13.38±6.12 ^b	9.96±4.30 ^h
	ฝนหนัก ^{NS}	70.00±15.81 ^a	103.75±48.71 ^a	103.75±20.56 ^a	92.50±33.26 ^g
	เฉลี่ย ^{NS}	32.25±29.45	45.17±50.71	46.21±44.09	41.21±41.64
2. ความชื้น (เปอร์เซ็นต์)	ฝนแล้ง	10.73±0.62 ^{b,y}	11.51±0.44 ^{a,xy}	11.99±0.68 ^{b,x}	11.41±0.76 ^h
	ฝนเบาบาง ^{NS}	10.36±0.52 ^b	10.65±0.96 ^a	11.14±0.67 ^b	10.72±0.75 ^h
	ฝนหนัก ^{NS}	12.35±0.04 ^a	15.34±4.90 ^a	14.55±2.18 ^a	14.08±3.10 ^g
	เฉลี่ย ^{NS}	11.14±0.99	12.50±3.37	12.56±1.96	12.07±2.35

NS : ค่าเฉลี่ยที่อยู่ในแถวเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$)

a, b : ค่าเฉลี่ยในแถวเดียวกันที่มีอักษรแตกต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

g, h : ค่าเฉลี่ยในแถวเดียวกันที่มีอักษรแตกต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

x, y : ค่าเฉลี่ยในแถวเดียวกันที่มีอักษรแตกต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

อาหารกับปริมาณอะฟลาทอกซินในอาหารพบว่ามีความสัมพันธ์กันในระดับที่ค่อนข้างสูงคือ 66.10 เปอร์เซ็นต์ ($r=0.661$, $P<0.01$) โดยพบว่าในช่วงฝนหนักอาหารมีปริมาณความชื้นที่สูงจึงส่งผลให้เกิดอะฟลาทอกซินในอาหารสูงกว่าช่วงฝนเบาบางและฝนแล้งสอดคล้องกับ อนงค์ (2546) รายงานว่า ความชื้นในอาหารที่ต่ำจะทำให้เชื้อราสร้างอะฟลาทอกซินได้น้อย และเชื้อราแอสเพอร์จิillus เจริญเติบโตได้ดีที่ความชื้น ประมาณ 10 ถึง 17 เปอร์เซ็นต์

ผลการวิเคราะห์ปริมาณอะฟลาทอกซิน และปริมาณความชื้นในอาหารสำเร็จรูปไก่ไข่ ใน 3 ระดับฟาร์ม และ 3 ช่วงฤดูแสดงผลดังตารางที่ 2

จากผลการวิเคราะห์ตัวอย่างอาหารไก่ไข่ทั้งหมด 36 ตัวอย่าง ไม่พบอิทธิพลร่วมระหว่างฤดูกาลกับขนาด

ฟาร์มในทุกลักษณะที่ศึกษา พบว่ามีค่าเฉลี่ยของปริมาณอะฟลาทอกซินในช่วงฝนหนักมากที่สุด (103.67 พีพีบี) แตกต่างจากช่วงฝนเบาบาง (8.16 พีพีบี) และช่วงฝนแล้ง (20.67 พีพีบี) ($P<0.05$) โดยช่วงฝนเบาบางและช่วงฝนแล้ง ค่าเฉลี่ยปริมาณอะฟลาทอกซินในอาหารไก่ไข่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณอะฟลาทอกซินในระหว่างขนาดของฟาร์ม พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) และมีค่าเฉลี่ยของปริมาณอะฟลาทอกซินสูงกว่าระดับที่กระทรวงเกษตรและสหกรณ์กำหนดที่ 100 พีพีบี (อนงค์, 2546)

ค่าเฉลี่ยปริมาณความชื้นในอาหารสำเร็จรูปในช่วงฝนแล้งเมื่อเปรียบเทียบในแต่ละขนาดฟาร์มพบว่าฟาร์มขนาดเล็ก (11.31 เปอร์เซ็นต์) มีค่าปริมาณความชื้นในอาหารแตกต่างจากฟาร์มขนาดใหญ่ (9.66 เปอร์เซ็นต์)

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยปริมาณอะฟลาทอกซินและความชื้นในอาหารสำเร็จรูปไก่ไข่ที่ขนาดฟาร์มและช่วงฤดูต่างๆ

ลักษณะที่ศึกษา	ช่วงฤดู	ขนาดฟาร์ม			เฉลี่ย
		> 10,000 ตัว	5,000-10,000 ตัว	< 5,000 ตัว	
1. อะฟลาทอกซิน (พีพีบี)	ฝนแล้ง ^{NS}	23.37±8.86 ^b	21.50±5.97 ^b	17.12±3.33 ^b	20.67±6.45 ^h
	ฝนเบาบาง ^{NS}	7.30±1.27 ^b	8.96±3.88 ^b	8.22±2.66 ^b	8.16±2.64 ^h
	ฝนหนัก ^{NS}	95.00±26.46 ^a	106.00±54.53 ^a	110.00±21.60 ^a	103.67±34.25 ^g
	เฉลี่ย ^{NS}	41.89±42.40	45.49±53.39	45.12±49.42	44.16±47.24
2. ความชื้น (เปอร์เซ็นต์)	ฝนแล้ง	9.66±0.18 ^{b,y}	10.69±0.98 ^{a,xy}	11.31±0.90 ^{ab,x}	10.55±1.00 ^h
	ฝนเบาบาง ^{NS}	9.42±1.20 ^b	10.64±0.30 ^a	10.46±0.42 ^b	10.17±0.88 ^h
	ฝนหนัก	11.26±0.40 ^{a,y}	10.82±0.88 ^{a,y}	12.21±0.31 ^{a,x}	11.43±0.81 ^g
	เฉลี่ย	10.11±1.08 ⁿ	10.71±0.71 ^m	11.33±0.92 ^l	10.72±1.02

NS : ค่าเฉลี่ยที่อยู่ในแถวอนเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$)

a, b, c : ค่าเฉลี่ยในแถวตั้งเดียวกันที่มีอักษรแตกต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

g, h : ค่าเฉลี่ยในแถวตั้งเดียวกันที่มีอักษรแตกต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

l, m, n : ค่าเฉลี่ยในแถวอนเดียวกันที่มีอักษรแตกต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

x, y : ค่าเฉลี่ยในแถวอนเดียวกันที่มีอักษรแตกต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

แต่ไม่แตกต่างกับฟาร์มขนาดกลาง (10.69 เปอร์เซ็นต์) และในช่วงฝนหนักเมื่อเปรียบเทียบในแต่ละขนาดฟาร์มพบว่าฟาร์มขนาดใหญ่ (11.26 เปอร์เซ็นต์) และฟาร์มขนาดกลาง (10.82 เปอร์เซ็นต์) ไม่แตกต่างกัน แต่แตกต่างจากฟาร์มขนาดเล็ก (12.21 เปอร์เซ็นต์) ($P<0.05$) ส่วนค่าเฉลี่ยปริมาณความชื้นในอาหารเปรียบเทียบในแต่ละช่วงฤดูพบว่าความชื้นในอาหารในช่วงฝนหนักมีปริมาณมากที่สุด (11.43 เปอร์เซ็นต์) แตกต่างจากช่วงฝนเบาบาง (10.17 เปอร์เซ็นต์) และช่วงฝนแล้ง (10.55 เปอร์เซ็นต์) ($P<0.05$) โดยเมื่อหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความชื้นในอาหารกับปริมาณอะฟลาทอกซินในอาหารพบว่ามีค่าสหสัมพันธ์กันในระดับที่ค่อนข้างสูงคือ 52.30 เปอร์เซ็นต์ ($r=0.523$, $P<0.01$) แต่ค่าเฉลี่ยปริมาณความชื้นในแต่ละขนาดฟาร์มพบว่าฟาร์มขนาดใหญ่มีค่าเฉลี่ยน้อย

ที่สุด (10.11 เปอร์เซ็นต์) รองลงมาคือฟาร์มขนาดกลาง (10.71 เปอร์เซ็นต์) และฟาร์มขนาดเล็กมีมากที่สุด (11.33 เปอร์เซ็นต์) ($P<0.05$) การที่ฟาร์มขนาดต่างกันมีปริมาณความชื้นในอาหารที่แตกต่างกันนั้น อาจเป็นผลมาจากการเก็บรักษาอาหารสัตว์ของฟาร์มไก่ไข่ เนื่องจากฟาร์มขนาดใหญ่จะมีการเก็บรักษาอาหารในห้องเก็บอาหารหรือไซโลเก็บอาหารที่สามารถป้องกันความชื้นจากน้ำฝนได้ดีกว่าฟาร์มขนาดเล็ก ที่เก็บรักษาอาหารไว้บนคอกหรือตั้งซ้อนกันเป็นชั้นๆ หน้าโรงเรือน ซึ่งทำให้อากาศที่อาหารจะสัมผัสกับความชื้นได้ง่ายและสูงกว่า

ผลการวิเคราะห์ปริมาณอะฟลาทอกซิน และปริมาณความชื้นในอาหารสำเร็จรูปไก่ไข่ ใน 3 ระดับฟาร์ม และ 3 ช่วงฤดู แสดงผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยปริมาณอะฟลาทอกซินและความชื้นในอาหารสำเร็จรูปไก่กระทงที่ขนาดฟาร์มและช่วงฤดูต่างๆ

ลักษณะที่ศึกษา	ช่วงฤดู	ขนาดฟาร์ม			เฉลี่ย
		> 5,000 ตัว	3,000-5,000 ตัว	< 3,000 ตัว	
1. อะฟลาทอกซิน (พีพีบี)	ฝนแล้ง ^{NS}	20.00±6.16 ^b	21.75±4.86 ^b	20.50±6.03 ^b	20.75±5.22 ^h
	ฝนเบาบาง ^{NS}	10.37±3.12 ^b	10.12±4.33 ^b	7.62±1.44 ^b	9.37±3.16 ^h
	ฝนหนัก ^{NS}	91.25±49.39 ^a	105.00±64.16 ^a	110.00±26.14 ^a	102.08±45.20 ^g
	เฉลี่ย ^{NS}	40.54±45.80	45.62±55.51	46.04±49.58	44.07±49.06
2. ความชื้น (เปอร์เซ็นต์)	ฝนแล้ง	11.16±0.50 ^{b,y}	10.90±0.57 ^{b,y}	11.89±0.12 ^{a,x}	11.32±0.59 ^h
	ฝนเบาบาง ^{NS}	10.67±0.78 ^b	10.92±1.04 ^b	10.80±0.97 ^b	10.80±0.85 ^h
	ฝนหนัก ^{NS}	12.35±0.72 ^a	12.33±0.23 ^a	12.43±0.31 ^a	12.37±0.43 ^g
	เฉลี่ย ^{NS}	11.39±0.96	11.39±0.94	11.71±0.88	11.50±0.92

NS : ค่าเฉลี่ยที่อยู่ในแถวเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$)

a, b, c : ค่าเฉลี่ยในแถวเดียวกันที่มีอักษรแตกต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

g, h : ค่าเฉลี่ยในแถวเดียวกันที่มีอักษรแตกต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

x, y : ค่าเฉลี่ยในแถวเดียวกันที่มีอักษรแตกต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

จากผลการวิเคราะห์ตัวอย่างอาหารไก่กระທงทั้งหมด 36 ตัวอย่าง ไม่พบอิทธิพลร่วมระหว่างฤดูกาลกับขนาดฟาร์มในทุกลักษณะที่ศึกษา พบว่ามีค่าเฉลี่ยของปริมาณอะฟลาทอกซินในช่วงฝนหนักมากที่สุด (102.08 พีพีบี) แตกต่างจากช่วงฝนเบาบาง (9.37 พีพีบี) และช่วงฝนแล้ง (20.75 พีพีบี) ($P<0.05$) โดยช่วงฝนเบาบางและช่วงฝนแล้งค่าเฉลี่ยปริมาณอะฟลาทอกซินในอาหารไก่กระທงไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) และค่าเฉลี่ยปริมาณอะฟลาทอกซินในระหว่างขนาดของฟาร์มพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$) และมีค่าเฉลี่ยของปริมาณอะฟลาทอกซินสูงกว่าระดับที่กระทรวงเกษตรและสหกรณ์กำหนดที่ 100 พีพีบี (อนงค์, 2546) ค่าเฉลี่ยปริมาณความชื้นในอาหารสำเร็จรูปในช่วงฝนแล้งเมื่อเปรียบเทียบกับในแต่ละขนาดฟาร์มพบว่าฟาร์มขนาดใหญ่ (11.16 เปอร์เซ็นต์) และฟาร์มขนาดกลาง (10.90 เปอร์เซ็นต์) ไม่มีความแตกต่างกัน แต่แตกต่างจากฟาร์มขนาดเล็ก (11.89 เปอร์เซ็นต์) ($P<0.05$) ในขณะที่หากเปรียบเทียบระหว่างช่วงฤดู พบว่าช่วงฝนหนักอาหารจะมีปริมาณความชื้นสูงกว่าช่วงฝนแล้ง และฝนเบาบาง และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) และเมื่อหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความชื้นในอาหารกับปริมาณอะฟลาทอกซินในอาหารพบว่ามีความสัมพันธ์กันในระดับที่ค่อนข้างสูงคือ 60.90 เปอร์เซ็นต์ ($r=0.609$, $P<0.01$)

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าในอาหารสำเร็จรูป จะมีปริมาณอะฟลาทอกซินในช่วงฝนหนักมากกว่าช่วงฝนเบาบางและช่วงฝนแล้ง ซึ่งอาจมีอิทธิพลจากปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ และปริมาณความชื้นในอาหาร ทั้งนี้จากข้อมูลปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ของศูนย์อุตุนิยมวิทยาของจังหวัดสงขลาทั้ง 3 แห่ง พบว่าช่วงฝนแล้งมีปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ที่ 72 เปอร์เซ็นต์ และมีปริมาณน้ำฝน 106.97 มิลลิเมตร ขณะที่ช่วงฝนเบาบางมีค่าปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ 75 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณน้ำฝน 887.23 มิลลิเมตร และช่วงฝนหนักมีค่าปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ 82.5 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณน้ำฝน 5,327.44 มิลลิเมตร และ

ปริมาณความชื้นในอาหารสำเร็จรูป และในวัตถุดิบอาหารสัตว์ พบว่าในช่วงฝนหนักมีค่าสูงกว่าช่วงฝนเบาบางและช่วงฝนแล้ง ซึ่งสอดคล้องกับ สุกัญญา และคณะ (2545) รายงานว่า ฤดูฝนจะมีความชื้นในอากาศสูงเชื้อราจะเจริญได้ดี และ เขาวมาลย์ (2545) ได้รายงานไว้ว่า เชื้อราสามารถเจริญได้ดีที่ความชื้นสัมพัทธ์ 80-100 เปอร์เซ็นต์ ส่วนค่าเฉลี่ยปริมาณอะฟลาทอกซินในช่วงฝนเบาบางไม่แตกต่างจากช่วงฝนแล้ง ($P>0.05$) อาจจะเป็นเพราะความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ และอุณหภูมิเฉลี่ยของจังหวัดสงขลาในช่วงฝนแล้งและช่วงฝนเบาบางไม่ต่างกัน (อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดช่วงฝนแล้ง 33.03 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุดช่วงฝนแล้ง 24.76 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 72 เปอร์เซ็นต์ และ อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดช่วงฝนเบาบาง 33.48 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุดช่วงฝนเบาบาง 24.56 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 75 เปอร์เซ็นต์) ทั้งนี้อาจเนื่องจากความชื้นและอุณหภูมิของอากาศล้วนมีผลกับการเกิดอะฟลาทอกซินในอาหารดังที่ วิทยา (2545) อ้างถึง Diener และ Daviss (1996) รายงานว่า ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เวลาที่เหมาะสมในการเกิดอะฟลาทอกซิน 5-7 วัน และอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เวลาที่เหมาะสมในการเกิดอะฟลาทอกซิน 7-9 วัน

ผลการวิเคราะห์ปริมาณอะฟลาทอกซิน และปริมาณความชื้นในวัตถุดิบ 3 ชนิด จาก 4 แหล่งที่มา ได้ผลดังตารางที่ 4 และ 5

จากการศึกษาพบว่าปริมาณอะฟลาทอกซินในวัตถุดิบอาหารสัตว์ มีค่าเฉลี่ยของปริมาณอะฟลาทอกซินในช่วงฝนหนักมากที่สุด แตกต่างจากช่วงฝนเบาบางและช่วงฝนแล้ง ($P<0.05$) ส่วนช่วงฝนเบาบางและช่วงฝนแล้งค่าเฉลี่ยปริมาณอะฟลาทอกซินในวัตถุดิบอาหารสัตว์แต่ละชนิดไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) อย่างไรก็ตามค่าเฉลี่ยของปริมาณอะฟลาทอกซินของวัตถุดิบทั้ง 3 ชนิดจากการศึกษาครั้งนี้พบว่ามียกระดับต่ำกว่าระดับที่กระทรวงเกษตรและสหกรณ์กำหนดคือ ข้าวโพด 100 พีพีบี, กากถั่วเหลือง 50 พีพีบี และ ปลาป่น 40 พีพีบี (อนงค์, 2546) สำหรับค่าเฉลี่ยปริมาณความชื้นในวัตถุดิบอาหารสัตว์

ตารางที่ 4 แสดงปริมาณอะฟลาทอกซิน (พีพีบี) ในวัตถุดิบอาหารสัตว์ 3 ชนิด

ข้าวโพด			
แหล่งวัตถุดิบ	ช่วงฝนแล้ง	ช่วงฝนเบาบาง	ช่วงฝนหนัก
บริษัท A	0.275	7	15
บริษัท B	4.25	6.5	20
ร้านขายอาหารสัตว์	2.25	6.75	20
ฟาร์มขนาดกลาง	13	9.25	40
ค่าเฉลี่ย	4.944 ^b	7.375 ^b	23.750 ^a
ปาล์มน้ำมัน			
แหล่งวัตถุดิบ	ช่วงฝนแล้ง	ช่วงฝนเบาบาง	ช่วงฝนหนัก
บริษัท A	0.375	6.25	10
บริษัท B	5	6.5	6
ร้านขายอาหารสัตว์	0.65	7.75	25
ฟาร์มขนาดกลาง	0.67	6.25	6.6
ค่าเฉลี่ย	1.674 ^b	6.688 ^b	11.900 ^a
กากถั่วเหลือง			
แหล่งวัตถุดิบ	ช่วงฝนแล้ง	ช่วงฝนเบาบาง	ช่วงฝนหนัก
บริษัท A	0.375	6.25	10
บริษัท B	5	6.5	6
ร้านขายอาหารสัตว์	0.65	7.75	25
ฟาร์มขนาดกลาง	0.67	6.25	6.6
ค่าเฉลี่ย	1.674 ^b	6.688 ^b	11.900 ^a

a, b : ค่าเฉลี่ยในแถวอนเดียวกันที่มีอักษรแตกต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ได้แก่ ข้าวโพด และปาล์มน้ำมัน พบว่าค่าเฉลี่ยของความชื้นในช่วงฝนหนักมีค่าสูงที่สุด แตกต่างจากช่วงฝนแล้งแต่ไม่แตกต่างจากช่วงฝนเบาบาง ($P < 0.05$) ทั้ง 4 แหล่งที่มา แต่ในกากถั่วเหลืองพบว่าช่วงฝนตกหนักมีความชื้นเฉลี่ยสูงที่สุด รองลงมาคือช่วงฝนเบาบาง และช่วงฝนแล้ง ($P < 0.05$) ซึ่งสอดคล้องกับ อนุสรณ์(2546) กล่าวว่าถ้ามีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศร้อยละ 75 อาจทำให้เมล็ดพืชมีความชื้นร้อยละ 14.5 จึงเป็นสภาวะเหมาะสมให้เกิดเชื้อราและ

สร้างอะฟลาทอกซินได้มากในวัตถุดิบอาหารสัตว์ พบว่าปริมาณอะฟลาทอกซินค่อนข้างต่ำโดยเฉพาะในช่วงฝนแล้ง ทั้งนี้อาจเนื่องจากสภาพการเก็บรักษาวัตถุดิบของแหล่งต่างๆ จะมีการเก็บรักษาวัตถุดิบไว้ในไซโล หรือเก็บไว้ในที่มีอากาศถ่ายเท และระยะเวลาในการใช้วัตถุดิบที่หมักภายในเวลาอันสั้น จึงทำให้ปัจจัยทางด้านอุณหภูมิหรือความชื้นไม่ส่งผลให้เกิดอะฟลาทอกซินในวัตถุดิบมากนัก

ตารางที่ 5 แสดงปริมาณความชื้น (เปอร์เซ็นต์) ในวัตถุดิบอาหารสัตว์ 3 ชนิด

ข้าวโพด			
แหล่งวัตถุดิบ	ช่วงฝนแล้ง	ช่วงฝนเบาบาง	ช่วงฝนหนัก
บริษัท A	9.91	11.59	12.88
บริษัท B	12.04	12.53	12.89
ร้านขายอาหารสัตว์	9.95	12.02	12.55
ฟาร์มขนาดกลาง	10.97	11.37	11.70
ค่าเฉลี่ย	10.72 ^b	11.88 ^{a,b}	12.51 ^a
ปาลาป็น			
แหล่งวัตถุดิบ	ช่วงฝนแล้ง	ช่วงฝนเบาบาง	ช่วงฝนหนัก
บริษัท A	8.91	7.98	8.90
บริษัท B	4.24	6.12	13.28
ร้านขายอาหารสัตว์	6.85	8.50	10.86
ฟาร์มขนาดกลาง	6.71	7.98	8.28
ค่าเฉลี่ย	6.68 ^b	7.65 ^{a,b}	10.33 ^a
กากถั่วเหลือง			
แหล่งวัตถุดิบ	ช่วงฝนแล้ง	ช่วงฝนเบาบาง	ช่วงฝนหนัก
บริษัท A	11.04	11.63	11.89
บริษัท B	10.99	11.71	12.08
ร้านขายอาหารสัตว์	11.10	11.10	11.89
ฟาร์มขนาดกลาง	10.78	11.41	11.65
ค่าเฉลี่ย	10.98 ^c	11.46 ^b	11.88 ^a

a, b, c : ค่าเฉลี่ยในแถวเดียวกันที่มีอักษรแตกต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

สรุป

งานทดลองครั้งนี้เป็นการสำรวจปริมาณอะฟลาทอกซิน ในวัตถุดิบอาหารสัตว์ และอาหารสำเร็จรูปในฟาร์มสัตว์ 3 ชนิด ได้แก่ สุกร ไก่ไข่ และไก่กระทุง ที่มีขนาดใหญ่ กลาง และเล็ก ตลอดจนบริษัทผู้ผลิตอาหารสัตว์ ฟาร์มเกษตรกร และร้านขายวัตถุดิบอาหารสัตว์ ปีสำรวจ 2548 ในจังหวัดสงขลา พบว่าปริมาณอะฟลาทอกซินที่พบในวัตถุดิบอาหารสัตว์ทั้ง 3 ชนิด ได้แก่

ข้าวโพด กากถั่วเหลืองและปาลาป็น ทั้ง 3 ช่วงฤดูมีค่าต่ำกว่าระดับที่กระทรวงเกษตรและสหกรณ์กำหนด และในช่วงฝนหนักจะพบปริมาณอะฟลาทอกซินในวัตถุดิบสูงกว่าช่วงฝนแล้งและฝนเบาบาง ส่วนในอาหารผสมสำเร็จรูปของสัตว์ทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ ไก่ไข่ ไก่กระทุงและสุกร เมื่อเปรียบเทียบระหว่างขนาดของฟาร์ม 3 ระดับ พบว่าค่าเฉลี่ยปริมาณ อะฟลาทอกซินไม่มีความแตกต่างกันในแต่ละขนาดฟาร์ม แต่เมื่อเปรียบเทียบกันในแต่ละช่วง

ฤดูพบว่าในช่วงฝนหนักจะพบปริมาณอะฟลาทอกซินในอาหารสูงกว่าช่วงอื่นๆ เนื่องจากช่วงฝนหนักจะมีปริมาณน้ำฝนและความชื้นสัมพัทธ์ที่สูง ส่งผลให้ความชื้นในอาหารสูงตามไปด้วย ซึ่งเป็นปัจจัยส่งผลให้พบปริมาณอะฟลาทอกซินในอาหารช่วงฝนหนักสูงกว่าช่วงอื่นๆ และพบในปริมาณสูงกว่าระดับที่กระทรวงเกษตรและสหกรณ์กำหนด นอกจากนี้งานทดลองในครั้งนี้ยังพบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณอะฟลาทอกซินในวัตถุดิบอาหารสัตว์กับปริมาณอะฟลาทอกซินในอาหารสัตว์สำเร็จรูป คือ เมื่อพบอะฟลาทอกซินในวัตถุดิบอาหารสัตว์ปริมาณมาก จะพบอะฟลาทอกซินในอาหารสัตว์ผสมสำเร็จรูปในปริมาณมากด้วย โดยเฉพาะในช่วงฝนหนักเนื่องจากอะฟลาทอกซินที่มีในวัตถุดิบอาหารสัตว์นั้นไม่สามารถถูกทำลายได้ในอุณหภูมิของขั้นตอนการผลิตอาหารสัตว์ จึงส่งผลให้มีอะฟลาทอกซิน ปนเปื้อนอยู่ตั้งแต่ขั้นตอนแรกแล้ว ดังนั้นในช่วงฝนหนักเกษตรกรควรระมัดระวังในเรื่องของการเก็บรักษาอาหารสัตว์ เพื่อป้องกันความชื้นที่จะเกิดขึ้นในอาหาร และควรมีการจัดลำดับการใช้อาหารให้หมดไปอย่างรวดเร็ว เพื่อลดปัจจัยของระยะเวลาที่ส่งผลให้เกิดอะฟลาทอกซิน ซึ่งระดับอะฟลาทอกซินที่มีอยู่ในอาหารเกินกว่าระดับที่กำหนดจะก่อให้เกิดอันตรายทั้งต่อสัตว์เลี้ยงและผู้บริโภคได้

เอกสารอ้างอิง

- เบญจมาศ มโหสถนันท์. 2545. การวิจัยเพื่อสำรวจปริมาณอะฟลาทอกซินในวัตถุดิบอาหารสัตว์ชนิดต่างๆที่ใช้เลี้ยงโคนม. รายงานการแก้ปัญหาอะฟลาทอกซินในอาหารโคนมตามโครงการแก้ปัญหาอะฟลาทอกซินในอาหารและอาหารสัตว์แบบครบวงจร ในส่วนรับผิดชอบของกรมปศุสัตว์ ปีงบประมาณ 2539-2543, หน้า 161-166. กรุงเทพฯ: กรมปศุสัตว์.
- ไพศาล เหล่าสุวรรณ. 2535. พื้นฐานทางสถิติ. สถิติสำหรับ การวิจัยทางเกษตร. คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. สงขลา
- รังสรรค์ อาภาคัพทะกุล. 2537. ฤดูฝนของภาคใต้. ว.สงขลานครินทร์ 6 : 329-333.
- วาริ สัจพันธุ์ และอรรณ นีภาพ. 2540. เชื้อราที่ปนเปื้อนในวัตถุดิบอาหารสัตว์: การศึกษาเบื้องต้น. การประชุมวิชาการ เรื่องสารพิษจากเชื้อรา: ผลกระทบต่อสุขภาพสัตว์. ณ คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 13-14 มีนาคม 2540, หน้า 53-59.
- เยาวมาลย์ คำเจริญ. 2545. ความเป็นพิษของอะฟลาทอกซินต่อปศุสัตว์. รายงานการแก้ปัญหาอะฟลาทอกซินในอาหารโคนมตามโครงการแก้ปัญหาอะฟลาทอกซินในอาหารและอาหารสัตว์แบบครบวงจรในส่วนรับผิดชอบของกรมปศุสัตว์ ปีงบประมาณ 2539-2543, หน้า 130-144. กรุงเทพฯ: กรมปศุสัตว์.
- วิทยา สังข์ทอง. 2545. สารพิษอะฟลาในน้ำนม. ใน การแก้ปัญหาอะฟลาทอกซินในอาหารโคนมตามโครงการแก้ปัญหาอะฟลาทอกซินในอาหารและอาหารสัตว์แบบครบวงจรในส่วนรับผิดชอบของกรมปศุสัตว์ปีงบประมาณ 2539-2543, หน้า 128. กรุงเทพฯ: กรมปศุสัตว์.
- สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดสงขลา. 2547. ข้อมูลฟาร์มสุกร ไก่ไข่ และไก่กระตัง ในจังหวัดสงขลา (ติดต่อส่วนตัว)
- สุกัญญา จิตตพรพงษ์, วิไลลักษณ์ ชาวอุทัย, สมโภชน์ ทับเจริญ และ สุเจตน์ ชื่นชม. 2545. สถานภาพและปัญหาการปนเปื้อนในอาหารสัตว์. ว.สุกรสาร 23(92) : 25-35.
- อนงค์ บิณชวิหค. 2546. สารพิษจากเชื้อรา: อะฟลาทอกซิน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อมรา ชินภูติ และ ขวเลิศ ตรีภรณ์สวัสดิ์. 2547. คู่มือการใช้ชุดตรวจสอบสารอะฟลาทอกซินสำเร็จรูป. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการเกษตร.