

58403209 : เทคโนโลยีอาหาร แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญาโทบัณฑิต

คำสำคัญ : ไมโครทอกซิน, การปนเปื้อน, อาหารสัตว์, เชื้อรา, การควบคุมคุณภาพ

นางสาว รติพร เอกตาแสง: การตรวจสอบปริมาณความชื้น และอะฟลาทอกซินปี 1 ใน เมล็ดข้าวโพด พริกไทย และถั่วลิสงด้วยเทคนิคสเปกโทรสโกปีอินฟราเรดย่านใกล้ อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. บุศราภรณ์ มหาโยธี

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการใช้เทคนิคสเปกโทรสโกปีอินฟราเรดย่านใกล้ (near infrared spectroscopy, NIRS) ในการทำนายค่าปริมาณความชื้นและอะฟลาทอกซิน ปี 1 ใน ข้าวโพด พริกไทยและถั่วลิสง และศึกษาประสิทธิภาพของการสร้างสมการเทียบมาตรฐานทั่วไป (common calibration model) ที่สร้างจากข้อมูลของตัวอย่างพืชทั้ง 3 ชนิด โดยมีความสามารถในการทำนายค่าปริมาณความชื้นและอะฟลาทอกซิน ปี 1 ในพืชแต่ละชนิด ใช้ตัวอย่างข้าวโพด พริกไทย และถั่วลิสงจำนวน 90 ตัวอย่าง สำหรับการทำนายปริมาณความชื้น และจำนวนชนิดละ 70 ตัวอย่าง ต่อชนิดพืชสำหรับการทำนายปริมาณอะฟลาทอกซิน ปี 1 ทั้งนี้ในการวัดสเปกตรัมด้วยเทคนิคสเปกโทรสโกปีอินฟราเรดย่านใกล้สำหรับสมการทำนายปริมาณความชื้นทำการวัดสเปกตรัมแบบสะท้อนกลับ ของตัวอย่างแบบเมล็ดและแบบที่ผ่านการบดในช่วงเลขคลื่น  $12500\text{-}4000\text{ cm}^{-1}$  ที่ความถี่  $16\text{ cm}^{-1}$  และจำนวนครั้งในการสแกนตัวอย่าง 32 ครั้ง หลังจากนั้นวิเคราะห์ปริมาณความชื้นด้วยวิธีการทำแห้ง ด้วยตู้อบลมร้อน ผลการศึกษาพบว่าสมการทำนายปริมาณความชื้นที่เหมาะสมในข้าวโพด พริกไทย และถั่วลิสงมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (coefficients of determination,  $R^2$ ) เท่ากับ 0.96, 0.97 และ 0.95 ตามลำดับ และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการทำนายของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการ ตรวจสอบสมการ (root mean square error of prediction, RMSEP) เท่ากับ 0.64, 0.45 และ 1.10 (%wet basis) และค่าความผิดพลาดในการทำนาย (bias) เท่ากับ 0.02, -1.11 และ 0.06 (%wet basis) ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าสมการเทียบมาตรฐานทั่วไป (common calibration model) ที่สร้างจากข้อมูลของตัวอย่างทั้ง 3 ชนิดสามารถใช้ทำนายพืชแต่ละชนิดได้ โดยมีค่า  $R^2$  เท่ากับ 0.92 RMSEP เท่ากับ 1.29 (%wet basis) RPD มีค่าเท่ากับ 5.62 และค่า bias เท่ากับ 0.20 (%wet basis) สำหรับการศึกษาความเป็นไปได้ของการใช้ NIRS ในการทำนายค่าอะฟลาทอกซิน ปี 1 ทำการวัดสเปกตรัมตัวอย่างที่ผ่านการบด สารสกัดตัวอย่างโดยใช้เมทานอล สารสกัดตัวอย่างจากเมทานอลร่วมกับการเตรียมตัวอย่างแบบ DESIR สารสกัดที่ผ่านการทำความสะอาดด้วย Aflatest-P และสารสกัดตัวอย่างที่ผ่านการทำความสะอาดด้วย Aflatest-P และผ่านการเตรียมตัวอย่างแบบ DESIR โดยตัวอย่างรูปแบบบดทำการวัดสเปกตรัมด้วยระบบสะท้อนกลับ ตัวอย่างสารสกัดวัด สเปกตรัมด้วยระบบส่องผ่านและสะท้อนกลับ และแผ่นกระดาษกรองใยแก้วนำแสงที่ได้จากการ เตรียมตัวอย่างด้วยเทคนิค DESIR วัดสเปกตรัมด้วยระบบส่องผ่านและสะท้อนกลับในช่วงเลขคลื่น

12500-4000  $\text{cm}^{-1}$  ที่ความถี่ 16  $\text{cm}^{-1}$  และจำนวนครั้งในการสแกนตัวอย่าง 32 ครั้ง ผลการศึกษาพบว่า เทคนิค NIRS มีความเป็นไปได้ในการติดตามปริมาณ AFB1 ในข้าวโพด พริกไทยและถั่วลิสง ด้วยสมการที่สร้างจากตัวอย่างแต่ละชนิด โดยในข้าวโพดสามารถใช้ในการคัดเลือกหรือประมาณค่าเบื้องต้นได้ มีค่า  $R^2$  เท่ากับ 0.824 RMSEP เท่ากับ 31.30  $\mu\text{g}/\text{kg}$  และ Bias เท่ากับ -5.16  $\mu\text{g}/\text{kg}$  ทั้งนี้ในพริกไทยและถั่วลิสงสามารถใช้ตรวจคุณภาพได้มีค่า  $R^2$  เท่ากับ 0.964 และ 0.965 RMSEP เท่ากับ 10.30 และ 15.30  $\mu\text{g}/\text{kg}$  และ Bias เท่ากับ -5.34 และ 3.72  $\mu\text{g}/\text{kg}$  ตามลำดับ และการใช้เทคนิค NIRS ร่วมกับเทคนิคการเตรียมตัวอย่างโดยวิธี dry-extract system for infrared (DESIR) จากสารสกัดตัวอย่างที่ผ่านการทำความสะอาดด้วย Aflatest-P และผ่านการเตรียมตัวอย่างแบบ DESIR มีความสามารถในการทำนายปริมาณ AFB1 ด้วยสมการเทียบมาตรฐานทั่วไปที่สร้างจากข้อมูลของสารสกัดตัวอย่างที่ผ่านการทำความสะอาดด้วย Aflatest-P และผ่านการเตรียมตัวอย่างแบบ DESIR ของตัวอย่างทั้ง 3 ชนิดได้แก่ข้าวโพด พริกไทยและถั่วลิสงมีค่า  $R^2$  เท่ากับ 0.993, 0.977 และ 0.950 RMSEP เท่ากับ 6.80, 11.20 และ 17.30  $\mu\text{g}/\text{kg}$  และ Bias เท่ากับ 2.83, -1.46 และ -2.24  $\mu\text{g}/\text{kg}$  ตามลำดับ



58403209 : Major (FOOD TECHNOLOGY)

MISS RATIPORN EKTASAENG : DETERMINATION OF MOISTURE CONTENT AND AFLATOXIN B1 IN CORN KERNEL, PEPPER AND PEANUT USING NEAR-INFRARED SPECTROSCOPY THESIS ADVISOR : ASSISTANT PROFESSOR BUSARAKORN MAHAYOTHEE, Ph.D.

The objectives of this research were to study the potential of using a near infrared spectroscopy (NIRS) to estimate moisture content (MC) and aflatoxin B1 (AFB 1) in maize, black pepper and peanut as well as the feasibility of using common models built from all spectra and chemical data of the three samples to predict the moisture content and AFB 1 of each crop. Ninety and seventy samples of each crop were used for spectral measurements of the MC and AFB 1 studies, respectively. For estimating MC using NIRS, spectral acquisitions were done in a reflectance mode at the wavenumber of 12,500 – 4,000  $\text{cm}^{-1}$  with a resolution of 16  $\text{cm}^{-1}$  and the scan times of 32 from whole seeds and ground samples, while the MC was determined by a drying method using a hot air oven. It was found that the best models for predicting MC in maize, pepper and peanut gave high coefficients of determination ( $R^2$ ) of 0.96, 0.97, and 0.95, respectively with the root mean square error of prediction (RMSEP) of 0.64, 0.45, and 1.10 %, respectively and the bias of 0.02, -1.11 and 0.06 % respectively. In addition, it was observed that common model built from the combined spectral and chemical data of three crops could be used for prediction the MC of each crop with  $R^2$  of 0.92, RMSEP of 1.29 %, RPD of 5.62 and the bias of 0.20. For the study of using NIRS to monitor the AFB1 content, spectra were measured in five different modes of sample preparations including ground sample, MeOH extracted, MeOH extracted plus DESIR, Aflatest-P eluted and Aflatest-P eluted plus DESIR. Spectral acquisitions were done in a reflectance mode at the wavenumber of 12,500 – 4,000  $\text{cm}^{-1}$  with a resolution of 16  $\text{cm}^{-1}$  and the scan times of 32 from ground samples. While spectral acquisitions were done in a transflectance mode at the wavenumber of 12,500 – 4,000  $\text{cm}^{-1}$  with a resolution of 16  $\text{cm}^{-1}$  for MeOH extracted, MeOH extracted plus DESIR, Aflatest-P eluted and Aflatest-P eluted plus DESIR. The AFB1 was determined by using a HPLC method. It was found that the best models for predicting AFB1 in ground maize,

pepper and peanut gave high coefficients of determination ( $R^2$ ) of 0.824, 0.964, and 0.965, respectively with the root mean square error of prediction (RMSEP) of 31.30, 10.30 and 15.30  $\mu\text{g}/\text{kg}$  , respectively and the bias of -5.16 , -5.34 and 3.72  $\mu\text{g}/\text{kg}$ , respectively. In addition, it was observed that common model built from the combined spectral and chemical data of the Aflatest-P eluted plus DESIR of the three crops could be used for prediction the AFB1 of each crop with  $R^2$  of 0.945, RMSEP of 18.80  $\mu\text{g}/\text{kg}$ , RPD of 4.27 and the bias of 0.70  $\mu\text{g}/\text{kg}$ .

