

## ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

ผลของการใช้คลื่นความถี่วิทยุควบคุมการปนเปื้อนของเชื้อรา  
*Aspergillus flavus* และคุณภาพข้าวขาวดอกมะลิ 105 บรรจุด้วย  
ฉนวนกรรมวิธีแตกต่างกัน

## ผู้เขียน

นางสาวจิตรมาศ นากา

## ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) พืชไร่

## คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รศ.ดร. สุชาดา เวียรศิลป์

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

ผศ.ดร. สงวนศักดิ์ ธนาพรพูนพงษ์

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

## บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้เพื่อศึกษาผลของความร้อนจากคลื่นความถี่วิทยุต่อการควบคุมเชื้อรา *Aspergillus flavus* และคุณภาพของข้าวขาวดอกมะลิ 105 บรรจุด้วยกรรมวิธีแตกต่างกัน ซึ่งเริ่มทำการทดลองตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงกันยายน 2553 ณ สถาบันวิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยการทดลองเริ่มจากการปลูกเชื้อรา *A. flavus* ระดับความเข้มข้น  $6.46 \times 10^6$  แก้วข้าวที่มีระดับความชื้นเริ่มต้น 14% แล้วบรรจุลงถุง ปริมาณถุงละ 1 กิโลกรัม โดยการทดลองนี้มี 3 ลักษณะการบรรจุ ได้แก่ บรรจุแบบหลวมโดยมีพื้นที่บรรจุ 85% บรรจุแบบแน่นเต็มถุง 100% และบรรจุแน่นเต็มถุง 100% ภายใต้สุญญากาศ จากนั้นผ่านคลื่นความถี่วิทยุระดับความถี่ 27.12 MHz. ที่ระดับอุณหภูมิ 80, 85, 90 °C ระยะเวลา 1 และ 3 นาที เปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่ไม่ผ่านคลื่นความถี่วิทยุ โดยการทดลองนี้ได้ทำการตรวจวัดความชื้น วัดเปอร์เซ็นต์ อะไมโลส ปริมาณสารพิษอะฟลาทอกซิน B1 ความคงตัวของแป้งสุก ความหนืดของแป้ง อัตราการยืดตัวของแป้งสุก ลักษณะเนื้อสัมผัสของข้าวสุก และวัดการกระจายความร้อน ซึ่งผลการทดลองพบว่าความชื้นของข้าวขาวดอกมะลิ 105 บรรจุถุงไม่แตกต่างกันในแต่ละกรรมวิธี

ซึ่งอยู่ในช่วงระหว่าง 13.84 - 14.09 % ในขณะที่เปอร์เซ็นต์การติดเชื้อรา *A. flavus* ลดลงในทุกลักษณะการบรรจุ เมื่ออุณหภูมิในการให้คลื่นความถี่วิทยุเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะการให้ความร้อนจากคลื่นความถี่วิทยุแก่ข้าวที่บรรจุภายใต้สุญญากาศพบว่าเปอร์เซ็นต์การติดเชื่อน้อยที่สุดโดยที่อุณหภูมิ 80 85 และ 90 °C พบปริมาณการติดเชื้อราเหลือเพียง 1.92 1.28 และ 0.70 % ตามลำดับ และพบว่าข้าวที่บรรจุภายใต้สุญญากาศมีปริมาณอะฟลาทอกซิน บี 1 น้อยที่สุดเช่นกัน (จาก 4.21 ppb เหลือ 3.98 ppb) สำหรับคุณภาพข้าวพบว่าปริมาณอะไมโลสและอัตราการยืดตัวของข้าวสุกเพิ่มขึ้น แต่ความคงตัวของแป้งสุกลดลง รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงของความหนืดขึ้นพบว่าค่าความหนืดสูงสุด และค่าความคงทนต่อการกวนของแป้งสุกลดลง ส่วนค่าจากการคืนตัวของแป้ง ค่าความหนืดสุดท้าย และค่าอุณหภูมิที่ข้าวเริ่มสุกเพิ่มขึ้น ขณะที่เนื้อสัมผัสของข้าวสุก ทำให้ค่าความแข็ง และความเหนียวของข้าวสุกเพิ่มขึ้น และจากการวัดการกระจายความร้อนพบว่าการบรรจุภายใต้สุญญากาศมีการกระจายความร้อนที่สม่ำเสมอทั่วทั้งถุงได้ดีที่สุด ทั้งนี้จากผลการวิเคราะห์สถิติพบว่าระยะเวลา 1 และ 3 นาทีที่ใช้ในการให้คลื่นความถี่วิทยุไม่มีความแตกต่างทางสถิติต่อการควบคุมการปนเปื้อนของเชื้อรา *A. flavus* และการเปลี่ยนแปลงคุณภาพข้าวขาวดอกมะลิ 105 ดังนั้นการให้คลื่นความถี่วิทยุที่ระดับอุณหภูมิ 90 °C ระยะเวลา 1 นาทีมีประสิทธิภาพในการควบคุมการปนเปื้อนเชื้อรา *A. flavus* ของข้าวที่บรรจุภายใต้สุญญากาศสามารถลดปริมาณสารพิษอะฟลาทอกซิน บี 1 ได้ดีที่สุด รวมทั้งยังช่วยปรับปรุงคุณภาพข้าวให้ดีขึ้นอีกด้วย

**Thesis Title** Effect of Radio Frequency Treatment for Controlling *Aspergillus flavus* Contamination and Quality of Rice var. Khao Dok MaLi 105 in Different Treatment Packagings

**Author** Miss Jitramas Naka

**Degree** Master of Science (Agriculture) Agronomy

**Thesis Advisory Committee** Assoc. Prof. Dr. Suchada Vearasilp Advisor  
Asst. Prof. Dr. Sa-nguansak Thanapornpoonpong Co-advisor

### Abstract

The purpose of this study was to determine the effect of radio frequency (RF) heat treatment for controlling *Aspergillus flavus* and quality of bagged rice var. KDML 105 in different packagings. The experiment was conducted during May to September 2010 at the Postharvest Technology Research Institute, Chiang Mai University, Thailand. Rice sample was inoculated with *A. flavus* at concentration of  $6.46 \times 10^6$  spores per ml at 14% initial moisture content. Thereafter, rice was packed in volume of 1 kg per bag. The three different loading densities were 85% densities loaded bagging, non vacuum full loaded bagging and vacuum full loaded bagging. The samples were exposed to RF heat treatments at an operating frequency of 27.12 MHz with temperatures at 80, 85 and 90°C for 1, and 3 minutes compared to non treatment as control. The rice was evaluated for the following qualities; kernel moisture content, infection of *A. flavus*, amylose content, amount of aflatoxin, gel consistency, viscosity, elongation ratio of kernel rice and texture of cooking rice and heat distribution imaging were taken by infrared cameras. The results showed that the moisture content of treated rice did not appear significantly difference between treatments. While the number of *A. flavus* infection showed the interaction between bagging densities and temperature. The results showed the infection percentages of

*A. flavus* decreased in all bagging densities while the treatment temperature increased. Furthermore, vacuum full loaded bagging with 80, 85 and 90°C RF heat treatments found infection of *A. flavus* only 1.92 1.28 and 0.70 % respectively and vacuum full loaded bagging also found amount of aflatoxin B1 in minimal amount as well. (from 4.21 ppb to 3.98 ppb). For the cooking qualities, it was found that amylose content and the elongation ratio of kernel rice increased by vacuum full loaded bagging and the increasing of RF temperature. The texture of cooked rice was increased in hardness and cohesiveness but decreased in adhesiveness while the RF temperature increased. In addition the heat distribution of vacuum full loaded bagging provided a consistent of thermal degree at all temperature of RF treatments when measured by infrared thermal imaging camera. The statistical analysis showed that exposed time of RF heat treatment has no significantly difference between 1 and 3 minutes time used on controlling *A. flavus* contamination and affected no qualities changes of rice sample. Thus, RF heat treatment at 90 °C for 1 minute exhibited the highest efficiency method to control *A. flavus* in rice by using vacuum full loaded bagging and also decreased the amount of aflatoxin B1 accumulation whereas their rice qualities was positively changed.