

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

ผลของการให้ความร้อนด้วยคลื่นความถี่วิทยุต่อผีเสื้อข้าวเปลือก
และคุณภาพการสีของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105

ผู้เขียน

นางสาวอัมพร บัวผุด

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

อาจารย์ ดร. เขียวลักษณ์ จันทร์บาง

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

รองศาสตราจารย์ ดร. สุชาดา เวียรศิลป์

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

บทคัดย่อ

ผีเสื้อข้าวเปลือก *Sitotroga cerealella* (Olivier) เป็นแมลงศัตรูสำคัญที่สุดของข้าวเปลือก ระยะหนอนเป็นระยะกักกินอาศัยอยู่ในเมล็ดข้าว ส่งผลทำให้เกิดความสูญเสียต่อข้าวเปลือกทั้งด้าน ปริมาณและคุณภาพ การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการให้ความร้อนด้วยคลื่นความถี่ วิทยุ (RF) ต่อผีเสื้อข้าวเปลือกและคุณภาพการสีของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ในการทดลองที่ 1 ศึกษาคุณสมบัติไดอิเล็กทริก ของเมล็ดข้าวเปลือกที่มีความชื้นเริ่มต้น 15 เปอร์เซ็นต์ และ เมล็ดข้าว ที่มีแมลงติดอยู่ในระยะไข่ ระยะหนอน และระยะดักแด้ ด้วยเครื่องวิเคราะห์ห่อหุ้มพีแคนซ์ความ แมันย่ำสูง ที่ช่วงความถี่ 0-50 MHz ระยะเพลท 1.00 และ 1.50 เซนติเมตร โดยแบ่งเป็น 3 ย่าน ความถี่ ซึ่งใกล้เคียงกับความถี่ที่ใช้สำหรับให้ความร้อนในระดับอุตสาหกรรม คือ 13.27, 27.55 และ 41.84 MHz พบว่าที่ความถี่ 41.84 MHz ระยะเพลท 1.00 เซนติเมตร ระยะหนอนของผีเสื้อ ข้าวเปลือกที่อยู่ในเมล็ดข้าวเปลือก มีความสามารถในการสะสมและปลดปล่อยพลังงานไฟฟ้าได้ ดีกว่าเมล็ดข้าวเปลือกที่มีไข่ ดักแด้ และเมล็ดข้าวเปลือกเพียงอย่างเดียว ในการทดลองที่ 2 ศึกษา ความทนทานของผีเสื้อข้าวเปลือกต่อ RF ที่ความถี่ 27.12 MHz ในระยะไข่ ระยะหนอน และระยะ ดักแด้ที่อยู่ในเมล็ดข้าวเปลือกบรรจุในถุงกระสอบป่าน พร้อมกับข้าวเปลือกที่มีความชื้น 14 เปอร์เซ็นต์ นำไปให้ RF ที่พลังงาน 700 วัตต์ เวลา 120 วินาที พบว่า ระยะไข่ หนอน และดักแด้มี

อัตราการตายแตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.05$) เท่ากับ 80.04, 88.82 และ 68.75 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ การทดลองที่ 3 ใช้ฝั่เชื้อข้าวเปลือกระยะดักแด้เป็นตัวแทนของระยะต่าง ๆ ที่ทนทานต่อ RF นำมาศึกษาเพื่อหาระยะเวลาที่เหมาะสมที่จะทำให้ฝั่เชื้อข้าวเปลือกตายอย่างสมบูรณ์ โดยนำไป ให้ RF ที่พลังงาน 700 วัตต์ ที่ระยะเวลา 120, 140, 160, 180, 200 และ 220 วินาที พบว่า ดักแด้มีอัตราการตายอย่างสมบูรณ์ (100 เปอร์เซ็นต์) ที่ระยะเวลา 220 วินาที อุณหภูมิสุดท้ายเฉลี่ยเท่ากับ 72.1 ± 0.4 องศาเซลเซียส

ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่มีความชื้น 12.78 เปอร์เซ็นต์ พบว่าหลังจากให้ความร้อนด้วย RF เป็นเวลา 220 วินาที มีผลทำให้ความชื้นลดลง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.53 เปอร์เซ็นต์ และเปอร์เซ็นต์ต้นข้าวจาก 43.26 เปอร์เซ็นต์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) เป็น 48.26 เปอร์เซ็นต์ และค่าสีเหลือง (b^*) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) จาก 15.45 ไปเป็น 15.75 ส่วนเปอร์เซ็นต์ข้าวกล้อง ข้าวขาว ค่าความสว่าง (L^*) และปริมาณอะไมโลส หลังจากการใช้ RF มีการเปลี่ยนแปลงไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่ได้ผ่านคลื่นความถี่วิทยุ

Thesis Title Effects of Radio Frequency Heating on *Sitotroga cerealella* (Olivier) and Milling Quality of Rice cv. Khao Dawk Mali 105

Author Miss Amporn Buapud

Degree Master of Science (Postharvest Technology)

Thesis Advisory Committee

Lect. Dr. Yaowaluk Chanbang

Advisor

Assoc. Prof. Dr. Suchada Vearasilp

Co-advisor

Abstract

Angoumois grain moth, *Sitotroga cerealella* (Olivier), is an important pest of rough rice. The larva feeds inside rice kernel and causes quantity and quality grain losses. The objectives of this study were to evaluate the effects of radio frequency heating on Angoumois grain moth and milling quality of rice cv. Khao Dawk Mali 105. In experiment 1, dielectric properties of rough rice at moisture content of 15% (w.b.) and sets of rough rice infested with various Angoumois grain moth stages (egg, larval and pupal) were studied using precision impedance analyzer at frequencies of 0-50 MHz at 1.00 and 1.50 cm. plate spacing which separated to be three frequency bands used for heating in the industry, 13.27, 27.55 and 41.84 MHz. The result found that at frequency of 41.84 MHz at 1.00 cm plate spacing, larval Angoumois grain moth lived inside rough rice showed ability to accumulate and release the electric energy better than those rough rice with eggs, pupae and rough rice alone. In experiment 2, the tolerance of Angoumois grain moth to heat treatment was studied among egg, larval and pupal stages using rough rice at 14.0% mc which packed in jute bag and then treated with RF at the power of 700 watts for 120 seconds. The result found that the mortality was significantly different ($P < 0.05$) among egg

(80.04%), larval (88.82%) and pupal (68.75%) stages respectively. In experiment 3, pupal stage as the representative of those tolerant Angoumois grain moth was treated at 700 watts of RF power and for 120, 140, 160, 180, 200 and 220 seconds. The result showed that RF at 700 watts for 220 seconds with the final temperature at $72.1 \pm 0.4^{\circ}\text{C}$ caused 100% pupal mortality.

After heating with 700-watt RF for 220 seconds, moisture content of rough rice cv. Khao Dawk Mali 105 at 12.78% m.c. was decreased as 11.53%. Head rice (48.26%) and yellowness (b^*) (15.75) of rough rice treated with RF was significantly ($P < 0.05$) higher than head rice (43.26%) and yellowness (b^*) (15.45) in untreated control. The percentage of brown rice, white rice, color brightness (L^*), and amylose content shown no significantly changed.