

ภาณุพงษ์ แซ่อึ้ง : ระบบกำจัดมอดข้าวประสิทธิภาพสูงสำหรับใช้ในครัวเรือน
(HIGH EFFICIENCY WEEVILS CONTROL SYSTEM FOR HOME-USE
APPLICATION) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.ชาญชัย ทองโสภณ, 97 หน้า.

แนวโน้มนำการบริโภคของผู้คนกำลังเข้าสู่การบริโภคแบบคลินที่เป็นอาหารปลอดสารเคมี โดยเฉพาะสารเคมีที่อยู่กับผลผลิตทางการเกษตร แม้แต่ในข้าวก็มีสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดแมลงมอดข้าว การกำจัดมอดข้าวแบบไม่ใช้สารเคมีมีหลายวิธี วิธีหนึ่งที่ได้รับคามนิยมและมีการค้นคว้าวิจัยเรื่อยมา คือการกำจัดมอดข้าวด้วยการให้ความร้อนแบบไดอิเล็กทริก (Dielectric heating) หรือ RF (Radio frequency) heating งานวิจัยนี้ศึกษาการพัฒนา ระบบกำจัดมอดข้าวให้สามารถใช้งานภายในครัวเรือน ด้วยการใช้อุปกรณ์ขยายขนาดเล็กลักษณะประสิทธิภาพสูง Laterally Diffused MOSFET (LDMOS) ที่มีขนาดกะทัดรัดเหมาะกับการออกแบบสำหรับเครื่องขนาดเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน การออกแบบพัฒนาระบบกำจัดมอดข้าวนี้ เพื่อทดแทนการกำจัดมอดข้าวด้วยการใช้สารเคมีแบบดั้งเดิม ที่อาจจะส่งผลเสียต่อร่างกายเนื่องจากสารเคมีตกค้างในอาหาร อีกทั้งยังทำให้ชั้นบรรยากาศของโลกถูกทำลายเนื่องจากสารเคมีดังกล่าว

ผลการทดลองการออกแบบเพลตขนาดพบว่า เมื่อขนาดเพลตขนาดใหญ่ขึ้นส่งผลให้ ความถี่ที่เพลต Resonance ต่ำลง อีกทั้งอัตราส่วนของเพลตไม่มีผลอย่างมีนัยยะสำคัญ การเลือกใช้ความถี่ส่งผลต่ออัตราการให้ความร้อนของข้าวและมอดข้าว โดยที่ความถี่ต่ำอัตราการให้ความร้อนต่ำ แต่มีการกระจายตัวของความร้อนสม่ำเสมอ ซึ่งตรงกันข้ามกับความถี่สูงที่ให้อัตราการให้ความร้อนที่ดี แต่มีการกระจายตัวที่แคบ ด้วยการออกแบบเพลตขนาดที่เหมาะสมกับความถี่ที่ใช้งานจะทำให้ความเข้มสนามไฟฟ้าสูง และส่งผลให้การกระจายตัวของสนามไฟฟ้ามีความสม่ำเสมอ

ผลการทดลองระบบกำจัดมอดข้าว โดยใช้ RF power 300 W และ 773 W ที่ระยะเวลาการให้ความร้อน 2, 4, 10 วินาที พบว่ามอดข้าวมีอัตราการตายสูงเมื่ออยู่ภายใต้ความเข้มสนามไฟฟ้าสูงเป็นระยะเวลานาน ซึ่งสัมพันธ์แบบแปรผันตรงกับพลังงานที่มอดได้รับ แต่แปรผกผันกับคุณภาพของข้าว เพราะข้าวเสียหายจากการที่อุณหภูมิสูงมากเกินไป ต้นทุนค่าไฟฟ้าในการกำจัดมอดจากการทดลองสามารถแทนที่การกำจัดมอดด้วยสารเคมี ระบบกำจัดมอดข้าวที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพโดยรวมของระบบอยู่ที่ 64%

สาขาวิชา วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์
ปีการศึกษา 2561

ลายมือชื่อนักศึกษา _____
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

PHANUPONG SAEUNG : HIGH EFFICIENCY WEEVILS CONTROL
SYSTEM FOR HOME-USE APPLICATION. THESIS ADVISOR : ASSOC.
PROF. CHANCHAI THONGSOPA, Ph.D., 97 PP.

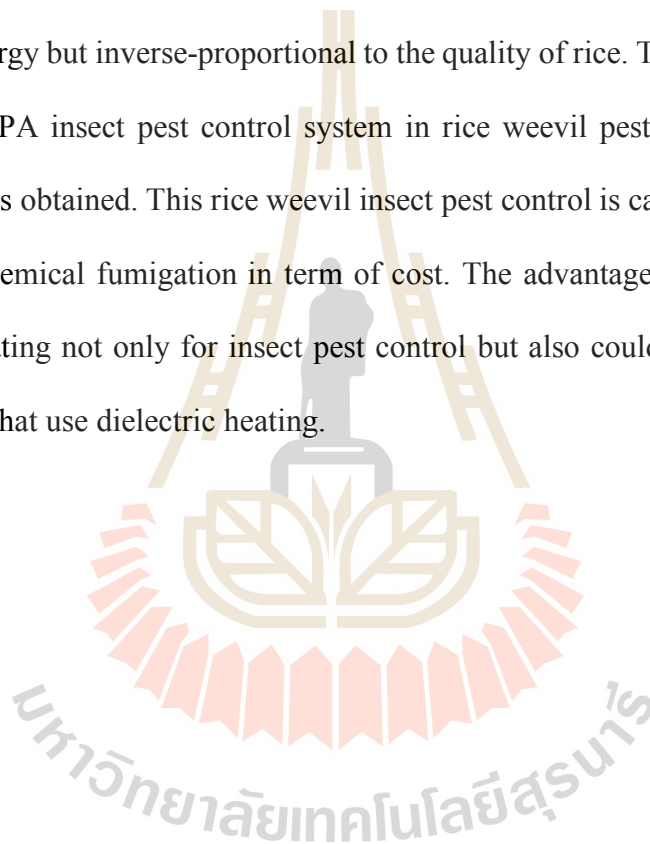
DIELECTRIC HEATING/RICE WEEVIL CONTROL/SSPA/HIGH EFFICIENCY

Thai people trending about food was going to food safety they will care much about their food and worrying health being affected from residue pesticide and others chemical in food. Rice has been one of favored food in Thailand. One of major problem about rice was rice weevil (*Sitophilus oryzae* [Linnaeus]). Rice weevil causing rice damaged including reduced quality, weight losses, reduced nutrition, low germination rate, increased bacteria and fungi and many more. Rice weevil can be eliminated by using chemical fumigation. However, only adult rice weevil will be killed, and not too long rice will be infested with rice weevil again. Generally, in order to eliminate all stage of rice weevil in one process dielectric heating has been used. Dielectric heating in rice weevil control not only eliminate the insects but leaves no chemical residue in rice also not harmful to health and environments. To have this dielectric heating works for home-use the Laterally Diffused MOSFET (LDMOS) is selected as active device in RF amplifier. Therefore, the parallel plate applicator was studied to work together with RF amplifier.

It was found that for larger parallel plate caused resonance frequency to lower. It has no significant to change the ratio of plate. Selecting frequency for dielectric heating found that using low frequency has better heat uniformly but poor heat rate and using in high frequency has good heat rate but heat uniformly was unacceptable. By

designing the parallel plate to the appropriate frequency will yield good heat rate and heat uniformly.

The experimental of rice weevil insect pest control system using dielectric heating compared two RF powers 300 and 773 W both used same exposure time 2, 4 and 10 second. The results gave that rice weevil has high elimination rate when exposed to high strength electric field and long exposure time. The mortality was proportional to the RF energy but inverse-proportional to the quality of rice. The results of using the prototype SSPA insect pest control system in rice weevil pest control, 64% overall efficiency was obtained. This rice weevil insect pest control is capable of replacing the traditional chemical fumigation in term of cost. The advantage of high efficiency in dielectric heating not only for insect pest control but also could apply to any related applications that use dielectric heating.



School of Electronic Engineering

Academic Year 2018

Student's Signature_____

Advisor's Signature_____