

เฉลิมเกียรติ สุตาชา : ผลกระทบจากความเข้มสนามไฟฟ้าความถี่สูงต่อการยับยั้งเชื้อราในข้าว  
(THE EFFECT OF HIGH FREQUENCY AND HIGH INTENSITY ELECTRIC FIELD ON  
FUNGAL INHIBITION IN RICE) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สำราญ สันทาลุนัย,  
108 หน้า.

คำสำคัญ: ความร้อนแบบไดอิเล็กตริก/ความเข้มสนามไฟฟ้า/การยับยั้งเชื้อราในข้าว/แอสเพอร์จิลลัส

การให้ความร้อนแบบไดอิเล็กตริกเป็นเทคโนโลยีการให้ความร้อนโดยอาศัยสนามไฟฟ้าความถี่สูง กระบวนการให้ความร้อนดังกล่าวถูกใช้เพื่อให้ความร้อนแก่วัสดุไดอิเล็กตริกซึ่งประกอบด้วยการให้ความร้อนด้วยคลื่นวิทยุหรือการให้ความร้อนด้วยไมโครเวฟ วิธีการนี้สามารถทำลายเซลล์ของเชื้อราด้วยความร้อนที่สร้างขึ้นซึ่งเป็นวิธีที่ไม่มีสารพิษตกค้างและไม่มีผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์ สำหรับผลิตภัณฑ์ข้าวนั้นการปนเปื้อนเชื้อราในเมล็ดข้าวก่อนจัดเก็บหรือจำหน่ายมีความสำคัญมาก คุณภาพของเมล็ดข้าวนั้นอาจได้รับผลกระทบจากเชื้อราแอสเพอร์จิลลัสที่ปนเปื้อนการปนเปื้อนในข้าวจากเชื้อราระหว่างการเก็บเกี่ยวและการเก็บรักษาทำให้ข้าวมีคุณภาพและมูลค่าทางเศรษฐกิจต่ำ นอกจากนี้ยังสามารถเป็นอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงศึกษาผลของความร้อนแบบไดอิเล็กตริกที่ใช้สำหรับการยับยั้งเชื้อราในข้าวด้วยความเข้มของสนามไฟฟ้าเพื่อพัฒนาอุปกรณ์การให้ความร้อนแบบไดอิเล็กตริกจากการเปรียบเทียบคุณสมบัติไดอิเล็กตริกระหว่างตัวอย่างเชื้อรา *Aspergillus* sp. สายพันธุ์ BP17 และข้าวซึ่งใช้หลักการโพรบแบบปลายเปิด ระบบขนาด 9 kW และ 40.68 MHz ถูกตรวจสอบตามความเข้มของสนามไฟฟ้าแตกต่างกันที่ 150 190 225 300 และ 450 kV/m โดยมีอุณหภูมิแตกต่างกันที่ 70 80 90 100 และ 110 °C ผลการทดลองพบว่าสามารถยับยั้งเชื้อราได้ร้อยละ 100 ที่ค่าความเข้มของสนามไฟฟ้า  $\geq 225$  kV/m ที่อุณหภูมิต่ำสุดที่ 90 °C นอกจากนี้พบว่าการร่วมกันของอุณหภูมิและความเข้มของสนามไฟฟ้ามีความสัมพันธ์ต่อการยับยั้งเชื้อราในข้าวอย่างมีนัยสำคัญ ( $p \leq 0.05$ ) ผลลัพธ์บ่งชี้ว่าการให้ความร้อนแบบไดอิเล็กตริกร่วมกับความเข้มของสนามไฟฟ้าเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อราและมีประโยชน์สำหรับอุตสาหกรรมข้าว

สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์

ปีการศึกษา 2565

ลายมือชื่อนักศึกษา

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

CHALERMKIAT SUTACHA: THE EFFECT OF HIGH FREQUENCY AND HIGH INTENSITY ELECTRIC FIELD ON FUNGAL INHIBITION IN RICE. THESIS ADVISOR: ASST. PROF. SAMRAN SANTALUNAI, Ph.D., 108 PP.

Keyword: DIELECTRIC HEATING/ELECTRIC FIELD INTENSITY/FUNGAL INACTIVATION IN RICE/ASPERGILLUS

Dielectric heating is a heating method that uses high-frequency alternating electric fields. The process of heating is used to heat the dielectric materials, including radio frequency heating or microwave heating. The method can potentially damage fungal cells by heat generation, which has no toxic residues and no human health effect. Fungal decontamination of rice grains before storage or distribution is crucial for rice products. The products can be affected by contaminated fungi especially *Aspergillus* species. Fungal contamination of rice during harvest and storage results in low quality rice and economic value. Furthermore, it can be harmful to human health. Therefore, researchers studied the effect of high frequency and high intensity electric field on fungal inhibition in rice for developing dielectric heating equipment. The dielectric properties of *Aspergillus* sp. BP17 and rice powder were compared using open-end coaxial probe method. Different electric field intensities (150, 190, 225, 300, and 450 kV/m) and temperatures (70, 80, 90, 100, and 110 °C) were evaluated by the dielectric heating system (9 kW, 40.68 MHz). The results indicated that the lowest temperature of 90 °C at an electric field intensity value  $\geq 225$  kV/m showed the highest percentage of inactivation on *Aspergillus* (100%). The combination of temperature and electric field intensity can increase the percentage of fungal inactivation in rice grains significantly ( $p \leq 0.05$ ). These results indicate that dielectric heating combined with electric field intensity is an effective method for inhibiting fungal contamination and useful for rice industries.

School of Electronic Engineering  
Academic Year 2022

Student's Signature..... chalemkiat  
Advisor's Signature..... Samran Santalunai