

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

ผลของการลดความชื้นด้วยความร้อนจากคลื่นความถี่วิทยุร่วมกับ  
เครื่องอบลมร้อนต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ข้าวปทุมธานี 1

ผู้เขียน

นางสาว จิตรกานต์ ภักดีวนะ

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) พืชไร่

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รศ.ดร. สุชาดา เวียรศิลป์

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

ผศ.ดร. สงวนศักดิ์ ธนาพรพูนพงษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

## บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบการลดระยะเวลาในการลดความชื้นด้วยการใช้ความร้อนจากคลื่นความถี่วิทยุกับการอบด้วยลมร้อนที่ยังคงความมีชีวิตและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ข้าวปทุมธานี 1 โดยการวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD:) จำนวน 4 ซ้ำ ทำการลดความชื้นเมล็ดข้าวที่มีความชื้นเริ่มต้น 28.77 เปอร์เซ็นต์ ลดความชื้นลงตามกรรมวิธีดังกล่าวจนเหลือ 11 เปอร์เซ็นต์ โดยมี 6 กรรมวิธี คือ การใช้ตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 38 และ 40 องศาเซลเซียส การใช้ตู้อบลมร้อนจนความชื้นลดลงเหลือ 16 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับการให้ความร้อนจากคลื่นความถี่วิทยุ (27.12MHz) ที่อุณหภูมิ 38 และ 40 องศาเซลเซียส และการใช้ความร้อนจากคลื่นความถี่วิทยุเพียงอย่างเดียวที่อุณหภูมิ 38 และ 40 องศาเซลเซียส พร้อมทั้งบันทึกระยะเวลาและคำนวณหาอัตราการลดความชื้น นำเมล็ดพันธุ์ตัวอย่างก่อนและหลังการอบมาวัดค่าคุณสมบัติไดอิเล็กทริกที่ความถี่ 1-50 MHz ตรวจสอบคุณสมบัติทางกายภาพ คือ สีของเปลือกเมล็ด และการแตกตัวของเมล็ด และตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์โดยวิธีหาเปอร์เซ็นต์ความงอก ดัชนีการงอก อัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้า อัตราการเจริญเติบโตของยอดอ่อนและรากอ่อน การจำแนกความแข็งแรงของต้นกล้า และความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์โดยวิธีการทางชีวเคมี นำค่าความชื้นและระยะเวลามาทำการวิเคราะห์พลังงานที่ใช้ในการลดความชื้น ผลการทดลองพบว่าเมล็ดพันธุ์ที่ความชื้น 28.77 เปอร์เซ็นต์ มีค่า dielectric constant ลดลงเมื่อเพิ่มความถี่สูงขึ้น แต่ค่า loss factor และ loss tangent ส่วนเมล็ดที่ได้จากการลดความชื้นจนเหลือ 11 เปอร์เซ็นต์ก็มีแนวโน้ม

ต่อการตอบสนองต่อช่วงคลื่นในทิศทางเดียวกันในช่วงความถี่ 13, 27 และ 40 MHz การลดความชื้นด้วยความร้อนจากคลื่นความถี่วิทยุเพียงอย่างเดียวที่อุณหภูมิ 38 และ 40 องศาเซลเซียส ใช้เวลาในการลดความชื้น 1 ชั่วโมง 20 นาที และ 1 ชั่วโมง 10 นาที น้อยกว่าการใช้เครื่องอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 38 และ 40 องศาเซลเซียส คือ 28 และ 23 ชั่วโมง และเครื่องอบลมร้อนใช้พลังงานในการลดความชื้น 81.41 และ 66.87 MJ/kg<sub>water</sub> ตามลำดับ ซึ่งมีค่าสูงกว่าการใช้คลื่นวิทยุเพียงอย่างเดียว (0.86 และ 0.79 MJ/kg<sub>water</sub> ตามลำดับ) ระยะเวลาในการลดความชื้นโดยตู้อบลมร้อนร่วมกับคลื่นความถี่วิทยุที่อุณหภูมิ 38 และ 40 องศาเซลเซียส เท่ากับ 17 ชั่วโมง 30 นาที และ 16 ชั่วโมง 30 นาที สามารถประหยัดเวลา 38.22 และ 29.14 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับการใช้ตู้อบลมร้อนอย่างเดียว และเมล็ดพันธุ์ที่ได้จากการลดความชื้นทุกกรรมวิธี มีสีของเปลือก ความงอก ดัชนีการงอก อัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้า อัตราการเจริญเติบโตของยอดอ่อนและรากอ่อน ไม่แตกต่างกัน แต่เมล็ดพันธุ์ที่ได้จากการอบลดความชื้นด้วยเครื่องอบลมร้อนมีเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่ความแข็งแรง 52 เปอร์เซ็นต์สูงกว่าวิธีอื่นๆ ส่วนค่าความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์โดยวิธีการชีวเคมีมีค่าความมีชีวิตสูงระหว่างอบด้วยลมร้อนและการอบด้วยลมร้อนร่วมกับคลื่นความถี่วิทยุ การใช้เทคนิคคลื่นความถี่วิทยุเพียงอย่างเดียวเป็นวิธีการที่ทำให้ประหยัดเวลา และประหยัดพลังงานในการลดความชื้นมากกว่าแต่ส่งผลให้เมล็ดพันธุ์มีการแตกร้ามากกว่า 25 และ 14 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับวิธีอบด้วยลมร้อน

|                                  |                                                                                                                  |            |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Thesis Title</b>              | Effect of Drying with Radio Frequency Heat Treatment and Hot Air Oven on Quality of Rice Seed cv. Pathum Thani 1 |            |
| <b>Author</b>                    | Miss Chittakarn Pakawattana                                                                                      |            |
| <b>Degree</b>                    | Master of Science (Agriculture) Agronomy                                                                         |            |
| <b>Thesis Advisory Committee</b> | Assoc. Prof. Dr. Suchada Vearasilp                                                                               | Advisor    |
|                                  | Asst. Prof. Dr. Sa-nguansak Thanapornpoonpong                                                                    | Co-advisor |

### Abstract

The experiment was to compare efficiency of radio frequency (RF) heat treatment with conventional method as hot air oven in drying of rice seed var. Prathumthani 1 by maintaining seed viability and seed vigor. The Completely Randomized Design (CRD) with 4 replications was proposed. The rice seed samples containing moisture content as 28.77% wet basis (wb) were dried until it decreased to 11%. Experimental drying methods composed with 6 treatments which were using oven drying at 38°C and 40°C, combining hot air with RF by oven drying until the moisture decreased to 16% before expose to RF at temperature of 38°C and 40°C as well as treating only RF (27.12MHz) at 38 and 40°C was also done. During the experiment, the drying process time was collected and drying rated was calculated. The seed samples before and after treatment were measured dielectric properties at frequency of 1-50 MHz. , As well as the seed physical property (color and cracking percent) and seed qualities i.e. germination, germination index, seedling growth rate, shoot and root growth rate, seedling classification, tetrazolium test and cracking percent. The moisture and drying time were calculated for specific energy consumption (SEC). The result showed that dielectric constant of seed containing moisture as 28.77 percent decreased with increasing frequency, but the loss factor and loss tangent increased. The dried seeds at 11 percent moisture content similarly showed the same despondence for frequency bands 13, 27 and 40 MHz. RF drying consumed lesser time period than hot air method which were 1 hr 20 min and 1 hr 10 min while hot air were 28 and 23 hr. In parallel, the SEC

value also expressed the higher energy consuming of hot air (81.41 and 66.87 MJ/kg<sub>water</sub>) than RF (0.86 and 0.79 MJ/kg<sub>water</sub>). The process time of combining hot air with RF treatments were 17hr 30 min and 16hr 30 min as well as the SEC value were 64.79 and 60.02 MJ/kg<sub>water</sub>. When evaluate the combining method with only hot air, the percentage of saving time was 38.22 and 29.14%. The hull color, germination index, seedling growth rate, shoot and root growth rate of all treated seeds showed no significant difference. However, the dried seeds from hot air dryer expressed the high seed vigor (52 percent) which was higher than other methods. The viability of the seed by biochemical method was higher between hot air and combining hot air with RF. RF heating (at 38°C and 40°C) methods facilitated to reduce time and energy use, however it affected to seed cracking 25 and 14 % compared with hot air oven.