หัวข้อวิทยานิพนธ์	การประยุกต์ใช้ความร้อนจากคลื่นความถี่วิทยุร่วมด้วยตู้อบลมร้อนในการลดความชื้น และผลที่มีต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์
ผู้เขียน	นางสาว พัชธิชา ไชยชนะ
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) พืชไร่
คณะกรรมการที่ปรึกษา	รศ.ดร. สุชาดา เวียรศิลป์ อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ผศ.ดร. สงวนศักดิ์ ธนาพรพูนพงษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อการประยุกต์ใช้ความร้อนจากคลื่นความถี่วิทยุร่วมตู้อบลมร้อนในการลดความชื้น และผลที่มีต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยการวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) จำนวน 4 ซ้ำ ทำการลดความชื้นเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่มีความชื้นเริ่มต้น 34 เปอร์เซ็นต์ ให้เหลือ 11 เปอร์เซ็นต์ โดยมี 6 กรรมวิธีคือ การใช้ตู้อบลมร้อนเพียงอย่างเดียวที่อุณหภูมิ 38 และ 40 องศาเซลเซียส การใช้ตู้อบลมร้อนจนความชื้นลดลงเหลือ 17 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับการใช้ความร้อนจากคลื่นความถี่วิทยุ (27.12 MHz) ที่อุณหภูมิ 38 และ 40 องศาเซลเซียส และการใช้ความร้อนจากคลื่นความถี่วิทยุเพียงอย่างเดียวที่อุณหภูมิ 38 และ 40 องศาเซลเซียส พร้อมทั้งบันทึกระยะเวลาและคำนวณหาอัตราการลดความชื้น นำเมล็ดพันธุ์ตัวอย่างก่อนและหลังการอบมาวัดค่าคุณสมบัติไดอิเล็กทริกที่ความถี่ 1-50 MHz ตรวจสอบคุณสมบัติทางกายภาพ คือ สีของเปลือก การแตกร้าวของเมล็ด และตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์โดยวิธีหาเปอร์เซ็นต์ความงอก อัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้า ดัชนีการงอก อัตราการเจริญเติบโตของยอดและราก การจำแนกความแข็งแรงของต้นกล้า และความมีชีวิตเมล็ดพันธุ์โดยวิธีทางชีวเคมี นำค่าความชื้นและระยะเวลามาทำการวิเคราะห์พลังงานที่ใช้ในการลดความชื้น ผลการทดลองพบว่า เมล็ดพันธุ์ที่มีความชื้น 34 เปอร์เซ็นต์ มีค่า Dielectric constant ลดลงเมื่อเพิ่มความถี่สูงขึ้น แต่ค่า Loss factor และ Loss tangent มีค่าเพิ่มขึ้น ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่ลดความชื้นจนเหลือ 11 เปอร์เซ็นต์ มีแนวโน้มการตอบสนองต่อช่วงคลื่นความถี่ดีที่สุดที่ 44 MHz การลดความชื้นด้วยการใช้ความร้อนจากคลื่นความถี่วิทยุเพียงอย่างเดียวที่อุณหภูมิ 38 และ 40 องศาเซลเซียส ใช้เวลาในการลดความชื้น 3 ชั่วโมงเท่ากัน น้อยกว่าการใช้เครื่องอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 38 และ 40 องศาเซลเซียส คือ 44 และ 42 ชั่วโมง เครื่องอบรมร้อนใช้พลังงานในการลดความชื้น 97.69 MJ/kg_{water} และ 92.71 MJ/kg_{water}

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ซึ่งมีค่าสูงกว่าใช้ความร้อนจากคลื่นความถี่วิทยุเพียงอย่างเดียว (1.70 MJ/kg_{water}และ 1.75 MJ/kg_{water}) ตามลำดับ และระยะเวลาในการลดความชื้นโดยตู้อบลมร้อนร่วมกับการใช้ความร้อนจากคลื่นความถี่วิทยุที่อุณหภูมิ 38 และ 40 องศาเซลเซียส เท่ากัน 28 ชั่วโมง 20 นาที และ 23 ชั่วโมง 20 นาที มีการใช้พลังงานในการลดความชื้นอยู่ที่ 79.51 MJ/kg_{water} และ 64.86 MJ/kg_{water} เมื่อเทียบกับตู้อบลมร้อนเพียงอย่างเดียวสามารถประหยัดเวลาได้ 16 ชั่วโมง 20 นาที และ 19 ชั่วโมง 20 นาที และประหยัดพลังงานได้ถึง 81.41% และ 69.94% เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดที่ผ่านการลดความชื้นทุกกรรมวิธี การวัดค่าสี ไม่มีความแตกต่างระหว่างค่าความสว่างและค่าสีแดง ส่วนค่าสีเหลืองของเมล็ด มีความแตกต่าง การแตกร้าว ความงอก อัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้า ดัชนีการงอก อัตราการเจริญของยอด อัตราการเจริญของราก ความแข็งแรงของต้นกล้า และความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์โดยวิธีทางชีวเคมี ไม่แตกต่างกัน แต่เมล็ดพันธุ์ที่ได้จากการอบลดความชื้นด้วยเครื่องอบลมร้อนมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 100 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่ากรรมวิธีอื่นๆ ส่วนค่าความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์โดยวิธีทางชีวเคมีมีค่าความมีชีวิตสูงระหว่างอบด้วยลมร้อนและการอบด้วยลมร้อนร่วมกับคลื่นความถี่วิทยุ การใช้เทคนิคการใช้ความร้อนจากคลื่นความถี่วิทยุเพียงอย่างเดียวเป็นวิธีการที่ทำให้ประหยัดเวลา และประหยัดพลังงานในการลดความชื้น แต่มีผลทำให้เมล็ดพันธุ์มีการแตกร้าวมากกว่า 37 และ 61 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีลดความชื้นด้วยลมร้อน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title	Application of Heat Treatment from Radio Frequency Wave Combined with Conventional Hot Air Oven in Moisture Content Reduction and Its Effect on Quality of Maize Seed	
Author	Miss Patticha Chaichana	
Degree	Master of Science (Agriculture) Agronomy	
Advisory Committee	Assoc. Prof. Dr. Suchada Vearasilp	Advisor
	Asst. Prof. Dr. Sa-nguansak Thanapornpoonpong	Co-advisor

Abstract

The experiment was to compare the application of radio frequency (RF) heat treatment with the conventional hot air oven method when drying maize seeds and the effect each method has on the quality of the maize seeds. The completely randomized design (CRD) with 4 replications was proposed. The maize seed samples containing moisture of 34% wet basis (wb) were dried until moisture decreased to 11%. Experimental drying methods were tested in 6 different treatments (hot air oven drying at 38 ^{O}C and 40 ^{O}C, combining hot air oven with RF drying until the moisture was reduced to 17% before exposure to RF at temperature of 38 ^{O}C and 40 ^{O}C, as well as treating only RF (27.12 MHz.) at 38 ^{O}C and 40 ^{O}C). During the experiment, the drying process time was collected and the drying rate was calculated. The seed samples' dielectric properties were measured before and after treatment at a frequency of 1-50 MHz. After drying, observations were taken about the seeds' physical quality (color and cracking percentage), germination, seedling growth rate, germination index, shoot and root growth rate, seedling classification and tetrazolium test. Moisture and drying times were calculated for specific energy consumption (SEC). The results showed that the dielectric constant of seeds containing moisture at 34% decreased with increasing frequency, but the lose factor and lose tangent increased. The dried seeds at 11% moisture content respond best to frequency 44 MHz. Drying of maize seeds using heat from RF at 38 ^{O}C and 40 ^{O}C took the shortest time of 3 hours. Using only the hot air oven drying method took the longest time of 44 hours (38 ^{o}C) and 42 hours (40 ^{o}C). As a result, the hot air oven drying method's SEC value also expressed the higher energy consumption of hot air (97.69 MJ/kg$_{water}$ and 92.71 MJ/kg$_{water}$) respectively. The duration of drying by the hot air oven method with RF at 38 ^{O}C and 40 ^{O}C took 28 hours 20 minutes

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

and 23 hours 20 minutes respectively. This method had an SEC measurement of 79.51 MJ/kg_{water} and 64.86 MJ/kg). When evaluating the combined method of hot air oven and RF compared with only hot air, the combined methods' times savings were 16 hours 20 minutes and 19 hours 20 minutes and energy savings were 81.44% and 69.94%. Evaluating the quality of maize seeds after the drying process it was found that color of light and red no significant differences only color of yellow showed significant differences, cracking percentage, germination, germination index, seedling growth rate, shoot and root growth rate, seedling classification and tetrazolium test of all treated seeds showed significant differences. However, the seed dried from hot air dryer expressed the high germination (100 percentages) which was higher than other methods. The viability of the seed by biochemical method was higher was higher between hot air and combining hot air with RF. The RF technique can save time and energy when reducing moisture content in maize seeds. One common side effect to this technique is that the seeds occasionally crack. Using this method resulted in an increase in cracking of between 37 and 61 percent when compared to the hot air oven method.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved