

การศึกษาเปรียบเทียบวิธีการอบแห้งสำหรับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน Comparative Study of Drying Methods for Sweet Corn Seed

อรพรรณ ฤทธิวิธ¹ ทรงชัย วิริยะอำไพวงศ์¹ และ จักรมาส เลหาวิช¹
Orawan Rittiwut¹, Songchai Wiriyapaiwong¹ and Jackamas Laohavanich¹

Abstracts

The purpose of this research was to compare the influences of different drying methods of sweet corn seed on the percentages of germination and seedling vigor. The experiments were conducted to reduce the moisture content of seed by 3 methods: sun drying for 7 days, hot air drying at 43°C for 12 h followed by sun drying for 7 days and infrared drying at the seed temperature of 40°C for 2 h followed by sun drying for 7 days. The samples with initial moisture content of 74% wet basis were dried down to about 14% wet basis. Then the samples were tested for seed qualities by measuring the percentages of germination and seedling vigor. The results showed that the infrared drying at the seed temperature of 40°C for 2 h followed by sun drying for 7 days had the highest percentage of germination (90.33%) and seedling vigor (82.33%) However the results were not significantly different from drying with hot air at 43°C followed by 7 days sun drying.

Keywords: sweet corn seed, hot air, infrared

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบวิธีการอบแห้งเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานต่อร้อยละการงอกและความแข็งแรงของต้นกล้า โดยทำการทดลองลดความชื้นของเมล็ดพันธุ์ 3 วิธี คือ การตากแดด 7 วัน การอบแห้งด้วยอากาศร้อนที่อุณหภูมิ 43 °C เป็นเวลา 12 ชั่วโมง แล้วนำไปตากแดดอีก 7 วัน และการอบแห้งด้วยรังสีอินฟราเรดที่อุณหภูมิของเมล็ดพันธุ์ 40 °C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง แล้วนำไปตากแดดอีก 7 วัน โดยความชื้นเริ่มต้นของตัวอย่างร้อยละ 74 มาตรฐานเปียก จากนั้นนำมาลดความชื้นด้วยกรรมวิธีดังกล่าวจนลดลงเหลือประมาณร้อยละ 14 มาตรฐานเปียก จากนั้นนำตัวอย่างไปทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ โดยการวัดความงอกและความแข็งแรงของต้นกล้า ผลการทดลองพบว่า การอบแห้งเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานด้วยรังสีอินฟราเรดที่อุณหภูมิของเมล็ดพันธุ์ 40 °C เป็นเวลา 2 ชั่วโมงแล้วนำไปตากแดดอีก 7 วัน มีความงอก (90.33%) และความแข็งแรงของต้นกล้า (82.33%) สูงที่สุด แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับการลดความชื้นด้วยลมร้อน 43°C แล้วนำไปตากแดด 7 วัน

คำสำคัญ: เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน การลดความชื้น รังสีอินฟราเรด

คำนำ

ข้าวโพดเป็นพืชไร่ของประเทศไทย ในปัจจุบันข้าวโพดได้เลื่อนอันดับจากพืชที่ไม่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ มาเป็นพืชที่มีความสำคัญใกล้เคียงกับข้าวเจ้าและยางพารา ซึ่งเป็นสินค้าส่งออกที่สำคัญของประเทศไทยเกษตรนิยมปลูกกันมาก เนื่องจากปลูกง่ายและเก็บเกี่ยวได้ในช่วงสั้นๆ ดังนั้นจึงต้องมีการศึกษาหาวิธีจัดเก็บผลผลิตของข้าวโพดที่จะนำมาทำเมล็ดพันธุ์ให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด เพื่อเป็นการรักษาคุณภาพและปริมาณของผลผลิต ปัญหาในการส่งออกข้าวโพดของไทย คือเรื่องคุณภาพของข้าวโพดที่ยังไม่ได้มาตรฐาน อันเนื่องมาจากปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยวยังไม่ดีพอทำให้ข้าวโพดที่เก็บเกี่ยวได้มีความชื้นสูงก่อให้เกิดเชื้อราที่ผลิตสารพิษอะฟลาทอกซิน (Aflatoxin) ซึ่งมีผลกระทบอย่างมากต่อคุณภาพของข้าวโพด ดังนั้นการจัดการด้านการเก็บรักษาเมล็ดข้าวโพดจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นมาก โดยเฉพาะความชื้นในเมล็ดข้าวโพดมีผลอย่างมากในการเก็บรักษา การที่จะทำให้เมล็ดข้าวโพดปลอดภัยจากสารดังกล่าว ควรลดความชื้นของเมล็ดข้าวโพดให้เหลือประมาณ 14 % มาตรฐานเปียก (วีรวัดณ์ , 2552) จะช่วยให้ปลอดภัยจากเชื้อราแต่ถ้าทำให้ความชื้นต่ำกว่านี้ข้าวโพดอาจแห้งเกินไป เกิดการแตกร้าวสูญเสียน้ำหนักในเชิงพาณิชย์ได้ การลดความชื้นข้าวโพดเพื่อทำเมล็ดพันธุ์สามารถทำได้หลายวิธี ซึ่งเกษตรกรหรือนักวิชาการโดยทั่วไปจะใช้วิธีการตากแดด เนื่องจากมีต้นทุนต่ำ แต่ต้องใช้พื้นที่มาก การอบแห้งเป็นวิธีหนึ่งที่จะลดความชื้นของเมล็ดข้าวโพดได้ โดยปัจจุบันรูปแบบและวิธีการอบแห้งมีที่น่าสนใจมีอยู่ด้วยกันหลายวิธี เช่น การอบแห้งด้วยลมร้อน เนื่องจาก

¹ สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม 44150

¹ Department of Mechanical Engineering, The Faculty of Engineering, Mahasarakham University 44150

รูปแบบนี้มีต้นทุนในการสร้างเครื่องที่ค่อนข้างต่ำ (Chu and Chou, 2003) นอกเหนือจากการอบแห้งด้วยลมร้อนแล้วยังมีอีกวิธีหนึ่งที่มีต้นทุนต่ำ (Chu and Chou, 2003 ; Isengard, 1995) คือการอบแห้งด้วยรังสีอินฟราเรด โดยรังสีอินฟราเรดจะสามารถนำไปใช้ควบคู่กับระบบอื่นได้ง่ายเนื่องจากใช้พื้นที่ในการติดตั้งน้อย ไม่มีความซับซ้อนของระบบ รวมทั้งตอบสนองต่อการควบคุมได้รวดเร็ว การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดข้าวโพดโดยใช้รังสีอินฟราเรดและลมร้อน เปรียบเทียบกับวิธีการตากแดด

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ประกอบด้วยเครื่องอบแห้ง 2 ประเภท ดังแสดงใน Figure 1 ได้แก่ 1) เครื่องอบแห้งแบบใช้รังสีอินฟราเรด (Gas-fired Infrared dryer, GID) ประกอบด้วย หลอดกำเนิดรังสีอินฟราเรดชนิดใช้แก๊ส LPG เป็นเชื้อเพลิง ติดตั้งชุดควบคุมอุณหภูมิเพื่อปรับตั้งค่า ความยาวคลื่นสูงสุด ถาดใส่วัสดุอบแห้งขนาด 0.4 x 0.5 ม. ติดตั้งอยู่ด้านล่างห่างจากหลอด 0.40 ม. บนฐานที่มีระบบสันสะท้อนให้วัสดุเกิดการพลิกไปมาระหว่างการอบแห้ง โดยผนังทุกด้านใช้อะลูมิเนียมเพื่อช่วยในการสะท้อนรังสี โดยเว้นช่องด้านบนและด้านล่างให้อากาศในห้องอบแห้งมีการไหลแบบอิสระ 2) ตู้อบที่อุณหภูมิ 105 °C ตามมาตรฐาน ASAE Moisture Measurement ; Grains and Seeds , Method S 352.2



(1)



(2)

Figure 1 Drying machine (1) (Gas-fired Infrared dryer, GID) (2) Hot air oven

วิธีการเตรียมตัวอย่างเพื่อทดสอบ นำข้าวโพดแก่จัดที่เกษตรกรเตรียมไว้ทำพันธุ์ หลังจากเก็บเกี่ยวนำมาแกะทะาะเมล็ดด้วยมือทำความสะอาดและคัดแยกสิ่งเจือปนออก และนำมาหาความชื้นเริ่มต้น โดยในการวัดความชื้นข้าวโพดจะสุ่มตัวอย่าง 3 ซ้ำนำมาชั่งน้ำหนัก แล้วอบแห้งในตู้อบที่อุณหภูมิ 105 °C ตามมาตรฐาน ASAE Moisture Measurement ; Grains and Seeds , Method S 352.2 แล้วหลังจากนั้นนำมาทำการทดลองด้วยกรรมวิธีต่างๆ ได้แสดงดัง Figure 2

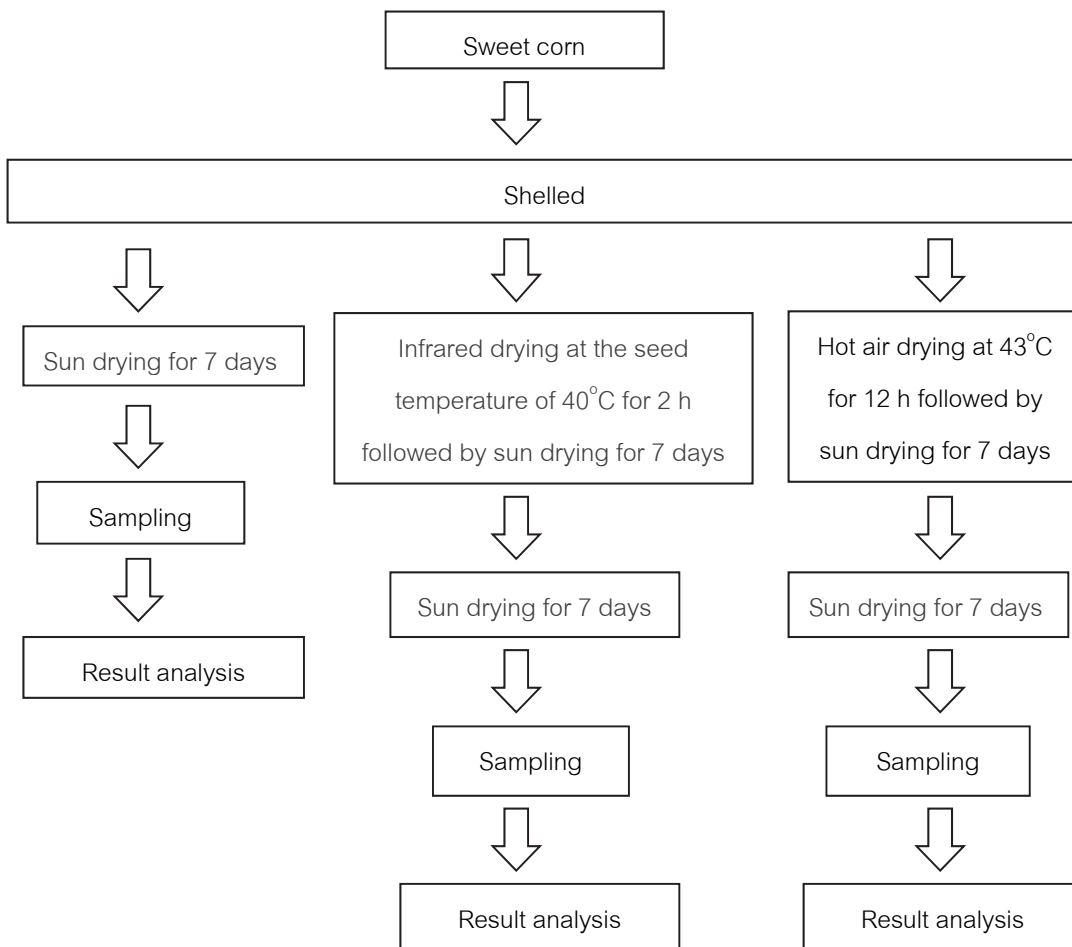


Figure 2 The three drying processes of sweet corn seed

- นำข้าวโพดที่เตรียมไว้มาตากแดด 7 วัน หลังจากนั้นนำมาหาความชื้น บางส่วนนำมาเพาะโดยแบ่งเป็น 3 ซ้ำ ซ้ำละ 100 เมล็ด
- นำข้าวโพดที่เตรียมไว้ใส่ลงในภาตสำหรับวางวัสดุที่นำมาอบแห้งแล้วนำไปอบในห้องอบแห้งโดยใช้รังสีอินฟราเรดที่ระดับอุณหภูมิเมล็ดพันธุ์ 40 °C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง แล้วนำบางส่วนมาหาความชื้น และนำส่วนที่เหลือมาตากแดดอีก 7 วันจากนั้นหาความชื้นอีกครั้งก่อนนำส่วนที่เหลือไปเพาะเป็น 3 ซ้ำ ซ้ำละ 100 เมล็ด
- นำข้าวโพดที่เตรียมไว้เข้าอบที่ตู้อบไฟฟ้าแบบลมร้อนที่อุณหภูมิ 43 °C เป็นเวลา 12 ชั่วโมง แล้วนำไปตากแดดเป็นเวลา 7 วัน หาความชื้นหลังตากแดดแล้วนำไปเพาะเป็น 3 ซ้ำ ซ้ำละ 100 เมล็ด

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลของความชื้นของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดที่นำมาทดสอบมีความชื้นเริ่มต้นคือ 74.39 wb หลังจากนั้นนำมาลดความชื้นพบว่า วิธีการอบแห้งด้วยรังสีอินฟราเรด วิธีการอบแห้งแบบลมร้อน และตากแดดมีระดับความชื้นที่ลดลงไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ผลการทดสอบความงอกของข้าวโพดทั้ง 3 วิธี พบว่า วิธีการอบแห้งด้วยรังสีอินฟราเรดที่ระดับอุณหภูมิเมล็ดพันธุ์ 40 °C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงสุด คือ 90.33% ซึ่งไม่แตกต่างกับวิธีการอบแห้งด้วยลมร้อนที่อุณหภูมิ 43 °C เป็นเวลา 12 ชั่วโมง (Siri et al., 2003) ส่วนวิธีการตากแดดมีความงอกน้อยที่สุดคือ 86%

สำหรับความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดทั้ง 3 วิธี พบว่า วิธีการอบแห้งด้วยรังสีอินฟราเรดที่ระดับอุณหภูมิเมล็ดพันธุ์ 40 °C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงสุด คือ 82.33% และไม่แตกต่างจากวิธีการอบแห้งด้วยลมร้อนที่อุณหภูมิ 43 °C เป็นเวลา 12 ชั่วโมงที่มีความแข็งแรง 80.33% ส่วนวิธีการตากแดดมีความแข็งแรงน้อยกว่าคือ 76%

Table 1 Comparison of moisture content percentage of germination and seedling vigor with hot air drying infrared radiation and sun drying

Material	Drying methods	Final moisture content (wb.)	percentage of germination	percentage of seedling vigor
sweet corn seed (moisture content of 74% wet basis)	sun drying for 7 days	14.48	86 a	76 a
	infrared drying at the seed temperature of 40°C for 2 h followed by sun drying for 7 days	14.20	90.33 b	82.33 b
	hot air drying at 43°C for 12 h followed by sun drying for 7 days	13.96	88.33 a,b	80.33 b

Note : Means in the same column followed by the same letter are not significantly different at p 0.05

สรุปผล

การทดสอบเปอร์เซ็นต์การงอกและเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด พบว่าการใช้รังสีอินฟราเรดที่ระดับอุณหภูมิเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด 40°C เวลา 2 ชั่วโมง และการอบด้วยลมร้อน ให้ผลลัพธ์ไม่แตกต่างกัน แต่ให้ผลดีว่าการตากแดดอย่างเดียว

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่ให้การสนับสนุนการทำวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- วีรวัดมน์ นิลรัตน์คุณ. 2552. การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกร. Postharvest Newsletter 8(3): 6-7.
 Chu, K.J. and S.K. Chou. 2003. Low-cost drying Method for Developing Country. Trend in Food Science & Technology 14: 519-529.
 Isengard, H.D. 1995. Rapid Water Determination in Foodstuffs. Trends in Food Science & Technology 6(5) : 155-162.
 Siri, B., N. Sutthi and S. Wongkae. 2003. Drying Methods on Groundnut Seed Quality. Agricultural Science Journal 34(4-6) : 187-189.