

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

การวางแผนทดลอง

การศึกษาผลของวิธีการลดความชื้นและการเก็บรักษาต่อคุณภาพเมล็ดข้าว พันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 วางแผนทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD: Completely Randomized Design) โดยมีทรีตเมนต์ คือ วิธีการลดความชื้น 4 วิธี ได้แก่ การตากแดด การลดความชื้นโดยอบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส 50 องศาเซลเซียส และ 70 องศาเซลเซียส จากนั้นนำข้าวเปลือกที่ได้จากการลดความชื้นไปเก็บรักษาไว้ในโรงเรือนเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมี และกายภาพของข้าวสารเป็นระยะเวลา 8 เดือน

อุปกรณ์ที่ใช้ในการลดความชื้นข้าวเปลือก

1. ลานตาก เป็นลานปูนซีเมนต์หรือลานพื้นดินอัดแน่น
2. ไฟไอบ
3. เครื่องลดความชื้นของเมล็ดพืชแบบถัง

เครื่องลดความชื้นแบบถัง เป็นเครื่องอบแห้งที่ดัดแปลงมาจากแบบกระบะโดยใช้ถังบรรจุน้ำมันขนาด 200 ลิตร จำนวน 12 ถัง แทนกระบะบรรจุผลผลิต แต่ละถังมีความจุข้าวเปลือกได้ประมาณ 80 กิโลกรัม พัดลมที่ใช้ขับอากาศร้อนเป็นชนิดไหลตามแกน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.3 เมตร ความเร็วรอบ 1,440 รอบต่อนาที เชื้อเพลิงที่ใช้ในการเพิ่มอากาศร้อนแก่ถังลดความชื้นใช้ก๊าซหุงต้ม ส่วนประกอบของเครื่องลดความชื้นแบบถังประกอบด้วย

1. ถังบรรจุวัตถุดิบ มีรูปทรงกระบอก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.60 เมตร สูง 0.80 เมตร ด้านบนเปิดโล่งเพื่อระบายความชื้นออก ผลผลิตจะถูกรองรับด้วยตะแกรงความสูงจากพื้นถึง 0.10 เมตร ด้านล่างของตะแกรงมีช่องอากาศเข้าโดยเชื่อมต่อกับท่ออากาศร้อนจากพัดลม

2. พัดลม พัดลมที่ใช้เป็นชนิดไหลตามแกน (Axial flow) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใบพัด 0.3 เมตร ใช้มอเตอร์ขับ ขนาด 5000 วัตต์ ความเร็วรอบของพัดลม 1440 รอบต่อนาที

3. หัวเผาก๊าซหุงต้มประกอบด้วยอุปกรณ์ต่างๆ ได้แก่ ถังก๊าซขนาด 48 กิโลกรัม ท่อและอุปกรณ์ปรับความดันก๊าซ เครื่องลดความชื้นแบบประยุกต์นี้มีลักษณะการทำงานของเครื่องแบบถังอากาศร้อนจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงจะถูกพัดลมดูด แล้วขับผ่านช่องอากาศเข้าของถังบรรจุ

ผลผลิต อากาศร้อนจะกระจายแทรกผ่านข้าวเปลือกจากชั้นล่างขึ้นสู่ชั้นบน และออกสู่บรรยากาศภายนอก การอบจะดำเนินต่อเนื่องกันจนได้ความชื้นที่ต้องการ ข้อดีของการอบด้วยถังนี้ ความแตกต่างของอุณหภูมิของข้าวเปลือกที่อยู่ชั้นล่างและชั้นบนจะไม่แตกต่างกันมากนัก เวลาที่ใช้ในการอบข้าวเปลือกแต่ละครั้งจะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับความชื้นแรกเข้าของข้าวเปลือก อุณหภูมิที่ใช้และความชื้นสุดท้ายที่ต้องการ ส่วนประกอบของเครื่องลดความชื้นแบบดังแสดงไว้ในภาพภาคผนวก 3-5

การเตรียมตัวอย่าง

การทดลองเริ่มจากติดต่อซื้อข้าวเปลือกพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 จากอำเภอท่าตูม จังหวัดสุรินทร์ ซึ่งปลูกในช่วงเดือนสิงหาคม 2544 เก็บเกี่ยวโดยใช้เครื่องเกี่ยวขนาดข้าวเปลือกที่ได้จากการเก็บเกี่ยวโดยวิธีดังกล่าวมีความชื้นสูง (ประมาณ 25- 28% ฐานเปียก) ดังนั้นจึงต้องรีบลดความชื้นข้าวเปลือกให้อยู่ในระดับความชื้นปลอดภัยในการเก็บรักษา (14 % ฐานเปียก) การอบลดความชื้นข้าวเปลือก ทดลอง ณ โรงงานปรับปรุงคุณภาพเมล็ดพันธุ์ หมวควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น เพื่อให้เกิดความหลากหลายของข้อมูลและนำมาใช้ในการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์จึงใช้วิธีการลดความชื้นข้าวเปลือกตามวิธีต่างๆ 4 วิธีดังนี้ วิธีที่ 1 การตากแดด โดยแผ่ข้าวเปลือกไปบนพื้นผ้าใบหรือลานปูนซีเมนต์ ความหนาของเมล็ดข้าวเปลือกประมาณ 10 เซนติเมตร พลิกกลับข้าวเปลือกเพื่อให้แห้งอย่างสม่ำเสมอทุกๆ 2-3 ชั่วโมง จดบันทึกข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นในกองข้าวเปลือก ตากแดดจนกระทั่งข้าวเปลือกมีความชื้นอยู่ในระดับปลอดภัยในการเก็บรักษา (14 %ฐานเปียก) สำหรับวิธีที่ 2, 3 และ 4 นำข้าวเปลือกไปอบในถังอบลดความชื้นของพืชโดยใช้อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส, 50 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส ตามลำดับ อบจนกระทั่งเมล็ดมีความชื้นเฉลี่ย 14 % (ฐานเปียก) เมื่อลดความชื้นข้าวเปลือกจนถึงระดับปลอดภัยในการเก็บรักษาแล้ว นำข้าวเปลือกที่ผ่านการลดความชื้นในแต่ละวิธีไปทำความสะอาดคัดแยกสิ่งสกปรกออก ชั่งน้ำหนักและแยกออกเป็น 4 กลุ่ม ตามวิธีการลดความชื้น ทดสอบคุณภาพการขัดสีและคุณภาพของเมล็ดข้าวสารที่ได้จากการลดความชื้นของแต่ละวิธีลดความชื้น หลังจากนั้นนำมาเก็บรักษาไว้ที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เก็บรักษาโดยวิธีวางกองไว้กับพื้น ซึ่งแต่ละกองใช้ข้าวเปลือก 400 กิโลกรัม ความสูง 50 เซนติเมตร ความกว้างฐาน 150 เซนติเมตร สุ่มวัดอุณหภูมิข้าวในกองข้าวและเก็บตัวอย่างข้าวเปลือกเพื่อศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพ และคุณสมบัติทางเคมีที่ผลต่อคุณภาพเมล็ดข้าวสาร

การบันทึกข้อมูล

1. จดบันทึกการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นภายในกองข้าว

ทำการวัดอุณหภูมิและความชื้นในกองข้าวทุกสัปดาห์ ความชื้นก่อนการสี สำหรับความชื้นของข้าวเปลือกวัดโดยใช้เครื่องมือ Grain Moisture tester ส่วนอุณหภูมิและความชื้นของอากาศภายในโรงเก็บรักษาทุกวันวัดโดยใช้เครื่องวัดความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิของอากาศ

2. การสุ่มตัวอย่างข้าวเปลือกในกอง

วิธีการสุ่มตัวอย่างข้าวเปลือกในกองเพื่อนำไปใช้ในการทดสอบถึงคุณสมบัติทางเคมีและทางกายภาพ เก็บโดยใช้หลาว เก็บข้าวเปลือกที่ระดับความลึก 10 เซนติเมตร จำนวน 3 จุด และที่ความลึก 20 เซนติเมตร จำนวน 3 จุด ๆ ละ 500 กรัม จำนวนข้าวเปลือกที่ใช้ในแต่ละเดือน ประมาณ 2 กิโลกรัม ต่อกอง เริ่มสุ่มจากเดือน ที่ 0 จนถึงเดือนที่ 8 นำข้าวเปลือกที่ได้จากการสุ่มมาผ่านขั้นตอนต่างๆ เริ่มจากทำความสะอาดสิ่งสกปรกโดยใช้เครื่อง Airscreen cleaner จากนั้นนำไปทดสอบคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพ

3. วิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี

3.1 วิเคราะห์เปอร์เซ็นต์อมิโลส (amylose content)

ทดสอบหาปริมาณอมิโลส โดย วัดค่าการดูดกลืนแสงจากสารละลายสีน้ำเงินของสารประกอบเชิงซ้อนระหว่างอมิโลสและไอโอดีน ด้วยเครื่อง spectrophometer (สุนันทา, 2545)

4. วิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ

4.1 เปอร์เซนต์การขัดสี

ชั่งน้ำหนักข้าว 150 กรัม กะเทาะเปลือกข้าวด้วยเครื่องกะเทาะแบบ Satake ชั่งน้ำหนักข้าวกลิ้ง ขัดข้าวด้วยเครื่องขัดข้าวแบบ McGrill No.2 คำนวณหา เปอร์เซนต์ข้าวต้น ปลายข้าว

4.2 ความขาวของข้าวสาร

วิธีการวัดความขาวของข้าวสารใช้เครื่องมือ Color Quest โดยใช้ข้าวสารประมาณ 50 กรัม ใส่ในภาชนะแก้วใส หลักการของเครื่อง Color Quest ใช้หลักการตกกระเจิงของแสง ค่าที่ได้จากเครื่องมือเป็นค่า L a b ซึ่งนำมาใช้ในการชี้ระดับความขาวของข้าวสารได้

4.3 ความแข็งของข้าวสาร

วิธีการวัดความแข็งของข้าวกลิ้งใช้ข้าวเปลือกที่มีลักษณะสมบูรณ์ไม่มีรอยแตกร้าวหรือหักปลาย วิธีการเริ่มจากกะเปลือกข้าวออกวางเมล็ดข้าวกลิ้งลงในจานรองเมล็ดใช้หลักการกดทับ โดยให้แรงกระทำต่อเมล็ดข้าวกลิ้งจนกระทั่งเมล็ดข้าวกลิ้งแตกหักหรือเสียรูปทรง นำค่าที่ได้จากเครื่องมือซึ่งเป็นค่าของแรงที่ใช้กระทำต่อเมล็ดข้าวให้แตกหัก ไปแปลผลและให้คะแนนความแข็งของเมล็ดข้าวกลิ้ง

5. บันทึกการเปลี่ยนแปลงของแมลงศัตรูภายในกองข้าวเปลือก

ศึกษาการถึงการเปลี่ยนแปลงของแมลงศัตรูภายในกองข้าวตามวิธีการต่างๆดังนี้

วิธีการที่ 1 โดยการ ใช้สวิง โฉบรอบ ๆ กองข้าวเปลือก นับจำนวนแมงที่โฉบได้แต่ละครั้งจดบันทึกจำนวนไว้แล้วปล่อยกลับที่เดิมโดยไม่ทำลายแมลงดังกล่าว

วิธีการที่ 2 การแบ่งพื้นที่เป็นหน่วยย่อยๆ สุ่มนับแมลงภายในกองข้าวนับทั้งแมลงตัวเต็มวัยและแมลงที่ตายแล้ว จดบันทึกข้อมูลของแมลงศัตรูข้าวเปลือกทุกสัปดาห์เพื่อนำไปใช้ประกอบการจัดทำแบบจำลองแสดงการเปลี่ยนแปลงพลวัตภายในกองข้าว

วิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูล

วิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูล โดยวิธี Analysis of Variance (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของสิ่งทดลองโดยใช้วิธี LSD (Least Significant Different) นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์หาความสัมพันธ์โดยใช้ Correlations

สร้างแบบจำลองทางคณิตแสดงการเปลี่ยนแปลงพลวัตภายในกองข้าวเปลือก

นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาใช้ในการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อแสดงถึงการเปลี่ยนแปลงพลวัตภายในกองข้าวเปลือกโดยให้ข้อมูลต่างๆที่ได้จากการทดลองเป็นตัวแปร