

บทที่ 3

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

3.1 สถานที่

ทำการทดลองแปลงเกษตรกร ในเขตอำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ พันธุ์ข้าวที่ศึกษา คือข้าวขาวดอกมะลิ 105 เริ่มปลูกช่วงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2544 และเก็บเกี่ยวในช่วงเดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2544 ทดสอบคุณภาพหลังการสีข้าวเปลือก ที่สถานวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

3.2 วัสดุอุปกรณ์

1. สารไดเมทธิพิน (ภาพที่ 3.1)
2. ถัง โยกพ่นสารขนาด 15 ลิตร
3. เครื่องเกี่ยวขนาดข้าวขนาดเล็ก
4. เครื่องนวดข้าว
5. เครื่องกระเทาะเปลือกข้าว
6. เครื่องขัดขาวข้าว
7. เหล็กตัดขนาด 1×1 ตารางเมตร สำหรับการสูมตัวอย่าง
8. เคียวเกี่ยวข้าว
9. เครื่องวัดความชื้น ยี่ห้อ Kett Riceter J999
10. ถุงตาข่าย
11. ถุงพลาสติก
12. ถุงกระสอบ
13. ไม้ไผ่
14. แผ่นพลาสติก

3.3 แผนการศึกษาการสูญเสียขณะเก็บเกี่ยวหลังจากฉีดพ่นสารเร่งการสุกแก่และลดความชื้น

วางแผนการทดลองแบบ Factorial in RCB โดยมีปัจจัยที่ศึกษา 2 ปัจจัยคือ

ปัจจัย A ได้แก่ ระยะเวลาในการฉีดพ่นสารไดเมทธิฟิโนอตรา 750 มิลลิกรัมต่อเฮกตาร์ (ยาเวรส, 2541) ซึ่งแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ

ระดับที่ 1 ไม่ฉีดพ่นสาร (S_0)

ระดับที่ 2 ฉีดพ่นที่ระยะการสุกแก่ (S_1)

ระดับที่ 3 ฉีดพ่นที่ระยะก่อนการสุกแก่ 4 วัน (S_2)

ปัจจัย B ได้แก่ วิธีการเก็บเกี่ยวแบ่งเป็น 2 วิธีการ คือ

1. เกี่ยวด้วยแรงงานคน (H_1) จากนั้นนวดด้วยเครื่องนวด ทันที
2. เครื่องเกี่ยวนวด (H_2)

3.4 วิธีการ

พื้นที่ทดลอง

แบ่งพื้นที่ทดลองตามกรรมวิธี 6 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 3 ซ้ำ แต่ละพื้นที่ทดลองมีขนาด 10×10 เมตร สำหรับการเก็บเกี่ยวด้วยแรงงานคน และขนาด 10×20 เมตร สำหรับการเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องเกี่ยวนวด ดังนั้นใช้จำนวนพื้นที่ทดลองทั้งหมด 18 พื้นที่ทดลอง คิดเป็นพื้นที่ทดลองรวม 1,700 ตารางเมตร โดยเริ่มแบ่งพื้นที่ทดลองเมื่อข้าวมีอายุหลังดอกบาน 15 วัน เกษตรกรปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 ด้วยวิธีดำนา เริ่มปลูกปลายเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2544 ดูแลรักษาโดยใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง คือ ครั้งที่ 1 ก่อนปักดำข้าว 1 วัน ครั้งที่ 2 ใส่ก่อนข้าวออกดอกประมาณ 30 วัน พ่นสารเคมีป้องกันโรคคอรวงไหม้ ส่วนวัชพืชกำจัดโดยการถอนทิ้ง และกำจัดหอยเชอรี่ ปู โดยการเก็บทิ้งออกจากแปลง เริ่มนับวันที่ออกดอกเมื่อข้าวออกดอก 80 เปอร์เซ็นต์ เมื่อวันที่ 22 ตุลาคม พ.ศ. 2544

การเก็บเกี่ยว

ใช้หลักที่ว่าความชื้นที่เหมาะสมในการเก็บเกี่ยวคือ ประมาณ 16 เปอร์เซ็นต์ (wb) ดังนั้นเมื่อเก็บข้อมูลความชื้นข้าวในแปลง แล้วพบว่ากรรมวิธีใดมีความชื้นลดลงเหลือประมาณ 16 เปอร์เซ็นต์ (wb) ก็จะเก็บเกี่ยวข้าวในกรรมวิธีนั้นพร้อมกับเก็บเกี่ยวข้าวในกรรมวิธีอื่น ๆ ด้วย ถึงแม้ว่าความชื้นจะมากหรือน้อยกว่า 16 เปอร์เซ็นต์ (wb) เพื่อประโยชน์ในการเปรียบเทียบและวิเคราะห์ทางสถิติ เนื่องจากข้าวที่ไม่พ่นสาร พ่นสารที่ PM และพ่นสารหลัง PM 4 วัน จะมีความชื้นลดลง

ถึง 16 เปอร์เซ็นต์ (wb) ในระยะเวลาต่างกัน โดยแปลงที่พันธุ์สารที่ PM จะมีความชื้นลดลงก่อน ถัดมาคือแปลงที่พันธุ์สารหลัง PM 4 วัน และแปลงที่ไม่พันธุ์สารจะมีความชื้นลดลงช้าที่สุด ดังนั้นในแต่ละซ้ำของแต่ละกรรมวิธีจะต้องถูกเก็บเกี่ยว 3 ครั้ง จึงต้องแบ่งแปลงแต่ละซ้ำออกเป็น 3 ส่วน ไว้ล่วงหน้าเพื่อรองรับวิธีการเก็บเกี่ยวดังกล่าว ซึ่งจะเก็บเกี่ยว 3 ครั้ง คือ

เก็บเกี่ยวครั้งที่ 1 เมื่อพื้นที่ทดลองพันธุ์สารที่ PM มีความชื้นลดลงเหลือประมาณ 16 เปอร์เซ็นต์ (wb)

เก็บเกี่ยวครั้งที่ 2 เมื่อพื้นที่ทดลองพันธุ์สารที่ PM 4 วัน มีความชื้นลดลงเหลือประมาณ 16 เปอร์เซ็นต์ (wb)

เก็บเกี่ยวครั้งที่ 3 เมื่อพื้นที่ทดลองไม่พันธุ์สารมีความชื้นลดลงเหลือประมาณ 16 เปอร์เซ็นต์ (wb)

การเก็บเกี่ยวด้วยแรงงานคน ใช้แรงงานคนจำนวน 4 คน จากภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (ผู้ชายอายุ 45 - 47 ปี จำนวน 2 คน) และนักศึกษาจากสถานวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว (ผู้หญิงอายุ 23 - 24 ปี จำนวน 2 คน)

การเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องเกี่ยวขนาดใช้แรงงานคนจำนวน 3 คน อยู่บนรถเครื่องเกี่ยวขนาด การเก็บเกี่ยวคือคนขับเคลื่อนรถเกี่ยวขนาด (เกษตรกรเจ้าของเครื่องเกี่ยวขนาดเป็นผู้ขับ 1 คน) คนเปลี่ยนถุงกระสอบข้าวเมื่อข้าวเต็มถุงกระสอบจำนวน 2 คน (ผู้ชายอายุ 45 ปี จำนวน 1 คน จากภาควิชาพืชไร่ และ ผู้หญิงอายุ 23 ปี จำนวน 1 คน จากนักศึกษาสถานวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่)

การพันธุ์สารไคเมทธิพิน

ผสมสารไคเมทธิพินกับน้ำในอัตราส่วน 750 มิลลิลิตรต่อเฮกตาร์ (120 มิลลิลิตรต่อไร่) พันธุ์สารในพื้นที่ทดลองสำหรับการเก็บเกี่ยวด้วยมือขนาด 10 × 10 เมตร (ใช้สารไคเมทธิพินปริมาณ 7.5 มิลลิลิตร ต่อ น้ำปริมาณ 15 ลิตร) และ 10 × 20 เมตร สำหรับการเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องเกี่ยวขนาด (ใช้สารไคเมทธิพินปริมาณ 15 มิลลิลิตร ต่อ น้ำปริมาณ 15 ลิตร) สถานที่ผสมสารคือบริเวณพื้นที่ทดสอบโดยพันธุ์สารที่ระยะเวลาหลังจากดอกบาน 28 วัน ซึ่งเป็นระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา (Physiological Maturity, PM) ของข้าวชาวดอกมะลิ 105 และหลัง PM 4 วัน ในพื้นที่ทดลองที่กำหนดไว้ในแผนการทดลอง พันธุ์สารโดยใช้ถังโยกขนาด 15 ลิตร ใช้แรงงานคน 1 คน จากภาควิชาพืชไร่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (ผู้ชายอายุ 45 ปี) พันธุ์สารให้กระจายสม่ำเสมอทั่วพื้นที่ทดลอง โดยเริ่มพันธุ์สารที่เวลา 12.00 น. (ภาพที่ 3.1) การพันธุ์สาร 1 ไร่ ใช้เวลา 40 นาที

กำหนดวันพ่นสารวันที่หนึ่งคือวันที่ 19 พฤศจิกายน พ.ศ. 2544 กำหนดให้เป็น
ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา (หลังออกดอก 28 วัน)

กำหนดวันพ่นสารวันที่สองคือวันที่ 23 พฤศจิกายน พ.ศ. 2544 กำหนดให้เป็น
ระยะหลังสุกแก่ทางสรีรวิทยา 4 วัน (หลังออกดอก 32 วัน)

สภาพภูมิอากาศ

ช่วงวันที่ 19 – 30 พฤศจิกายน พ.ศ.2544 มีฝนตกหนักเนื่องจากมีลมพายุ ทำให้ข้าว
มีลักษณะเอียง ขาดต่อการเก็บเกี่ยวด้วยแรงงานคน และเครื่องเกี่ยวนาด ในวันที่ฝนไม่ตกมีหมอก
และน้ำค้างมากเวลาเช้าอากาศหนาว และเวลาที่ยังมีแดดร้อน



ภาพ 3.1 การพ่นสาร ไคเมทธิพิน

3.5 การเก็บข้อมูล

3.5.1 การวัดการเปลี่ยนแปลงความชื้นของข้าวในพื้นที่ทดลอง

วัดความชื้นของข้าวโดยสุ่มเมล็ดข้าวทุกวัน ที่เวลา 12.00 น.จากพื้นที่ทดลองใน
ทุกกรรมวิธีตั้งแต่ระยะ PM ประมาณ 10 เมล็ด โดยสุ่มจากรวงข้าวหลาย ๆ รวง ทั่วพื้นที่ทดลอง

จำนวน 4 ซ้ำ แล้วนำมาวัดความชื้นด้วยเครื่อง Riceter

3.5.2 การวัดปริมาณผลผลิต

เมื่อความชื้นของข้าวในแปลงแต่ละกรรมวิธีลดลงเหลือประมาณ 16 เปอร์เซ็นต์ (wb) จึงเริ่มเก็บเกี่ยวข้าวในแปลงนั้น และเก็บเกี่ยวข้าวในกรรมวิธีอื่น ๆ โดยวัดค่าความชื้นขณะเกี่ยวในทุกกรรมวิธีเช่นเดียวกับข้อ 3.5.1

การเกี่ยวด้วยแรงงานคนหาปริมาณผลผลิตโดยสุ่มเกี่ยวข้าวในพื้นที่ทดลองขนาด 3×4 เมตร จำนวน 3 จุด การเกี่ยวด้วยเครื่องเกี่ยวขนาดหาปริมาณผลผลิตโดยเกี่ยวข้าวในพื้นที่ทดลองขนาด 10×6 เมตร จำนวน 3 จุด นำผลผลิตที่ได้ทั้งจากการเกี่ยวด้วยแรงงานคน และเกี่ยวด้วยเครื่องเกี่ยวขนาด ชั่งน้ำหนักแล้วเทียบหาผลผลิตกิโลกรัมต่อไร่ แล้วนำมาเทียบเป็นปริมาณผลผลิตที่เปอร์เซ็นต์ความชื้น 14 เปอร์เซ็นต์ (wb) จากความสัมพันธ์ต่อไปนี้

$$W_2 = \frac{W_1(1 - M_1)}{(1 - M_2)} \quad \text{----- (1)}$$

- W_1 = น้ำหนัก (กิโลกรัม) ที่ความชื้นสุดท้าย
 W_2 = น้ำหนัก (กิโลกรัม) ที่ความชื้นเริ่มต้น
 M_1 = ความชื้นเริ่มต้น, ทศนิยม
 M_2 = ความชื้นสุดท้าย, ทศนิยม

3.5.3 การวัดปริมาณการสูญเสีย

การเก็บเกี่ยวด้วยแรงงานคนวัดปริมาณการสูญเสียก่อนเกี่ยว และขณะเกี่ยว โดยเก็บเมล็ดข้าวที่ร่วงที่พื้นและเกี่ยวไม่หมดรวมเป็นการสูญเสียจากการเก็บเกี่ยว โดยใช้พื้นที่ตัวอย่างเดียวกับพื้นที่ที่ใช้เกี่ยว วัดการสูญเสียจากการตก การมัดฟ่อน การขนย้าย และวัดปริมาณการสูญเสียจากการนวด การคัดแยก การทำความสะอาด เป็นการสูญเสียจากขั้นตอนการนวด รวมปริมาณการสูญเสียทุกขั้นตอนเป็นการสูญเสียรวมจากการเก็บเกี่ยว วัดหาปริมาณการสูญเสียเป็นกิโลกรัมต่อไร่ โดยเทียบเป็นความชื้น 14 เปอร์เซ็นต์มาตรฐานเปียก (wb) ตามความสัมพันธ์ในสมการที่ (1) ข้างต้น และคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การสูญเสียรวมของข้าวต่อผลผลิต ตามความสัมพันธ์ในสมการที่ (2) ต่อไปนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์การสูญเสีย} = \frac{\text{ปริมาณการสูญเสีย (กก./ไร่)} \times 100}{\text{ปริมาณผลผลิตทั้งหมด (กก./ไร่)}} \quad \text{----- (2)}$$

การเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องเกี่ยวขนาดวัดปริมาณการสูญเสียก่อนเกี่ยว ขณะที่เครื่องเกี่ยวขนาดเก็บเกี่ยวข้าววัดการสูญเสียจากการนวด การคัดแยก และการทำความสะอาด เก็บเมล็ดข้าวที่ร่วงที่พื้นและเกี่ยวไม่หมดรวมเป็นการสูญเสียจากการเกี่ยว วัดหาปริมาณการสูญเสียเป็นกิโลกรัมต่อไร่ โดยเทียบเป็นความชื้น 14 เปอร์เซ็นต์ (wb) ตามความสัมพันธ์ในสมการที่ (1) และคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การสูญเสียรวมของข้าวต่อผลผลิต ตามความสัมพันธ์ในสมการที่ (2)

การเก็บเมล็ดข้าวร่วงโดยใช้แรงงานคนจำนวน 11 คน (ผู้ชาย 5 คน ผู้หญิง 6 คน มีอายุ 23 - 26 ปี เป็นนักศึกษาจากสถานวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่)

วิธีวัดการสูญเสีย

1) เกี่ยวด้วยแรงงานคน (ภาพที่ 3.2)

การเกี่ยว

- ก. หาเปอร์เซ็นต์ความชื้นขณะเกี่ยวเกี่ยว โดยสุ่มเก็บเมล็ดข้าวในพื้นที่ทดสอบจำนวน 4 จุด เพื่อวัดหาความชื้น
- ข. หาปริมาณการสูญเสียก่อนเกี่ยวเกี่ยว โดยสุ่มพื้นที่ทดลองขนาด 1.0×1.0 เมตร จำนวน 3 จุด เก็บเมล็ดข้าวร่วง ชั่งน้ำหนักแล้วเทียบหาผลผลิตกิโลกรัมต่อไร่
- ค. หาปริมาณการสูญเสียหลังเกี่ยวเกี่ยว โดยการเก็บเมล็ดข้าวร่วงและต้นข้าวที่เกี่ยวไม่หมด ในพื้นที่ทดลองเดิมตามข้อ ข. และปฏิบัติซ้ำ



ภาพ 3.2 การเกี่ยวเกี่ยวด้วยแรงงานคน

การตากแผ่

หลังจากการมัดฟ่อนและการขนย้าย จึงเก็บเมล็ดข้าวร่วงจำนวน 3 จุด โดยใช้พื้นที่สุ่มตัวอย่างจุดละ 1.0×1.0 เมตร

การมัดฟ่อน

หาความชื้นของเมล็ดข้าว โดยสุ่มตัวอย่างจากข้าวที่จะมัดฟ่อน จำนวน 4 ซ้ำ และสุ่มหาปริมาณการสูญเสียจากการมัดฟ่อน โดยการนำพลาสติกไปรองขณะมัดฟ่อน จำนวน 3 ซ้ำ เก็บเมล็ดข้าวที่ร่วง ขณะมัดฟ่อนจำนวน 3 ซ้ำ โดยนำพลาสติกรองฟ่อนข้าว หลังจากนั้นนำฟ่อนข้าวที่ได้มานวดหาผลผลิต เพื่อเปรียบเทียบดูว่าข้าวร่วงเป็นสัดส่วนเท่าใดกับผลผลิตที่มัดฟ่อน แล้วจึงเปรียบเทียบปริมาณการสูญเสียเป็นกิโลกรัมต่อไร่

การขนย้ายฟ่อน

หาความชื้นของเมล็ดข้าว โดยสุ่มตัวอย่างจากฟ่อนข้าวที่จะขนย้าย จำนวน 4 ซ้ำ และสุ่มวัดปริมาณการสูญเสียขณะขนย้ายฟ่อนข้าวด้วยการหาบ โดยใช้พลาสติกรองขณะหาบ ฟ่อนข้าวตั้งแต่หางด้วยหลาวจนถึงเคลื่อนย้ายมากอง หลังจากนั้นนำฟ่อนข้าวที่หาบไปนวดหาผลผลิตเพื่อเปรียบเทียบดูว่าข้าวร่วงมีปริมาณเป็นสัดส่วนเท่าใดกับผลผลิตที่มัดฟ่อน แล้วจึงเปรียบเทียบปริมาณการสูญเสียเป็นกิโลกรัมต่อไร่

การนวด

วัดหาปริมาณการสูญเสียจากการนวด โดยเก็บเมล็ดดีที่ติดออกมากับปล้องขับฟาง และหน้าตะแกรงทำความสะอาดเทียบกับปริมาณผลผลิตที่ได้ รวมเป็นการสูญเสียจากการนวด เก็บตัวอย่างได้ดังนี้

1. หาความชื้นของเมล็ดข้าว สุ่มตัวอย่างจากฟ่อนข้าวก่อนนวดจำนวน 4 ซ้ำ
2. นำฟ่อนข้าวที่ได้จากการเก็บเกี่ยวในพื้นที่ 3×4 เมตร (ถือเป็น 1 ซ้ำ) มา นวด ในขณะที่นวดเก็บตัวอย่างที่ปล้องขับฟาง และที่หน้าตะแกรงทำความสะอาด เพื่อหาการสูญเสีย เนื่องจากการนวด การคัดแยก และการทำความสะอาด ทำเช่นนี้ 3 ซ้ำ
3. เก็บตัวอย่างผลผลิตที่ได้จากการนวด 3 กิโลกรัม เพื่อตรวจสอบคุณภาพ

ข้าวเปลือก

นำข้าวเปลือกที่สูญเสียจากการตากแผ่ การมัดฟ่อน การขนย้ายฟ่อน และการนวด ไปรวมกับข้าวเปลือกที่สูญเสียจากการเก็บเกี่ยวเพื่อคำนวณเป็นปริมาณการสูญเสียรวมต่อไร่ ที่ความชื้น 14 % wb

เกี่ยวกับเครื่องเกี่ยวนวด (ภาพที่ 3.3)

ก. หาความชื้นเมล็ด โดยการสุ่มเก็บเมล็ดข้าวในพื้นที่ทดสอบ

ข. สุ่มพื้นที่ขนาด 1.0×1.0 เมตร จำนวน 3 จุด เพื่อเก็บรวบรวมเมล็ดข้าวที่ร่วงก่อนการเกี่ยวเกี่ยว เพื่อให้เป็นตัวแทนความสูญเสียก่อนการเกี่ยวเกี่ยว

ค. สุ่มตัวอย่างเพื่อหาความสูญเสียเนื่องจากการนวด การคัดแยกและทำความสะอาด โดยการรองรับวัสดุที่ถูกขับทิ้งเป็นระยะทาง 5 เมตร พื้นที่ทดลองละ 3 ซ้ำ นำวัสดุที่ถูกขับทิ้งมาแยกหาเมล็ดข้าวดี ที่ปนมากับวัสดุที่ถูกขับทิ้ง เป็นการสูญเสียจากการนวด

ง. สุ่มพื้นที่เพื่อหาความสูญเสียจากการเกี่ยวเกี่ยว โดยใช้พื้นที่ระหว่างล้อ ทั้ง 2 ข้างของเครื่องเกี่ยวนวด ในบริเวณที่ทำการสุ่มตัวอย่างตามข้อ ข. ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ได้รับวัสดุที่ถูกขับทิ้งออกไปแล้ว การสุ่มตัวอย่างทำแปลงละ 3 ซ้ำ โดยใช้พื้นที่เก็บตัวอย่างขนาด 1×1 เมตร

จ. ชั่งน้ำหนักผลผลิตที่ได้และวัดพื้นที่เกี่ยวเกี่ยวเทียบเพื่อหาน้ำหนักกิโลกรัม

ต่อไร่

ฉ. เก็บตัวอย่างผลผลิตประมาณ 3 กิโลกรัม เพื่อนำไปตรวจสอบคุณภาพ

ข้าวเปลือก



ภาพ 3.3 การเกี่ยวนวดด้วยเครื่องเกี่ยวนวด

3.5.4 การประเมินคุณภาพการสี

การศึกษาขั้นตอนนี้เป็นการศึกษาเพื่อหาคุณภาพข้าวหลังการสีเมื่อใช้ระบบการเก็บเกี่ยวโดยแรงงานคน และการเก็บเกี่ยวโดยเครื่องเกี่ยวขนาด โดยใช้เปอร์เซ็นต์ข้าวสารรวม เปอร์เซ็นต์ต้นข้าว และเปอร์เซ็นต์ข้าวหักเป็นค่าชี้วัดการสีเพื่อทดสอบคุณภาพข้าวเปลือก โดยนำผลผลิตข้าวเปลือกที่ได้จากพื้นที่ทดลองในทุกกรรมวิธี กรรมวิธีละ 3 กิโลกรัม ตากลดความชื้นจนความชื้นลดลงเหลือประมาณ 14 เปอร์เซ็นต์ (wb) (ตากบนพลาสติกบริเวณสนามหญ้า ภาควิชาพืชไร่นา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่) แล้วจึงนำไปสี กระทำโดยชุดทดสอบซึ่งมีขั้นตอนการทดสอบดังนี้

การกะเทาะข้าวเปลือก นำข้าวเปลือกที่มีความชื้นต่ำกว่า 15 เปอร์เซ็นต์ ที่ทำความสะอาดแล้วไปชั่งน้ำหนักให้ได้ 250 กรัมจำนวน 3 ตัวอย่าง ในแต่ละตัวอย่างนำไปกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะ 2 ครั้ง เพื่อให้ข้าวเปลือกถูกกะเทาะหมด

การขัดขาว นำข้าวกล้องที่ได้มาขัดขาวด้วยเครื่องขัดขาว นาน 60 วินาที

การขัดแยกต้นข้าวและข้าวหัก นำข้าวที่ถูกขัดขาวแล้วมาคัดแยกด้วยเครื่องแยกโดยใช้เวลาในการคัดแยก 20 วินาที

เปอร์เซ็นต์ต้นข้าวสามารถคำนวณได้จากความสัมพันธ์ต่อไปนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์ต้นข้าว} = \frac{\text{น้ำหนักข้าวสารเต็มเมล็ด}}{\text{น้ำหนักข้าวสารรวม}} \times 100$$

$$\text{เปอร์เซ็นต์ข้าวหัก} = \frac{\text{น้ำหนักข้าวสารหัก}}{\text{น้ำหนักข้าวสารรวม}} \times 100$$

3.5.5 การประเมินค่าใช้จ่ายและผลตอบแทน

คำนวณผลตอบแทนจากราคาข้าวสารโดยหักค่าใช้จ่ายรวมในแต่ละกรรมวิธีการพันสารและไม่พันสาร เปรียบเทียบผลตอบแทนที่ได้ ค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยวด้วยแรงงานคนแล้วนำไปนวดด้วยเครื่องนวด ประกอบด้วยค่าใช้จ่ายต่อไปนี้คือ ค่าจ้างเกี่ยว ค่ามัดฟ่อน ขนย้าย ค่าจ้างนวด (ในกรรมวิธีที่พันสารจะมีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมในด้านค่าแรงฟ่อน และค่าสาร) ส่วนค่าใช้จ่ายในการเกี่ยวนวดจะมีแต่ค่าจ้างเกี่ยว (ซึ่งรวมการนวดไว้แล้ว) เพียงอย่างเดียว