

การพัฒนาเครื่องคัดแยกกากข้าวกล้องแบบถังหมุนสำหรับธุรกิจชุมชน  
Development of Cylindrical Paddy Separator for Community Enterprise

ผดุงศักดิ์ วานิชชัง<sup>1</sup> จิตทิพย์ วานิชชัง<sup>1</sup> และ เพ็ญขวัญ วานิชชัง<sup>2</sup>

Padongsak Wanitchang<sup>1</sup>, Jaitip Wanitchang<sup>1</sup> and Pheungkhan Wanitchang<sup>2</sup>

คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี 20110

E-mail: wanitchang@vsn.go.th โทร 091-9452276

บทคัดย่อ

จากการศึกษาเบื้องต้น พบว่าตะแกรงที่จะใช้ในการคัดแยกเมล็ดข้าวเปลือกออกจากเมล็ดข้าวกล้องควรเลือกใช้ตะแกรงตัวแรกที่มีขนาดรูตะแกรง 1.8 มิลลิเมตร คัดแยกเมล็ดข้าวกล้องที่มีความบริสุทธิ์ 100 เปอร์เซ็นต์ออกมาก่อน ผลผลิตที่เหลือยังมีเมล็ดข้าวกล้องปนอยู่กับข้าวเปลือกจะดูแยกด้วยตะแกรงขนาด 2.0 มิลลิเมตร อีกครั้งเพื่อคัดแยกเมล็ดข้าวเปลือกที่มีความบริสุทธิ์สูงออกไปทางปลายตะแกรง เครื่องคัดแยกกากข้าวกล้องแบบถังหมุนที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย ถังขี้เฒ่าผลผลิต ตะแกรงคัดแยกแบบตะแกรงทรงกระบอกกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 26 เซนติเมตร แบ่งออกเป็นสองตอน ตอนแรกมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรูตะแกรง 1.9x20 มิลลิเมตร ส่วนตอนที่สองมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรูตะแกรง 2.0x20 มิลลิเมตร สามารถปรับมุมเอียงและความเร็วการหมุนได้จากผลการทดสอบพบว่า เครื่องคัดแยกกากข้าวออกจากข้าวกล้องมีอัตราการกำจัดกากประมาณ 147.37- 427.05 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ได้ข้าวกล้องที่มีความบริสุทธิ์สูงกว่า 99 เปอร์เซ็นต์ ส่วนความบริสุทธิ์ของข้าวเปลือกที่แยกได้จะขึ้นกับการปรับตั้งมุมเอียง อัตราการป้อน และความเร็วกการหมุนของตะแกรง จากผลการทดสอบพบว่า เครื่องจะทำงานได้เหมาะสมเมื่อปรับตั้งมุมเอียงประมาณ 1 องศา อัตราป้อน 25 เปอร์เซ็นต์ ความเร็ว 0.5 เมตรต่อวินาที ได้ข้าวกล้องทางช่องทางออกข้าวกล้องมีความบริสุทธิ์ 99.27 เปอร์เซ็นต์ ข้าวกล้องทางช่องทางออกส่วนผสมข้าวกล้องและข้าวเปลือกมีความบริสุทธิ์ 92.42 เปอร์เซ็นต์ และข้าวเปลือกทางช่องทางออกข้าวเปลือกมีความบริสุทธิ์ 88.85 เปอร์เซ็นต์ เครื่องมีอัตราการกำจัดกาก 147.37 กิโลกรัมต่อชั่วโมง

คำสำคัญ : เครื่องล้างข้าวเปลือก เครื่องคัดแยกข้าวเปลือก

Abstract

From the preliminary study a suitable sieve for separating a 100 percent brown rice purity was 1.8 millimeter after that using a 2.0 millimeter to separate a 100 percent paddy rice purity. A cylindrical Paddy Separator developed consist of feed hopper and cylindrical sieve 26 centimeter in diameter was separated in two parts; the first part using 1.9x20 millimeter sieve while the second part using 2.0x20 millimeter sieve. The tilt angle and speed could be adjusted to increase the performance. The results showed that the working rate of this cylindrical paddy separator was between 147.37-427.05 kilogram per hour, which received more than 99 percent of brown rice purity, in the other hand a purity of paddy received depend on tilt angle, feed rate and cylinder speed. From the study, it can be concluded that a suitable condition was working at 1° tilt angle, 25 percent feed rate at 0.5 meter per second rotating speed, which received 99.27 and 92.42 percent brown rice purity from brown rice outlet and mix rice outlet, respectively while left a 88.85 percent paddy purity from paddy outlet at 147.37 kilogram per hour working rate.

Keyword: Paddy washing machine, Paddy separator

1. บทนำ

ปัจจุบันผู้บริโภคให้ความสนใจในเรื่องของโภชนาการมากขึ้นและสังเกตเห็นความสำคัญของการบริโภคข้าวกล้องซึ่งเป็นข้าวที่มีคุณค่าทางอาหารสูงทั้งโปรตีน วิตามินและเกลือแร่ และต้องมึรสุขภาพที่แข็งแรง มีสิ่งเจือปนน้อยหรือไม่มีเลย เช่น กากข้าว ปลายข้าว เศษหิน และเศษเหล็ก การมีสิ่งเจือปนเหล่านี้ในตัวนอกจากจะทำให้ผู้บริโภคบางรายมีอาการแพ้ได้ ผู้บริโภคที่แพ้ข้าวที่ทำการบริโภคต้องเสียเวลาไปบอกก่อนการหุงต้ม ผู้บริโภคที่แพ้ปัญหาที่จะเกิดบริโภค ข้าวตราสินค้าอื่นๆ และเลือกซื้อข้าวจากแหล่งการผลิตอื่นๆ เช่น ข้าวจากโรงสีขนาดใหญ่ที่ใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย มีเครื่องจักรที่สามารถคัดคุณภาพข้าวได้ตามที่ผู้บริโภคต้องการ โรงสีข้าวของกลุ่มเกษตรกรในชุมชนซึ่งส่วนใหญ่เป็นโรงสีข้าวขนาดเล็กและขนาดกลางใช้เครื่องจักรที่ล้าสมัยและส่วนใหญ่จะยังไม่มึเครื่องจักรในการคัดคุณภาพข้าว หรือบางกลุ่มมึเพียงเครื่องกะเทาะข้าวเปลือกแบบดั้งเดิมซึ่งอาจเป็นแม่ เครื่องตำข้าว หรือไม้กะเทาะเปลือก รวมถึงเครื่องกะเทาะแบบลูกยางซึ่งมักกะเทาะข้าวออกได้ไม่หมด มีข้าวเปลือกบางส่วนนอยู่กับข้าวกล้อง ถ้าเอาไปขัดขาวต่อก็จะทำให้ข้าวขาวมึกากข้าวติด นอกจากนี้โรงสีในชุมชนจะพยายามสีข้าวให้ได้รับต้นข้าวมาก จึงทำการกะเทาะข้าวเพียงเล็กน้อยเพื่อลดการแตกหัก ส่งผลให้ข้าวเปลือกบางส่วนไม่ถูกกะเทาะและหลงเหลือเป็นกากข้าวปนอยู่ในข้าวกล้อง ทำให้ผู้บริโภคมองเห็นกากข้าวปนได้ชัดเจนและจัดให้เ็นข้าวคุณภาพต่ำ ส่งผลให้ราคาและจำนวนที่จำหน่ายได้ลดทลง เกษตรกรจึงต้องมีการใช้กระด้างคัดแยกกากข้าวออกก่อนจำหน่าย หรือใช้คนนึ่งเก็บ กากออกจากข้าวกล้องก่อนจัดจำหน่าย สาเหตุหนึ่งที่ทำให้โรงสีข้าวในชุมชนไม่สามารถเพิ่มคุณภาพการสีข้าวได้ เพราะไม่สามารถจัดหาเครื่องจักรมาใช้ได้เนื่องจากเครื่องจักรที่มีจำหน่ายจะเป็นเครื่องจักรขนาดใหญ่ นำเข้าจากต่างประเทศและมีราคาแพง ซึ่งจะส่งผลให้เกิดต้นทุนในการสีข้าวเพิ่มขึ้น (ผดุงศักดิ์, 2555) จึงได้มีการวิจัยและพัฒนาเครื่องจักรในการคัดกากข้าวกล้องที่มีขนาดเล็กเหมาะสมกับโรงสีข้าวในชุมชน มีราคาไม่สูงนัก แต่สามารถเพิ่มคุณภาพของข้าวที่สีได้สูงขึ้น ชุมชนสามารถที่จะเลือก มาใช้ในโรงสีได้โดยมีต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย แต่ได้ข้าวกล้องที่มีคุณภาพสูงขึ้น ขายได้จำนวนและราคาสูงขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. พัฒนาเครื่องคัดแยกกากข้าวออกจากข้าวกล้องสำหรับโรงสีข้าวระดับชุมชน
2. ถ่ายทอดเทคโนโลยีจากการวิจัยสู่ชุมชนเพื่อให้ชุมชนเข้มแข็ง
3. เพื่อให้สามารถนำผลงานวิจัยสู่การผลิตเชิงพาณิชย์

## 2. วิธีการทดลอง

การวิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ตรวจสอบสมบัติทางกายภาพของเมล็ดข้าวเปลือก และเมล็ดข้าวกล้องพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 วัดขนาดความหนา ความกว้าง ความยาว และน้ำหนักเฉพาะเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบ
2. ทำความสะอาดเมล็ดข้าวเปลือกโดยใช้ตะแกรง และใช้ลมเพื่อคัดแยกสิ่งเจือปนทั้งเศษฟางพ่อน เมล็ดลีบ และเศษดิน และฟูน แล้วนำไปกะเทาะเปลือกให้ได้เมล็ดข้าวกล้อง 100 เปอร์เซ็นต์
3. ชั่งน้ำหนักเมล็ดข้าวกล้องจำนวน 450 กรัม และเมล็ดข้าวเปลือก 50 กรัม แล้วนำมาผสมให้เข้ากันเพื่อใช้เป็นตัวอย่างข้าวกล้องที่มีข้าวเปลือกปน 10 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 15 ตัวอย่าง
4. ชั่งน้ำหนักเมล็ดข้าวกล้องจำนวน 425 กรัม และเมล็ดข้าวเปลือก 75 กรัม แล้วนำมาผสมให้เข้ากันเพื่อใช้เป็นตัวอย่างข้าวกล้องที่มีข้าวเปลือกปน 15 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 15 ตัวอย่าง
5. ชั่งน้ำหนักเมล็ดข้าวกล้องจำนวน 400 กรัม และเมล็ดข้าวเปลือก 100 กรัม แล้วนำมาผสมให้เข้ากันเพื่อใช้เป็นตัวอย่างข้าวกล้องที่มีข้าวเปลือกปน 20 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 15 ตัวอย่าง
6. เตรียมเครื่องทดสอบความหนาแบบตะแกรงหมุนใช้ตะแกรงขนาด 2.0x20 มิลลิเมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางถึง 27 เซนติเมตร หมุนด้วยความเร็วรอบ 68 รอบต่อนาที ได้ความเร็วรอบ 0.06 เมตรต่อวินาที
7. นำข้าวกล้องที่มีข้าวเปลือกปน 10 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 500 กรัมลงในเครื่องทดสอบการคัดความหนาแบบตะแกรงหมุน จับเวลาในการคัดแยก 30 วินาที หลังการคัดแยก ชั่งน้ำหนักผลผลิตที่ออกทางออกของเมล็ดข้าวกล้องและช่องทางออกเมล็ดข้าวเปลือก แล้วสุ่มตัวอย่างโดยใช้เครื่องแบ่งตัวอย่างเพื่อนำไปตรวจสอบ ความบริสุทธิ์ในการคัดแยก ทำการทดลองจำนวน 5 ซ้ำ
8. ทำการทดลองเช่นเดียวกับข้อ 7 โดยใช้ข้าวกล้องที่มีข้าวเปลือกปน 15 และ 20 เปอร์เซ็นต์
9. ทำการทดลองเช่นเดียวกับข้อ 7 และ 8 โดยใช้ตะแกรงที่มีขนาดตะแกรง 1.8x90 และ 1.5x90 มิลลิเมตร ในการทดลอง
10. นำผลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์เพื่อเลือกใช้นาตะแกรงที่เหมาะสมในการคัดแยก และใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบเครื่องคัดแยกข้าวเปลือกออกจากข้าวกล้อง
11. ออกแบบและสร้างเครื่องคัดแยกข้าวโดยพัฒนาเป็นแบบตะแกรงทรงระบอบอกหมุนสองช่วง ใช้ตะแกรงที่มีขนาดรูต่างกัน
12. ออกแบบกลไกการปรับมุมเอียงของถังคัดแยก เพื่อปรับอัตราการไหลที่เหมาะสมต่อการคัดแยก
13. ออกแบบระบบขับเคลื่อน เพื่อให้สามารถเปลี่ยนรอบการหมุนของถังทรงระบอบอกที่เหมาะสมต่อการคัดแยก
14. สร้างเครื่องคัดแยกจากข้าวแบบแม่พิมพ์ระบอบอกหมุนโดยมีกำลังขับเคลื่อนจากมอเตอร์ไฟฟ้า
15. ทดสอบประสิทธิภาพการทำงานเครื่องคัดแยกจากข้าวแบบถังทรงระบอบอกหมุน เพื่อหาตัวแปรที่เหมาะสมในการคัดแยก
  - 15.1 ชั่งน้ำหนักข้าวกล้อง 9 กิโลกรัม ผสมกับข้าวเปลือก 1 กิโลกรัม ผสมเข้าด้วยกันได้น้ำหนักรวม 10 กิโลกรัม ข้าวกล้องมีส่วนผล ข้าวเปลือก 10 เปอร์เซ็นต์ สุ่มตัวอย่างข้าวกล้องและข้าวเปลือกขนาด กว้าง ยาว และหนา
  - 15.2 ปรับตั้งเครื่องคัดแยกจากข้าว(ข้าวเปลือก) ออกจากข้าวกล้องที่ความเร็วรอบ 35 รอบต่อนาที มุมเอียงตะแกรง 3 องศา เดินเครื่อง
  - 15.3 ป้อนข้าวเข้าเครื่องด้วยอัตราป้อน 100 เปอร์เซ็นต์ จับเวลาตั้งแต่เริ่มป้อนจนข้าวออกจากเครื่องหมด คำนวณหาความสามารถในการทำงานโดยผู้ตรวจ

ความสามารถทำงาน(กิโลกรัม/ชั่วโมง) – ปริมาณข้าวที่ใช้ / เวลาที่ใช้โดยผู้

  - 15.4 ชั่งน้ำหนักผลผลิตที่ออกจากช่องทางออกข้าวกล้อง ช่องทางออกข้าวเปลือก(กาก) และช่องทางออกส่วนผสมบนที่น้ำหนัก
  - 15.5 สุ่มตัวอย่างผลผลิตที่ออกจากช่องทางออกข้าวกล้องมาตรวจสอบความบริสุทธิ์ 3 ซ้ำ โดยใช้เครื่องแบ่งตัวอย่าง
    - 15.5.1 ตรวจสอบความบริสุทธิ์โดยชั่งน้ำหนักตัวอย่าง คัดแยกเมล็ดข้าวเปลือกออกจากเมล็ดข้าวกล้องด้วยมือ
    - 15.5.2 ชั่งน้ำหนักข้าวเปลือก และข้าวกล้องที่แยกได้ เทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ความบริสุทธิ์
  - 15.6 สุ่มตัวอย่างผลผลิตที่ออกจากช่องทางออกข้าวเปลือกมาตรวจสอบความบริสุทธิ์ 3 ซ้ำ โดยใช้เครื่องแบ่งตัวอย่าง ทำเช่นเดียวกับข้อ 15.5.1-15.5.2
  - 15.7 สุ่มตัวอย่างผลผลิตที่ออกจากช่องทางออกส่วนผสมข้าวกล้องกับข้าวเปลือกมาตรวจสอบความบริสุทธิ์ 3 ซ้ำ โดยใช้เครื่องแบ่งตัวอย่าง ทำเช่นเดียวกับข้อ 15.5.1-15.5.2
  - 15.8 วิเคราะห์หาความบริสุทธิ์ของผลผลิตที่ได้จากการคัดแยกจากข้าวออกจากข้าวกล้อง
  - 15.9 ทำการทดลองเช่นเดียวกับข้อ 15.1 ถึง 15.8 โดยใช้ความเร็วการหมุนตะแกรง 55 และ 73 รอบต่อนาที
  - 15.10 ทำการทดลองเช่นเดียวกับข้อ 15.1 ถึง 15.9 โดยปรับมุมเอียงเป็น 2 และ 1 องศาตามลำดับ
  - 15.11 วิเคราะห์หาความบริสุทธิ์ของผลผลิตที่ได้จากการคัดแยกจากข้าวออกจากข้าวกล้อง
16. สรุปสภาพปัญหา และตัวแปรที่สำคัญในการคัดแยกจากข้าวที่เหมาะสม ปรับปัจจัยที่ใช้ในการทดสอบ
17. ทดสอบประสิทธิภาพการทำงานเครื่องคัดแยกจากข้าวแบบถังทรงระบอบอกหมุน
  - 17.1 ทำการทดลองเช่นเดียวกับข้อ 15.1 ถึง 15.8 ที่มีมุมเอียง 1 องศา อัตราป้อน 50 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้ความเร็ว 35, 55 และ 73 รอบต่อนาที ตามลำดับ
  - 17.2 ทำการทดลองเช่นเดียวกับข้อ 15.1 ถึง 15.8 ที่มีมุมเอียง 1 องศา อัตราป้อน 25 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้ความเร็ว 35, 55 และ 73 รอบต่อนาที ตามลำดับ

18. สรุปผลการทดสอบ และจัดทำรายงานผลการวิจัย
19. ถ่ายทอดเทคโนโลยีของเครื่องคัดแยกกากข้าวแดงถึงทางกระบอกหมุน สู่ผู้ประกอบการ และกลุ่มเกษตรกร
20. สนับสนุนให้เกษตรกรคิดเครื่องคัดแยกกากข้าวแดงถึงทางกระบอกหมุนในเชิงพาณิชย์

### 3. ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

#### สมบัติทางกายภาพของเมล็ดข้าวเปลือก และเมล็ดข้าวกล้องขาวดอกมะลิ 105

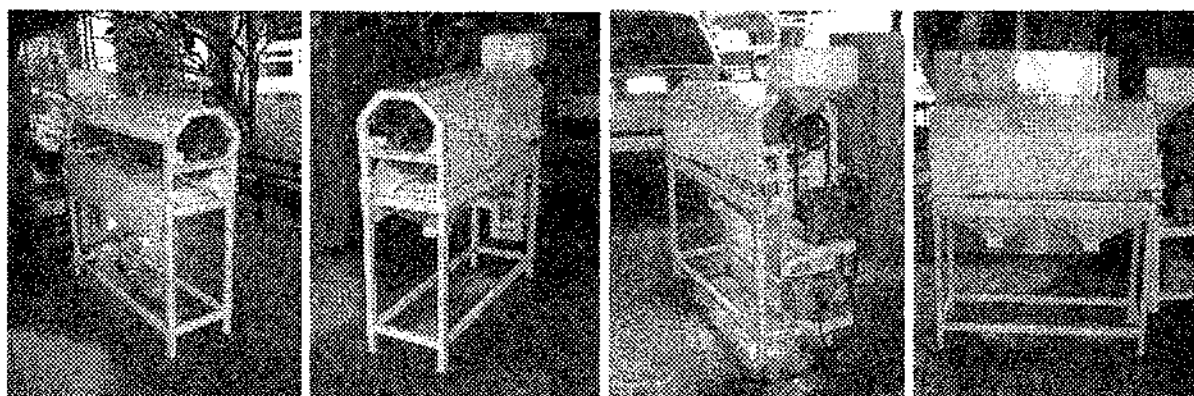
จากตารางที่ 1 ข้าวเปลือกขาวดอกมะลิ 105 มีขนาดความกว้างระหว่าง 2.47-2.55 มิลลิเมตร ความยาวระหว่าง 10.59-10.71 มิลลิเมตร ความหนาหน้า 1.98-2.01 มิลลิเมตร และความหนาแน่น 0.57-0.58 กรัมต่อมิลลิกรัม ขณะที่ข้าวกล้องขาวดอกมะลิ 105 มีขนาดความกว้างระหว่าง 2.09-2.17 มิลลิเมตร ความยาวระหว่าง 7.41-7.58 มิลลิเมตร ความหนาหน้า 1.73-1.78 มิลลิเมตร และความหนาแน่น 0.77-0.81 กรัมต่อมิลลิกรัม จากผลการทดลองทั้งความกว้าง ความยาว ความหนา และความหนาแน่นของเมล็ดข้าวเปลือก และเมล็ดข้าวกล้องมีความแตกต่างกันอย่างชัดเจนสามารถที่จะนำสมบัติทางด้านขนาดมาใช้ในการพัฒนาเครื่องคัดแยกกากข้าว(ข้าวเปลือก)ออกจากข้าวกล้องได้ ในด้านความยาวของเมล็ดอาจจะใช้ตะแกรงกลมหลุม(indented cylinde)หมุนในแนวราบเฉียงเพื่อคัดแยกเมล็ดข้าวแดงที่สั้นกว่าออกจากเมล็ดข้าวเปลือกที่ยาวกว่า ในขณะที่ด้านความกว้างและความหนาของเมล็ดอาจจะใช้ตะแกรงคัดความหนาแบบหมุนเพื่อคัดเมล็ดข้าวกล้องซึ่งหนาน้อยกว่าให้ลอดผ่านตะแกรงแยกออกมาจากเมล็ดข้าวเปลือกที่หนากว่าไม่สามารถลอดตะแกรงได้จึงไหลผ่านไปออกราดด้านล่างของตะแกรงอีกด้าน การเลือกใช้ตะแกรงหมุนจะช่วยลดปัญหาการอุดตันของเมล็ดข้าวที่มีขนาดความหนาใกล้เคียงกับขนาดของตะแกรงที่ใช้ในการคัดแยก

ตารางที่ 1 คุณสมบัติทางกายภาพของเมล็ดข้าวเปลือกและข้าวกล้องขาวดอกมะลิ 105

ที่	ข้าวเปลือก				ข้าวกล้อง			
	ความกว้าง มม.	ความยาว มม.	ความหนา มม.	ความหนาแน่น กรัม/มล.	ความกว้าง มม.	ความยาว มม.	ความหนา มม.	ความหนาแน่น กรัม/มล.
1	2.47±0.17	10.71±0.36	1.98±0.04	0.58±0.01	2.09±0.07	7.58±0.23	1.74±0.07	0.81±0.01
2	2.55±0.09	10.59±0.36	2.01±0.03	0.57±0.01	2.11±0.06	7.41±0.27	1.75±0.08	0.77±0.01
3	2.52±0.16	10.71±0.33	2.00±0.05	0.57±0.01	2.17±0.09	7.49±0.22	1.78±0.07	0.78±0.01

#### ส่วนประกอบและหลักการทำงานของเครื่องคัดแยกกากข้าวกล้องแบบถึงหมุน

เครื่องคัดแยกกากข้าวกล้องแบบถึงหมุนที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย ถังป้อนผลผลิต ตะแกรงคัดแยกแบบตะแกรงวางกระบอกกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 26 เซนติเมตร แบ่งออกเป็นสองตอน ตอนแรกมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรูตะแกรง 1.9x20 มิลลิเมตร มีความยาว 75 เซนติเมตร ส่วนตอนที่มีรูขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรูตะแกรง 2.0x20 มิลลิเมตร มีความยาว 75 เซนติเมตร เช่นกัน ความเร็วตะแกรง และมุมเอียงสามารถปรับได้ เพื่อปรับอัตราการไหลของผลผลิตในการคัดแยก ด้านล่างของตะแกรงตอนแรกจะมีภาชนะรับเมล็ดข้าวกล้อง และด้านล่างของตะแกรงตอนที่สองจะมีภาชนะรับส่วนผสมของเมล็ดข้าวกล้องและข้าวเปลือก ส่วนตรงปลายตะแกรงจะมีถังรับเมล็ดข้าวเปลือก เมื่อป้อนผลผลิตเข้าทางถังป้อนผลผลิต เมล็ดจะไหลผ่านเข้าไปในตะแกรงตอนแรกที่หมุนด้วยความเร็วตามที่กำหนด ขณะที่ตะแกรงหมุนเมล็ดข้าวเปลือกจะลอยตัวอยู่บนผิวของผลผลิตขณะที่เมล็ดข้าวกล้องจะไหลติดอยู่กับผิวตะแกรง ทำให้เมล็ดข้าวแดงที่มีขนาดความหนาน้อยกว่า 1.9 มิลลิเมตรจะลอดผ่านรูตะแกรงลงไปในภาชนะรับเมล็ดข้าวกล้อง ผลผลิตที่เหลือจะไหลต่อไปยังตะแกรงตอนที่สองซึ่งหมุนด้วยความเร็วเท่ากันเมล็ดข้าวกล้องและเมล็ดข้าวเปลือกที่มีขนาดความหนามากกว่า 1.9 มิลลิเมตร แต่น้อยกว่า 2.0 มิลลิเมตรจะลอดผ่านรูตะแกรงตอนที่สองลงไปในภาชนะรับส่วนผสมเมล็ดข้าวเปลือกและเมล็ดข้าวกล้อง ส่วนเมล็ดข้าวเปลือกที่มีความหนาเกิน 2.0 มิลลิเมตรไม่สามารถลอดผ่านรูตะแกรงทั้งสองตอนได้จะไหลออกทางปลายตะแกรงอีกด้านหนึ่งไปยังถังรับเมล็ดข้าวเปลือก การคัดแยกสามารถปรับตั้งประสิทธิภาพและประสิทธิภาพในการคัดแยกได้โดยการปรับความเร็วรอบการหมุนของตะแกรง และการปรับมุมเอียงของถังเพื่อเปลี่ยนอัตราการไหลของผลผลิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการคัดแยกเมล็ดข้าวเปลือก(กากข้าว)ออกจากเมล็ดข้าวกล้องให้มากขึ้นได้ตามความต้องการ ตัวแปรที่ต้องมีการปรับตั้งขึ้นอยู่กับขนาดของเมล็ดทั้งเมล็ดข้าวเปลือกของข้าวแต่ละพันธุ์



รูปที่ 1 ส่วนประกอบของเครื่องคัดแยกกากข้าวกล้องแบบถึงหมุน

**ปัจจัยการคัดแยกของตะแกรงคัดแยกแบบถังหมุน**

จากตารางที่ 2 ผลการคัดแยกเมล็ดข้าวเปลือกออกจากข้าวเปลือกโดยใช้ตะแกรงขนาดรู 2.0 มิลลิเมตร คัดแยกข้าวกล้องที่มีเมล็ดข้าวเปลือกปน 10, 15 และ 20 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ความบริสุทธิ์ของข้าวกล้องที่คัดแยกได้มีค่าค่อนข้างสูงแต่มีแนวโน้มลดลงเมื่อมีข้าวเปลือกปนมากขึ้นคือ 0.98, 0.98 และ 0.97 ขณะที่ความบริสุทธิ์ของข้าวเปลือกที่มีค่าค่อนข้างสูงแต่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น คือ 0.94, 0.96 และ 0.96 ตามลำดับ ประสิทธิภาพการคัดแยกข้าวกล้องมีค่าค่อนข้างสูงแต่มีแนวโน้มลดลงเมื่อมีข้าวเปลือกปนมากขึ้นคือ 0.91, 0.87 และ 0.82 ตามลำดับ ขณะที่ประสิทธิภาพการคัดแยกมีค่าสูงสุดเมื่อมีปริมาณข้าวเปลือกปน 15 เปอร์เซ็นต์ คือ 0.85, 0.89 และ 0.87 ตามลำดับ ที่อัตราการทำงาน 60.00 กิโลกรัมต่อชั่วโมง เมื่อเปลี่ยนมาใช้ตะแกรงขนาดรู 1.8 มิลลิเมตร คัดแยกข้าวกล้องที่มีเมล็ดข้าวเปลือกปน 10, 15 และ 20 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ความบริสุทธิ์ของข้าวกล้องที่คัดแยกได้มีค่าสูงมากทุกส่วนผลคือ 1.00, 1.00 และ 1.00 ขณะที่ความบริสุทธิ์ของข้าวเปลือกที่มีค่าค่อนข้างต่ำมีข้าวกล้องสูญเสียอยู่ด้วยมาก คือ 0.27, 0.28 และ 0.28 ตามลำดับ ประสิทธิภาพการคัดแยกข้าวกล้องมีค่าค่อนข้างต่ำและมีแนวโน้มลดลงเมื่อมีข้าวเปลือกปนมากขึ้นคือ 0.66, 0.55 และ 0.46 ตามลำดับ ขณะที่ประสิทธิภาพการคัดแยกมีค่าปานกลางและมีแนวโน้มลดลง คือ 0.72, 0.62 และ 0.52 ตามลำดับ ที่อัตราการทำงาน 60.00 กิโลกรัมต่อชั่วโมง และเมื่อเปลี่ยนมาใช้ตะแกรงขนาดรู 1.5 มิลลิเมตร คัดแยกข้าวกล้องที่มีเมล็ดข้าวเปลือกปน 10, 15 และ 20 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ความบริสุทธิ์ของข้าวกล้องที่คัดแยกได้มีค่าสูงมากทุกส่วนผลคือ 1.00, 1.00 และ 1.00 ขณะที่ความบริสุทธิ์ของข้าวเปลือกที่มีค่าต่ำมากมีข้าวกล้องสูญเสียอยู่ด้วยมาก คือ 0.09, 0.15 และ 0.20 ตามลำดับ ประสิทธิภาพการคัดแยกข้าวกล้องมีค่าต่ำมากคือ 0.03, 0.03 และ 0.03 ตามลำดับ ส่งผลให้ประสิทธิภาพการคัดแยกมีค่าต่ำมาก คือ 0.02, 0.02 และ 0.02 ตามลำดับ ที่อัตราการทำงาน 60.00 กิโลกรัมต่อชั่วโมง

จากผลการทดลองจะเห็นว่าเมื่อใช้ตะแกรงขนาดรูเล็กกว่า 2.0 มิลลิเมตร จะได้รับข้าวกล้องที่มีความบริสุทธิ์ 100 เปอร์เซ็นต์ แต่จะมีข้าวกล้องสูญเสียไป ปนอยู่กับข้าวเปลือกมากขึ้น ขณะเดียวกันประสิทธิภาพการคัดแยกข้าวกล้องก็มีค่าลดลงมาก ส่งผลให้ประสิทธิภาพการคัดแยกมีค่าลดลงเช่นกัน แต่เมื่อใช้ตะแกรงขนาดรูเล็กกว่า 1.8 มิลลิเมตร แม้จะได้ข้าวกล้องที่มีความบริสุทธิ์สูงแต่เกิดการสูญเสียข้าวกล้องไปปนอยู่กับข้าวเปลือกสูงมาก ทำให้ประสิทธิภาพการคัดแยกข้าวกล้องมีค่าต่ำมาก และส่งผลให้ประสิทธิภาพมีค่าต่ำที่สุด ซึ่งพอสรุปได้ว่า ที่ความเร็ววัดตะแกรง 0.96 เมตรต่อวินาที ขนาดรูตะแกรงที่จะใช้ในการคัดแยกเมล็ดข้าวเปลือกออกจากเมล็ดข้าวกล้องควรเลือกใช้ใช้ตะแกรงตัวแรกที่มีขนาดรูตะแกรง 1.8 มิลลิเมตร คัดแยกเมล็ดข้าวกล้องที่มีความบริสุทธิ์ 100 เปอร์เซ็นต์ต่อมาก่อน และเมล็ดที่เหลือยังมีเมล็ดข้าวกล้องปนอยู่กับข้าวเปลือกจะถูกแยกด้วยตะแกรงขนาด 2.0 มิลลิเมตร อีกครั้งเพื่อคัดแยกเมล็ดข้าวเปลือกที่มีความบริสุทธิ์สูงออกไปทางปลายตะแกรง ส่วนเมล็ดข้าวกล้องที่ลอดผ่านรูตะแกรง 2.0 มิลลิเมตร ที่ยังมีความบริสุทธิ์สูงก็สามารถนำกลับไปคัดแยกใหม่ได้อีกครั้งใช้ตะแกรงขนาด 1.8 มิลลิเมตร

**ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพการคัดแยกแบบถังหมุนใช้ตะแกรงขนาด 2.0, 1.8 และ 1.5 มิลลิเมตร ข้าวกล้องมีข้าวเปลือกปน 10, 15 และ 20% ความเร็ว 0.96 ม/วินาที**

ตัวทำ	ความบริสุทธิ์		ประสิทธิภาพ		ประสิทธิภาพการคัดแยก	อัตราทำงาน (กก/ชม)
	ข้าวกล้อง	ข้าวเปลือก	ข้าวกล้อง	ข้าวเปลือก		
15P2.0	0.98 ± 0.01	0.94 ± 0.01	0.91 ± 0.00	0.90 ± 0.00	0.95 ± 0.05	60 ± 0.00
15P2.0	0.98 ± 0.00	0.96 ± 0.01	0.87 ± 0.00	0.13 ± 0.00	0.93 ± 0.03	60 ± 0.00
15P3.0	0.97 ± 0.00	0.96 ± 0.01	0.82 ± 0.00	0.17 ± 0.00	0.87 ± 0.00	60 ± 0.00
15P1.8	1.00 ± 0.00	0.27 ± 0.06	0.66 ± 0.04	0.33 ± 0.05	0.72 ± 0.04	60 ± 0.00
15P1.8	1.00 ± 0.00	0.28 ± 0.02	0.55 ± 0.02	0.44 ± 0.02	0.62 ± 0.02	60 ± 0.00
15P1.8	1.00 ± 0.00	0.28 ± 0.02	0.46 ± 0.01	0.53 ± 0.01	0.52 ± 0.02	60 ± 0.00
15P1.5	1.00 ± 0.00	0.09 ± 0.00	0.03 ± 0.00	0.96 ± 0.01	0.02 ± 0.02	60 ± 0.00
15P1.5	1.00 ± 0.00	0.15 ± 0.00	0.03 ± 0.00	0.97 ± 0.00	0.02 ± 0.01	60 ± 0.00
15P1.5	1.00 ± 0.00	0.20 ± 0.01	0.03 ± 0.00	0.97 ± 0.00	0.02 ± 0.01	60 ± 0.00

หมายเหตุ: 10P2.0, 10P1.8 และ 10P1.5 คือ ข้าวกล้องมีข้าวเปลือกปน 10%คัดแยกด้วยตะแกรงขนาดรู ขนาด 2.0, 1.8 และ 1.5 มิลลิเมตร ตามลำดับ  
 15P2.0, 15P1.8 และ 15P1.5 คือ ข้าวกล้องมีข้าวเปลือกปน 15%คัดแยกด้วยตะแกรงขนาดรู ขนาด 2.0, 1.8 และ 1.5 มิลลิเมตร ตามลำดับ  
 20P2.0, 20P1.8 และ 20P1.5 คือ ข้าวกล้องมีข้าวเปลือกปน 20%คัดแยกด้วยตะแกรงขนาดรู ขนาด 2.0, 1.8 และ 1.5 มิลลิเมตร ตามลำดับ

**ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องคัดแยกกากข้าวกล้องแบบถังหมุนสำหรับธุรกิจชุมชน**

จากตารางที่ 3 เมื่อป้อนข้าวกล้องที่มีข้าวเปลือกปน 10 เปอร์เซ็นต์ ที่อัตราส่วนผลผลิต 100 เปอร์เซ็นต์ ความเร็ว 35 รอบต่อนาที หรือความเร็วรอบตะแกรง 0.50 เมตรต่อวินาที เมื่อเพิ่มมุมเอียงตะแกรงจาก 1, 2 และ 3 องศา ค่าความบริสุทธิ์ของข้าวกล้องที่ได้รับจากช่องทางออกข้าวกล้องมีค่าไม่แตกต่างกัน คือ 99.30, 99.57 และ 99.30 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และค่าความบริสุทธิ์ของข้าวกล้องที่ได้รับจากช่องทางออกส่วนผสมข้าวกล้องและข้าวเปลือกที่ได้รับมีค่าไม่แตกต่างกัน คือ 97.95, 98.73 และ 98.87 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ขณะที่ค่าความบริสุทธิ์ของข้าวเปลือกที่ได้รับจากช่องทางออกข้าวเปลือกมีค่าไม่แตกต่างกัน คือ 30.22, 21.85 และ 25.81 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ โดยมีอัตราการทำงานเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ คือ 245.68, 281.33 และ 412.81 กิโลกรัมต่อชั่วโมง เมื่อเปลี่ยนความเร็วเป็น 55 รอบต่อนาที หรือความเร็วรอบตะแกรง 0.75 เมตรต่อวินาที เมื่อเพิ่มมุมเอียงตะแกรงจาก 1, 2 และ 3 องศา ค่าความบริสุทธิ์ของข้าวกล้องที่ได้รับจากช่องทางออกข้าวกล้องมีค่าไม่แตกต่างกัน คือ 99.46, 99.07 และ 99.46 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และที่ค่าความบริสุทธิ์ของข้าวเปลือกที่ได้รับจากช่องทางออกส่วนผสมข้าวกล้องและข้าวเปลือกที่ได้รับมีค่าไม่แตกต่างกัน คือ 97.03, 97.65 และ 98.40 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ขณะที่ค่าความบริสุทธิ์ของข้าวเปลือกที่ได้รับจากช่องทางออกข้าวเปลือกมีค่าไม่แตกต่างกัน คือ 26.36, 24.05 และ 19.31 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ โดยมีอัตราการทำงานเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ คือ 310.39, 355.36 และ 418.64 กิโลกรัมต่อชั่วโมง และเมื่อเปลี่ยน

ความเร็วมิน 73 รอบต่อนาที หรือความเร็วขอบตะแกรง 1.00 เมตรต่อวินาที เมื่อเพิ่มมุมเอียงตะแกรงจาก 1, 2 และ 3 องศา ค่าความบริสุทธิ์ของข้าวกล้องที่ได้รับจากช่องทางออกข้างกล้องมีค่าไม่แตกต่างกัน คือ 99.12, 99.52 และ 99.42 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และค่าความบริสุทธิ์ของข้าวกล้องที่ได้รับจากช่องทางออกส่วนผสมข้าวกล้องและข้าวเปลือกที่ได้รับมีค่าไม่แตกต่างกัน คือ 95.12, 97.23 และ 97.23 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ขณะที่ค่าความบริสุทธิ์ของข้าวเปลือกที่ได้รับจากช่องทางออกข้าวเปลือกมีค่าไม่แตกต่างกัน คือ 27.17, 28.74 และ 22.63 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ โดยมีอัตราการทำงานเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ คือ 316.85, 380.40 และ 427.05 กิโลกรัมต่อชั่วโมง

**ตารางที่ 3 ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องคัดแยกกากข้าวกล้องแบบถึงหมุนสำหรับธุรกิจชุมชน อัตราการป้อน 100 เปอร์เซ็นต์ ที่ความเร็ว และมุมเอียงตะแกรง ต่างๆ ข้าวกล้องมีข้าวเปลือกปน 10 เปอร์เซ็นต์**

อัตราป้อน (%)	ความเร็ว (m/s)	มุมเอียง (องศา)	ความบริสุทธิ์ (%)			อัตราการงาน (ก./ชม.)
			ข้าวกล้อง	ส่วนผสม	ข้าวเปลือก	
100	0.50	1	99.30 ± 0.13	97.93 ± 1.80	30.22 ± 2.61	265.68 ± 9.04
100	0.50	2	99.57 ± 0.08	98.73 ± 0.16	21.86 ± 1.61	281.33 ± 5.75
100	0.50	3	99.30 ± 0.16	98.87 ± 0.24	25.81 ± 5.93	417.81 ± 9.33
100	0.75	1	99.46 ± 0.22	97.93 ± 0.09	26.36 ± 2.67	310.39 ± 4.50
100	0.75	2	99.07 ± 0.50	97.65 ± 0.43	24.05 ± 0.04	355.36 ± 7.37
100	0.75	3	99.46 ± 0.22	98.40 ± 0.12	19.31 ± 11.48	418.66 ± 4.87
100	1.00	1	99.12 ± 0.43	95.12 ± 2.18	27.15 ± 2.16	316.85 ± 7.97
100	1.00	2	99.52 ± 0.24	97.23 ± 0.94	28.74 ± 6.91	380.40 ± 8.29
100	1.00	3	99.42 ± 0.12	97.23 ± 1.20	22.63 ± 1.61	427.05 ± 16.65

จากผลการทดลองจะเห็นว่าเมื่อเพิ่มความเร็วและมุมเอียงจะทำให้อัตราการทำงานเพิ่มขึ้น ส่วนความบริสุทธิ์ของข้าวกล้องที่ได้รับจากช่องทางออกข้างกล้องแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย แต่ข้าวเปลือกที่ได้รับจากช่องทางออกข้างกล้องมีความบริสุทธิ์ต่ำมากอาจเกิดจาก ข้าวที่ผลเร็วมินไปที่ให้คัดแยกไม่ทัน จึงควรใช้มุมเอียงน้อยๆ และความเร็วช้าๆ เพื่อให้การคัดแยกมีความสมบูรณ์มากขึ้น

จากตารางที่ 4 เมื่อป้อนข้าวกล้องที่มีข้าวเปลือกปน 10 เปอร์เซ็นต์ ปรับเครื่องทำงานที่มุมเอียงตะแกรง 1 องศา อัตราป้อนผลผลิต 25 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเพิ่มความเร็วจาก 35, 55 และ 75 รอบต่อนาที หรือความเร็วขอบตะแกรง 0.50 0.75 และ 1.00 เมตรต่อวินาที ค่าความบริสุทธิ์ของข้าวกล้องที่ได้รับจากช่องทางออกข้างกล้องมีค่าแตกต่างกันเล็กน้อย คือ 99.27 99.71 และ 99.36 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และค่าความบริสุทธิ์ของข้าวกล้องที่ได้รับจากช่องทางออกส่วนผสมข้าวกล้องและข้าวเปลือกที่ได้รับมีค่าไม่แตกต่างกัน คือ 92.42 98.04 และ 97.12 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ขณะที่ค่าความบริสุทธิ์ของข้าวเปลือกที่ได้รับจากช่องทางออกข้างกล้องมีค่าแตกต่างกันโดยมีค่าลดลงเรื่อยๆ คือ 88.85 61.03 และ 39.58 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ โดยอัตราการทำงานมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น คือ 147.37 157.73 และ 163.41 กิโลกรัมต่อชั่วโมง เมื่อเปลี่ยนอัตราป้อนผลผลิตเป็น 50 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเพิ่มความเร็วจาก 35 55 และ 75 รอบต่อนาที หรือความเร็วขอบตะแกรง 0.50 0.75 และ 1.00 เมตรต่อวินาที ค่าความบริสุทธิ์ของข้าวกล้องที่ได้รับจากช่องทางออกข้างกล้องมีค่าไม่แตกต่างกัน คือ 99.37 99.49 และ 99.55 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และค่าความบริสุทธิ์ของข้าวกล้องที่ได้รับจากช่องทางออกส่วนผสมข้าวกล้องและข้าวเปลือกที่ได้รับมีค่าไม่แตกต่างกัน คือ 98.32 98.52 และ 94.53 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ขณะที่ค่าความบริสุทธิ์ของข้าวเปลือกที่ได้รับจากช่องทางออกข้างกล้องมีค่าไม่แตกต่างกัน คือ 38.47 33.77 และ 34.81 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ โดยอัตราการทำงานมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น คือ 217.98 266.80 และ 277.81 กิโลกรัมต่อชั่วโมง และเมื่อเปลี่ยนอัตราป้อนผลผลิตเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเพิ่มความเร็วจาก 35 55 และ 75 รอบต่อนาที หรือความเร็วขอบตะแกรง 0.50 0.75 และ 1.00 เมตรต่อวินาที ค่าความบริสุทธิ์ของข้าวกล้องที่ได้รับจากช่องทางออกข้างกล้องมีค่าไม่แตกต่างกัน คือ 99.30 99.46 และ 99.12 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และค่าความบริสุทธิ์ของข้าวกล้องที่ได้รับจากช่องทางออกส่วนผสมข้าวกล้องและข้าวเปลือกที่ได้รับมีค่าไม่แตกต่างกัน คือ 97.95 97.03 และ 95.12 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ขณะที่ค่าความบริสุทธิ์ของข้าวเปลือกที่ได้รับจากช่องทางออกข้างกล้องมีค่าไม่แตกต่างกัน คือ 30.22 26.36 และ 27.15 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ โดยอัตราการทำงานมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น คือ 245.68 310.39 และ 316.85 กิโลกรัมต่อชั่วโมง

**ตารางที่ 4 ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องคัดแยกกากข้าวกล้องแบบถึงหมุนสำหรับธุรกิจชุมชน มุมเอียงตะแกรง 1 องศา ที่อัตราการป้อน และความเร็วต่างๆ ข้าวกล้องมีข้าวเปลือกปน 10 เปอร์เซ็นต์**

อัตราป้อน (%)	ความเร็ว (m/s)	มุมเอียง (องศา)	ความบริสุทธิ์ (%)			อัตราการงาน (ก./ชม.)
			ข้าวกล้อง	ส่วนผสม	ข้าวเปลือก	
25	0.50	1	99.27 ± 0.15	92.42 ± 7.21	88.85 ± 6.16	147.37 ± 11.66
25	0.75	1	99.71 ± 0.07	98.04 ± 0.56	61.03 ± 6.10	157.73 ± 5.93
25	1.00	1	99.36 ± 0.11	97.12 ± 0.90	39.58 ± 7.81	163.41 ± 2.37
50	0.50	1	99.57 ± 0.17	98.32 ± 0.35	38.47 ± 0.32	217.98 ± 8.91
50	0.75	1	99.49 ± 0.13	98.52 ± 0.61	33.77 ± 0.95	266.80 ± 7.23
50	1.00	1	99.53 ± 0.20	96.53 ± 3.64	34.81 ± 2.81	277.81 ± 5.59
100	0.50	1	99.30 ± 0.13	97.95 ± 1.89	30.22 ± 2.61	265.68 ± 9.04
100	0.75	1	99.46 ± 0.22	97.65 ± 0.43	26.36 ± 2.67	310.39 ± 4.50
100	1.00	1	99.12 ± 0.43	95.12 ± 2.18	27.15 ± 2.16	316.85 ± 7.93

จากผลการทดลองจะเห็นว่าเมื่อเพิ่มความเร็วจะทำให้อัตราการทำงานเพิ่มขึ้น ส่วนความบริสุทธิ์ของข้าวกล้องที่ได้รับจากช่องทางออกข้าวกล้องแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย แต่ความบริสุทธิ์ของข้าวเปลือกที่ได้รับมีแนวโน้มลดลง เมื่อเพิ่มอัตราป้อนจะทำให้อัตราการทำงานเพิ่มขึ้นแต่ความบริสุทธิ์ของข้าวเปลือกที่ได้รับมีค่าลดลง โดยที่มุมเอียง 1 องศา อัตราป้อน 25 เปอร์เซ็นต์ ความเร็ว 0.5 เมตรต่อวินาที จะได้ข้าวกล้องและข้าวเปลือกที่คัดแยกมีความบริสุทธิ์สูง โดยข้าวกล้องทางช่องทางออกข้าวกล้องมีความบริสุทธิ์ 99.27 เปอร์เซ็นต์ ข้าวกล้องทางช่องทางออกส่วนผสมข้าวกล้องและข้าวเปลือกมีความบริสุทธิ์ 92.42 เปอร์เซ็นต์ และข้าวเปลือกทางช่องทางออกข้าวเปลือกมีความบริสุทธิ์ 88.85 เปอร์เซ็นต์ เครื่องมีอัตราการทำงาน 147.37 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ซึ่งเป็นอัตราที่เหมาะสมสำหรับการใช้กับเครื่องสีข้าวชุมชนที่มีกำลังการผลิตระหว่าง 100-300 กิโลกรัมต่อชั่วโมง และถ้าต้องการคัดแยกข้าวเปลือกออกจากข้าวกล้องให้มีความบริสุทธิ์สูงจะต้องทำงานที่ความเร็วต่ำ และมีอัตราป้อนน้อย แต่จะทำให้มีอัตราการทำงานต่ำลงอีกเล็กน้อย

#### 4. สรุปผล

1. เมื่อใช้ตะแกรงขนาดรูเล็กกว่า 2.0 มิลลิเมตร จะได้รับข้าวกล้องที่มีความบริสุทธิ์ 100 เปอร์เซ็นต์ แต่จะมีข้าวกล้องสูญเสียไปปนอยู่กับข้าวเปลือกมากขึ้น ขณะเดียวกันประสิทธิภาพการคัดแยกข้าวกล้องก็มีค่าลดลงมาก ส่งผลให้ประสิทธิภาพการคัดแยกมีค่าลดลง
2. เมื่อใช้ตะแกรงขนาดรูเล็กกว่า 1.8 มิลลิเมตร แม้จะได้ข้าวกล้องที่มีความบริสุทธิ์สูงแต่เกิดการสูญเสียข้าวกล้องไปปนอยู่กับข้าวเปลือกสูงมาก ทำให้ประสิทธิภาพการคัดแยกข้าวกล้องมีค่าต่ำมาก และส่งผลให้ประสิทธิภาพมีค่าต่ำที่สุด
3. ขนาดตะแกรงที่จะใช้ในการคัดแยกเมล็ดข้าวเปลือกออกจากเมล็ดข้าวกล้องควรเลือกใช้ตะแกรงตัวแรกที่มิตขนาดรูตะแกรง 1.8 มิลลิเมตร คัดแยกเมล็ดข้าวกล้องที่มีความบริสุทธิ์ 100 เปอร์เซ็นต์ออกมาก่อน ผลผลิตที่เหลือยังมีเมล็ดข้าวกล้องปนอยู่กับข้าวเปลือกจะถูกแยกด้วยตะแกรงขนาด 2.0 มิลลิเมตร อีกครั้งเพื่อคัดแยกเอาเมล็ดข้าวเปลือกที่มีความบริสุทธิ์สูงออกไปทางปลายตะแกรง ส่วนเมล็ดข้าวกล้องที่ลอดผ่านรูตะแกรง 2.0 มิลลิเมตร ที่ยังมีความบริสุทธิ์สูงก็สามารถนำไปคัดแยกใหม่ได้อีกครั้งที่ตะแกรงขนาด 1.8 มิลลิเมตร
4. เครื่องคัดแยกจากข้าวกล้องแบบถังหมุนที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย ถังป้อนผลผลิต ตะแกรงคัดแยกแบบตะแกรงทรงกระบอกกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 26 เซนติเมตร แบ่งออกเป็นสองตอน ตอนแรกมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรูตะแกรง 1.9x20 มิลลิเมตร ส่วนตอนที่สองมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรูตะแกรง 2.0x20 มิลลิเมตร ความเร็วตะแกรง และมุมเอียงสามารถปรับได้ เพื่อปรับอัตราการไหลของผลผลิตในการคัดแยก
5. เมื่อเพิ่มความเร็วและมุมเอียงของตะแกรงของเครื่องคัดแยกจากข้าวกล้องแบบถังหมุนจะทำให้อัตราการการทำงานเพิ่มขึ้น ส่วนความบริสุทธิ์ของข้าวกล้องที่ได้รับจากช่องทางออกข้าวกล้องแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย แต่ข้าวเปลือกที่ได้รับจากช่องทางออกข้าวเปลือกมีความบริสุทธิ์ต่ำมากอาจเกิดจากข้าวไหลเร็วเกินไปทำให้คัดแยกไม่ทันจึงควรใช้มุมเอียงน้อยๆและความเร็วช้าๆเพื่อให้การคัดแยกมีความสมบูรณ์มากขึ้น
6. ที่มุมเอียงตะแกรง 1 องศา เมื่อเพิ่มความเร็วจะทำให้อัตราการการทำงานเพิ่มขึ้น ส่วนความบริสุทธิ์ของข้าวกล้องที่ได้รับจากช่องทางออกข้าวกล้องแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย แต่ความบริสุทธิ์ของข้าวเปลือกที่ได้รับมีแนวโน้มลดลง แต่เมื่อเพิ่มอัตราป้อนจะทำให้อัตราการการทำงานเพิ่มขึ้นแต่ความบริสุทธิ์ของข้าวเปลือกที่ได้รับมีค่าลดลง
8. ที่มุมเอียงตะแกรง 1 องศา อัตราป้อน 25 เปอร์เซ็นต์ ความเร็ว 0.5 เมตรต่อวินาที จะได้ข้าวกล้องและข้าวเปลือกที่คัดแยกมีความบริสุทธิ์สูง โดยข้าวกล้องทางช่องทางออกข้าวกล้องมีความบริสุทธิ์ 99.27 เปอร์เซ็นต์ ข้าวกล้องทางช่องทางออกส่วนผสมข้าวกล้องและข้าวเปลือกมีความบริสุทธิ์ 92.42 เปอร์เซ็นต์ และข้าวเปลือกทางช่องทางออกข้าวเปลือกมีความบริสุทธิ์ 88.85 เปอร์เซ็นต์
9. เครื่องมีอัตราการทำงาน 147.37 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ซึ่งเป็นอัตราที่เหมาะสมสำหรับการใช้กับเครื่องสีข้าวชุมชนที่มีกำลังการผลิตระหว่าง 100-300 กิโลกรัมต่อชั่วโมง และถ้าต้องการคัดแยกข้าวเปลือกออกจากข้าวกล้องให้มีความบริสุทธิ์สูงจะต้องทำงานที่ความเร็วต่ำ และมีอัตราป้อนน้อย แต่จะทำให้มีอัตราการการทำงานต่ำลงอีกเล็กน้อย

#### 5. เอกสารอ้างอิง

และศักดิ์ วานิชชัช โจทิพย์ วานิชชัง และ ณฤมล บุญภระจำง. 2555. การพัฒนาเครื่องคัดแยกข้าวเปลือกออกจากข้าวกล้องสำหรับเครื่องสีข้าวชุมชน คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก.