

ชื่องานวิจัย นวัตกรรมเครื่องคัดแยกเมล็ดข้าวเปลือกเพื่อการเพาะปลูก
ผู้รับผิดชอบ ปกเกศ จันทะกุล และคณะ
หน่วยงาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ได้รับทุนอุดหนุนจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ปีงบประมาณ 2561

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการออกแบบและถ่ายทอดเทคโนโลยีเครื่องคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวเปลือก โดยมีตะแกรงคัดแยกวัสดุ (เศษฟางข้าว วัชพืช) ให้มีขนาดใหญ่กว่าเมล็ดข้าวเปลือก และมีพัดลมเป่าทำความสะอาดเพื่อคัดแยกข้าวลีบและเศษพืชต่างๆเพื่อให้ได้เมล็ดพันธุ์ข้าวเปลือกที่ดีมีคุณภาพ โดยผู้วิจัยได้ทำการประดิษฐ์เครื่องคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวมีความสูง 110 เซนติเมตร กว้าง 50 เซนติเมตร ยาว 90 เซนติเมตร น้ำหนัก 90 กิโลกรัม ทำงานด้วยมอเตอร์ขนาด 0.5 กำลังม้า ใช้ไฟฟ้า ขนาด 220 โวลต์ ผู้วิจัยทดสอบประสิทธิภาพเครื่องโดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพเครื่องคัดแยกเมล็ดพันธุ์กับเครื่องคัดแยกเมล็ดพันธุ์แบบอัตโนมัติระบบทำงานของเครื่องแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ในขั้นตอนแรก เป็นกระบวนการร่อนเศษพืช ฟุ่น ผง ออกจากข้าวเปลือกลงไปตามรางจากนั้นในขั้นตอนที่ 2 ข้าวจะตกลงมาแล้วลมจะพัดสิ่งเจือปนออก เมล็ดที่ดีจะตกตามลงมาตามร่องที่จัดไว้

ผลวิจัยพบว่าเครื่องคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวมีประสิทธิภาพในการคัดแยกดีกว่าเครื่องคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวแบบอัตโนมัติถึง 6.8 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดพันธุ์เสียหายน้อยประมาณ 0.683 เปอร์เซ็นต์ สามารถคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวได้ 120 กิโลกรัม/ชั่วโมง

TITLE Rice seed separator Machine
AUTHORS Mr.Pocket Jantakol et al.
SCHOLARSHIP Rajabhat Mahasarakham University
YEAR 2018

ABSTRACT

The research has design the rice seeds separator machine and compare the efficiency between rice seeds separator machine and automatic rice seeds separator machine. The rice seeds separator machine has dimension 110 × 50 × 90 cm and 90 kg. It use 0.5 Hp motor and 220 V. The rice seeds separator machine by 2 step, At first it will sieving from rice seeds. Then in step 2 the fan will blow impurity seeds, seeds will fall down the rail.

The rice seeds separator machine has the efficiency more then the automatic rice seeds separator machine. The ability of the rice seeds separator machine is 6.8%. The machine is not complicate damage seeds lest to 0.683% and the machine has ability to separate rice seeds at 120 kg / hr

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ นายกองค้การบริหารส่วนตำบลแกดำ อำเภอแกดำ จังหวัดมหาสารคาม ที่ให้คำปรึกษา และสถานที่ที่อนุเคราะห์ในการทำวิจัยเรื่องนวัตกรรมการคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวเพื่อการเพาะปลูก

ขอขอบพระคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ที่ได้ให้การสนับสนุนทุนวิจัยในครั้งนี้

คุณค่าและประโยชน์อันใดที่เกิดจากการวิจัยครั้งนี้ ย่อมเป็นมาจากความกรุณาตั้งกล่าวข้างต้นที่มีส่วนร่วมสนับสนุนให้การศึกษาค้นคว้าบรรลุผลสำเร็จด้วยดี ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง



คณะผู้วิจัย

2561

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญที่สุดของประเทศไทยเราเพราะนอกจากจะเป็นอาหารหลักของคนไทยกว่า 62 ล้านคนแล้วข้าวยังเป็นแหล่งรายได้หลักของประชาชนกลุ่มใหญ่ที่สุดของประเทศอีกด้วย เพราะรายได้ที่ชาวนาได้รับจากการผลิตข้าวในปีหนึ่งๆจะมีค่ารวมถึงประมาณ 75,000 ล้านบาทและยังมีผู้เกี่ยวข้องกับธุรกิจข้าวในระดับต่างๆอีกเป็นจำนวนมาก เช่น พ่อค้า ผู้รวบรวมข้าวในท้องถิ่นหรือผู้ประกอบการโรงสีข้าว ผู้ค้าปลีก ผู้ค้าส่งข้าวสาร และผู้ส่งออก เป็นต้น ซึ่งธุรกิจเหล่านี้ก็มีส่วนสำคัญกับเศรษฐกิจของประเทศเป็นอย่างมาก ทั้งยังเป็นแหล่งจ้างงานที่สำคัญสำหรับคนจำนวนมากซึ่งกระจายอยู่ทั่วประเทศอีกด้วย ในด้านรายได้ของประเทศ ข้าวยังเป็นสินค้าส่งออกที่สำคัญอยู่ถึงแม้ว่าในขณะนี้ข้าวจะไม่ใช้สินค้าส่งออกที่ทำรายได้เป็นอันดับหนึ่งแล้วก็ตาม แต่รายได้จากการส่งออกข้าวก็ยังสูงถึงปีละไม่ต่ำกว่า 35,000 ล้านบาท และประเทศไทยก็ยังเป็นผู้ส่งออกรายใหญ่ที่สุดของโลกอยู่ (ผดุงศักดิ์ วานิชชัง และคณะ : 2554) ปกติแล้วข้าวเปลือกจากเกษตรกรที่โรงสีได้รับ จะมีสิ่งอื่นๆเจือปนอยู่ เช่น เศษหิน เศษฟางข้าว แกลบ วัชพืช เป็นต้น ซึ่งจำเป็นต้องทำความสะอาดก่อนที่จะนำเข้าสู่กระบวนการกะเทาะเปลือก ซึ่งจะทำให้คุณภาพของข้าวสารที่กะเทาะได้ดียิ่งขึ้น สิ่งเจือปนที่มีน้ำหนักเบากว่าข้าวเปลือกสามารถคัดแยกโดยใช้พัดลมทำความสะอาด ในวัสดุเจือปนที่มีน้ำหนักมากกว่าจะใช้วิธีการแยกด้วยความโน้มถ่วง (Specific gravity separator) ในขณะที่เศษเหล็กที่เจือปนในข้าวเปลือกจะใช้คุณสมบัติความเป็นแม่เหล็กในการคัดแยก (Magnetic separator) เมล็ดวัชพืชหรือสิ่งเจือปนอื่นๆ ซึ่งไม่สามารถคัดแยกได้ในขั้นตอนนี้จะถูกคัดแยกในขั้นตอนต่อไป เครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการทำความสะอาดได้แก่ตระแกรงโยกคู่ (Double-sieve cleaner) ตะแกรงทำความสะอาดตัวเอง (Self-cleaning sieve) และเครื่องทำความสะอาดแบบพัดลมดูดจึงหะเดียว (Single action aspirator) เครื่องทำความสะอาดบางประเภทจะมีอุปกรณ์พิเศษสำหรับคัดแยกสิ่งเจือปนที่มีขนาดเดียวกันกับข้าวเปลือกแต่น้ำหนักต่างกันโดยมีหลักการทำงานคือ ลมจะไหลผ่านที่ด้านล่างของตะแกรงโยกที่มีน้ำหนักมากกว่า เช่น เศษหิน จะเคลื่อนตัวลงในขณะที่ข้าวเปลือกที่มีน้ำหนักน้อยกว่าจะเคลื่อนที่ขึ้นข้างบนตามแนวเอียงของตะแกรง ดังนั้นเศษหินจะถูกแยกออกจากเมล็ดข้าวเปลือก

เมล็ดข้าว ที่ได้จากการเก็บเกี่ยวในไร่นา มักจะมีส่วนที่ไม่ใช่เมล็ดเจือปน จึงต้องคัดโดยใช้ตะแกรงและแรงลม เพื่อนำสิ่งที่ไม่ใช่เมล็ดออกก่อนจะนำเมล็ดเข้าอบลดความชื้นความสม่ำเสมอของเมล็ด มีผลต่อคุณภาพและปริมาณของผลผลิต เนื่องจาก การงอก ความแข็งแรง การเติบโตของพืชที่เป็นไปพร้อมๆ กัน ทำให้สามารถเก็บเกี่ยวได้พร้อมกัน จะช่วยลดความเสียหายจากการตกหล่น เมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการคัดแยกทำความสะอาดและคัดขนาด จะมีขนาดสม่ำเสมอ สิ่งเจือปนทั้งที่มีขนาดใหญ่กว่าและ

เล็กกว่าเมล็ดพันธุ์รวมถึงเศษฝุ่นผง ละอองจะมีปริมาณไม่เกินมาตรฐาน เมล็ดที่ได้จากการคัดแยกขนาดบางส่วน อาจจะมีเมล็ดที่ขนาดเท่ากัน แต่น้ำหนักไม่เท่ากันจากสาเหตุต่างๆ เช่น ภายในเมล็ดมีเนื้อแบ่งไม่เต็มเมล็ด เช่น เมล็ดลีบ หรือถูกแมลงทำลายภายในเมล็ด การคัดแยกโดยน้ำหนักจะช่วยให้เมล็ดมีความสม่ำเสมอยิ่งขึ้นและการคัดแยกโดยใช้พลังงานลมในการเป่าเศษข้าว หรือเศษอย่างอื่นที่เราไม่ต้องการออก เช่น ข้าวเมล็ดลีบ เมล็ดที่มีน้ำหนักเบา เมล็ดที่เน่าเสีย หรือข้าวที่มีพวงวัชพืช หรือ เศษฟางออกจากข้าวเปลือกพันธุ์ดีซึ่งเดิมการทำความสะอาดเมล็ดพันธุ์ข้าวทำความสะอาดโดยการนำเมล็ดมาผ่านการผัดหรือคัดแยกสิ่งเจือปนด้วยมือ ซึ่งมีข้อเสีย คือ เกิดความล่าช้า สิ้นเปลืองแรงงาน และไม่สามารถคัดสิ่งเจือปนออกได้หมด

เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้ออกแบบให้เครื่องคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวเปลือกโดยมีตะแกรงคัดแยกวัชสุ (เศษฟางข้าว วัชพืช) ให้มีขนาดใหญ่กว่า เมล็ดข้าวเปลือก และมีพัดลมเป่าทำความสะอาดเพื่อคัดแยกข้าวลีบและเศษพืชต่างๆเพื่อให้ได้เมล็ดพันธุ์ข้าวเปลือกที่ดีมีคุณภาพ และถ่ายทอดเทคโนโลยีดังกล่าวให้แก่กลุ่มเกษตรกรเพื่อพัฒนาผลผลิตต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อให้เกษตรกรมีความรู้ ความเข้าใจเรื่องนวัตกรรม และเทคโนโลยีการคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าว

1.2.2 เพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวในการเพาะปลูกที่มีคุณภาพดี

1.2.3 เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีการคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวให้กับเกษตรกร ซึ่งเป็นการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรและลดรายจ่ายของเกษตรกร

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 เครื่องคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวเพื่อการเพาะปลูก เป็นเครื่องขนาดเล็ก สำหรับใช้ในชุมชน ไซมอเตอร์ในการทำงาน

1.3.2 เครื่องคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าว สามารถแยกข้าวดีออกจากข้าวลีบและเศษกรวดฟางได้

1.4 ประโยชน์ของการวิจัย

1.4.1 กลุ่มเกษตรกรในพื้นที่มีความรู้ความเข้าใจในหลักการทำงานของเครื่องคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวเปลือก สามารถประยุกต์ใช้งานได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

1.4.2 กลุ่มเกษตรกรสามารถมีพันธุ์ข้าวที่ดีเพื่อเก็บไว้ปลูกในฤดูกาลถัดไป โดยสามารถลดค่าใช้จ่ายจากการซื้อเมล็ดพันธุ์ข้าว

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ข้าว

เนื่องจากในโลกปัจจุบันนี้มีการพัฒนาการความก้าวหน้าทางเกษตรได้ก้าวไกลไปอย่างกว้างขวาง กระบวนการปลูกแบบต่าง ๆ ปัจจุบันข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศและเป็นประเทศที่ส่งออกข้าวได้เป็นอันดับ 1 ของโลกแต่มีหลายประเทศที่กำลังเป็นคู่แข่งในการส่งออก ดังนั้นการปลูกข้าวให้ได้คุณภาพและมีปริมาณมากจึงเป็นสิ่งสำคัญ

ปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพข้าวและปริมาณข้าวที่สำคัญคือ เมล็ดพันธุ์ข้าวที่ดีมีคุณภาพและไม่มีสิ่งเจือปน แต่ขั้นตอนคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวแบบเก่านั้นยุ่งยากหลายขั้นตอนต้องใช้แรงงานมากและมีการสูญเสียเมล็ดพันธุ์ที่ดี การปลูกข้าวให้ได้ผลผลิตมากและมีคุณภาพนั้นจึงเป็นสิ่งที่สำคัญมาก กระบวนการผลิตที่ทำให้ได้ผลดีมีหลายปัจจัยที่ส่งผลต่อผลผลิต แต่ปัจจัยที่สำคัญมากคือเมล็ดพันธุ์ที่ใช้หว่านในนาข้าว ต้องมีคุณภาพและสะอาดไม่มีสิ่งเจือปนจึงจะส่งผลให้ได้ผลผลิตคุ้มค่า ในขณะที่ปัญหาที่เกิดขึ้นคือการคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวมีกระบวนการและขั้นตอนมาก ต้องใช้แรงงานหลายคนในการคัดแยก การคัดแยกของเกษตรกรจะทำการปล่อยให้ข้าวไหลออกจากช่องระบายข้าวแล้วใช้ลมพัดผ่านข้าวที่ไหล โดยลมที่ใช้จะได้มาจากการใช้เครื่องยนต์หรือแรงคนในการหมุนใบพัดทำให้แรงลมไม่สม่ำเสมอ เมื่อลมเบาจะทำให้เมล็ดพันธุ์ข้าวไม่สะอาดมีสิ่งเจือปนและเมื่อลมแรงเกินไปจะทำให้เกิดสูญเสียเมล็ดพันธุ์ที่ดี ปัญหาเหล่านี้จึงส่งผลกระทบต่อผลผลิต

เครื่องทำความสะอาดข้าวเปลือกนี้ สามารถคัดแยกได้อย่างง่ายโดยใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ ซึ่งไม่สิ้นเปลืองพลังงานมากจนเกินไป จึงทำให้สะดวกแก่การใช้งานของผู้ใช้ เครื่องทำความสะอาดข้าวเปลือกนี้เป็นเครื่องทุ่นแรงได้โดยประหยัดแรงงานคนในการทำงานและมีความรวดเร็วและมีความคงทน ประสิทธิภาพมากกว่าเมื่อเทียบกับผลการศึกษาค้นคว้าพบว่าเครื่องทำความสะอาดข้าวเปลือกที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพดังนี้เครื่องทำความสะอาดข้าวเปลือกเป็น 2 ขั้นตอน ขั้นแรกกรองเศษพืช ผุ่น ผง ออกจากข้าวเปลือกลงไปตามรางที่จัดไว้ 2 ใบพัดลมจะทำการเป่าสิ่งเจือปนออกไปตามท่อที่จัดทำให้และเมล็ดที่ดีก็จะตกตามลงมาตามร่องที่จัดทำให้ และมีคุณสมบัติในการทำงานโดยการคัดแยกสิ่งเจือปนออกโดยทำงานได้ 10 กิโลกรัมต่อ 5 นาที และเคลื่อนย้ายไปใช้งานในที่ต่างๆได้อย่างสะดวก

2.1.1 การทำความสะอาดเมล็ดข้าว

การทำความสะอาดเมล็ดข้าว หมายถึง การเอาข้าวเปลือกออกจากสิ่งเจือปนอื่น ๆ ซึ่งทำได้โดยวิธีต่าง ๆ ดังนี้

2.1.1.1 การสาดข้าว ใช้ปลั่วสาดเมล็ดข้าวขึ้นไปในอากาศ เพื่อให้ลมที่ได้ออกจากการกระพือพัดเอาสิ่งเจือปนออกไป ส่วนเมล็ดข้าวเปลือกที่ดีก็จะตกมารวมกันเป็นกองที่พื้น

2.1.1.2 การใช้กระด้างฝัด โดยใช้กระด้างแยกเมล็ดข้าวดีและสิ่งเจือปนให้อยู่คนละด้านของกระด้าง แล้วฝัดเอาสิ่งเจือปนทิ้ง วิธีนี้ใช้กับข้าวที่มีปริมาณน้อย ๆ

2.1.1.3 การใช้เครื่องสีฝัด เป็นเครื่องมือทุ่นแรงที่ใช้หลักการให้ลมพัดเอาสิ่งเจือปนออกไป โดยใช้แรงคนหมุนพัดลมในเครื่องสีฝัดนั้น พัดลมนี้อาจใช้เครื่องยนต์เล็ก ๆ หมุนก็ได้ วิธีนี้เป็นวิธีทำความสะอาดเมล็ดได้อย่างมีประสิทธิภาพสูง

2.1.2 การคัดแยก

การคัดแยก (Sorting) หมายถึง การคัดเอาของที่มีคุณสมบัติเฉพาะเหมือนกัน ออกจากของที่มีลักษณะแตกต่างกัน หรือการปฏิบัติการทุกอย่างที่แยกวัสดุอย่างหนึ่งออกจากของผสมที่มีคุณลักษณะหลาย ๆ อย่างออกเป็นกลุ่มที่แตกต่างชัดเจน เช่น การทำความสะอาดและคัดขนาดของเมล็ดพันธุ์พืช การคัดขนาดไข่ซึ่งวัสดุที่ผ่านการคัดเลือกจะประกอบไปด้วยสองส่วนคือ สิ่งเจือปนและส่วนบริสุทธิ์ โดยสิ่งเจือปน (Contaminants) คือ ส่วนน้อยที่ติดไปกับส่วนใหญ่และส่วนบริสุทธิ์ (Purity) คือ ของส่วนใหญ่ที่อยู่ในวัสดุนั้นถ้าวัสดุมีสิ่งเจือปนสูงก็จะความบริสุทธิ์ก็ต่ำ และคุณภาพในการคัดเลือกก็ต่ำลง ซึ่งการประเมินกระบวนการคัดแยกแบ่งได้เป็น การหาประสิทธิภาพการคัดแยกและความผิดพลาดในการคัดแยก เครื่องคัดแยกจะพัฒนามาจากกลไกความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณทางกายภาพ เช่น สมบัติเชิงกล สมบัติไฟฟ้า สมบัติแสง สมบัติเสียง กับคุณภาพหรือระยะเวลาเจริญเติบโตของผลผลิตเกษตร (บัณฑิต จริโมภาส : 2549)

2.1.3 วิธีการคัดแยกและทำความสะอาดเมล็ดพืช

เมล็ดพืชที่เก็บเกี่ยวจากพื้นที่เกษตรกรรมโดยทั่วไป จะมีสิ่งที่ไม่ต้องการหรือสิ่งสกปรกเจือปนอยู่ด้วย นอกจากนั้นขนาดของเมล็ดพืชก็อาจแตกต่างกันด้วย ทำให้มีความจำเป็นต้องมีกระบวนการทำความสะอาดและคัดแยกเมล็ดพืช ก่อนการเก็บรักษาหรือแปรรูป ส่วนการคัดแยกพืชเมล็ดไม่แตกต่างกับการทำความสะอาดกันนัก อาจทำพร้อมกันใช้เครื่องชนิดเดียวกัน เช่น ใช้พัดลมเป่านำสิ่งปะปนออก เป็นการทำความสะอาดขณะเดียวกันก็คัดแยกเอาผลผลิตที่ต้องการออกมาด้วย แต่ถ้าเมล็ดพืชมีขนาดไม่เท่ากันต้องได้รับการคัดแยกอีกครั้งหนึ่ง เพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าให้แก่เมล็ดพืชและเป็นที่ต้องการของตลาดมากขึ้น

2.1.4 องค์ประกอบสำคัญที่ใช้ในการคัดเกรดของเมล็ดพืชเพื่อกำหนดราคา

องค์ประกอบสำคัญที่ใช้ในการคัดเกรดของเมล็ดพืชเพื่อกำหนดราคาซื้อขาย ขึ้นอยู่กับสิ่งเจือปนที่ติดมากับเมล็ดพืช ขนาดและน้ำหนักของผลผลิต และคุณสมบัติเฉพาะอื่นๆ ตามแต่ละชนิดของเมล็ดพืช โดยสามารถแบ่งองค์ประกอบต่างๆ ได้ดังนี้

2.1.4.1 องค์ประกอบทางฟิสิกส์ ได้แก่ ความชื้นของเมล็ดพืช ขนาด น้ำหนัก ความหยาบและละเอียด สี รูปร่าง และสิ่งเจือปน เป็นต้น

2.1.4.2 องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ สัดส่วนในผลผลิต กลิ่น (เหม็นหืน) และปริมาณน้ำมัน เป็นต้น

2.1.4.3 องค์ประกอบทางชีวะ ได้แก่ ชนิด และปริมาตรความเสียหายที่เกิดกับผลผลิต

เนื่องจากแมลงและโรค ปริมาณของแมลง โรคหรือสัตว์ทำลายผลผลิต และอัตราการงอกของผลผลิต เป็นต้น

2.1.5 เครื่องทำความสะอาดเมล็ดพืช

ในการออกแบบเครื่องการทำความสะอาดเมล็ดพืชชนิดใดก็ตามต้องจำเป็นที่ต้องรู้ถึงคุณสมบัติของเมล็ดพืชชนิดนั้นกับสิ่งเจือปน เพื่อหาความแตกต่างของเมล็ดพืชกับสิ่งเจือปน โดยทั่วไปคุณสมบัติที่ใช้แยกมี 4 ประเภท คือ

2.1.5.1 ขนาด (Size)

2.1.5.2 รูปร่าง (Shape)

2.1.5.3 ความถ่วงจำเพาะ (Specific gravity)

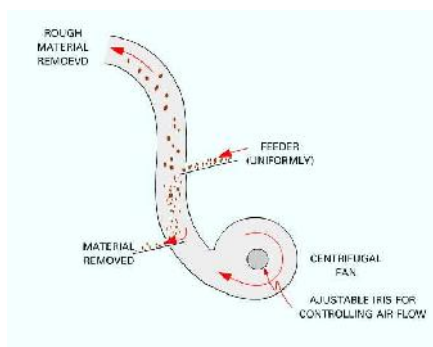
2.1.5.4 ลักษณะผิว (Surface characteristics) เรียบหรือขรุขระ

ในการทำความสะอาดเมล็ดพืช ต้องใช้คุณสมบัติเหล่านี้ อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง เพื่อแยกเมล็ดพืชกับสิ่งเจือปน ตัวอย่างเช่น แยกเมล็ดพืชกับเศษฟาง ควรเลือกคุณสมบัติ ด้านน้ำหนักและขนาด เนื่องจากมีความแตกต่างกันชัดเจน เป็นต้น

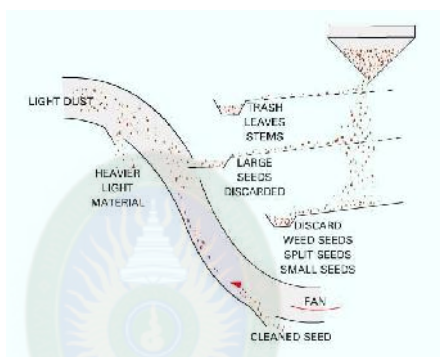
2.1.6 การคัดแยกโดยใช้ลม (Pneumatic separation)

การคัดแยกโดยวิธีนี้ขึ้นอยู่กับน้ำหนัก รูปร่าง ขนาดและความต้านทานต่ออากาศ เนื่องจากผิวของวัสดุ อากาศที่ใช้แยกจะมาจากพัดลม ซึ่งเป็นพัดลมแบบหอยโข่ง (Centrifugal fan) และสามารถควบคุมปริมาณลมได้ ส่วนมากการคัดแยกจะทำในแนวตั้ง ซึ่งลมหรืออากาศจะถูกบังคับให้ผ่านผลผลิตที่ไหลเข้ามาในทางเดินของกระแสม ผลผลิตที่มีน้ำหนักมากจะร่วงลงมาที่เก็บข้างล่าง ส่วนผลผลิตที่มีน้ำหนักเบาจะถูกเป่าหรือพัดให้แยกเข้าเก็บในที่เก็บส่วนบน ภาพที่ 2.1

การทำความสะอาดโดยใช้ตะแกรงสองชั้นร่วมกับลมเพื่อใช้คัดขนาด โดยตะแกรงจะคัดขนาดจากคุณสมบัติด้าน ขนาด รูปร่าง จากนั้นจึงคัดขนาดหรือทำความสะอาดโดยใช้ลมอีกครั้ง จะได้เมล็ดพืชที่สะอาดไหลลงสู่ด้านล่าง ดังภาพที่ 2.2 ตะแกรง ตามปกติจะเป็นแผ่นเหล็กที่มีรูชนิดและขนาดต่างๆกัน หรืออาจเป็นลวดสานกันให้มีขนาดต่างๆ โดยทั่วไปช่องว่างหรือรูของตะแกรงที่ใช้ในการทำ ความสะอาดหรือคัดแยกของเมล็ดพืชจะเป็นรูปกลม (Roundholes) เป็นรูปวงรี (Oblong holes) หรือเป็นรูปสามเหลี่ยม (Triangular holes) ขนาดของช่องว่างจะบอกเป็นเศษส่วนของนิ้ว หรือถ้าบอกเป็นตัวเลขแสดงเบอร์ของรู ตัวเลขนั้นจะเป็นตัวเลขของ 1/64 นิ้ว เช่น เบอร์ 22 หมายถึงขนาดของรู 22 /64 ถ้าเป็นขนาดของช่องว่างตะแกรงที่เป็นวงรีจะแสดงดังนี้ เช่น ขนาดของรู 16x3/4 หมายถึง ขนาดของรูวงรี กว้าง 16/64 นิ้ว และยาว 3/4 นิ้ว ถ้าเป็นขนาดของรูที่เป็นสามเหลี่ยม จะแสดงตัวเลขของ 1/64 นิ้ว เป็นต้น



ภาพที่ 2.1 เครื่องทำความสะอาดโดยใช้ลมคัดแยก



ภาพที่ 2.2 เครื่องคัดแยกโดยใช้ลมร่วมกับตะแกรง

ที่มา : จินตามณี นิสัยนต์และคณะ (2544)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2.1.7 เครื่องทำความสะอาดโดยใช้ลมและตะแกรงโยก

การทำความสะอาดแบบนี้ เป็นการนำเอาสิ่งสกปรกออกโดยใช้ลมเป่าสิ่งเจือปนที่เบากว่าเมล็ดพืชให้ลอยออกไป เช่น แยกเศษฝุ่นออกจากเมล็ดพืช ซึ่งใช้คุณสมบัติด้านน้ำหนักจำเพาะ และพื้นที่ภาพถ่ายของสิ่งสกปรกที่มีน้ำหนักเบากว่าผลผลิต จะถูกลมพัดพาแยกไป และเมล็ดพืชที่มีน้ำหนักมากกว่าจะออกบนตะแกรง ส่วนการใช้ตะแกรงโยกในการทำความสะอาดนั้น ใช้คุณสมบัติด้าน ขนาด รูปทรง น้ำหนักจำเพาะ ลักษณะพื้นผิว แยกเมล็ดพืชกับสิ่งเจือปนที่มีน้ำหนักมาก เช่น เศษหินกับเมล็ดพืช โดยเศษหินที่มีมวลมากกว่าจะได้รับแรงในการโยนจากตะแกรง มากกว่าเมล็ดพืช เช่น เศษหินจะถูกดึงออกไป ด้านบนของตะแกรง เมล็ดพืชจะไหลหล่นลงสู่ด้านล่าง

2.1.8 การร่อน

การร่อน (Sieve analysis) เป็นการแยกอนุภาคของแข็งออกเป็นช่องของขนาดต่างๆกัน โดยใช้ตะแกรงร่อนซึ่งจะกักบางอนุภาคไว้ และยอมให้อนุภาคที่มีขนาดเล็กกว่าผ่านไป ดังที่กล่าวไปในเนื้อหาก่อนหน้านี้ การแยกทางกลของอนุภาคต่างๆ ออกจากของเหลวโดยใช้แรงกระทำต่ออนุภาคเหล่านี้

ทำให้อนุภาคเคลื่อนที่สัมผัสกับของเหลวที่อนุภาคอยู่ แรงเหล่านี้อาจเป็นแรงที่กระทำโดยตรงหรือโดยอ้อมซึ่งมาจากแรงโน้มถ่วงหรือแรงหมุนเหวี่ยง ดังนั้นลักษณะการแยกที่เกิดขึ้นจึงขึ้นกับลักษณะของอนุภาคที่ต้องการแยกและแรงที่กระทำต่ออนุภาค โดยที่ลักษณะที่สำคัญของอนุภาคได้แก่ ขนาด รูปร่าง และความหนาแน่น ส่วนลักษณะที่สำคัญของของเหลวได้แก่ ความหนืด และ ความหนาแน่น ปฏิภานขององค์ประกอบต่างๆ ต่อแรงที่กระทำให้เกิดการเคลื่อนที่สัมผัสระหว่างของเหลวและอนุภาค และระหว่างอนุภาคต่างๆ ที่มีลักษณะแตกต่างกัน

ภายใต้การเคลื่อนที่สัมผัสเหล่านี้ อนุภาคต่างๆ และของเหลวจะสะสมในบริเวณที่แตกต่างกัน และสามารถรวบรวมกันไว้ในลักษณะเดียวกับฟิลเตอร์เค้ก (Filter cake) และถังเก็บฟิลเตรท (Filtrate tank) ในเครื่องกรองแบบฟิลเตอร์เพรส หรือในลักษณะเดียวกับวาล์วของท่อส่งออก ณ ตำแหน่งฐานของไซโคลน (Cyclone) และท่อปล่อยอากาศที่เปิดออกที่ด้านบน หรือในลักษณะกระแสน้ำส่งออกต่างๆ ของเครื่องหมุนเหวี่ยง หรือในลักษณะของตะแกรงแยกขนาดต่างๆ ของชุดตะแกรงร่อน

2.1.9 การคำนวณกำลังของมอเตอร์

เมื่อต้องการจะคำนวณหามอเตอร์จะได้ F นิวตัน ที่กระทำสัมผัสกับเพลลาทำให้เพลลาหมุนด้วยความเร็วรอบ n รอบต่อนาที ขณะที่เพลลาหมุนไป 1 รอบสามารถหาค่าต่าง ๆ ได้ดังนี้การคำนวณหาระยะทางที่เคลื่อนที่ได้ ขณะที่เพลลาหมุนไป 1 รอบ สามารถคำนวณหาได้ดังแสดงในสมการที่ 1 สมการที่ใช้คำนวณหาระยะทางที่เคลื่อนที่

$$S = 2\pi r \dots\dots\dots (1)$$

การคำนวณหางานในการหมุนเพลลา 1 รอบ คำนวณหาได้ดังแสดงในสมการที่ 1 สมการที่ใช้คำนวณหางาน

$$W_F = F \times 2\pi r \dots\dots\dots (2)$$

การคำนวณหางานในการที่เพลลากระทำต่อวินาที ขณะที่เพลลาหมุน n รอบต่อนาที สามารถคำนวณหาได้ดังแสดงในสมการที่ 2

สมการที่ใช้ในการคำนวณหางานที่เพลลากระทำต่อวินาที

$$W_F = F \times 2\pi r \times n \dots\dots\dots (3)$$

การคำนวณหาแรงบิด สามารถคำนวณได้ ดังแสดงในสมการที่ 3

สมการที่ใช้ในการคำนวณหาแรงบิด

$$T = F \times r \dots\dots\dots (4)$$

เพราะฉะนั้น การคำนวณหา กำลังมอเตอร์สามารถคำนวณหาได้ ดังแสดงในสมการที่ 4

$$P = \frac{2\pi Tn}{60} \dots\dots\dots (5)$$

เมื่อ P แทน กำลังที่เพลลารับแรงจากมอเตอร์มีหน่วยเป็น วัตต์(w)หรือกิโลวัตต์ (KW)

T แทน โมเมนต์แรงบิด มีหน่วยเป็น นิวตันเมตร

N แทน ความเร็วรอบของเพลา มีหน่วยเป็นรอบต่อนาที rpm (1 รอบ = 2 เเรเดียน)

r แทน รัศมีของเพลา มีหน่วยเป็นเมตร

การคำนวณหาความเค้นเฉือน สามารถคำนวณได้ดังแสดงในสมการที่ 5

จากสูตร
$$\tau = \frac{16T}{fD^3} \dots\dots\dots (6)$$

เพราะฉะนั้น
$$T = \frac{\tau f D^3}{6} \quad \text{หรือ} \quad = \frac{\tau_{zul} f D^3}{16} \dots\dots\dots (7)$$

จากสูตร
$$\tau_{zul} = \frac{\tau_{lim}}{v} \dots\dots\dots (8)$$

เมื่อ τ แทน ความเค้นเฉือน

v แทน ค่าความปลอดภัยในทางเครื่องกล

τ_{zul} แทน ค่าความเค้นสูงสุด (Maximum stress) N / mm

τ_{lim} แทน พิกัดความเค้นขึ้นอยู่กับลักษณะการรับแรง

2.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 งานวิจัยในประเทศ

อนุสรณ์ ศรีสวัสดิ์และคณะ (2554) เครื่องแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวแบบอัตโนมัติ (Automatic Rice Seeds Separator Machine) โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในการควบคุมการคัดแยกให้มีประสิทธิภาพและลดอัตราการสูญเสียของเมล็ดพันธุ์ข้าวได้มากกว่าเครื่องเก่าทำงานได้รวดเร็วและสะดวกกว่าเครื่องแบบเก่าการปลูกข้าวให้ได้ผลผลิตมากและมีคุณภาพนั้นเป็นสิ่งที่สำคัญมาก กระบวนการผลิตที่ทำให้ได้ผลดีมีหลายปัจจัยที่ส่งผลต่อผลผลิต แต่ปัจจัยที่สำคัญมาก คือ เมล็ดพันธุ์ที่ใช้หว่านในนาข้าวต้องมีคุณภาพและสะอาดไม่มีสิ่งเจือปนจึง จะส่งผลให้ได้ผลผลิตคุ้มค่าในขณะที่ปัญหาที่เกิดขึ้นคือการคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวมีกระบวนการและขั้นตอนมาก ต้องใช้แรงคนหลายคนในการคัดแยก ของเกษตรกรจะทำการปล่อยให้ข้าวไหลออกจากช่องระบายข้าวแล้วใช้ลมพัดผ่านข้าวที่ไหล โดยลมที่ใช้จะได้มาจากการใช้เครื่องสูบลม เมื่อลมเบาจะทำให้เมล็ดพันธุ์ข้าวไม่สะอาดมีสิ่งเจือปน ปัญหาเหล่านี้จึงส่งผลกระทบต่อผลผลิต กลุ่มนักศึกษาจึงต้องการพัฒนากระบวนการที่มุ่งเพื่อทุ่นแรงเกษตรกร โดยการควบคุมความเร็วลมให้เหมาะสมข้าวสะอาดและมีการสูญเสียน้อยที่สุด

ตารางที่ 2.1 ตารางแสดงประสิทธิภาพการคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวแบบเก่า และแบบอัตโนมัติ (จากข้าว 1 กระสอบน้ำหนัก 48 กิโลกรัม)

การคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าว	ระดับการคัดแยก	ข้าวดีที่ผ่านการคัดแยก (กิโลกรัม)	ข้าวลีบที่ผ่านการคัดแยก ข้าวลีบที่ผ่า (กิโลกรัม)	ประสิทธิภาพการคัดแยก (%)
แบบเก่า	-	41.14	6.86	85.7
แบบอัตโนมัติ	ช้า	40.6	7.4	92.5
แบบอัตโนมัติ	เร็ว	40.8	7.2	90

หมายเหตุ* การคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวแบบอัตโนมัติ สามารถแบ่งการคัดแยกได้ 2 ระดับ คือระดับช้าและเร็ว

ที่มา : เครื่องแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวแบบอัตโนมัติ Automatic Rice Seeds Separator Machine. (2554) สืบค้นเมื่อ 20 พฤศจิกายน 2559, จาก <http://www.pr.mut.ac.th/files/arssm.pdf>

ขอบเขตของปัญหาเมื่อการคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวแบบเก่าเกิดการสูญเสียและไม่สะอาดกลุ่มนักศึกษาจึงต้องการศึกษาและแก้ไขลดปัญหาการสูญเสียและประสิทธิภาพของการคัดแยกให้ดีขึ้นและช่วยเป็นเครื่องทุ่นแรงของเกษตรกร ทีมนักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมระบบวัดคุมและแมคคาทรอนิกส์เจ้าของชิ้นงานวิจัยเครื่องแยกเมล็ดพันธุ์แบบอัตโนมัติ เล่าถึงหลักการทำงานของเครื่องแยกเมล็ดพันธุ์อัตโนมัติจากการทดลองเครื่องดังกล่าวว่า เมื่อนำเมล็ดพันธุ์ข้าวที่ต้องการคัดแยกใส่ในกล่องปล่อยข้าวแล้วเลือกระดับความเร็วในการคัดแยกของเมล็ดพันธุ์จากนั้นเปิดกล่องปล่อยข้าว มีให้เลือกอยู่ 2 ระดับ คือ อัตราการไหลเร็ว และอัตราการไหลช้า ซึ่ง อัตราการไหลของข้าวจะควบคุมความเร็วลมด้วยการควบคุมความเร็วของมอเตอร์ ทั้งนี้เมื่อทำการทดลองแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวเปรียบเทียบกันระหว่างเครื่องแยกเมล็ดพันธุ์แบบเก่าและเครื่องแยกเมล็ดพันธุ์แบบอัตโนมัติ เพื่อทดลอง คัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวใช้ข้าว 1 กระสอบน้ำหนัก 48 กิโลกรัม ประกอบด้วยเมล็ดพันธุ์ข้าวดีทั้งหมด 40 กิโลกรัม และเมล็ดพันธุ์ ข้าวลีบ 8 กิโลกรัม นำมาผสมรวมกัน และทำการคัดแยกด้วยเครื่องแยกเมล็ดพันธุ์เพื่อหาประสิทธิภาพในการคัดเมล็ดพันธุ์ เปรียบเทียบกันระหว่างเครื่องแบบเก่า และเครื่องแบบอัตโนมัติ (ผลการทดลองแสดงดังตารางที่ 2.1) สรุปผลการทดลองหาประสิทธิภาพในการคัดแยกแบบเก่าเปรียบคัดแยกแบบอัตโนมัติที่ทีมวิจัยพบว่า เครื่องคัดเมล็ดพันธุ์ข้าวแบบมีการควบคุม ความเร็วลมให้เหมาะสมกับอัตราการไหลของข้าวสามารถทำให้การคัดจากข้าวดีมีประสิทธิภาพมากกว่าการคัดแยกที่ไม่มีการควบคุมความเร็วลมโดยพบว่า เครื่องคัดเมล็ดพันธุ์ข้าวแบบอัตโนมัติ สามารถคัดประสิทธิภาพมากกว่าเครื่องแบบเก่าโดยเปรียบเทียบ

จากระดับการคัดแยกเครื่องแบบซ้ำของเครื่องอัตโนมัติพบว่าประสิทธิภาพมากกว่าเครื่องแบบเก่า 6.8 เปอร์เซ็นต์

จินตามณี นิสัยนต์และคณะ (2544) ให้ความหมายของงานวิจัยการออกแบบและสร้างเครื่องแยกแกลบข้าวหอมมะลิระบบลมเป่าและศึกษาพารามิเตอร์ที่เหมาะสมต่อการแยกแกลบของข้าวหอมมะลิ ผลการทดสอบที่อัตราการป้อน 46.30 กิโลกรัม/เมตรต่อวินาที² พบว่า ที่ความเร็วลม 8 เมตร/วินาที มุมเอียงของท่อแยกแกลบ 20 องศา ระยะในการเจาะรูเพื่อเก็บข้าวหักและปลายข้าว 200 เซนติเมตร และความสูงจากปลายท่อแยกแกลบจากจุดปล่อยวัตถุดิบ 163 เซนติเมตร สามารถแยกแกลบที่ได้จากการกะเทาะในช่วง 9:1, 8:2 และ 7:3 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเครื่องแยกแกลบแบบลมเป่ามีอัตราการใช้พลังงาน 16.8 ยูนิิต ต่อ 1 ตันข้าวเปลือก น้อยกว่าเครื่องแยกแกลบแบบลมดูดที่ใช้ในโรงสีทั่วไป 30 % มีข้อสรุปว่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมในการออกแบบเครื่องแยกแกลบแบบลมเป่า คือ ความเร็วลมในการเป่า 8 เมตร/วินาที มุมเอียงของท่อแยกแกลบกับแนวระนาบ 20 องศา ระยะในการเจาะรูเพื่อเก็บข้าวหักและปลายข้าว ระยะ 200 เซนติเมตรและความสูงของปลายท่อแยกแกลบจากจุดปล่อยวัตถุดิบ 163 เซนติเมตร เครื่องแยกแกลบแบบลมเป่ามีอัตราการใช้พลังงานไฟฟ้า 16.8 ยูนิิต ต่อ 1 ตันข้าวเปลือก

วัชรชัย ภูมรินทร์และคณะ (2549) กล่าวเกี่ยวกับงานวิจัยนี้ว่าศึกษาหาพารามิเตอร์ต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพของการตรวจ จับเพื่อการคัดแยก โดยการใช้ส่วนประกอบแบ็คกราวด์ ซึ่งอยู่ตรงข้ามกับ เลนซ์ของชุดตรวจจับและมีหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ จำนวน 2 หลอด จะอยู่ทั้งด้านบน และด้านล่างของชุดตรวจจับ (Sensor Unit) ผลการวิจัยพบว่า สมรรถนะการตรวจจับที่ดีที่สุดขึ้นอยู่กับตัวแปรต่างๆ ที่ต้องควบคุมคือ ความเร็วแล่น เฉลี่ยของเมล็ดที่ 0.0817 เมตร/วินาที ความเข้มของแสงอยู่ระหว่าง 8,800-9,600 ลักซ์ แรงดันไฟฟ้าสำหรับหลอด แบ็คกราวด์เฉลี่ย 8.2 โวลต์ (DC) ระยะโฟกัสของการ ตรวจจับที่ 123 มิลลิเมตร ระยะห่างของแบ็คกราวด์เฉลี่ย 54 มิลลิเมตร แรงดันไฟฟ้า สำหรับชุดป้อนส่งเมล็ดอยู่ระหว่าง 80 โวลต์ (AC) และแรงดันลมเป่าแยกเมล็ดเฉลี่ย 2.5 บาร์ จะให้ประสิทธิภาพการคัดแยกได้ระหว่าง 74-82 %

คณิงศักดิ์ เจียรนัยกุลและคณะ (2540) ให้ความหมายของการทำความสะอาดและคัดเมล็ดฝักบัวเงินสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์ฝักบัวเงินโดยการคัดแยกเมล็ดพันธุ์ฝักบัวเงินด้วยตะแกรงทรงกระบอก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 420 มิลลิเมตร ยาว 1,200 มิลลิเมตร ขนาดรูตะแกรง 4 มิลลิเมตร และมุมเอียง ตะแกรงคัดขนาดเท่ากับ 5 องศา โดยทดสอบประสิทธิภาพในการคัดแยก และความสามารถในการทำงาน ที่ความเร็วเชิงเส้นตะแกรงเท่ากับ 0.33 0.44 และ 0.55 เมตรต่อวินาที และขนาดช่องป้อนเมล็ดเท่ากับ 8.25 และ 4.13 ตารางเซนติเมตร พบว่าประสิทธิภาพในการคัดแยก และความสามารถในการทำงานมีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) การทำความสะอาดและคัดขนาดเมล็ดพันธุ์ฝักบัวเงินที่เหมาะสมสำหรับการวิจัยครั้งนี้คือ การทำงานที่ความเร็วเชิงเส้นตะแกรงเท่ากับ 0.33 เมตรต่อวินาที ขนาดช่องป้อนเมล็ดเท่ากับ 8.25 ตารางเซนติเมตร มีประสิทธิภาพในการคัดแยกร้อยละ 95.7 มีความสามารถในการทำงานเท่ากับ 258 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ผลการทดสอบประสิทธิภาพของการทำความสะอาด

สะอาดและคัดเมล็ดผักบุงจิ้น พบว่า การทำงานที่ความเร็วเชิงเส้นตะแกรงคัดขนาดเท่ากับ 0.33 เมตร ต่อวินาที ขนาดช่องป้อนเมล็ดเท่ากับ 8.25 ตารางเซนติเมตร มีสิ่งเจือปนต่ำสุดร้อยละ 4.29 มีประสิทธิภาพในการคัดแยกร้อยละ 95.7 มีความสามารถในการทำงานเท่ากับ 258 กิโลกรัมต่อชั่วโมง

ถนอมขวัญ ชัยงามและคณะ (2548) ได้พัฒนาเครื่องคัดแยกเมล็ดถั่วเหลืองโดยใช้ความถี่เฉพาะจากการทดสอบเครื่อง พบว่า ที่มุมเอียง 8 องศา มีเปอร์เซ็นต์สิ่งเจือปนเฉลี่ยในช่องทางออก ถั่วเหลืองต่ำสุดที่ 3.19 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้หากมุมเอียงเพิ่มมากขึ้นเปอร์เซ็นต์สิ่งเจือปนเฉลี่ยในช่องทางออกถั่วเหลืองจะเพิ่มมากขึ้นเป็น 6.67 เปอร์เซ็นต์ 17.08 เปอร์เซ็นต์ และ 26.81 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนความถี่ที่เหมาะสมในการคัดแยกของเครื่องที่สร้างขึ้นคือ 4.80 รอบต่อวินาที โดยมีเปอร์เซ็นต์สิ่งเจือปนเฉลี่ยในช่องทางออกถั่วเหลือง 1.67 เปอร์เซ็นต์ที่มุมเอียง 8 องศา โดยเครื่องที่สร้างขึ้นสามารถคัดแยกสิ่งเจือปนในถั่วเหลืองจนเหลือเปอร์เซ็นต์การเจือปนของถั่วในช่องทางออกหินเท่ากับ 0.3% เปอร์เซ็นต์การเจือปนของหินที่ช่องทางออกถั่วเท่ากับ 1.0 เปอร์เซ็นต์ ค่าดัชนีความบริสุทธิ์เท่ากับ 0.999 ค่าประสิทธิภาพในการคัดแยกเท่ากับ 0.997 ในการทดสอบเครื่องทำความสะอาดถั่วเหลืองโดยใช้เมล็ดถั่วเหลืองจากเกษตรกรที่รับซื้อโดยบริษัทเดินชัยทรัพย์เกษตรจำกัด เพื่อเป็นการทดสอบการทำความสะอาดเมล็ดถั่วเหลืองในสภาพที่แท้จริง ซึ่งจะมีสิ่งเจือปนนอกเหนือจากดิน ได้แก่ ฝัก และก้าน เมื่อปรับตั้งความมุมเอียงของตะแกรงที่ 5 องศา กับแนวระดับ ปรับความถี่ในการเขย่าเป็น 38 Hz อัตราการคัดแยกเฉลี่ยที่ 77 กิโลกรัมต่อชั่วโมง นำวัสดุที่ออกมาจากช่องทางออกสิ่งเจือปนมาทดสอบซ้ำ สามารถสรุปได้ดังนี้เปอร์เซ็นต์การเจือปนที่ช่องทางออกถั่วเหลืองเฉลี่ย 0.44 เปอร์เซ็นต์ ค่าดัชนีความบริสุทธิ์เท่ากับ 0.988 ค่าประสิทธิภาพในการคัดแยกเท่ากับ 0.985

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานการวิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยี

3.1 ความรู้เบื้องต้น

ปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพข้าวและปริมาณข้าวที่สำคัญคือ เมล็ดพันธุ์ข้าวที่ดีมีคุณภาพและไม่มีสิ่งเจือปน แต่ขั้นตอนคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวแบบเก่าที่ยุ่งยากหลายขั้นตอนต้องใช้แรงงานมากและมีการสูญเสียเมล็ดพันธุ์ที่ดี การปลูกข้าวให้ได้ผลผลิตมากและมีคุณภาพนั้นจึงเป็นสิ่งที่สำคัญมาก กระบวนการผลิตที่ทำให้ได้ผลดีมีหลายปัจจัยที่ส่งผลต่อผลผลิต แต่ปัจจัยที่สำคัญมากคือเมล็ดพันธุ์ที่ใช้หว่านในนาข้าว ต้องมีคุณภาพและสะอาดไม่มีสิ่งเจือปนจึงจะส่งผลให้ได้ผลผลิตคุ้มค่า ในขณะที่ปัญหาที่เกิดขึ้นคือการคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวมีกระบวนการและขั้นตอนมาก ต้องใช้แรงงานหลายคนในการคัดแยก การคัดแยกของเกษตรกรจะทำการปล่อยให้ข้าวไหลออกจากช่องระบายข้าวแล้วใช้ลมพัดผ่านข้าวที่ไหล โดยลมที่ใช้จะได้มาจากการใช้เครื่องยนต์หรือแรงคนในการหมุนใบพัดทำให้แรงลมไม่สม่ำเสมอ เมื่อลมเบาจะทำให้เมล็ดพันธุ์ข้าวไม่สะอาดมีสิ่งเจือปนและเมื่อลมแรงเกินไปจะทำให้เกิดสูญเสียเมล็ดพันธุ์ที่ดี ปัญหาเหล่านี้จึงส่งผลกระทบต่อผลผลิต

3.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการวิจัย

3.2.1 เหล็กฉาก ขนาด 1.5 นิ้ว ยาว 80 เซนติเมตร 4 ท่อน ใช้สำหรับทำฐานด้านข้างของเครื่อง

3.2.2 เหล็กฉาก ขนาด 1.5 นิ้ว ยาว 70 เซนติเมตร 4 ท่อน ใช้สำหรับทำฐานด้านบนและด้านล่างของเครื่อง

3.2.3 เหล็กฉาก ขนาด 1.5 นิ้ว ยาว 40 เซนติเมตร 4 ท่อน ใช้สำหรับทำฐานด้านกว้างของเครื่อง

3.2.4 ตะแกรงร่อน ขนาดกว้าง 25 เซนติเมตร ยาว 60 เซนติเมตร เป็นตะแกรงชนิดรูปกลมใช้ 2 ขนาด เส้นผ่านศูนย์กลาง 2.15 มิลลิเมตร และ เส้นผ่าศูนย์กลาง 9.50 มิลลิเมตร

3.2.5 มอเตอร์ 1 เครื่อง ขนาด 0.5 กำลังม้า ใช้เป็นตัวขับเคลื่อน

3.2.6 สังกะสีแผ่นเรียบชนิดหนา ขนาด 60×60 เซนติเมตร ใช้ทำกล่องพัดลม

3.2.7 ไม้อัด 1 แผ่น ใช้ทำกล่องใส่ตะแกรง

3.3 การสร้างเครื่องคัดแยกเมล็ดข้าวเปลือก

3.3.1 นำเหล็กฉาก ขนาด 1.5 นิ้ว ยาว 70 เซนติเมตร 2 ท่อนวางขนาดกัน นำเหล็กฉาก ขนาด 1.5 นิ้ว ยาว 40 เซนติเมตร เชื่อมต่อกันระหว่างเหล็ก 2 ท่อนแรกเพื่อเป็นฐานด้านล่างและด้านบน

3.3.2 นำเหล็กฉาก ขนาด 1.5 นิ้ว ยาว 80 เซนติเมตร 4 ท่อนเชื่อมต่อระหว่างมุมของฐานทั้ง 4 ด้าน จะได้เป็นฐานคล้ายกล่องสี่เหลี่ยม

3.3.3 ทำการเจาะช่องใส่ตะแกรงแขวนตัวเครื่องด้านบนและใส่ตะแกรงเหล็กเพื่อใช้สำหรับร่อนเมล็ด แล้วนำลูกเบียร์ต่อเข้าด้านหนึ่งของตะแกรงและอัดจารบีเข้าไปในลูกเบียร์เพื่อใช้ในการร่อนเมล็ดข้าว

3.3.4 ทำถังป้อนข้าวเปลือกเป็นคล้ายกรวยให้ได้ตามขนาดที่กำหนดไว้ เจาะช่องด้านข้างได้ถังป้อนไว้สำหรับใส่ลิ้นชัก เปิด-ปิด และทำการประกอบเข้ากับตัวเครื่องด้านบนของตะแกรงร่อน

3.3.5 ส่วนด้านล่างของเครื่องจะเป็นพัดลมที่ใช้ในการเป่าเศษฝุ่น เศษแกลบ ที่มีน้ำหนักเบากว่า เมล็ดข้าว ด้านหน้าของพัดลมจะเป็นช่องเมล็ดข้าวที่มีน้ำหนักดี อีกด้านจะเป็นท่อส่งแกลบ ฝุ่น และเศษ ฟางเศษหญ้า

3.3.6 นำเหล็กแกนหรือเหล็กเพลลา ขนาด 60 เซนติเมตร 1 ท่อน สอดเข้ากับพัดลมและใช้พลูเลย์ขนาด 3 นิ้ว ทั้ง 2 ด้าน ของเหล็กเพลลาพัดลม เหล็กเพลลาอีกท่อนหนึ่งใช้สอดเข้ากับลูกเบียร์และพลูเลย์ขนาด 6 นิ้ว แล้วใช้สายพานคล้องระหว่างพลูเลย์ขนาด 3 นิ้วและพลูเลย์ขนาด 9 นิ้ว

3.3.7 ทำการติดตั้งมอเตอร์บนตัวเครื่อง พ่วงต่อพลูเลย์ของเพลลาพัดลมกับพลูเลย์ของมอเตอร์แล้วทำการต่อสายไฟกับสวิทช์ที่มอเตอร์พร้อมทั้งปลั๊กไฟ

3.3.8 ตรวจสอบส่วนประกอบต่างๆ ทดสอบการทำงานของเครื่อง ปรับปรุงแก้ไขเครื่องให้สมบูรณ์

3.4 ขนาดของเครื่อง

เครื่องคัดแยกเมล็ดข้าวเปลือกโดยใช้ตะแกรงและลมนี่มีความสูง 110 เซนติเมตร กว้าง 50 เซนติเมตร ยาว 90 เซนติเมตร น้ำหนัก 90 กิโลกรัม ทำงานด้วยมอเตอร์ขนาด 0.5 กำลังม้า



ภาพที่ 3.1 เครื่องต้นแบบเครื่องคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวเปลือก

3.5 วิธีการทดลอง

3.5.1 การทดลองของเครื่องคัดแยกเมล็ดพันธุ์ในอัตราส่วนของข้าวเมล็ดที่ดีต่อส่วนผสมอื่นๆ เช่น ข้าวลีบ แกลบ ฟาง หิน กรวดและทราย ในอัตราส่วน 5:1 ข้าวเมล็ดที่ดีก่อนการคัดแยกก่อนการคัดแยก 5 กิโลกรัม ส่วนผสมเป็นข้าวลีบและแกลบ 1 กิโลกรัม และเพิ่มน้ำหนักเป็น 10 20 30 และ 40 กิโลกรัม

3.5.2 วิธีการคำนวณ การหาประสิทธิภาพของเครื่องคัดแยกเมล็ดพันธุ์

$$E_{ff} = \frac{W_f \times 100}{W_i} \dots\dots\dots (9)$$

E_{ff} แทน ประสิทธิภาพของการคัดแยกเมล็ดพันธุ์คิดเป็นเปอร์เซ็นต์

W_f แทน น้ำหนักข้าวดีหลังการคัดแยก

W_i แทน น้ำหนักข้าวดีก่อนการคัดแยก

3.6 หลักการทำงานของเครื่อง

เครื่องคัดแยกเมล็ดพันธุ์เปลือกนี้ สามารถทำความสะอาดได้อย่างง่ายดายโดยใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ ขนาด 220 โวลต์ในการขับเคลื่อนซึ่งไม่สิ้นเปลืองพลังงานมากจนเกินไป จึงทำให้สะดวกแก่การใช้งานของผู้ใช้ เครื่องทำความสะอาดข้าวเปลือกนี้เป็นเครื่องทุนแรงได้โดยประหยัดแรงงานคนในการทำงานและมีความรวดเร็วและมีความคงทนประสิทธิภาพมากกว่าเมื่อเทียบกับผลการศึกษาค้นคว้าพบว่าเครื่องทำความสะอาดข้าวเปลือกที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพดังนี้เครื่องทำความสะอาดข้าวเปลือกเป็น 2 ขั้นตอน

3.6.1 ร่อนเศษพืช ฝุ่น ผง ออกจากข้าวเปลือกลงไปตามรางที่จัดไว้

3.6.2 ใบพัดลมจะทำการเป่าสิ่งเจือปนออกไปและเมล็ดที่ดีก็จะตกตามลงมาตามร่องที่จัดทำได้

3.7 ต้นทุนในการสร้างเครื่องคัดแยกและทำความสะอาดเมล็ดพันธุ์

ตารางที่ 3.1 แสดงต้นทุนการสร้างเครื่องคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าว

ลำดับ	รายการ	ราคา (บาท)
1	เหล็กฉาก ขนาด 1.5 นิ้ว 2 ท่อน	700
2	เหล็กฉาก ขนาด 2 นิ้ว 2 ท่อน	750
3	เหล็กแกนหรือเหล็กเพลลา	250
4	เหล็กฉาก ขนาด 2 นิ้ว 2 ท่อน	850
5	ตะแกรงร่อนแบบรูปกลม	450
6	มอเตอร์ 1 เครื่องขนาด 0.5 กำลังม้า	3,500
7	สังกะสีแผ่นเรียบชนิดหนา	250
8	สังกะสีแผ่นเรียบชนิดบาง	150
9	ไม้อัด 1 แผ่น	250
10	สวิตช์เปิดปิด	50
11	น๊อต	50
12	จารบี 1 กระปุก	50
13	ลูกเบี้ยว ขนาด 4 นิ้ว 1 ตัว	500
14	สายพาน	250
15	พูลเลย์	650
16	ค่าจ้างช่าง	1,500
รวมเป็นเงินทั้งสิ้น		9,950 บาท

3.8 เกณฑ์การวิเคราะห์ความพึงพอใจของเกษตรกร

โดยใช้คำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert Type) ซึ่งมี 5 ระดับ คือ ระดับมากที่สุด ระดับมาก ระดับปานกลาง ระดับน้อย และระดับน้อยที่สุด

- 5 คะแนน แทนระดับความพึงพอใจ มากที่สุด
- 4 คะแนน แทนระดับความพึงพอใจ มาก
- 3 คะแนน แทนระดับความพึงพอใจ ปานกลาง
- 2 คะแนน แทนระดับความพึงพอใจ น้อย
- 1 คะแนน แทนระดับความพึงพอใจ น้อยที่สุด

วิเคราะห์โดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การแปลความหมายของระดับคะแนนเฉลี่ยจะยึดหลักเกณฑ์ดังนี้

จากเกณฑ์ดังกล่าวข้างต้น แบ่งระดับคะแนนเฉลี่ยดังนี้
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 4.21 - 5.00 หมายถึง ระดับความพึงพอใจมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.41 - 4.20 หมายถึง ระดับความพึงพอใจมาก
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 2.61 - 3.40 หมายถึง ระดับความพึงพอใจปานกลาง
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.81 - 2.60 หมายถึง ระดับความพึงพอใจน้อย
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.00 - 1.80 หมายถึง ระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด

ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean)

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N} \quad \dots\dots\dots (10)$$

เมื่อ \bar{x} แทน ค่าเฉลี่ย
 $\sum x$ แทน ผลบวกของข้อมูลทุกค่า
 N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{N - 1}} \quad \dots\dots\dots (11)$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 \bar{x} แทน ค่าเฉลี่ย
 x แทน ค่าคะแนน
 N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

สัญลักษณ์ที่ใช้ในตาราง

E_{ff} แทน ประสิทธิภาพของการตัดแยกเมล็ดพันธุ์คิดเป็นเปอร์เซ็นต์

W_f แทน น้ำหนักข้าวดีหลังการตัดแยก

W_i แทน น้ำหนักข้าวดีก่อนการตัดแยก

W_y แทน น้ำหนักข้าวลีบและกลบ

3.9 ขั้นตอนการถ่ายทอดเทคโนโลยี

การจัดอบรมให้ความรู้โดยวิทยากรผู้มีความเชี่ยวชาญ การฝึกอบรมดังกล่าวเปิดโอกาสให้กลุ่มเกษตรกร และผู้สนใจทั่วไป ได้เข้ารับการฝึกอบรมและสอบถามข้อมูล รายละเอียดต่างๆ จากทีมวิทยากรของโครงการฯ ได้โดยตรง เนื่องจากการฝึกอบรมได้มีการสาธิตวิธีการทำเครื่องคัดแยกเมล็ดข้าวเปลือกวิธีการใช้งาน พร้อมตัวอย่างอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้เพื่อให้ผู้เข้ารับการอบรมมีความเข้าใจและสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์จริง

โดยวิทยากรที่เป็นผู้นำการอบรมครั้งนี้ได้แก่

- 1) นางสาวจินดาพร สืบขำเพชร ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
- 2) นายปกเกษตร จันทกล ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
- 3) นายมณี จันทะรัง ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 4

ผลการดำเนินโครงการ

4.1 ผลการทดลองเครื่องคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวเปลือก

ผู้วิจัยได้ทำการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวโดยมีวิธีการทดลองของเครื่องคัดแยกเมล็ดพันธุ์ในอัตราส่วนของข้าวเมล็ดที่ดีต่อส่วนผสมอื่นๆ เช่น ข้าวลีบ แกลบ ฟาง หิน กรวดและทราย ในอัตราส่วน 5:1 ข้าวเมล็ดที่ดีก่อนการคัดแยกก่อนการคัดแยก 5 กิโลกรัม ส่วนผสมเป็นข้าวลีบและแกลบ 1 กิโลกรัม และเพิ่มน้ำหนักเป็น 10 20 30 และ 40 กิโลกรัม

ตารางที่ 4.1 อัตราส่วนการคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวต่อข้าวลีบและแกลบ 5 : 1

W_i (kg)	ครั้งที่	1	2	3	\bar{x}
5	W_y (kg)	1.000	1.000	1.000	1.000
	W_f (kg)	4.997	4.969	4.972	4.979
	E_{ff} (%)	99.425	99.225	99.300	99.317
10	W_y (kg)	2.000	2.000	2.000	2.000
	W_f (kg)	9.920	9.940	9.970	9.940
	E_{ff} (%)	99.200	99.400	99.700	99.433
20	W_y (kg)	4.000	4.000	4.000	4.000
	W_f (kg)	19.830	19.850	19.870	19.850
	E_{ff} (%)	99.150	99.250	99.350	99.250
30	W_y (kg)	6.000	6.000	6.000	6.000
	W_f (kg)	29.630	9.750	29.800	29.730
	E_{ff} (%)	98.7672	99.167	99.333	99.089
40	W_y (kg)	8.000	8.000	8.000	8.000
	W_f (kg)	39.833	39.752	39.812	39.790
	E_{ff} (%)	99.582	99.380	99.530	99.498

การคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวต่อข้าวลีบในอัตราส่วน 5 : 1 พบว่า น้ำหนักข้าวดี 5 กิโลกรัม มีประสิทธิภาพในการคัดแยกมากที่สุดคือครั้งที่ 1 รองลงมาคือครั้งที่ 2 และน้อยที่สุดคือครั้งที่ 3 โดยมี

ประสิทธิภาพ 99.425 99.300 และ 99.225 เปอร์เซ็นต์ และค่าเฉลี่ยการคัดแยกข้าวที่ดีที่ 5 กิโลกรัม มีค่า 99.317 เปอร์เซ็นต์

การคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวต่อข้าวลีบในอัตราส่วน 5 : 1 พบว่า น้ำหนักข้าวดี 10 กิโลกรัม มีประสิทธิภาพในการคัดแยกมากที่สุดคือครั้งที่ 3 รองลงมาคือครั้งที่ 2 และน้อยที่สุดคือครั้งที่ 1 โดยมีประสิทธิภาพ 99.700 99.400 และ 99.200 เปอร์เซ็นต์ และค่าเฉลี่ยการคัดแยกข้าวที่ดีที่ 10 กิโลกรัม มีค่า 99.433 เปอร์เซ็นต์

การคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวต่อข้าวลีบในอัตราส่วน 5 : 1 พบว่า น้ำหนักข้าวดี 20 กิโลกรัม มีประสิทธิภาพในการคัดแยกมากที่สุดคือครั้งที่ 3 รองลงมาคือครั้งที่ 2 และน้อยที่สุดคือครั้งที่ 1 โดยมีประสิทธิภาพ 99.350 99.250 และ 99.150 เปอร์เซ็นต์ และค่าเฉลี่ยการคัดแยกข้าวที่ดีที่ 20 กิโลกรัม มีค่า 99.250 เปอร์เซ็นต์

การคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวต่อข้าวลีบในอัตราส่วน 5 : 1 พบว่า น้ำหนักข้าวดี 30 กิโลกรัม มีประสิทธิภาพในการคัดแยกมากที่สุดคือครั้งที่ 3 รองลงมาคือครั้งที่ 2 และน้อยที่สุดคือครั้งที่ 1 โดยมีประสิทธิภาพ 99.333 99.167 และ 98.767 เปอร์เซ็นต์ และค่าเฉลี่ยการคัดแยกข้าวที่ดีที่ 30 กิโลกรัม มีค่า 99.089 เปอร์เซ็นต์

การคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวต่อข้าวลีบในอัตราส่วน 5 : 1 พบว่า น้ำหนักข้าวดี 40 กิโลกรัม มีประสิทธิภาพในการคัดแยกมากที่สุดคือครั้งที่ 1 รองลงมาคือครั้งที่ 3 และน้อยที่สุดคือครั้งที่ 2 โดยมีประสิทธิภาพ 99.582 99.530 และ 99.380 เปอร์เซ็นต์ และค่าเฉลี่ยการคัดแยกข้าวที่ดีที่ 40 กิโลกรัม มีค่า 99.498 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.2 อัตราส่วนการคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวต่อทรายหินและกรวด 5 : 1

การคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวต่อหิน ทราย และกรวดในอัตราส่วน 5 : 1 พบว่า น้ำหนักข้าวดี 5

ครั้งที่	W_i (kg)	W_y (kg)	W_f (kg)	E_{ff} (%)
1	5	1	5	100
2	5	1	5	100
3	5	1	5	100
\bar{x}	5	1	5	100

กิโลกรัม มีประสิทธิภาพในการคัดแยกมากที่สุดคือครั้งที่ 1 2 และ 3 โดยมีประสิทธิภาพ 100 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.3 แสดงเวลาในการคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวของน้ำหนักข้าวรวมกับส่วนผสมทั้งหมด

W_i (kg)	ครั้งที่	T(min)	\bar{X} (min)
6	1	3.12	3.08
	2	2.49	
	3	2.43	
12	1	6.05	6.01
	2	5.56	
	3	5.50	
24	1	11.45	12.06
	2	11.48	
	3	12.04	
36	1	18.56	18.05
	2	17.55	
	3	18.05	
48	1	24.02	24.01
	2	23.55	
	3	23.57	

การใช้เวลาในการคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวของน้ำหนักข้าวรวมกับส่วนผสมทั้งหมด พบว่า น้ำหนัก 6 กิโลกรัม ใช้เวลามากที่สุดคือครั้งที่ 1 รองลงมาคือครั้งที่ 2 และน้อยที่สุดคือครั้งที่ 3 โดย เวลา 3.12 2.49 และ 2.43 ค่าเฉลี่ยการคัดแยกข้าวทั้งหมด 6 กิโลกรัม มีค่า 3.08 นาที

การใช้เวลาในการคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวของน้ำหนักข้าวรวมกับส่วนผสมทั้งหมด พบว่า น้ำหนัก 12 กิโลกรัม ใช้เวลามากที่สุดคือครั้งที่ 1 รองลงมาคือครั้งที่ 2 และน้อยที่สุดคือครั้งที่ 3 โดย เวลา 6.05 5.56 และ 5.50 ค่าเฉลี่ยการคัดแยกข้าวทั้งหมด 12 กิโลกรัม มีค่า 6.01 นาที

การใช้เวลาในการคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวของน้ำหนักข้าวรวมกับส่วนผสมทั้งหมด พบว่า น้ำหนัก 24 กิโลกรัม ใช้เวลามากที่สุดคือครั้งที่ 3 รองลงมาคือครั้งที่ 2 และน้อยที่สุดคือครั้งที่ 1 โดย เวลา 12.04 11.48 และ 11.45 ค่าเฉลี่ยการคัดแยกข้าวทั้งหมด 24 กิโลกรัม มีค่า 12.06 นาที

การใช้เวลาในการคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวของน้ำหนักข้าวรวมกับส่วนผสมทั้งหมด พบว่า น้ำหนัก 36 กิโลกรัม ใช้เวลามากที่สุดคือครั้งที่ 1 รองลงมาคือครั้งที่ 3 และน้อยที่สุดคือครั้งที่ 2 โดย เวลา 18.56 18.05 และ 17.55 ค่าเฉลี่ยการคัดแยกข้าวทั้งหมด 36 กิโลกรัม มีค่า 18.05 นาที

การใช้เวลาในการคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวของน้ำหนักข้าวรวมกับส่วนผสมทั้งหมด พบว่า น้ำหนัก 48 กิโลกรัม ใช้เวลามากที่สุดคือครั้งที่ 1 รองลงมาคือครั้งที่ 3 และน้อยที่สุดคือครั้งที่ 2 โดย เวลา 24.02 23.57 และ 23.55 ค่าเฉลี่ยการคัดแยกข้าวทั้งหมด 48 กิโลกรัม มีค่า 24.01 นาที

4.2 การถ่ายทอดเทคโนโลยี

การจัดอบรมให้ความรู้โดยวิทยากรผู้มีความเชี่ยวชาญ การฝึกอบรมดังกล่าวเปิดโอกาสให้ กลุ่มเกษตรกร และผู้สนใจทั่วไป ได้เข้ารับการฝึกอบรมและสอบถามข้อมูล รายละเอียดต่างๆ จากทีม วิทยากรของโครงการฯ ได้โดยตรง เนื่องจากการฝึกอบรมได้มีการสาธิตวิธีการทำเครื่องคัดแยกเมล็ด พันธุ์ข้าว วิธีการใช้งาน พร้อมตัวอย่างอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้เพื่อให้ผู้เข้ารับการอบรมมีความเข้าใจ และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์จริง



ภาพที่ 4.1 สถานที่ถ่ายทอดเทคโนโลยี บ้านเหล่าจัน ตำบลแกดำ อำเภอกำแพงแสน จังหวัดมหาสารคาม



ภาพที่ 4.2 บรรยากาศการลงทะเบียน 1



ภาพที่ 4.3 บรรยากาศการลงทะเบียน 2



ภาพที่ 4.4 นายธนภูมิ ดุสิต นายกองค้การบริหารส่วนตำบลแกด้า กล่าวเปิดงาน



ภาพที่ 4.5 อบรมการสร้างเครื่องคัดแยกเมล็ดข้าวโดยอาจารย์จินดาพร สืบข้าเพชร



ภาพที่ 4.6 อบรมการสร้างเครื่องคัดแยกเมล็ดข้าวโดยอาจารย์จินดาพร สืบข้าเพชร 2



ภาพที่ 4.7 บรรยายภาคการอบรม 1



ภาพที่ 4.8 บรรยายภาคการอบรม 2



ภาพที่ 4.9 สาธิตการใช้งานเครื่องคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าว 1



ภาพที่ 4.10 สาธิตการใช้งานเครื่องคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าว 2



ภาพที่ 4.11 สาธิตการใช้งานเครื่องคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าว 3



ภาพที่ 4.12 ส่งมอบเครื่องคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าว

ตารางที่ 4.4 ความพึงพอใจของเกษตรกรผู้ใช้เครื่องตัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าว

ความพึงพอใจต่อเครื่องตัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าว	ภาพรวม		ระดับความพึงพอใจ
	\bar{X}	S.D.	
1.ขนาดของเครื่องตัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าว	5.0	0	มากที่สุด
2.ความสะดวกในการเคลื่อนย้าย	4.9	0.3	มากที่สุด
3.ความดังของเสียง	4.9	0.3	มากที่สุด
4.ประสิทธิภาพในการตัดแยก	5.0	0	มากที่สุด
5.ปริมาณเมล็ดพันธุ์ข้าวที่ตัดแยกออกมาได้	5.0	0	มากที่สุด
6.ความปลอดภัยในการใช้งาน	4.9	0.2	มากที่สุด
7.ระยะเวลาในการทำงานของการตัดแยก	5.0	0	มากที่สุด
8.ความเสียหายของเมล็ดพันธุ์ข้าว	5.0	0	มากที่สุด
9.ความพึงกระจายของฝุ่น	5.0	0	มากที่สุด
10.ต้นทุนในการสร้าง	5.0	0	มากที่สุด

การศึกษาความพึงพอใจต่อเครื่องตัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวของเกษตรกรทั่วไปพบว่าเกษตรกรมีความพึงพอใจต่อเครื่องตัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.0 อยู่ในระดับ “มากที่สุด” รองลงมาคือ พึงพอใจต่อเครื่องตัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.9 อยู่ในระดับ “มากที่สุด”

ข้อเสนอแนะ

อยากมีไว้ประจำหมู่บ้าน เพื่อความสะดวกของพี่น้องเกษตรกร ไม่ต้องทำเรื่องยืมจาก อบต. ให้หมู่บ้านเป็นคนรับผิดชอบ

4.3 รายชื่อผู้เข้าร่วมอบรม

การดำเนินงานถ่ายทอดนวัตกรรมเครื่องตัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวของโครงการฯ จะดำเนินงานในพื้นที่เป้าหมายเป็นหลัก โดยอาศัยตามแบบแจ้งความจำนงของกลุ่มเกษตรกร รวมถึงการเข้าร่วมจากผู้สนใจทั่วไป

รายชื่อผู้เข้าร่วมรับการอบรมมีดังนี้

1. นายธนภูมิ ดุสิต
2. นางจิวปราง ไชยทา
3. นายวีระพล ปะวะปึง

4. นายสุวรรณ กุหลาบ
5. นายหนูพัด ไปแดน
6. นายหนูพัน พายุพัด
7. นายทองใบ เกตมาลา
8. นายจักรภัทร ชุมพล
9. นางสาวใจ พลสาลี
10. นางสาวพร ทองสม
11. นายไพโรจน์ ชัยสงค์
12. นางสาวศรี อนุอิน
13. นางนารี พันชมพู
14. นางสาวยุพาวดี ประลุตาสี
15. นางสาววราภรณ์ ชันอาสา
16. นายสุรศักดิ์ สุขยา
17. นางดวงจันทร์ ลาชุม
18. นายวิเชียร หมื่นศรี
19. นายไพบูลย์ ชินศรี
20. นายปัญญา อาจวิเชียร
21. นายวีระพรรณ ชันอาสา
22. นายขวัญชัย พันโกคา
23. นายโยธิน ศรีโพธิ
24. นายสำราญ ภูมิแกดำ
25. นางพุทธา อนุอิน
26. นางมะลิ อุทัยแผน
27. นายมนตรี ไชยสงค์
28. นายสมภพ สุขไพร
29. นายหนูพร ทุมพิลา
30. นายจรัส สุขอาสา
31. นางสาวปอง นนสีลาด
32. นายบุญชู ชัยหม่อม
33. นายบรรฤทธิ์ ชาววาปี
34. นายสุรินทร์ วังคะวัง



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

35. นางพิกุล ปาปะเก
36. นางน้อมจิต จันทะกล
37. นางผ่องศรี ปาปะเก
38. นายอนุภาพ ปาปะเก
39. นางโสภา พายุพัด
40. นางฉวี เหตุตรง
41. นางลำไย แผนใหม่
42. นางสมปอง ทองสม
43. นายเสกสรร พายุพัด
44. นางสาวเก็จนิภา จ้ายหนองบัว
45. นางวิไลย์ พัฒนัง



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 5

สรุปอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดสอบเครื่องคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าว

จากการทดลองของเครื่องคัดแยกเมล็ดพันธุ์ในอัตราส่วนของข้าวเมล็ดที่ดีต่อส่วนผสมอื่นๆ เช่น ข้าวลีบ แกลบ ฟาง หิน กรวดและทราย ในอัตราส่วน 5:1 ได้ผลการทดลองดังต่อไปนี้

5.1.1 ข้าวเมล็ดที่ดีก่อนการคัดแยกก่อนการคัดแยก 5 กิโลกรัม ส่วนผสมเป็นข้าวลีบและแกลบ 1 กิโลกรัม ข้าวเมล็ดที่ดีหลังผ่านการคัดแยกได้ค่าเฉลี่ย 4.979 กิโลกรัม คิดเป็นประสิทธิภาพของการคัดแยกได้ 99.317 เปอร์เซ็นต์ ใช้เวลาในการคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าว 3.08 นาที

5.1.2 ข้าวเมล็ดที่ดีก่อนการคัดแยกก่อนการคัดแยก 5 กิโลกรัม ส่วนผสมเป็นหิน ทรายและกรวด 1 กิโลกรัม ข้าวเมล็ดที่ดีหลังผ่านการคัดแยกได้ค่าเฉลี่ย 5 กิโลกรัม คิดเป็นประสิทธิภาพของการคัดแยกได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ใช้เวลาในการคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าว 3.08 นาที

5.1.3 ข้าวเมล็ดที่ดีก่อนการคัดแยกก่อนการคัดแยก 10 กิโลกรัม ส่วนผสมเป็นข้าวลีบและแกลบ 2 กิโลกรัม ข้าวเมล็ดที่ดีหลังผ่านการคัดแยกได้ค่าเฉลี่ย 9.940 กิโลกรัม คิดเป็นประสิทธิภาพของการคัดแยกได้ 99.433 เปอร์เซ็นต์ ใช้เวลาในการคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าว 6.10 นาที

5.1.4 ข้าวเมล็ดที่ดีก่อนการคัดแยกก่อนการคัดแยก 20 กิโลกรัม ส่วนผสมเป็นข้าวลีบและแกลบ 4 กิโลกรัม ข้าวเมล็ดที่ดีหลังผ่านการคัดแยกได้ค่าเฉลี่ย 19.85 กิโลกรัม คิดเป็นประสิทธิภาพของการคัดแยกได้ 99.250 เปอร์เซ็นต์ ใช้เวลาในการคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าว 12.06 นาที

5.1.5 ข้าวเมล็ดที่ดีก่อนการคัดแยกก่อนการคัดแยก 30 กิโลกรัม ส่วนผสมเป็นข้าวลีบและแกลบ 6 กิโลกรัม ข้าวเมล็ดที่ดีหลังผ่านการคัดแยกได้ค่าเฉลี่ย 29.730 กิโลกรัม คิดเป็นประสิทธิภาพของการคัดแยกได้ 99.089 เปอร์เซ็นต์ ใช้เวลาในการคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าว 18.05 นาที

5.1.6 ข้าวเมล็ดที่ดีก่อนการคัดแยกก่อนการคัดแยก 40 กิโลกรัม ส่วนผสมเป็นข้าวลีบและแกลบ 8 กิโลกรัม ข้าวเมล็ดที่ดีหลังผ่านการคัดแยกได้ค่าเฉลี่ย 39.790 กิโลกรัม คิดเป็นประสิทธิภาพของการคัดแยกได้ 99.498 เปอร์เซ็นต์ ใช้เวลาในการคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าว 24.10 นาที

5.2 สรุปผลสำเร็จของการดำเนินงานถ่ายทอดเทคโนโลยี

คณะทำงานได้ดำเนินกิจกรรมที่มีผลผลิตและผลลัพธ์เมื่อเทียบกับแผนที่เสนอตามข้อเสนอโครงการฯ มีรายละเอียด ดังนี้

5.2.1 จำนวนผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีตามแผน 30 คน มีผู้เข้าร่วมรับการถ่ายทอดจริง 45 คน

5.2.2 เกษตรกรมีเครื่องคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวไว้ใช้ในชุมชน

5.3 อภิปรายผล

5.3.1 เครื่องตัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวเปลือกนี้ สามารถตัดแยกเมล็ดข้าวได้อย่างง่ายดายโดยใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ ขนาด 220 โวลต์ในการขับเคลื่อน ซึ่งไม่สิ้นเปลืองพลังงานมากจนเกินไป จึงทำให้สะดวกแก่การใช้งานของผู้ใช้ เครื่องตัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวเปลือกนี้เป็นเครื่องท่นแรงได้โดยประหยัดแรงงานคนในการทำงานและมีความรวดเร็วและมีความคงทนประสิทธิภาพมากกว่าเมื่อเทียบกับผลการศึกษาค้นคว้าพบว่าเครื่องตัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวเปลือกที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพดังนี้เครื่องทำความสะอาดข้าวเปลือกเป็น 2 ขั้นตอน

- 1) ร่อนเศษฟืช ฝุ่น ผง ออกจากข้าวเปลือกลงไปตามรางที่จัดไว้
- 2) ใบพัดลมจะทำการเป่าสิ่งเจือปนออกไปตามท่อที่จัดทำไว้ และเมล็ดที่ดีก็

จะตกตามลงมาตามร่องที่จัดทำไว้

5.3.2 การเปรียบเทียบการตัดแยกของเครื่องตัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวแบบอัตโนมัติกับเครื่องตัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวซึ่งประสิทธิภาพของการตัดแยกได้ดีกว่าถึง 6.8 เปอร์เซ็นต์

5.3.3 เครื่องตัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง มีระบบการทำงานที่ไม่ซับซ้อน เมล็ดพันธุ์เสียหายน้อย สามารถตัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวได้ 120 กิโลกรัม/ชั่วโมง

5.4 ข้อเสนอแนะ

5.4.1 ในการเคลื่อนย้ายเครื่องที่มีน้ำหนักมากอาจจะเคลื่อนย้ายได้ไม่สะดวกและต้องใช้คนหลายคนถ้าผู้ที่สนใจจะนำเครื่องตัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวไปพัฒนาให้ดีขึ้นควรจะติดต่อเพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้าย แต่ต้องคำนึงถึงการโยกของเครื่องด้วย

5.4.2 ในการสร้างเครื่องตัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวควรสร้างเครื่องที่สามารถตัดแยกเมล็ดพันธุ์ได้หลายชนิด

5.4.3 ในการใช้มอเตอร์ควรใช้มอเตอร์ที่สามารถปรับความเร็วได้หลายระดับ

บรรณานุกรม

- กุลวุฒิ จอกน้อย.(2550). โรงงานแปรรูปข้าวเปลือกและโรงงานปรับปรุงคุณภาพข้าว. ภาควิชาวิศวกรรมเคมี, มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- คะนิงศักดิ์ เจียรนัยกุล และ จารุวัฒน์ มงคลธนทรศ.(2540). เครื่องทำความสะอาดและคัดเมล็ดพันธุ์ฝักบัวจีน Cleaning and Grading Machine Water Morning Glory Seeds, สืบค้นวันที่ 18 กันยายน 2556 จาก www.tsae.asia/data/2012conf/pdf/POE/POE14.pdf
- จินตามณี นิสัยนต์ และ อภิชาติ อางนาเสียว .การออกแบบและสร้างเครื่องแยกแกลบข้าวหอมมะลิระบบลมเป่าและศึกษาพารามิเตอร์. สืบค้นวันที่ 18 กันยายน 2556 จาก www.kmitl.ac.th/lej/.../Volume29.pdf
- ถนอมขวัญ ชัยงาม และ สุรศักดิ์ เนียมแก้ว.(2548). เครื่องคัดแยกถั่วเหลืองโดยใช้ความถ่วงจำเพาะ. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่)
- นอร์ งามสุข.(2550). ศึกษาการพัฒนาของเปลือกหุ้มเมล็ดและการเกิดการพักตัวแบบเมล็ดแข็งในเมล็ดฝักบัวไทย. วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท สาขาพืชไร่ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์บัณฑิต จริโมภาส. (2549). เครื่องจักรกลคัดแยกหลังการเก็บเกี่ยว บรรจุก้อน และเรือนบรรจุผลไม้ กรุงเทพฯ: สมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย
- ผดุงศักดิ์ วานิชชังและคณะ.(2535). การจัดการโรงสีข้าว ภาควิชากลวิธาน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
- วัชรชัย ภูมรินทร์และคณะ .(2549). การศึกษาหาพารามิเตอร์ต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพของการตรวจ จับเพื่อการคัดแยก มหาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- อุดมลักษณ์ มัจฉาชีพ (2541).ศึกษาการปรับปรุงผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ฝักบัวจีน วิทยานิพนธ์ คณะวิชาพืชศาสตร์สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพิษณุโลก
- อนุสรณ์ ศรีสวัสดิ์และนายประพัฒน์.(2554). แต่งขาวเครื่องแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวแบบอัตโนมัติ Automatic Rice Seeds Separator Machine. สืบค้นเมื่อ 20 พฤศจิกายน 2556 จาก <http://www.pr.mut.ac.th/files/arssm.pdf>



รายงานวิจัย

เรื่อง

นวัตกรรมการคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวเพื่อการเพาะปลูก

Rice seed separator Machine



ปกเกศ จันทะกล

จินดาพร สืบขำเพชร

ประภัสสร ปรีเอี่ยม

มฤณี จันทะรัง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

2561

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

(งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ปีงบประมาณ 2561)

ภาคผนวก ก

วิธีการคำนวณและอุปกรณ์วิธีการสร้าง



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

วิธีการคำนวณ การหาประสิทธิภาพของเครื่องคัดแยกเมล็ดพันธุ์

$$E_{ff} = \frac{W_f \times 100}{W_i}$$

E_{ff} แทน ประสิทธิภาพของการคัดแยกเมล็ดพันธุ์คิดเป็นเปอร์เซ็นต์

W_f แทน น้ำหนักข้าวดีหลังการคัดแยก

W_i แทน น้ำหนักข้าวดีก่อนการคัดแยก

ตัวอย่างเช่น น้ำหนักข้าวดีก่อนผ่านการคัดแยกหนัก 5 กิโลกรัม โดยมีส่วนผสมเป็นข้าวลีบ ฟางและแกลบหนัก 1 กิโลกรัมแล้วนำข้าวทั้งหมดเทลงเครื่องคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวและได้น้ำหนักข้าวดีที่ผ่านการคัดแยกหนัก 4.997 กิโลกรัม จะได้ประสิทธิภาพเท่าใด

จากสูตร

$$E_{ff} = \frac{W_f \times 100}{W_i}$$

$$E_{ff} = \frac{4.997 \times 100}{5}$$

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY
 $E_{ff} = 99.425$ เปอร์เซ็นต์
ดังนั้นประสิทธิภาพของการคัดแยก เท่ากับ 99.425 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ ก.1 มอเตอร์



ภาพที่ ก.2 โครงสร้างของเครื่องตัดแยกเมล็ดพันธุ์



ภาพที่ ก.3 เชื่อมกล่องพัคลม



ภาพที่ ก.4 กล่องพัคลม



ภาพที่ ก.5 ตะโพงข้าวหรือที่เทข้าว



ภาพที่ ก.6 ช่องลำเลียงข้าว



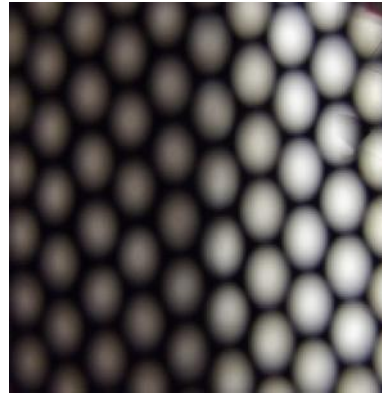
ภาพที่ ก.7 ช่องข้าวไหลออก



ภาพที่ ก.8 พู่เล่ย์ขนาด 9 นิ้ว



ภาพที่ ก.9 ตะแกรงร่อนขนาด 2.15 มิลลิเมตร



ภาพที่ ก.10 ตะแกรงร่อนขนาด 9.50 มิลลิเมตร



ภาพที่ ก.11 กร่องวางตะแกรงแบบสองชั้น



ภาพที่ ก.12 การเลือกเมล็ดพันธุ์กลุ่มตัวอย่าง



ภาพที่ ก.13 เมล็ดพันธุ์ข้าวที่ดี



ภาพที่ ก.14 เมล็ดพันธุ์ข้าวก่อนและหลังการ
คัดแยก



ภาพที่ ก.15 การคัดแยกเมล็ดพันธุ์ที่ดี




ภาพที่ ก.16 เมล็ดข้าวหลังการคัดแยก



ภาคผนวก ข

แบบสอบถามความพึงพอใจ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาคผนวก ค

เอกสารประกอบของผู้เข้าอบรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยี

นวัตกรรมการคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวเพื่อการเพาะปลูก

ระหว่างวันที่ 30 มิถุนายน - 1 กรกฎาคม 2561

ณ บ้านเหล่าจัน ตำบลแกดำ อำเภอกำแพง จังหวัดมหาสารคาม

โครงการอุดหนุนทุนวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากเงินอุดหนุนการวิจัยงบประมาณแผ่นดิน














ประจำปีงบประมาณ 2561 มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ลำดับที่	ชื่อ - สกุล	เลขประจำตัวประชาชน	ลงชื่อ
1	ศิริพร ทรัพย์		ศิริพร
2	นาย วิวัฒน์ ประจักษ์	3440200198475	A
3	โดยสวัสดิ์ กษัตรา	3440200149086	ด
4	นายเจนจิต วัฒน	3440200243811	จ
5	นายอนุพงษ์ วัฒน	089.5748114	อ
6	นายวิเชียร เกตุศิริ		วิเชียร
7	นาย สิริภรณ์ อภินันท์	3440200207939	ส
8	นาย สฤษดิ์ พลศักดิ์	3440200260881	ส
9	นาย สฤษดิ์ วัฒน	3440200246071	ส
10	นาย สฤษดิ์ วัฒน	080-1246194	ส
11	นาย สฤษดิ์ อเนก	3441100142134 3440200242874	ส
12	นาย สฤษดิ์ วัฒน		ส
13	นาย สฤษดิ์ วัฒน	9229900171181	ส
14	นาย สฤษดิ์ วัฒน	3440900916199	ส
15	นาย สฤษดิ์ วัฒน	3440200150236	ส
16	นาย สฤษดิ์ วัฒน	3440200254244	ส
17	นาย สฤษดิ์ วัฒน	3440200235959	ส
18	นาย สฤษดิ์ วัฒน	3440200209303	
19	นาย สฤษดิ์ วัฒน	3440200160284	

ลำดับที่	ชื่อ - สกุล	เลขประจำตัวประชาชน	ลงชื่อ
20	นายมีนทว อภวิชัยร.	1440200041929	
21	นายอรรถพรพรณ พินิจาน		
22	นายวิวัฒน์ นนโสภา		
23	นายวิชัย นนโสภา	3440200260821	
24	นายวิชัย นนโสภา	3440200263553	
25	นายพทช อนุช	3440200190909	
26	นางเฉลี อรุณีพน		
27	นายสมเกียรติ โสภิต	5AA0290001363	
28	นายสมภพ สุโพธิ์	34402 00207947	
29	นายสมภพ สุโพธิ์	3440200255666	
30	นายสมภพ สุโพธิ์	3440200246357	

*ไม่มีค่าใช้จ่ายในการลงทะเบียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ลำดับที่	ชื่อ - สกุล	เลขประจำตัวประชาชน	ลงชื่อ
31	นางสาวสิริมา วัฒนวิเศษ	3471201686149	
32	นางสาว นพพร อิ่มทอง	34409 00553 25 2	
33	นางสาวกัญญา วัฒนวิเศษ	3440200180003	
34	นางสาวสิริมา อิ่มทอง	3301200302011	
35	นาง นพพร อิ่มทอง	3440200260459	
36	นางน้อมจิต จันทร์เทศ	34402 0028713	
37	นางพวงศรี ภาณุเขต		
38	นายคุณภาพ ภาณุเขต	34402 00260475	
39	นาง ไชยภา นพพร		
40	นาง ศรี นพพร		
41	นาง สิริยา อิ่มทอง		
42	นางสาวสิริมา วัฒนวิเศษ	3450100529471	
43	นางสาวกัญญา วัฒนวิเศษ	3440200180003	
44	นางสาวกัญญา วัฒนวิเศษ		
45	นางสาวกัญญา วัฒนวิเศษ		



บัตรประจำตัวประชาชน Thai National ID Card
 เลขประจำตัวประชาชน Identification Number 3 4402 00246 45 4

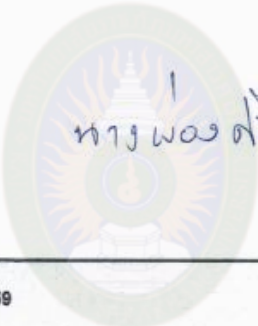
ชื่อและชื่อสกุล นาง ผ่องศรี ปาปะเกะ
 Name Mrs. Phongsri
 Last name Papakea

เกิดวันที่ 30 ส.ค. 2516
 Date of Birth 30 Aug. 1973

ศาสนา พุทธ

อายุ 85 หมู่ที่ 10 ต.แกดำ อ.แกดำ
 จ.มหาสารคาม

13 ส.ค. 2559 วันที่ออกบัตร 29 ส.ค. 2568
 13 Dec. 2016 (อายุขัยบุพการี) วันที่หมดอายุ 29 Aug. 2025
 Date of Issue เจ้าพนักงานออกบัตร Date of Expiry 4402-03-12131536

นาง ผ่องศรี ปาปะเกะ

BORA-3.2-02-2559

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 RAJABHAB MAHASARAKHAM UNIVERSITY
 ประเทศไทย THAILAND

JT3-1081162-87

บัตรประจำตัวประชาชน Thai National ID Card
 เลขประจำตัวประชาชน 3 4402 00180 90 9
 Identification Number

ชื่อตัวและชื่อสกุล **นาง พุทธา อนัน**
 Name Mrs. Putta
 Last name A-nu-an
 เกิดวันที่ **9 เม.ย. 2501**
 Date of Birth 9 Apr. 1958
 ศาสนา พุทธ
 ที่อยู่ 73 หมู่ที่ 8 ต.แมกค้ำ อ.แมคค้ำ
 จ.มหาสารคาม
 17 มี.ค. 2559
 วันออกบัตร 17 Mar. 2016
 Date of Issue

รองสารวัตร (เจ้าพนักงานสอบสวน)
 8 เม.ย. 2567
 วันบัตรหมดอายุ 8 Apr. 2024
 Date of Expiry


4402-03-03171147



สำเนาถูกต้อง
 นาง พุทธา อนัน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

BORA-7.2-01-2559



ประเทศไทย
 THAILAND

JT3-0998845-97

บัตรประจำตัวประชาชน Thai National ID Card
 เลขประจำตัวประชาชน 3 4402 00263 55 3
 Identification Number

ชื่อตัวและชื่อสกุล นาง สำราญ ภูมิแกดำ
 Name Mrs. Samran
 Last name Phumekaedam

เกิดวันที่ 10 เม.ย. 2508
 Date of Birth 10 Apr. 1965

ศาสนา พุทธ

ที่อยู่ 73 หมู่ที่ 12 ต.แกดำ อ.แกดำ
 จ.มหาสารคาม
 20 พ.ค. 2558
 วันออกบัตร 20 May 2015
 Date of Issue

9 เม.ย. 2567
 วันบัตรหมดอายุ 9 Apr. 2024
 Date of Expiry

4402-02-052009-11



สำเนาออกด้วย
 สำนวน ภูมิแกดำ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

BORA-8.3-01



ประเทศไทย
 THAILAND

JT2-0990680-23

บัตรประจำตัวประชาชน Thai National ID Card
 เลขประจำตัวประชาชน Identification Number **3 4402 00246 35 7**

ชื่อตัวและชื่อสกุล นาย จันเ็ญ สุขอาษา
 Name Mr. Jansee
 Last name Sook A Sa

เกิดวันที่ - - 2494
 Date of Birth - - 1951

ศาสนา พุทธ

ที่อยู่ 48 หมู่ที่ 11 ต.แกดำ อ.แกดำ
 จ.มหาสารคาม
 12 ก.พ. 2557
 วันออกบัตร 12 Feb. 2014
 Date of Issue

ตลอดชีพ
 วันบัตรหมดอายุ: LIFELONG
 Date of Expiry **4402-01-02121352**






ผศ.ดร. สุขอาษา
ศิริ (ผศ.ดร.สุข)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

BORA-16-03



ประเทศไทย THAILAND

JTC-0760026-58

บัตรประจำตัวประชาชน Thai National ID Card
 เลขประจำตัวประชาชน 3 4402 00255 66 6

ชื่อตัวและชื่อสกุล น.ส. นงพร ทูมพิลา
 Name Miss Noopon
 Last name Toompira
 เกิดวันที่ 7 มิ.ย. 2522
 Date of Birth 7 Jun. 1979
 ศาสนา พุทธ

อายุ 90 หมู่ที่ 17 ต.แมคค่า อ.แมคค่า
 จ.มหาสารคาม

3 ก.ค. 2566
 3 Jul. 2021
 Date of Issue

รพ. 104
 (พาสปอร์ต ไร้รอยต่อ)
 เจ้าหน้าที่ออกบัตร

8 มิ.ย. 2564
 8 Jun. 2021
 Date of Expiry

4402-02-0703140



นางนงพร ทูมพิลา

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

BORA-26-06



021-050990-7

บัตรประจำตัวประชาชน Thai National ID Card
 เลขประจำตัวประชาชน Identification Number 3 4402 00207 94 7

ชื่อและชื่อสกุล **นาง สัมภาพ สุโพธิ์**
 Name Mrs. Sompop
 Last name Supho

เกิดวันที่ 29 ส.ค. 2513
 Date of Birth 29 Aug. 1970

ศาสนา พุทธ

หมู่ 118 หมู่ที่ 10 ต.แมกคำ อ.แมกคำ

จ.มหาสารคาม
 17 ส.ย. 2556
 วันลงบัตร (พจนานุกรมฉบับใหม่)
 17 Jun. 2013 Data 17-14204

28 ส.ค. 2564
 วันบัตรหมดอายุ
 28 Aug. 2021
 Date of Expiry

4402-03-06171016




มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

BORA-16-01



JTC-0692230-52

สำเนา ถูก ต้อ

สัมภาพ สุโพธิ์

บัตรประจำตัวประชาชน Thai National ID Card
 เลขประจำตัวประชาชน Identification Number 3 4712 01686 14 9

ชื่อและชื่อสกุล นาง สมปอง นนสีลาด
 Name Mrs. Sompong
 Last name Nonseelad
 เกิดวันที่ 11 ต.ค. 2505
 Date of Birth 11 Oct. 1962
 ศาสนา พุทธ

อายุ 119 หมู่ที่ 9 ต.แมกคำ อ.แมกคำ
 จ.มหาสารคาม
 15 พ.ย. 2559
 วันออกบัตร 19 Nov. 2016
 Date of Issue

สงฆ์ ๐
 (ชายต้องระบุสงฆ์)
 10 ต.ค. 2568
 วันบัตรหมดอายุ 10 Oct. 2025
 Date of Expiry

4402-03-11151012



นางสมปอง นนสีลาด



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

BORA-3.2-02-2559



ประเทศไทย
 THAILAND

JTG-1081159-88

บัตรประจำตัวประชาชน Thai National ID Card
 เลขประจำตัวประชาชน Identification Number 3 4409 00553 25 2

ชื่อและชื่อสกุล นาย บัญชู ชัยแห่มง
 Name Mr. Bunchu
 Last name Chaiameeng
 เกิดวันที่ 15 ก.ค. 2504
 Date of Birth 15 Jul. 1961

อายุ 26 หมู่ที่ 17 ต.แมกคำ อ.แมกคำ
 จ.มหาสารคาม
 14 ก.ค. 2558
 วันออกบัตร 14 Jul. 2015 (ข้อมูลสูญหาย)
 Date of Issue (Information missing)

14 ก.ค. 2566
 วันบัตรหมดอายุ 14 Jul. 2023
 Date of Expiry 4409-02-07141310



ศรีมหาธาตุคง
 นายบุญชู ชัยแห่มง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

BORA-8.3-02



ประเทศไทย
 THAILAND

JT2-0905663-51

บัตรประจำตัวประชาชน Thai National ID Card
 เลขประจำตัวประชาชน Identification Number 3 3012 00302 01 1

ชื่อและชื่อสกุล นาย สุรินทร์ วงศ์วงษ์
 Name Mr. Surin
 Last name Wangkawing
 เกิดวันที่ 1 มิ.ย. 2508
 Date of Birth 1 Jun. 1965
 ศาสนา พุทธ

อายุ 49 ปี 12 ส.แกดำ อ.แกดำ
 จ.มหาสารคาม
 20 พ.ค. 2568
 วันระงับ
 20 May 2015
 Date of issue

21 พ.ค. 2568
 วันบัตรหมดอายุ
 21 May 2023
 Date of Expiry

4402-02-0520040



*นางสาวกชฉัตร
 กิ่งศรี (อ.ดวง)*



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

BORA-8.3-01



112-0890680-27

บัตรประจำตัวประชาชน Thai National ID Card
 เลขประจำตัวประชาชน 3 4402 00180 00 3
 Identification Number

ชื่อและชื่อสกุล นาย บรรณฤทธิ์ ชาววาปี
 Name Mr. Banrit
 Last name Cheovapee
 เกิดวันที่ 19 ม.ค. 2491
 Date of Birth 19 Jan. 1948

อายุ 23 หมู่ที่ 18 ต.แมกคำ อ.แมกคำ
 9.มหาสารคาม
 12 ก.ย. 2559
 วันรับบัตร 12 Sep. 2016
 Date of Issue

ชนิดบัตร (อายุการใช้งานตลอดชีพ)
 ประเภทบัตรประชาชน
 ชนิดบัตร
 วันมีอายุการใช้งาน
 LIFELONG
 Date of Expiry 4402-02-00120034



สิริพร กิ่งทอง
นางสาว กิ่งทอง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

BORA-7.2-05-2559



JT3-1060677-93

บัตรประจำตัวประชาชน Thai National ID Card
 เลขประจำตัวประชาชน Identification Number 3 4402 00150 28 7

ชื่อและนามสกุล นาย ไพบุตย์ ชินศรี
 Name Mr. Peboon
 Last name Cinasee
 เกิดวันที่ 10 ส.ค. 2509
 Date of Birth 10 Aug. 1966

อายุ 15 หมู่ที่ 17 ต.แมกคำ อ.แมกคำ
 จ.มหาสารคาม
 23 ส.ค. 2559 23 Aug. 2018
 วันออกบัตร
 9 ส.ค. 2566 9 Aug. 2025
 วันบัตรหมดอายุ
 4402-03-08231134
 Date of Expiry



วิภาดา อุกฤษ

ไพบุตย์ ชินศรี



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

BORA-7.2-05-2559



ประเทศไทย
THAILAND

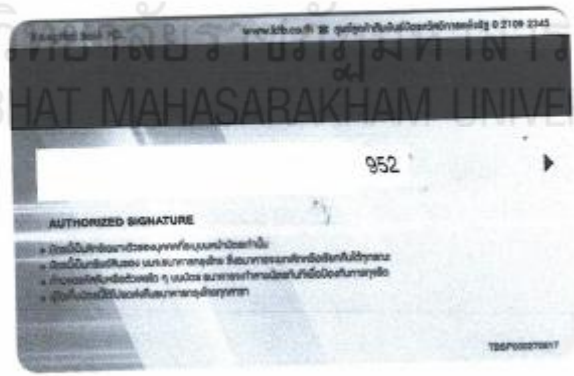
JT3-1053285-60



Handwritten signature: อ. อัญญา อ่าววิสิฐ

Handwritten text: ๒๕๖๓

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



บัตรประจำตัวประชาชน Thai National ID Card
 บัตรประจำตัวประชาชน Identification Number 3 4402 00149 07 6

ชื่อและนามสกุล นาย สุวรรณ คุปลาบ
 Name Mr. Suwan
 Last name Kulap
 ปีเกิด - - 2501
 Date of Birth - - 1958
 ศาสนา พุทธ

อายุ 64 ปีที่ 11 ต.แมกคำ อ.แมกคำ
 จ.มหาสารคาม
 12 มี.ค. 2558
 วันออกบัตร 12 Jan. 2015
 Date of Issue

31 ธ.ค. 2566
 วันหมดอายุ 31 Dec. 2023
 Date of Expiry

4402-02-01121206



สุวรรณ คุปลาบ
 คุปลาบ
 นายสุวรรณ คุปลาบ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

BORA-16-04



ประเทศไทย
 THAILAND

JTC-0844816-24

บัตรประจำตัวประชาชน Thai National ID Card
 เลขประจำตัวประชาชน Identification Number 3 4402 00243 81 1

ชื่อและชื่อสกุล นาย นพัต ไพบูลย์
 Name Mr. Noopat
 Last name Paiboon
 เกิดวันที่ 15 ก.ย. 2490
 Date of Birth 15 Sep. 1947

อายุ 10 หมู่ที่ 11 ต.แมกคำ อ.แมกคำ
 จ.มหาสารคาม
 13 มี.ค. 2567
 วันออกบัตร 13 Mar. 2014
 Date of Issuance

ชื่อย่อชื่อ
 วันบัตรหมดอายุ
 LIFE LONG
 Date of Expiry 4402-02-03130853



วิภากร อธิวงษ์

นาย นพัต ไพบูลย์

BORA-16-03

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



13-03-2014-47

บัตรประจำตัวประชาชน Thai National ID Card
 และบัตรตัวประชาชน
 Identification Number 3 4402 00243 50 1

ชื่อและชื่อสกุล **นาย หน้วน พายัพัต**
 Name Mr. Noopan
 Last name Payuput
 เกิดวันที่ 23 ก.ค. 2499
 Date of Birth 23 Jul. 1956

ชาย 5 หมู่ที่ 11 ต.แมกคำ อ.แมกคำ
 จ.มหาสารคาม
 18 มี.ค. 2559
 วันออกบัตร
 18 Mar. 2016
 Date of Issue

รูปถ่าย
 22 ก.ค. 2567
 วันบัตรหมดอายุ
 22 Jul. 2024
 Date of Expiry

4402-02-03160936



BORA-7.2-01-2559

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



JT3-0988845-46

เจ้าแม่สุตอง

นางอเนก งาม

บัตรประจำตัวประชาชน Thai National ID Card
 เลขประจำตัวประชาชน Identification Number 3 4402 00246 07 1

ชื่อ นามสกุล นามสกุล นามสกุล นามสกุล
 Name Mrs. Somporn
 Last name Thongsorn
 เกิดวันที่ 9 พ.ย. 2512
 Date of Birth 9 Nov. 1969
 ศาสนา พุทธ

อายุ 43 ปี 11 ส.แกดำ ส.แกดำ
 จ.มหาสารคาม

23 พ.ย. 2561
 Issued 8 พ.ย. 2569
 23 Feb. 2018 Date of Issue 8 Nov. 2026 Date of Expiry 4402-02-5221008



ศิริมาศกุล มอช
 (เอกวิมลพร นพรัตน์)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

BORA-2.0-02-2560



ME0-1198455-95

บัตรประจำตัวประชาชน Thai National ID Card
 Identification Number 1 4499 00171 18 1

ชื่อและชื่อสกุล น.ส. วราภรณ์ ขันอาสา
 Name Miss Waraporn
 Last name Khanarsa
 เกิดวันที่ 21 ม.ค. 2533
 Date of Birth 21 Jan. 1990

ชื่อ 1 หมู่ที่ 11 ต.เม็กดำ อ.เม็กดำ
 จ.มหาสารคาม
 2 มี.ค. 2565
 วันหมดอายุ
 2 Mar. 2022 (Date of Expiry)
 20 มี.ค. 2564
 วันบัตรหมดอายุ
 20 Jan. 2021 (Date of Expiry)

4402-02-03021219



สำเนาถูกต้อง
 (นางสาววราภรณ์ ขันอาสา)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

BORA-26-05

THAILAND

JC4-0555438-24

บัตรประจำตัวประชาชน Thai National ID Card
 เลขประจำตัวประชาชน Identification Number 3 4402 00178 47 5

ชื่อและสกุล นาย วีระพล ประวะขัง
 Name Mr. Wisapon
 Last name Pevakang
 เกิดวันที่ 27 มิ.ย. 2521
 Date of Birth 27 Jun. 1978

ชาย 170 ซม.
 อายุ 59 หมู่ที่ 18 ต.แมกค้ำ อ.แมกค้ำ
 จ.มหาสารคาม
 27 มิ.ย. 2559
 วันออกบัตร 27 Jun. 2018
 Date of Issue

วีระพล ประวะขัง
 (เจ้าพนักงานสอบสวน)
 เจ้าพนักงานสอบสวน

28 มิ.ย. 2567
 วันบัตรหมดอายุ 28 Jun. 2024
 Date of Expiry

4402-02-08271038



เจ้าพนักงานสอบสวน
 วีระพล ประวะขัง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

BORA-7.2-04-2559



๒๑-๑๔๙๙

บัตรประจำตัวประชาชน Thai National ID Card
 เลขประจำตัวประชาชน Identification Number 3 4409 00516 19 5

ชื่อตัวและชื่อ น.ส. ยุพาวดี ประจตุทเธสี
 Name Miss Yuphawadee
 Last name Prajuthasee
 วันที่เกิด 26 ก.พ. 2522 Date of Birth 26 Feb. 1979
 ศาสนา พุทธ

อายุ 59 หมู่ที่ 18 ต.แกดำ อ.แกดำ
 จ.มหาสารคาม
 28 ก.พ. 2566
 วันหมดอายุ
 28 Feb. 2023
 Date of Expiry

4402-02-0280903



สำนักงาน
[Signature]

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

BORA-16-05



ประเทศไทย
 THAILAND

JTO--0859731--63

บัตรประจำตัวประชาชน Thai National ID Card
 เลขประจำตัวประชาชน Identification Number 3 4402 00150 23 6

ชื่อและชื่อสกุล นาย สุรศักดิ์ สุหา
 Name Mr. Surasuk
 Last name Suha

เกิดวันที่ 5 ธ.ค. 2502
 Date of Birth 5 Dec. 1959

ศาสนา พุทธ

ที่อยู 18 หมู่ที่ 17 ต.แม่ง่า อ.แม่ง่า
 จ.มหาสารคาม

12 ธ.ค. 2556
 วันหมดอายุ
 12 Dec. 2013 (Date of Expiry)

4 ธ.ค. 2566
 วันบัตรหมดอายุ
 4 Dec. 2022

4402-01-12121008



สุรศักดิ์ สุหา

ดร. นงนิตย์ นิมิต

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

BORA-16-02



ประเทศไทย
 THAILAND

JTO-0740396-06

บัตรประจำตัวประชาชน Thai National ID Card
 เลขประจำตัวประชาชน Identification Number **3 4402 00254 24 4**

ชื่อและชื่อสกุล นาง ดวงจันทร์ ลาชุม
 Name Mrs. Dangchan
 Last name Lachum

เกิดวันที่ 28 ก.พ. 2515
 Date of Birth 28 Feb. 1972

ศาสนา พุทธ

สูง 155 ซม.
 100 150
 140 140
 130 130

ที่อยู 35 หมู่ที่ 17 ต.แมกค้ำ อ.แมกค้ำ
 จ.มหาสารคาม

รับบัตร 22 ก.ค. 2018
 22 Jul. 2018

วันหมดอายุ 27 ก.พ. 2568
 27 Feb. 2025

4402-04-07221018



ศิริ วิชาทุก ๗๐๐
 มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY
 ดวงจันทร์ ลาชุม

BORA-7.2-04-2559



THAILAND

 บัตรประจำตัวประชาชน Thai National ID Card
เลขประจำตัวประชาชน Identification Number 3 4402 00209 30 3

ชื่อและชื่อสกุล นาย ธนภูมิ ดุสิต
Name Mr. Tanapoom
Last name Dusit

เกิดวันที่ 14 มี.ค. 2510
Date of Birth 14 Mar. 1967

อายุ 40 ปี 10 ต.แกดำ อ.โกสุมพิสัย จ.มหาสารคาม
14 มี.ค. 2557
14 Mar. 2014 (วันที่หมดอายุบัตร) (Date of Expiry)

13 มี.ค. 2565
13 Mar. 2022 (วันที่หมดอายุบัตร) (Date of Expiry)

6071-04-01461459



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

BORA-16-02



ประเทศไทย
THAILAND

JTO-0740400-07

โอ
สําเนาถูกต้อง
ธนภูมิ ดุสิต
(นายธนภูมิ ดุสิต)

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	ฉ

บทที่

1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	2
1.4 ประโยชน์ของการวิจัย.....	2

2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ข้าว.....	3
2.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8

3 วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ความรู้เบื้องต้น.....	12
3.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการวิจัย.....	12
3.3 การสร้างเครื่องคัดแยกเมล็ดข้าวเปลือก.....	13
3.4 ขนาดของเครื่อง.....	14
3.5 วิธีการทดลอง.....	15
3.6 หลักการทำงานของเครื่อง.....	15
3.7 ต้นทุนในการสร้างเครื่องคัดแยกและทำความสะอาดเมล็ดพันธุ์.....	16
3.8 เกณฑ์การวิเคราะห์ความพึงพอใจของเกษตรกร.....	16
3.9 ขั้นตอนการถ่ายทอดเทคโนโลยี	18

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการทดลอง	
4.1 ผลการทดลองเครื่องคัดแยกเมล็ดข้าว	19
4.2 การถ่ายทอดเทคโนโลยี	22
4.3 รายชื่อผู้เข้าร่วมอบรม	23
5 สรุปอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผล.....	32
5.2 สรุปผลสำเร็จของการดำเนินงานถ่ายทอดเทคโนโลยี	32
5.3 อภิปรายผล.....	33
5.4 ข้อเสนอแนะ.....	33
บรรณานุกรม.....	34
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก วิธีการคำนวณและอุปกรณ์วิธีการสร้าง.....	35
ภาคผนวก ข แบบสอบถามความพึงพอใจ.....	41
ภาคผนวก ค เอกสารประกอบของผู้เข้าร่วมอบรม.....	43

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ตารางแสดงประสิทธิภาพการคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวแบบเก่าและแบบอัตโนมัติ (จากข้าว 1 กระสอบน้ำหนัก 48 กิโลกรัม).....	8
3.1 แสดงต้นทุนการสร้างเครื่องคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าว.....	16
4.1 อัตราส่วนการคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวต่อข้าวสีบและแกลบ 5:1.....	20
4.2 อัตราส่วนการคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวต่อทรายหินและกรวด 5:1	21
4.3 แสดงเวลาในการคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าว น้ำหนักข้าวรวมกับส่วนผสมทั้งหมด.....	22
4.4 ความพึงพอใจของเกษตรกรต่อเครื่องคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าว.....	23



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 เครื่องทำความสะอาดโดยใช้ลมคัดแยก.....	6
2.2 เครื่องคัดแยกโดยใช้ลมร่วมกับตะแกรง.....	6
3.1 เครื่องต้นแบบเครื่องคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวเปลือก.....	14
4.1 สถานที่ถ่ายทอดเทคโนโลยี	22
4.2 บรรยายภาพการลงทะเบียน 1	23
4.3 บรรยายภาพการลงทะเบียน 2	23
4.4 นายธนภูมิ ดุสิต นายกองค้การบริหารส่วนตำบลแกด้า กล่าวเปิดงาน	24
4.5 อบรมการสร้างเครื่องคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวโดยอาจารย์จินดาพร สืบขำเพชร.....	24
4.6 อบรมการสร้างเครื่องคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวโดยอาจารย์จินดาพร สืบขำเพชร 2	25
4.7 บรรยายภาพการอบรม 1.....	26
4.8 บรรยายภาพการอบรม 2.....	26
4.9 สาธิตการใช้งานเครื่องคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าว 1.....	27
4.10 สาธิตการใช้งานเครื่องคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าว 2.....	27
4.11 สาธิตการใช้งานเครื่องคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าว 3.....	28
4.12 ส่งมอบเครื่องคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าว	28