บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ข้าว

เนื่องจากในโลกปัจจุบันนี้มีการวิวัฒนาการความก้าวหน้าทางเกษตรได้ก้าวไกลไปอย่างกว้างขวาง กระบวนการปลูกแบบต่าง ๆ ปัจจุบันข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศและเป็นประเทศที่ส่งออกข้าวได้เป็นอันดับ1ของโลกแต่มีหลายประเทศที่กำลังเป็นคู่แข่งในการส่งออก ดังนั้นการปลูกข้าวให้ได้คุณภาพและมีปริมาณมากจึงเป็นสิ่งที่สำคัญ

ปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพข้าวและปริมาณข้าวที่สำคัญคือ เมล็ดพันธุ์ข้าวที่ดีมีคุณภาพและไม่มีสิ่งเจือปน แต่ขั้นตอนคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวแบบเก่านั้นยุ่งยากหลายขั้นตอนต้องใช้แรงงานมากและมีการสูญเสียเมล็ดพันธุ์ที่ดี การปลูกข้าวให้ได้ผลผลิตมากและมีคุณภาพนั้นจึงเป็นสิ่งที่สำคัญมาก กระบวนการผลิตที่ทำให้ได้ผลดีมีหลายปัจจัยที่ส่งผลต่อผลผลิต แต่ปัจจัยที่สำคัญมากคือเมล็ดพันธุ์ที่ใช้หว่านในนาข้าวต้องมีคุณภาพและสะอาดไม่มีสิ่งเจือปนจึงจะส่งผลให้ได้ผลผลิตคุ้มค่า ในขณะที่ปัญหาที่เกิดขึ้นคือการคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวมีกระบวนการและขั้นตอนมาก ต้องใช้แรงคนหลายคนในการคัดแยก การคัดแยกของเกษตรกรจะทำการปล่อยให้ข้าวไหลออกจากช่องระบายข้าวแล้วใช้ลมพัดผ่านข้าวที่ไหล โดยลมที่ใช้จะได้จะมาจากการใช้เครื่องยนต์หรือแรงคนในการหมุนใบพัดทำให้แรงลมไม่สม่ำเสมอ เมื่อลมเบาจะทำให้เมล็ดพันธุ์ข้าวไม่สะอาดมีสิ่งเจือปนและเมื่อลมแรงเกินไปจะทำให้เกิดสูญเสียเมล็ดพันธุ์ที่ดี ปัญหาเหล่านี้จึงส่งผลกระทบต่อผลผลิต

เครื่องทำสะอาดข้าวเปลือกนี้ สามารถคัดแยกได้อย่างง่ายโดยใช้ไฟบ้าน 220 โวลต์ ซึ่งไม่สิ้นเปลืองพลังงานมากจนเกินไป จึงทำให้สะดวกแก่การใช้งานของผู้ใช้ เครื่องทำความสะอาดข้าวเปลือกนี้เป็นเครื่องทุ่นแรงได้โดยประหยัดแรงงานคนในการทำงานและมีความรวดเร็วและมีความคงทนประสิทธิภาพมากกว่าเมื่อเทียบกับผลการศึกษาค้นคว้าพบว่าเครื่องทำความสะอาดข้าวเปลือกที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพดังนี้เครื่องทำความสะอาดข้าวเปลือกเป็น 2 ขั้นตอน ขั้นแรกร่อนเศษพืช ฝุ่นผง ออกจากข้าวเปลือกลงไปตามรางที่จัดไว้ 2 ใบพัดลมจะทำการเป่าสิ่งเจือปนออกไปตามท่อที่จัดทำไว้และเมล็ดที่ดีก็จะตกตามลงมาตามร่องที่จัดทำไว้ และมีคุณสมบัติในการทำงานโดยการคัดแยกสิ่งเจือปนออกโดยทำงานได้ 10 กิโลกรัมต่อ 5 นาที และเคลื่อนย้ายไปใช้งานในที่ต่างๆได้อย่างสะดวก

2.1.1 การทำความสะอาดเมล็ดข้าว

การทำความสะอาดเมล็ดข้าว หมายถึง การเอาข้าวเปลือกออกจากสิ่งเจือปนอื่น ๆ ซึ่งทำได้โดยวิธีต่าง ๆ ดังนี้

2.1.1.1 การสาดข้าว ใช้พลั่วสาดเมล็ดข้าวขึ้นไปในอากาศ เพื่อให้ลมที่ได้จากการกระพือพัดเอาสิ่งเจือปนออกไป ส่วนเมล็ดข้าวเปลือกที่ดีก็จะตกมารวมกันเป็นกองที่พื้น

2.1.1.2 การใช้กระด้งฝัด โดยใช้กระด้งแยกเมล็ดข้าวดีและสิ่งเจือปนให้อยู่คนละด้านของกระด้ง 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 กับคุณภาพหรือระยะการเจริญเติบโตของผลผลิตเกษตร (บัณฑิต จริโมภาส : 2549)

2.1.3 วิธีการคัดแยกและทำความสะอาดเมล็ดพืช

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

2.1.4 องค์ประกอบสำคัญที่ใช้ในการคัดเกรดของเมล็ดพืชเพื่อการกำหนดราคา

องค์ประกอบสำคัญที่ใช้ในการคัดเกรดของเมล็ดพืชเพื่อการกำหนดราคาซื้อขาย 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)

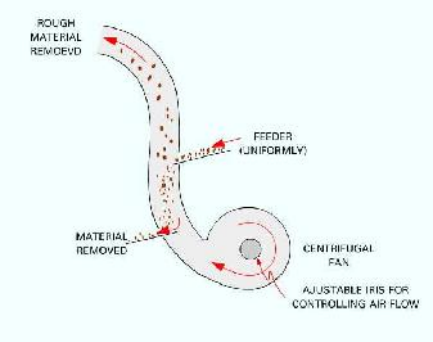
2.1.5.4 ลักษณะผิว (Surface characteristics) เรียบหรือขรุขระ

ในการทำความสะอาดเมล็ดพืช ต้องใช้คุณสมบัติเหล่านี้ อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง เพื่อแยกเมล็ดพืชกับสิ่งเจือปน ตัวอย่างเช่น แยกเมล็ดพืชกับเศษฟาง ควรเลือกคุณสมบัติ ด้านน้ำหนักและขนาด เนื่องจากมีความแตกต่างกันชัดเจน เป็นต้น

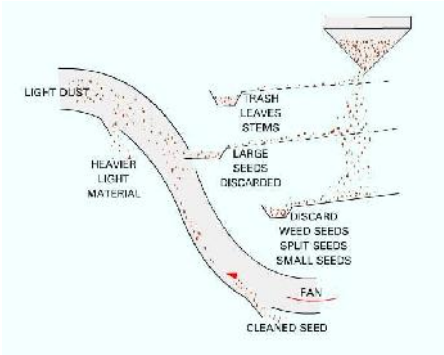
2.1.6 การคัดแยกโดยใช้ลม (Pneumatic separation)

การคัดแยกโดยวิธีนี้ขึ้นอยู่กับน้ำหนัก รูปร่าง ขนาดและความต้านทานต่ออากาศ เนื่องจากผิวของวัสดุ อากาศที่ใช้แยกจะมาจากพัดลม ซึ่งเป็นพัดลมแบบหอยโข่ง (Centrifugal fan) และสามารถควบคุมปริมาณลมได้ ส่วนมากการคักแยกจะทำในแนวดิ่ง ซึ่งลมหรืออากาศจะถูกบังคับให้ผ่านผลผลิตที่ไหลเข้ามาในทางเดินของกระแสลม ผลผลิตที่มีน้ำหนักมากจะล่วงลงมาที่เก็บข้างล่าง ส่วนผลผลิตที่มีน้ำหนักเบาจะถูกเป่าหรือพัดให้แยกเข้าเก็บในที่เก็บส่วนบน ภาพที่ 2.1

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



ภาพที่ 2.1 เครื่องทำความสะอาดโดยใช้ลมคัดแยก



ภาพที่ 2.2 เครื่องคัดแยกโดยใช้ลมร่วมกับตะแกรง
ที่มา : จินดามณี นิสยันต์และคณะ (2544)

2.1.7 เครื่องทำความสะอาดโดยใช้ลมและตะแกรงโยก

การทำความสะอาดแบบนี้ เป็นการนำเอาสิ่งสกปรกออกโดยใช้ลมเป่าสิ่งเจือปนที่เบากว่าเมล็ดพืชให้ลอยออกไป เช่น แยกเศษฝุ่นออกจากเมล็ดพืช ซึ่งใช้คุณสมบัติด้านน้ำหนักจำเพาะ และพื้นที่ภาพฉายของสิ่งสกปรกที่มีน้ำหนักเบากว่าผลผลิต จะถูกลมพัดพาแยกไป และเมล็ดพืชที่มีน้ำหนักมากกว่าจะออกบนตะแกรง ส่วนการใช้ตะแกรงโยกในการทำความสะอาดนั้น ใช้คุณสมบัติด้าน ขนาด รูปทรง น้ำหนักจำเพาะ ลักษณะพื้นผิว แยกเมล็ดพืชกับสิ่งเจือปนที่มีน้ำหนักมาก เช่น เศษหินกับเมล็ดพืช โดยเศษหินที่มีมวลมากกว่าจะได้รับแรงในการโยนจากตะแกรง มากกว่าเมล็ดพืช เช่น เศษหินจะถูกดีงออกไปด้านบนของตะแกรง เมล็ดพืชจะไหลหล่นลงสู่ด้านล่าง

2.1.8 การร่อน

การร่อน (Sieve analysis) เป็นการแยกอนุภาคของแข็งออกเป็นช่องของขนาดต่างๆกัน โดยการใช้ตะแกรงร่อนซึ่งจะกักบางอนุภาคไว้ และยอมให้อนุภาคที่มีขนาดเล็กกว่าผ่านไปได้ ดังที่กล่าวไปในเนื้อหาก่อนหน้านี้ การแยกทางกลของอนุภาคต่างๆ ออกจากของเหลวโดยใช้แรงกระทำต่ออนุภาคเหล่านี้

ทำให้อนุภาคเคลื่อนที่สัมพัทธ์กับของเหลวที่อนุภาคอยู่ แรงเหล่านี้อาจเป็นแรงที่กระทำโดยตรงหรือโดยอ้อมซึ่งมาจากแรงโน้มถ่วงหรือแรงหมุนเหวี่ยง ดังนั้นลักษณะการแยกที่เกิดขึ้นจึงขึ้นกับลักษณะของอนุภาคที่ต้องการแยกและแรงที่กระทำต่ออนุภาค โดยที่ลักษณะที่สำคัญของอนุภาคได้แก่ ขนาด รูปร่าง และความหนาแน่น ส่วนลักษณะที่สำคัญของของเหลวได้แก่ ความหนืด และ ความหนาแน่น ปฏิกิริยาขององค์ประกอบต่างๆ ต่อแรงที่กระทำให้เกิดการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ระหว่างของเหลวและอนุภาค และระหว่างอนุภาคต่างๆ ที่มีลักษณะแตกต่างกัน

ภายใต้การเคลื่อนที่สัมพัทธ์เหล่านี้ อนุภาคต่างๆ และของเหลวจะสะสมในบริเวณที่แตกต่างกัน และสามารถรวบรวมกันไว้ในลักษณะเดียวกับฟิลเตอร์เค็ก (Filter cake) และถังเก็บฟิลเตรท (Filtrate tank) ในเครื่องกรองแบบฟิลเตอร์เพรส หรือในลักษณะเดียวกับวาล์วของท่อส่งออก ณ ตำแหน่งฐานของไซโคลน (Cyclone) และท่อปล่อยอากาศที่เปิดออกที่ด้านบน หรือในลักษณะกระแสท่อส่งออกต่างๆ ของเครื่องหมุนเหวี่ยง หรือในลักษณะของตะแกรงแยกขนาดต่างๆ ของชุดตะแกรงร่อน

2.1.9 การคำนวณหากำลังของมอเตอร์

เมื่อต้องการจะคำนวณหามอเตอร์จะได้ F นิวตัน ที่กระทำสัมผัสกับเพลาทำให้เพลาหมุนด้วยความเร็วรอบ n รอบต่อนาที ขณะที่เพลาหมุนไป 1 รอบสามารถหาค่าต่าง ๆ ได้ดังนี้การคำนวณหาระยะทางที่เคลื่อนที่ได้ ขณะที่เพลาหมุนไป 1 รอบ สามารถคำนวณหาได้ดังแสดงในสมการที่ 1 สมการที่ใช้คำนวณหาระยะทางที่เคลื่อนที่

$$S = 2\pi r \qquad \text{..... (1)}$$

การคำนวณหางานในการหมุนเพลา 1 รอบ คำนวณหาได้ดังแสดงในสมการที่ 1
สมการที่ใช้คำนวณหางาน

$$W_F = F \times 2\pi r \qquad \text{..... (2)}$$

การคำนวณหางานในการที่เพลากระทำต่อวินาที ขณะที่เพลาหมุน n รอบต่อนาที สามารถคำนวณได้ดังแสดงในสมการที่ 2

สมการที่ใช้ในการคำนวณหางานที่เพลากระทำต่อวินาที

$$W_F = F \times 2\pi r \times n \qquad \text{..... (3)}$$

การคำนวณหาแรงบิด สามารถคำนวณได้ ดังแสดงในสมการที่ 3
สมการที่ใช้ในการคำนวณหาแรงบิด

$$T = F \times r \qquad \text{..... (4)}$$

เพราะฉะนั้น การคำนวณหากำลังมอเตอร์สามรถคำนวณหาได้ ดังแสดงในสมการที่ 4

$$P = \frac{2\pi Tn}{60} \qquad \text{..... (5)}$$

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

T แทน โมเมนต์แรงบิด มีหน่วยเป็น นิวตันเมตร

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

r แทน รัศมีของเพลามีหน่วยเป็นเมตร

การคำนวณหาความเค้นเฉือน สามาคำนวณได้ดังแสดงในสมการที่ 5

จากสูตร $$^2 = \frac{16T}{\mathrm{®}D^3}$$ ..... (6)

เพราะฉะนั้น $$T = \frac{^2\mathrm{®}D^2}{6}$$ หรือ $$= \frac{\pm_{zul}\mathrm{®}D^3}{16}$$ ..... (7)

จากสูตร $$\pm_{zul} = \frac{\pm \lim}{v}$$ ..... (8)

เมื่อ ^{2} แทน ความเค้นเฉือน

v แทน ค่าความปลอดภัยในทางเครื่องกล

$\pm_{zul}$ แทน ค่าความเค้นสูงสุด (Maximum stress) N / mm

$\pm_{\lim}$ แทน พิกัดความเค้นขึ้นอยู่กับลักษณะการรับแรง

2.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 งานวิจัยในประเทศ

อนุสรณ์ ศรีสวัสดิ์และคณะ (2554) เครื่องแยกเมล็ดพันธ์ข้าวแบบอัตโนมัติ (Automatic Rice Seeds Separator Machine) โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในการควบคุมการคัดแยกให้มีประสิทธิภาพและลดอัตราการสูญเสียของเมล็ดพันธุ์ข้าวได้มากกว่าเครื่องเก่าทำงานได้รวดเร็วและสะดวกกว่าเครื่องแบบเก่าการปลูกข้าวให้ได้ผลผลิตมากและมีคุณภาพนั้นเป็นสิ่งที่สำคัญมาก กระบวนการผลิตที่ทำให้ได้ผลดีมีหลายปัจจัยที่ส่งผลต่อผลผลิต แต่ปัจจัยที่สำคัญมาก คือ เมล็ดพันธุ์ที่ใช้หว่านในนาข้าวต้องมีคุณภาพและสะอาดไม่มีสิ่งเจือปนจึง จะส่งผลให้ได้ผลผลิตคุ้มค่าในขณะที่ปัญหาที่เกิดขึ้นคือการคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวมีกระบวนการและขั้นตอนมาก ต้องใช้แรงคนหลายคนในการคัดแยก ของเกษตรกรจะทำการปล่อยให้ข้าวไหลออกจากช่องระบายข้าวแล้วใช้ลมพัดผ่านข้าวที่ไหล โดยลมที่ใช้จะได้มาจากการใช้เครื่องสม่ำเสมอ เมื่อลมเบาจะทำให้เมล็ดพันธุ์ข้าวไม่สะอาดมีสิ่งเจือปน ปัญหาเหล่านี้จึงส่งผลกระทบต่อผลผลิต กลุ่มนักศึกษาจึงต้องการพัฒนากระบวนการที่ยุ่งเพื่อทุ่นแรงเกษตรกร โดยการควบคุมความเร็วลมให้เหมาะสมข้าวสะอาดและมีการสูญเสียน้อยที่สุด

ตารางที่ 2.1 ตารางแสดงประสิทธิภาพการคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวแบบเก่า และแบบอัตโนมัติ (จากข้าว 1 กระสอบน้ำหนัก 48 กิโลกรัม)

การคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าว	ระดับการคัดแยก	ข้าวดีที่ผ่านการคัดแยก (กิโลกรัม)	ข้าวลีบที่ผ่านการคัดแยก ข้าวลีบที่ผ่า (กิโลกรัม)	ประสิทธิภาพการการคัดแยก (%)
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 : เครื่องแยกเมล็ดพันธ์ข้าวแบบอัตโนมัติ Automatic Rice Seeds Separator Machine. (2554) สืบค้นเมื่อ 20 พฤศจิกายน 2559, จาก http://www.pr.mut.ac.th/files/arssm.pdf

ขอบเขตของปัญหาเมื่อการคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวแบบเก่าเกิดการสูญเสียมากและไม่สะอาดกลุ่มนักศึกษาจึงต้องการศึกษาและแก้ไขลดปัญหาการสูญเสียและประสิทธิภาพของการคัดแยกให้ดีขึ้นและช่วยเป็นเครื่องทุ่นแรงของเกษตรกร ทีมนักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมระบบวัดคุมและแมคคาทรอนิกส์เจ้าของชิ้นงานวิจัยเครื่องแยกเมล็ดพันธุ์แบบอัตโนมัติ เล่าถึงหลักการทำงานของเครื่องแยกเมล็ดพันธุ์อัตโนมัติจากการทดลองเครื่องดังกล่าวว่า เมื่อนำเมล็ดพันธุ์ข้าวที่ต้องการคัดแยกใส่ในกล่องปล่อยข้าวแล้วเลือกระดับความเร็วในการคัดแยกของเมล็ดพันธุ์จากนั้นเปิดกล่องปล่อยข้าว มี ให้เลือกอยู่ 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) สรุปผลการทดลองหาประสิทธิภาพในการคัดแยกแบบเก่าเปรียบคัดแยกแบบอัตโนมัติทีมวิจัยพบว่า เครื่องคัดเมล็ดพันธุ์ข้าวแบบมีการควบคุม ความเร็วลมให้เหมาะสมกับอัตราการไหลของข้าวสามารถทำให้การคัดจากข้าวดีมีประสิทธิภาพมากกว่าการคัดแยกที่ไม่มีการควบคุมความเร็วลมโดยพบว่าเครื่องคัดเมล็ดพันธุ์ข้าวแบบอัตโนมัติ สามารถคัดประสิทธิภาพมากกว่าเครื่องแบบเก่าโดยเปรียบเทียบ

จากระดับการคัดแยกเครื่องแบบช้าของเครื่องอัตโนมัติพบว่ามีประสิทธิภาพมากกว่าเครื่องแบบเก่า 6.8 เปอร์เซ็นต์

จินดามณี นิสยันต์และคณะ (2544)ให้ความหมายของงานวิจัยการออกแบบและสร้างเครื่องแยกแกลบข้าวหอมมะลิระบบลมเป่าและศึกษาพารามิเตอร์ที่เหมาะสมต่อการแยกแกลบของข้าวหอมมะลิ ผลการทดสอบที่อัตราการป้อน 46.30 กิโลกรัม/เมตรต่อวินาที^{2} 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 ยูนิต ต่อ 1 ตันข้าวเปลือก น้อยกว่าเครื่องแยกแกลบแบบลมดูดที่ใช้ในโรงสีทั่วไป 30 % มีข้อสรุปว่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมในการออกแบบเครื่องแยกแกลบแบบลมเป่า คือ ความเร็วลมในการเป่า 8 เมตร/วินาที มุมเอียงของท่อแยกแกลบกับแนวระนาบ 20 องศา ระยะในการเจาะรูเพื่อเก็บข้าวหักและปลายข้าว ระยะ 200 เซนติเมตรและความสูงของปลายท่อแยกแกลบจากจุดปล่อยวัตถุดิบ 163 เซนติเมตร เครื่องแยกแกลบแบบลมเป่ามีอัตราการใช้พลังงานไฟฟ้า 16.8 ยูนิต ต่อ 1 ตันข้าวเปลือก

วัชรชัย ภุมรินทร์และคณะ (2549) กล่าวเกี่ยวกับงานวิจัยนี้ว่าศึกษาหาพารามิเตอร์ต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิผลของการตรวจ จับเพื่อการคัดแยก โดยการใช้ส่วนประกอบแบ็คกราวน์ 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 แบล็คกราวด์เฉลี่ย 8.2 โวลต์ (DC) ระยะโฟกัสของการ ตรวจจับที่ 123 มิลลิเมตร ระยะห่างของแบ็คกราวด์เฉลี่ย 54 มิลลิเมตร แรงดันไฟฟ้า สำหรับชุดป้อนส่งเมล็ดอยู่ระหว่าง 80 โวลต์ (AC) และแรงดันลมเป่าแยกเมล็ดเฉลี่ย 2.5 บาร์ จะให้ประสิทธิผลการคัดแยกได้ระหว่าง 74-82 %

คนึงศักดิ์ เจียรนัยกุลและคณะ (2540)ให้ความหมายของการทำความสะอาดและคัดเมล็ดผักบุ้งจีนสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์ผักบุ้งจีนโดยการคัดแยกเมล็ดพันธุ์ผักบุ้งจีนด้วยตะแกรงทรงกระบอก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 420 มิลลิเมตร ยาว 1,200 มิลลิเมตร ขนาดรูตะแกรง 4 มิลลิเมตร และมุมเอียงตะแกรงคัดขนาดเท่ากับ 5 องศา โดยทดสอบประสิทธิภาพในการคัดแยก และความสามารถในการทำงานที่ความเร็วเชิงเส้นตะแกรงเท่ากับ 0.33 0.44 และ 0.55 เมตรต่อวินาที และขนาดช่องป้อนเมล็ดเท่ากับ 8.25 และ 4.13 ตารางเซนติเมตร พบว่าประสิทธิภาพในการคัดแยก และความสามารถในการทำงานมีค่าเฉลี่ยแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (p>0.05) การทำความสะอาดและคัดขนาดเมล็ดพันธุ์ผักบุ้งจีนที่เหมาะสมสำหรับการวิจัยครั้งนี้คือ การทำงานที่ความเร็วเชิงเส้นตะแกรงเท่ากับ 0.33 เมตรต่อวินาที ขนาดช่องป้อนเมล็ดเท่ากับ 8.25 ตารางเซนติเมตร มีประสิทธิภาพในการคัดแยกร้อยละ 95.7 มีความสามารถในการทำงานเท่ากับ 258 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ผลการทดสอบประสิทธิภาพของการทำความ

สะอาดและคัดเมล็ดผักบุ้งจีน พบว่า การทำงานที่ความเร็วเชิงเส้นตะแกรงคัดขนาดเท่ากับ 0.33 เมตรต่อวินาที ขนาดช่องป้อนเมล็ดเท่ากับ 8.25 ตารางเซนติเมตร มีสิ่งเจือปนต่ำสุดร้อยละ 4.29 มีประสิทธิภาพในการคัดแยกร้อยละ 95.7 มีความสามารถในการทำงานเท่ากับ 258 กิโลกรัมต่อชั่วโมง

ถนอมขวัญ ซ้ายงามและคณะ (2548)ได้พัฒนาเครื่องคัดแยกเมล็ดถั่วเหลืองโดยใช้ความถ่วงจำเพาะจากการทดสอบเครื่อง พบว่า ที่มุมเอียง 8 องศา มีเปอร์เซ็นต์สิ่งเจือปนเฉลี่ยในช่องทางออกถั่วเหลืองต่ำสุดที่ 3.19 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้หากมุมเอียงเพิ่มมากขึ้นเปอร์เซ็นต์สิ่งเจือปนเฉลี่ยในช่องทางออกถั่วเหลืองจะเพิ่มมากขึ้นเป็น 6.67 เปอร์เซ็นต์ 17.08 เปอร์เซ็นต์ และ 26.81 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนความถี่ที่เหมาะสมในการคัดแยกของเครื่องที่สร้างขึ้นคือ 4.80 รอบต่อวินาที โดยมีเปอร์เซ็นต์สิ่งเจือปนเฉลี่ยในช่องทางออกถั่วเหลือง 1.67 เปอร์เซ็นต์ที่มุมเอียง 8 องศา โดยเครื่องที่สร้างขึ้นสามารถคัดแยกสิ่งเจือปนในถั่วเหลืองจนเหลือเปอร์เซ็นต์การเจือปนของถั่วในช่องทางออกหินเท่ากับ 0.3% เปอร์เซ็นต์การเจือปนของหินที่ช่องทางออกถั่วเท่ากับ 1.0 เปอร์เซ็นต์ ค่าดัชนีความบริสุทธิ์เท่ากับ 0.999 ค่าประสิทธิภาพในการคัดแยกเท่ากับ 0.997 ในการทดสอบเครื่องทำความสะอาดถั่วเหลืองโดยใช้เมล็ดถั่วเหลืองจากเกษตรกรที่รับซื้อโดยบริษัทเด่นชัยทรัพย์เกษตรจำกัด เพื่อเป็นการทดสอบการทำความสะอาดเมล็ดถั่วเหลืองในสภาพที่แท้จริง ซึ่งจะมีสิ่งเจือปนนอกเหนือจากดิน ได้แก่ ฝัก และก้าน เมื่อปรับตั้งความมุมเอียงของตะแกรงที่5 องศากับแนวระดับ ปรับความถี่ในการเขย่าเป็น 38 Hz อัตราการคัดแยกเฉลี่ยที่ 77 กิโลกรัมต่อชั่วโมง นำวัสดุที่ออกมาจากช่องทางออกสิ่งเจือปนมาทดสอบซ้ำ สามารถสรุปได้ดังนี้เปอร์เซ็นต์การเจือปนที่ช่องทางออกถั่วเหลืองเฉลี่ย 0.44 เปอร์เซ็นต์ ค่าดัชนีความบริสุทธิ์เท่ากับ 0.988 ค่าประสิทธิภาพในการคัดแยกเท่ากับ 0.985