TAM-18

อิทธิพลของรางปล่อยเมล็ดข้าวต่อสมรรถนะในการกะเทาะเปลือกข้าว

*ประสันต์ ชุ่มใจหาญ[1], ชลิศร ภูมิประสิทธิ์[1], อภิชาต สมผิว[1] และอุกฤษฎ์ ฉายากุล[1]
[1]หลักสูตรวิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

ผู้เขียนติดต่อ: ประสันต์ ชุ่มใจหาญ E-mail: kcprasan@kmitl.ac.th

บทคัดย่อ

การกะเทาะเปลือกข้าวเป็นขั้นตอนแรกในกระบวนการสีข้าว ที่ออกแรงกระทำกับเมล็ดข้าวโดยตรงข้าว ซึ่งเครื่องกะเทาะเปลือกที่เป็นที่นิยมในปัจจุบันคือเครื่องกะเทาะเปลือกแบบลูกยางคู่ การปรับตั้งระยะห่างระหว่างลูกยางเป็นการกำหนดศักยภาพของการกะเทาะเปลือกซึ่งสามารถประเมินจากเปอร์เซ็นต์ข้าวที่ผ่านการกะเทาะเปลือก และเปอร์เซ็นต์ข้าวหัก นอกจากนี้การกำหนดลักษณะการไหลของเมล็ดข้าวเข้าสู่เครื่องกะเทาะเปลือกเป็นแนวทางหนึ่งที่ช่วยเพิ่มศักยภาพการกะเทาะเปลือก ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้คือการศึกษาอิทธิพลของชนิดรางปล่อยเมล็ดข้าวเปลือกต่อศักยภาพในการกะเทาะเปลือกข้าว จากการศึกษาพบว่ารางปล่อยแบบร่องที่ทำมุม 45 องศา ให้การไหลของเมล็ดข้าวเป็นในแนวยาวของเมล็ดอย่างสม่ำเสมอ ส่งผลทำให้มีเปอร์เซ็นต์ของข้าวที่ผ่านการกะเทาะเปลือกข้าวสูงกว่าแบบรางเรียบ และยังคงมีเปอร์เซ็นต์ข้าวหักที่ไม่แตกต่างกับรูปแบบการกะเทาะเปลือกแบบอื่นๆ

คำสำคัญ: รางป้อนข้าว; ข้าว; กะเทาะเปลือก

1. บทนำ

ข้าวเป็นพืชอาหารหลักถูกนำมาใช้ในการบริโภคประมาณ 2 ใน 3 ของประชากรโลก [1] สำหรับประเทศไทยข้าวถือว่าเป็นหนึ่งในพืชอาหารที่มีความสำคัญลำดับต้นๆ ของประเทศ ซึ่งจะบริโภคในรูปแบบของข้าวสาร และในรูปแบบอื่นๆ [2] นอกจากนี้ข้าวยังเป็นสินค้าที่มีการส่งออกมากเป็นลำดับต้นๆของประเทศในปี พ.ศ. 2555 ประเทศไทยสามารถผลิตได้ได้ประมาณ 36 ล้านตันข้าวเปลือก และมีการส่งออกข้าวประมาณ 5.7 ล้านตันข้าวสาร ส่งผลให้มีรายได้เข้าประเทศโดยประมาณ 120,000 ล้านบาท [2-3] กระบวนการแปรสภาพข้าวจากข้าวเปลือกเป็นข้าวสารเรียกว่ากระบวนการสีข้าว ซึ่งวัตถุประสงค์หลักของการสีข้าวเพื่อผลิตข้าวสารอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีความสูญเสียน้อยที่สุด [4]

กระบวนการสีข้าวประกอบด้วย 2 ขั้นตอนหลัก คือ ขั้นตอนการกะเทาะเปลือก และขั้นตอนการขัดขาว [5-6] โดยวัตถุประสงค์ของการกะเทาะเปลือกคือการแยกเอาส่วนที่เป็นแกลบออกจากเมล็ดข้าวกล้อง และวัตถุประสงค์ของการขัดขาวคือการนำชั้นรำออกจากเมล็ดข้าวสาร นอกจากเป้าหมายของการสีข้าวคือได้รับข้าวสารแล้ว แต่เป้าหมายหลักอีกสิ่งหนึ่งคือให้มีการแตกหักของเมล็ดข้าวน้อยที่สุด เพื่อที่จะได้รับปริมาณข้าวสารรวมสูงที่สุด ปริมาณการแตกหักของเมล็ดข้าวจากกระบวนการสีข้าวเกิดขึ้นได้มาก น้อยเท่าไรนอกจากจะขึ้นอยู่กับคุณภาพข้าวเปลือกแล้ว ยังขึ้นอยู่กับการปรับตั้งเครื่องสีข้าวให้เหมาะสมกับข้าวเปลือก โดยเฉพาะการปรับตั้งเครื่องกะเทาะเปลือกเพราะการกะเทาะเปลือกเป็นขั้นตอนแรกที่เมล็ดข้าวได้รับแรงกระทำโดยตรงเพื่อทำการแยกส่วนที่เป็นแกลบออกจากข้าวกล้อง

เพื่อให้การกะเทาะเปลือกข้าวเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ การปรับตั้งเครื่องกะเทาะเปลือกโดยการกำหนดระยะห่างระหว่างลูกยางกะเทาะเปลือกให้สอดคล้องกับขนาดเมล็ดข้าวจึงเริ่มมีความสำคัญ ดังนั้นสัดส่วนของการกะเทาะเปลือก (Hulling Ratio) จึงได้ถูกนำเสนอเพื่อใช้

อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างระยะหว่างระหว่างลูกยางกะเทาะเปลือกกับขนาดความกว้างของเมล็ดข้าว (G/W) ต่อผลผลิตข้าวกล้อง [7] ลักษณะของแกลบส่วนใหญ่ที่ได้จากการกะเทาะเปลือกมีลักษณะที่ยาว มีส่วนน้อยที่มีลักษณะที่ฉีกตรงกลาง(ภาพที่ 1) จากลักษณะที่แตกต่างกันแสดงถึงรูปแบบการกะเทาะเปลือกที่แตกต่างกันของเมล็ดข้าวเปลือก และทิศทางการออกแรงเฉือนของลูกยางต่อเมล็ดข้าวเปลือก ซึ่งแสดงให้เห็นว่าทิศทางของเมล็ดข้าวที่ถูกป้อนเข้าสู่เครื่องกะเทาะเปลือกที่แตกต่างกันมีผลต่อรูปแบบการกะเทาะเปลือกข้าว ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้คือ การศึกษาอิทธิพลของของรางปล่อยเมล็ดข้าวต่อศักยภาพในการกะเทาะเปลือกข้าว

รูปที่ 1 ลักษณะแกลบที่ได้รับหลังจากการกะเทาะเปลือกด้วยเครื่องกะเทาะเปลือกแบบลูกยางคู่

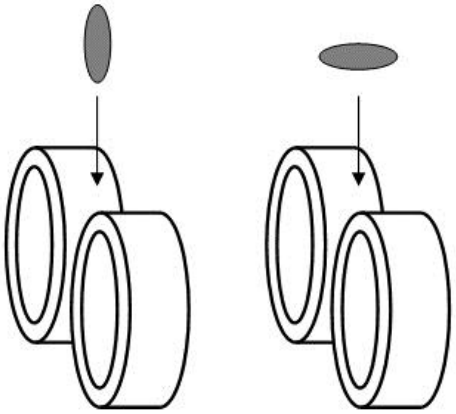
2. อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

การศึกษาครั้งนี้ใช้ข้าวเปลือกพันธุ์ปทุมธานี 1 ข้าวเปลือกมีความชื้นที่ 14% ฐานเปียก เก็บเกี่ยวในปี พ.ศ. 2555 จากศูนย์วิจัยข้าวจังหวัดฉะเชิงเทราตลอดการทดลองข้าวได้ผ่านการทำความสะอาดเพื่อนำสิ่งเจือปนออก แล้วทำการคัดเมล็ดขนาดเล็กออกโดยใช้เครื่องคัดความอ้วนผอม SATAKE TWSB โดยใช้ตะแกรงเบอร์ 1.7 มิลลิเมตร จะได้ข้าวเปลือกที่มีขนาดความยาว ความกว้าง และความหนาเท่ากับ 9.90 2.65 และ 2.04 มิลลิเมตร ตามลำดับ

โดยการทดลองได้แบ่งออกเป็น ขั้นตอน คือ 1) การศึกษารูปแบบการปล่อยเมล็ดข้าวต่อการกะเทาะเปลือก 2) การศึกษาหามุมเอียงที่เหมาะสมของรางปล่อยแบบเรียบและแบบร่อง 3) การศึกษาหาศักยภาพของเครื่องกะเทาะเปลือกข้าวที่ติดตั้งรางปล่อยเปรียบเทียบกับเครื่องกะเทาะเปลือกทั่วไป

2.1 การศึกษารูปแบบการปล่อยเมล็ดข้าวต่อผลการกะเทาะเปลือก

การทดลองทำโดยกำหนดทิศทางการเคลื่อนที่ของเมล็ดข้าวเปลือกเข้าเครื่องกะเทาะเปลือกแบบลูกยางกะเทาะเปลือก SATAKE รุ่น THU เพื่อสังเกตลักษณะของเมล็ดข้าวกล้องและแกลบที่ได้รับจากการทดลอง โดยจำนวนทิศทางการปล่อยเมล็ดข้าวคือ 1) การปล่อยเมล็ดข้าว โดยให้แกนตามแนวยาวของเมล็ดข้าวตั้งฉากกับแกนเพลาของลูกยางกะเทาะเปลือก และ 2) การปล่อยเมล็ดข้าว โดยให้แกนตามแนวยาวของเมล็ดข้าวขนานกับแกนเพลาของลูกยางกะเทาะเปลือกดังแสดงในรูปที่ 2



(ก) (ข)

รูปที่ 2 ทิศทางการปล่อยเมล็ดข้าวลงสู่เครื่องกะเทาะ

(ก) การปล่อยเมล็ดข้าวตั้งฉากกับแกนเพลาลูกยาง

(ข) การปล่อยเมล็ดข้าวขนานกับแกนเพลาลูกยาง

2.2 การศึกษาหามุมเอียงที่เหมาะสมของรางปล่อยแบบเรียบและแบบร่อง

การทดลองหามุมเอียงของรางปล่อยทำการปรับค่ามุมที่ระดับต่างกัน 5 ระดับคือ 30.0 37.5 45.0 52.5 และ 60.0 องศา โดยรางปล่อยเมล็ดข้าวมี 2 ลักษณะคือรางเรียบและรางร่องที่ทำจากสเตนเลสสตีลชิ้นเดียวมีหน้ากว้าง 2.7 เซนติเมตร ความยาว 20 เซนติเมตรโดยที่ผิวด้านบนเป็นรางแบบเรียบ และผิวด้านเป็นรางแบบร่อง สำหรับรางร่องทำการเซาะร่องรูปตัววี จำนวน 4 ร่อง โดยความลึกของร่องมี

ขนาด 2.5 มิลลิเมตร ความกว้างของร่องเท่ากับ 6 มิลลิเมตร ดังแสดงในรูปที่ 3 ข้าวเปลือกถูกปล่อยที่สภาวะนิ่งที่ตำแหน่งปลายของราง แล้วสังเกตลักษณะการเคลื่อนที่ของเมล็ดข้าวเปลือกที่ไหลผ่านปลายทางออกของรางปล่อย และสังเกตลักษณะการตกของเมล็ดข้าวเปลือก

รูปที่ 3 ลักษณะรางปล่อยเมล็ดข้าวแบบเรียบ (ด้านบน)และแบบร่อง (ด้านล่าง)

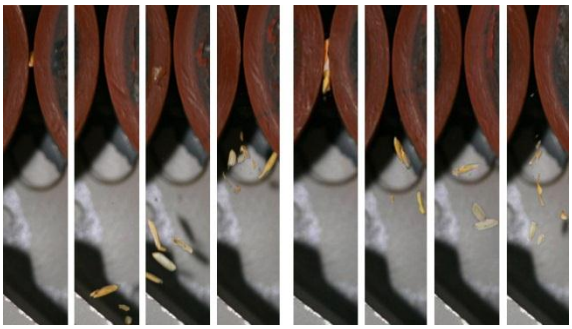
2.3 การศึกษาหาสมรรถนะของเครื่องกะเทาะเปลือกข้าวที่ติดตั้งพร้อมรางปล่อย

ทดสอบกะเทาะเปลือกข้าวด้วยเครื่องกะเทาะเปลือกแบบลูกยางคู่ที่ติดตั้งรางปล่อยเปรียบเทียบกับการกะเทาะเปลือกข้าวด้วยเครื่องกะเทาะเปลือก SATAKE แบบลูกยางคู่รุ่น THU โดยทำการปรับระยะห่างระหว่างลูกยางจำนวน 5 ระดับ คือ 0.10 0.25 0.50 0.75 และ 1.00 มิลลิเมตร ตามลำดับ และกำหนดให้มีความเร็วรอบลูกยางตัวช้าที่ 1500 rpm และลูกยางตัวเร็ว 2450 rpm เพื่อรักษาให้มีความแตกต่างของความเร็วการหมุนลูกยางที่ 1:1.63 ค่าชี้ผลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือ เปอร์เซ็นต์ข้าวเปลือกที่ไม่ผ่านการกะเทาะเปลือก เปอร์เซ็นต์ข้าวกล้องที่ผ่านการกะเทาะเปลือก และเปอร์เซ็นต์ข้าวหัก

3. ผลการทดลอง

3.1 การศึกษารูปแบบการปล่อยเมล็ดข้าวต่อการกะเทาะเปลือก

ผลการทดลองแสดงในรูปที่ 4 ภาพด้านซ้าย (D1-D4) เป็นผลการปล่อยเมล็ดข้าวเปลือกให้ตกลงสู่ลูกยางกะเทาะเปลือกโดยกำหนดให้แกนตามยาวของเมล็ดข้าวเปลือกขนานกับแนวแกนเพลาของลูกยางกะเทาะเปลือกและภาพด้านขวา (V1-V4) เป็นผลการปล่อยเมล็ดข้าวเปลือกให้ตกลงสู่ลูกยางกะเทาะเปลือกโดยกำหนดให้แกนตามยาวของเมล็ดข้าวเปลือกตั้งฉากกับแนวแกนเพลาของลูกยางกะเทาะเปลือก ผลแสดงให้เห็นว่า จากรูป D1 เมล็ดข้าวเปลือกถูกบีบจากลูกยางทั้งสองลูกเพื่อที่จะทำการปลิดเอาส่วนที่เป็นเปลือก (แกลบ) ออกจากเมล็ดข้าวกล้อง ซึ่งส่งผลให้เมล็ดข้าวเปลือกถูกกะเทาะและได้ผลตามรูป D2 - D4 จะสังเกตได้ว่ามีเมล็ดข้าวเปลือกที่ถูกกะเทาะอาจจะถูกกะเทาะโดยได้ข้าวกล้องเต็มเมล็ด หรืออาจได้ข้าวหักดังแสดงในรูป D3 และ D4 ตามลำดับ ทั้งนี้น่าจะเกิดจากคุณภาพของเมล็ดข้าวเปลือกก่อนการกะเทาะเปลือก สำหรับรูป D2 จะเป็นลักษณะเมล็ดข้าวเปลือกที่ผ่านการกะเทาะและมีแกลบบางส่วน (ส่วนเล็ก) ที่หลุดออกจากเมล็ดข้าวเปลือกเท่านั้น ทำให้แกลบส่วนใหญ่ยังคงติดอยู่กับเมล็ดข้าวเปลือก และไม่สามารถแยกออกมาได้จึงทำให้ข้าวเปลือกดังกล่าวต้องถูกนำมาผ่านขั้นตอนการกะเทาะเปลือกอีกครั้ง



D1 D2 D3 D4 V1 V2 V3 V4

รูปที่ 4 ลักษณะเมล็ดข้าวที่ปล่อยเมล็ดในรูปแบบแนวดิ่งและแนวขนานกับแกนเพลาลูกยางกะเทาะ

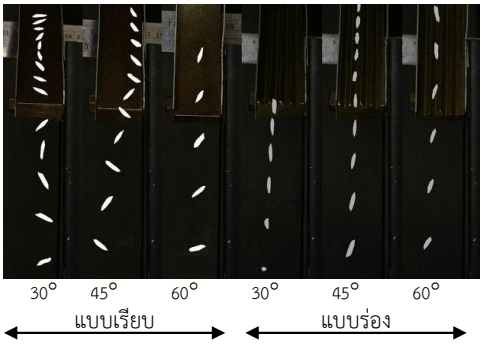
สำหรับการทดลองปล่อยเมล็ดข้าวเปลือกให้ตกลงสู่ลูกยางกะเทาะเปลือกโดยกำหนดให้แกนตามยาวของเมล็ดข้าวเปลือกตั้งฉากกับแนวแกนเพลาของลูกยางกะเทาะเปลือก ผลการทดลองแสดงในรูป V1 พบว่าเมล็ดข้าวเปลือกถูกแรงบีบและแรงเฉือนจากลูกยางกะเทาะเปลือกอย่างชัดเจนจนทำให้แกลบที่ติดอยู่กับเมล็ดข้าวกล้องหลุดออกได้อย่างดี ซึ่งผลการหลุดออกของแกลบสามารถแสดงได้ดังรูป V2-V4 จากรูป V3-V4 แกลบและเมล็ดข้าวเปลือกหลุดออก

จากกันอย่างสมบูรณ์ ไม่มีส่วนแกลบ และส่วนเมล็ดข้าวกล้องติดกันอย่างไร แต่สำหรับในรูป V4 เมล็ดข้าวเปลือกที่เกิดการแตกหักเนื่องจากการกะเทาะเปลือกน่าจะเกิดจากการคุณภาพของเมล็ดข้าวเปลือกเริ่มต้น เช่นเดียวกับการทดลองก่อนหน้านี้ ในขณะเดียวกันจะมีเมล็ดข้าวกล้องบางเมล็ดที่ยังคงมีแกลบติดอยู่ 1 ด้าน ดังแสดงในรูป V2 แกลบที่ติดอยู่กับเมล็ดข้าวกล้องประเภทนี้จะหลุดออกไปได้โดยง่ายเมื่อเมล็ดข้าวเปลือกดังกล่าวหล่นกระแทกส่วนด้านล่างของเครื่องกะเทาะเปลือก

ดังนั้นจะเห็นได้ว่า ถ้าควบคุมให้เมล็ดข้าวเปลือกมีทิศทางการเคลื่อนที่ลงสู่ลูกยางกะเทาะเปลือกในแนวที่แกนตามยาวของเมล็ดข้าวเปลือกตั้งฉากกับแนวแกนเพลาของลูกยางกะเทาะจึงน่าจะช่วยทำให้เพิ่มศักษภาพในการกะเทาะเปลือกได้ โดยจะกล่าวในหัวข้อต่อไป

3.2 การศึกษาหามุมเอียงที่เหมาะสมของรางปล่อยแบบเรียบและแบบร่อง

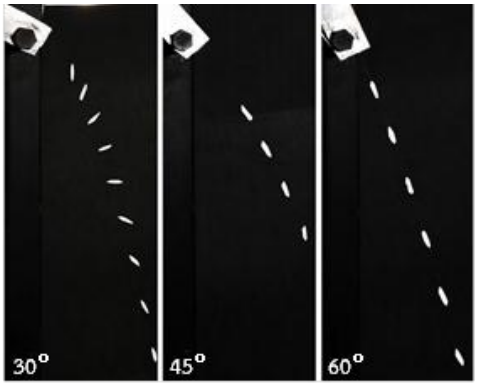
จากการทดลองแสดงในรูปที่ 5 สามารถเห็นได้อย่างชัดเจนว่า การเคลื่อนที่ของเมล็ดข้าวบนรางแบบเรียบจะมีการเคลื่อนที่ในทิศทางที่ไม่สามารถคาดเดาได้ กล่าวคือ เมล็ดข้าวอาจจะมีลักษณะที่หล่นออกจากรางปล่อยในแนวดิ่ง หรือในแนวนอนก็ได้ สำหรับเมล็ดข้าวที่ถูกปล่อยบนรางแบบร่องจะมีการเคลื่อนที่ในทิศทางเดียวกัน (ตกตามแนวยาวของเมล็ด) มากกว่ารางแบบเรียบ แต่อย่างไรก็ตามเมื่อมุมเอียงของรางที่ชันกว่า 45° ทิศทางการเคลื่อนที่ของเมล็ดข้าวจะเริ่มไม่มีการตกตามแนวยาวของเมล็ดข้าว ทั้งนี้เนื่องจากมุมเอียงของรางปล่อยที่ชันเกิน ทำให้เมล็ดข้าวสามารถกระโดดข้ามรางไปยังรางใกล้เคียง และบางครั้งมีการกระโดดข้ามกันของเมล็ดข้าวในรางเดียวกัน



รูปที่ 5 ตัวอย่างภาพด้านหน้าลักษณะการเคลื่อนที่ของเมล็ดข้าวเปลือก 1 เมล็ดบนรางปล่อยแบบเรียบและแบบร่องที่มุม 30° 45° และ 60°

จากการทดลองแสดงให้เห็นว่ารางปล่อยเมล็ดข้าวที่เหมาะสมเพื่อทำการเรียงให้แกนตามยาวของเมล็ดข้าวให้อยู่ในแนวตั้งฉากกับแกนเพลาของลูกยางกะเทาะเปลือกคือรางแบบร่อง

เมื่อทำการเลือกรางปล่อยแบบร่องสำหรับการพิจารณาโดยดูจากลักษณะการเคลื่อนที่ของเมล็ดข้าวที่ปล่อยในภาพด้านหน้าของรางปล่อยแล้ว จึงมาทำการพิจารณาต่อว่าลักษณะการเคลื่อนที่ของเมล็ดข้าวทางด้านข้างเป็นอย่างไร จากรูปที่ 6 แสดงให้เห็นว่า เมื่อรางปล่อยแบบร่องมีมุมเอียงน้อยกว่า 45° ลักษณะของเมล็ดจะมีการตกในทิศทางที่เปลี่ยนไป กล่าวคือ ลักษณะเมล็ดข้าวจะเกิดการหมุน จนทำให้การเคลื่อนที่ของเมล็ดข้าวเปลี่ยนจากที่แกนตามยาวของเมล็ดข้าวเปลือกตั้งฉากกับแกนเพลาลูกยางกะเทาะ กลายเป็น แกนตามยาวของเมล็ดข้าวเคลื่อนที่ขนานกับแกนเพลาลูกยางกะเทาะเปลือก แล้วทิศทางการเคลื่อนที่ของเมล็ดข้าวเปลือกกลับมาตั้งฉากกับแนวแกนเพลาเมล็ดข้าวอีกรอบ ทั้งนี้เนื่องจากเมล็ดข้าวเปลือกมีความเร็วในการเคลื่อนที่ออกจากจากรางปล่อยแบบร่องที่มุมน้อยกว่า 45° มีค่าไม่สูงมากนักจึงทำให้เมล็ดข้าวเปลือกการหล่นออกจากรางปล่อย โดยเฉพาะเมื่อเมล็ดข้าวเปลือกถูกปล่อยจากรางปล่อยแบบร่องที่ทำมุม 30° จะมีลักษณะการหมุนของเมล็ดข้าวเปลือกอย่างชัดเจนเมื่อเมล็ดข้าวเปลือกออกจากรางปล่อย



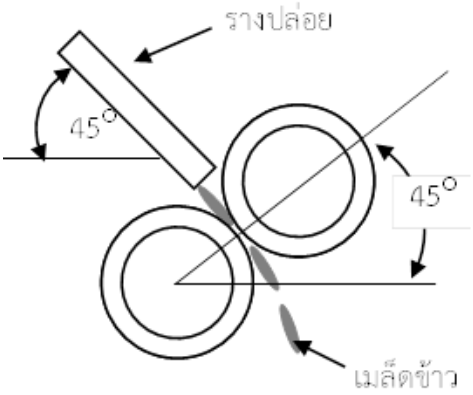
รูปที่ 6 ตัวอย่างภาพด้านข้างลักษณะการเคลื่อนที่ของเมล็ดข้าวเปลือก 1 เมล็ดบนรางปล่อยแบบร่องที่มุม

30° 45° และ 60°

จากผลการทดลองที่กล่าวมาข้างต้นแสดงให้เห็นว่ารางปล่อยแบบร่องที่ทำมุม 45° สามารถควบคุมทิศทางการตกของเมล็ดข้าวเปลือกเป็นไปในทิศทางตั้งฉากกับแกนเพลาลูกยางกะเทาะเปลือกได้ดีที่สุด

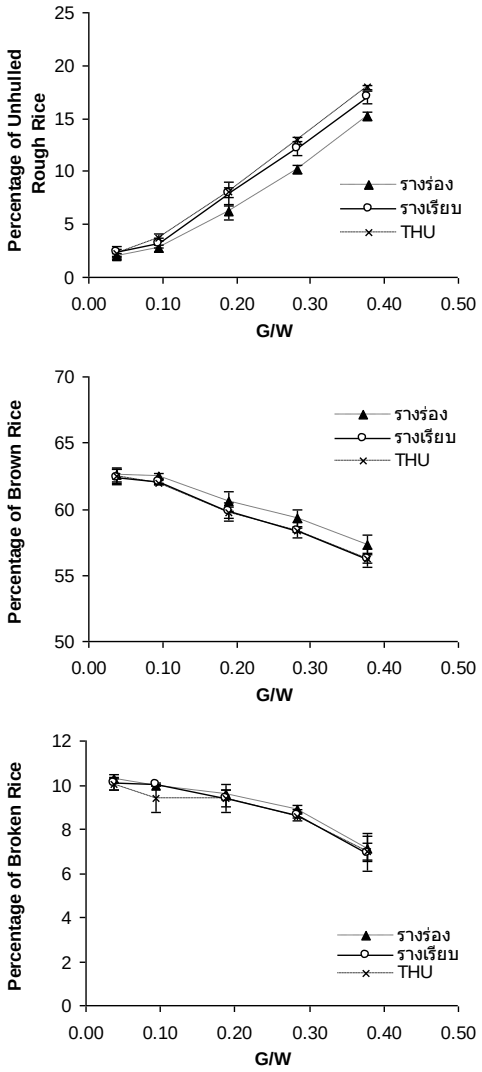
3.3 การศึกษาหาศักยภาพของเครื่องกะเทาะเปลือกข้าวที่ติดตั้งพร้อมรางปล่อย

จากการผลการทดลองข้างต้นทำให้สามารถออกแบบตำแหน่งของลูกยางกะเทาะเปลือกให้เหมาะสมกับลักษณะการไหลของเมล็ดข้าวเปลือกออกจากรางปล่อยแบบร่องที่มุมเอียง 45° โดยให้ตำแหน่งแนวแกนของลูกยางทั้งสองลูกติดตั้งในลักษณะเอียงทำมุมเอียงประมาณ 45° และให้ชิดกับรางปล่อยมากที่สุด ดังแสดงในภาพวาดในรูปที่ 7



รูปที่ 7 ตำแหน่งติดตั้งลูกยางกะเทาะเปลือกกับรางปล่อยแบบร่องที่ทำมุม 45°

ผลการทดสอบเครื่องกะเทาะเปลือกข้าวที่ระยะห่างระหว่างลูกยาง 0.10 0.25 0.50 0.75 และ 1.00 มิลลิเมตร ซึ่งจะได้ค่า สัดส่วนการกะเทาะเปลือก (G/W) เท่ากับ 0.04 0.09 0.19 0.28 และ 0.38 ตามลำดับ โดยใช้รางแบบร่อง แบบเรียบ เปรียบเทียบกับ เครื่องกะเทาะเปลือก SATAKE รุ่น THU พบว่าเครื่องกะเทาะเปลือกแบบใช้รางปล่อยแบบร่องให้เปอร์เซ็นต์เมล็ดข้าวเปลือกที่ไม่ผ่านกะเทาะต่ำที่สุดที่สัดส่วนการกะเทาะเปลือก โดยเฉพาะเมื่อสัดส่วนการกะเทาะเปลือกสูงกว่า 0.09 จะมีความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์เมล็ดข้าวเปลือกที่ไม่ผ่านการกะเทาะอย่างชัดเจน แสดงในรูปที่ 8(บน) และการกะเทาะเปลือกโดยใช้รางปล่อยแบบร่องให้เปอร์เซ็นต์เมล็ดข้าวกล้องเต็มเมล็ดสูงกว่าในขณะที่ให้ค่าเปอร์เซ็นต์การแตกหักที่มีค่าใกล้เคียงกันที่ทุกสัดส่วนการกะเทาะเปลือกดังแสดงในรูปที่ 8 (กลางและล่าง)



รูปที่ 8 ผลการทดลองกะเทาะเปลือกด้วยเครื่องขึ้นเทียบกับเครื่องกะเทาะเปลือก SATAKE รุ่น THU(บน) เปอร์เซ็นต์ข้าวเปลือกที่ไม่ผ่านการกะเทาะ

(กลาง) เปอร์เซ็นต์ข้าวกล้องที่ได้รับ

(ล่าง) เปอร์เซ็นต์การแตกหักของเมล็ดข้าวกล้อง

4. สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองสามารถสรุปได้ว่า ทิศทางการตกของเมล็ดข้าวเข้าสู่เครื่องกะเทาะเปลือกแบบลูกยางคู่ที่ให้ประสิทธิภาพสูงที่สุดคือให้เมล็ดข้าวตกตามแนวยาวของ

เมล็ดข้าวเปลือกตั้งฉากกับแนวแกนเพลาของลูกยางกะเทาะ ซึ่งสามารถกำหนดได้โดยใช้ร่างปล่อยแบบร่องที่ทำมุม 45° เครื่องกะเทาะเปลือกที่สร้างขึ้นโดยกำหนดให้มุมของแกนเพลาของลูกยางกะเทาะเปลือกทำมุม 45° กับซึ่งกันและกัน เพื่อเป็นการรองรับตำแหน่งของเมล็ดข้าวที่จะตกเข้าสู่ลูกยางกะเทาะในทิศทางตั้งฉากกับแกนเพลาลูกยางกะเทาะพอดี สามารถให้ค่าเปอร์เซ็นต์ข้าวเปลือกที่ไม่ผ่านการกะเทาะต่ำกว่าการกะเทาะเปลือกโดยการใช้รางปล่อยแบบรางเรียบ และต่ำกว่าการกะเทาะเปลือกด้วยเครื่องทดสอบกะเทาะเปลือกข้าว SATAKE รุ่น THU ที่ทุกสัดส่วนการกะเทาะเปลือก ทั้งนี้เครื่องกะเทาะเปลือกที่ติดตั้งรางแบบร่องสามารถให้ค่าเปอร์เซ็นต์ข้าวกล้องที่ได้รับสูงกว่าในขณะที่ยังคงให้ค่าเปอร์เซ็นต์การแตกหักของเมล็ดเทียบเท่ากัน

ดังนั้นการใช้รางปล่อยแบบร่องที่ทำมุมเอียง 45° ติดตั้งกับเครื่องกะเทาะเปลือกที่ลูกยางกะเทาะเปลือกทำมุม 45° ซึ่งกันและกันจึงช่วยเพิ่มความสามารถในการกะเทาะเปลือกข้าวได้

5. เอกสารอ้างอิง

[1] Zhout, Z., Robards, K., Heliwell, S. and Blanchard, C. (2002). Ageing of stored rice: changes in chemical and physical attributes. Journal of Cereal Science, 35, 65–78.

[2] มูลนิธิข้าวไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์. (2555). URL http://www.thairice.org, เข้าดูเมื่อวันที่ 5/12/2555.

[3] สมาคมผู้ส่งออกข้าวไทย. (2555). URL: http://www.thairiceexporters.or.th/export%20by-%20country%202012.html, เข้าดูเมื่อวันที่15/12/2555.

[4] IRRI. (2009). Milling Rice Knowledge Bank “Milling Processing”, URL http://www.-knowledgebank-.irri.org/rkb/index.php-/rice-milling, เข้าดูเมื่อวันที่ 15/12/2555.

[5] Araullo, E.V., de Padua, D.B. and Graham M. (1976). Rice Postharvest Technology. Ottawa. Canada

[6] Van Ruiten, H.T. (1981). The quality of paddy related to the performance of rice mills. (in) Grain Post-Harvest Processing Techonology. Pustaka IPB. Los Banos, Philippines

[7] ประสันต์ ชุ่มใจหาญ, เรณู ชิงชัย และ กฤษณ์ ผลโพธิ์ (2554). ผลกระทบของสัดส่วนการสีข้าวต่อการขยายตัวของข้าวกล้องที่ผ่านการหุงต้ม. *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร*, 42(3) พิเศษ กันยายน-ธันวาคม 2554, หน้า 381-384.