

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. ชื่อชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาพืชไร่ น้ำมันอื่นๆ
2. ชื่อโครงการวิจัย โครงการวิจัยและพัฒนาเครื่องจักรกลเกษตรเพื่อเพิ่มมูลค่าผลผลิตทานตะวัน
3. ชื่อการทดลอง การออกแบบและพัฒนาเครื่องกะเทาะเปลือกเมล็ดทานตะวันและอุปกรณ์คัดแยก
4. ระยะเวลาเริ่มต้น.....2554.....สิ้นสุด.....2556.....รวม.....3.....ปี (ตามเอกสารโครงการวิจัย)
5. คณะผู้ดำเนินงาน.....

หัวหน้าโครงการวิจัย นายกลวัชร ทิมินกุล วิศวกรการเกษตรชำนาญการ ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมขอนแก่น

หัวหน้าการทดลอง นายกลวัชร ทิมินกุล วิศวกรการเกษตรชำนาญการ ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมขอนแก่น

ผู้ร่วมงาน นายวุฒิพล จันสระคู วิศวกรการเกษตรชำนาญการ ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมขอนแก่น

นายนิทัศน์ ตั้งพินิจกุล วิศวกรการเกษตรชำนาญการพิเศษ กลุ่มวิจัยวิศวกรรมหลังการเก็บเกี่ยว

นายอนุชิตฉ่ำสิงห์ วิศวกรการเกษตรชำนาญการพิเศษ กลุ่มวิจัยวิศวกรรมหลังการเก็บเกี่ยว

5. ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย...

เนื่องจากเครื่องกะเทาะเปลือกเมล็ดทานตะวันในปัจจุบันส่วนใหญ่เป็นเครื่องนำเข้ามีราคาแพง และเป็นของอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ จากการสำรวจพบว่ามีการใช้เครื่องกะเทาะเปลือกเมล็ดทานตะวันในระดับครอบครัว หรือกลุ่มเกษตรกรน้อยมาก แม้ว่าจะมีการวิจัยและพัฒนาจากหลายหน่วยงานแล้วก็ตาม แต่มีการผลิตเพื่อจำหน่ายน้อย อาจจะเป็นเนื่องจากเครื่องที่มีใช้ในปัจจุบันยังมีข้อบกพร่องในการใช้งานอยู่ จึงไม่ได้รับการยอมรับนำไปใช้งานอย่างแพร่หลายเช่นมีการปนของกากหรือเมล็ดทานตะวันที่ไม่ถูกกะเทาะปนอยู่ จึงเห็นควรดำเนินการศึกษาต่อยอดเพิ่มเติมจากรูปแบบการกะเทาะเดิมคือใช้หลักการแบบแรงเหวี่ยงซึ่งเป็นวิธีการกะเทาะที่มีการนำมาใช้งานกันอย่างกว้างขวางแล้วทำการแยกแกลบด้วยลมและคัดขนาดด้วยตะแกรงโดยใช้คุณสมบัติทางด้านรูปร่าง(shape)มาเป็นตัวกำหนดขนาดรูของตะแกรงซึ่งในขั้นตอนการคัดขนาดด้วยตะแกรงนี้จะมีการปนของกากเหลืออยู่ประมาณ 5-10 เปอร์เซ็นต์ขึ้นอยู่กับการใช้ขนาดตะแกรงที่เหมาะสมกับขนาดเมล็ดทานตะวันที่จะนำมากะเทาะ ที่ผ่านมากากที่ปนนี้จะใช้คนเก็บกากออกอีกรอบ และทำการศึกษาต่อยอดโดยงานวิจัยนี้ได้นำถาดซีกแซ็กที่ใช้สำหรับการแยกกากข้าวออกจากข้าวกล้องในขบวนการสีข้าวมาใช้

ทดสอบในการแยกกาก โดยอาศัยคุณสมบัติทางด้านค่าสัมประสิทธิ์ของแรงเสียดทานสถิต (coefficient of friction) ที่มีความแตกต่างกันของเมล็ดที่กะเทาะและไม่กะเทาะที่กระทำต่อพื้นผิวที่เมล็ดกองหรือวางอยู่มาใช้แยกดังนั้น เพื่อเป็นการสนับสนุนการเพิ่มมูลค่าผลผลิตเมล็ดทานตะวันจากการแปรรูป เหมาะสำหรับอุตสาหกรรมครัวเรือน กลุ่มเกษตรกร และทำให้เกษตรกรมีรายได้มากขึ้น เพื่อให้ได้เครื่องกะเทาะเมล็ดทานตะวันขนาดเล็กมีประสิทธิภาพตรงตามความต้องการของเกษตรกรและผู้สนใจได้นำไปใช้อย่างแพร่หลายต่อไป

6. วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย....

เพื่อวิจัยและพัฒนาเครื่องกะเทาะเปลือกเมล็ดทานตะวันพร้อมอุปกรณ์คัดแยกกาก

7. วิธีดำเนินการ

1) ศึกษารูปแบบและวิธีการกะเทาะเปลือกเมล็ดทานตะวันที่ผ่านมาในอดีตจากเอกสารและอินเทอร์เน็ตเพื่อใช้เป็นแนวทางในการวิจัยและพัฒนาต่อยอดแนวคิดแล้วนำมาศึกษา วิเคราะห์ และสรุปเป็นแนวทางออกแบบ และสร้างเป็นเครื่องต้นแบบ

2) ออกแบบและสร้างเครื่องต้นแบบ

3) ทดสอบเบื้องต้นและปรับปรุงเครื่องต้นแบบ

4) ทดสอบและเก็บข้อมูล

5) สรุปผลการทดสอบ

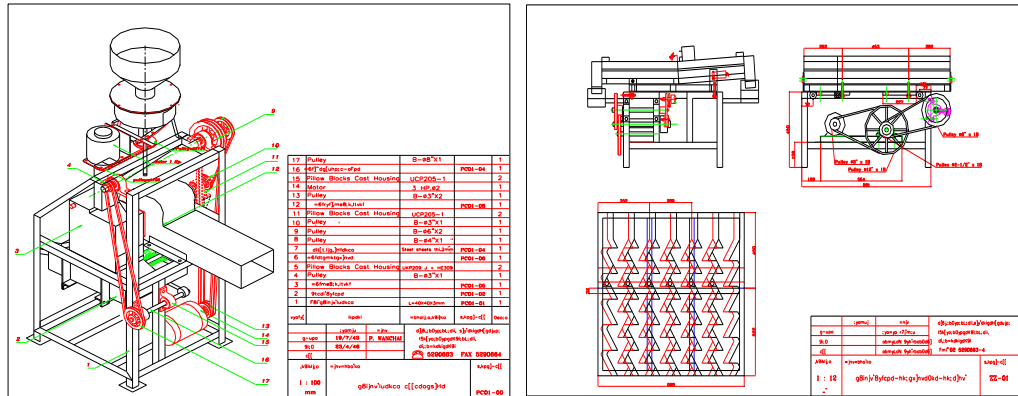
8. สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

8.1 ผลการศึกษาวิธีการกะเทาะเปลือกเมล็ดทานตะวัน

ประเสริฐศิลป์และคณะ[1]ศึกษาเครื่องกะเทาะเปลือกเมล็ดทานตะวันแบบใช้จานกะเทาะ พบว่าการกะเทาะจะได้ผลดีเมล็ดทานตะวันต้องมีขนาดใกล้เคียงกัน ถ้าเมล็ดยาวกว่าระยะห่างของจานกะเทาะก็จะหัก ถ้าสั้นกว่าก็ไม่กะเทาะ และได้ประสิทธิภาพดีที่ความเร็วรอบ 450 รอบ/นาที ที่อัตราการป้อน 100 กิโลกรัม/ชั่วโมงได้เปอร์เซ็นต์กะเทาะ 46 เปอร์เซ็นต์

8.2 ผลการออกแบบและสร้างเครื่องต้นแบบ

จากข้อมูลที่ได้อีกจากการตรวจสอบเอกสารต่างๆแล้วและเปรียบเทียบข้อมูลคุณลักษณะเฉพาะของเครื่องกะเทาะเมล็ดทานตะวันแต่ละแบบแล้ว ได้เลือกเครื่องกะเทาะแบบชนิดแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลางมาสร้างเป็นเครื่องต้นแบบเนื่องจากมีเปอร์เซ็นต์กะเทาะสูง มีโครงสร้างและหลักการทำงานที่ง่าย และราคาถูกกว่า



รูปที่1 แบบเครื่องกะเทาะเมล็ดทานตะวันและแบบเครื่องแยกกาก

การออกแบบเครื่องกะเทาะเมล็ดทานตะวัน (รูปที่2) ได้นำหลักการกะเทาะแบบแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลางมาใช้โดยส่วนหัวกะเทาะประกอบไปด้วยช่องป้อนเมล็ดที่ทำจากเหล็กแผ่นม้วนขึ้นรูปเป็นกรวยกลมชุดหัวกะเทาะมีลักษณะเหมือนใบพัดของปั๊มลอยโข่งติดตั้งไว้ในระหว่างแผ่นประกบวงกลมสองแผ่นเส้นผ่านศูนย์กลาง 30 ซม วางในแนวนอน เปิดรูป้อนที่ด้านบนและแผ่นล่างยึดติดกับกับแกนเพลาส่งกำลังมาจากมอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 2 แรงม้า ชุดแยกแกลบประกอบด้วยตุ้โรยใช้พัดลมแบบแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลางเป็นตัวดูดแกลบหรือเปลือกที่ถูกกะเทาะแล้ว ชุดคัดขนาดหรือแยกเมล็ดที่ไม่กะเทาะออกจาก เมล็ดที่กะเทาะเต็มเมล็ดและ เมล็ดที่แตก ประกอบด้วยตะแกรงรูสี่เหลี่ยม 2 ชั้นวางซ้อนกันในโครงเดียวกันตะแกรงบนมีความกว้างของรูตะแกรง 2.7 มิลลิเมตรและตะแกรงชั้นล่างมีความกว้างของรูตะแกรง 2.5 มิลลิเมตร ทั้งชุดติดตั้งกับโครงเหล็กฉากด้วยจุดหมุนที่สามารถโยกตามจังหวะของเพลาลูกเบี้ยวที่ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 1 แรงม้าเป็นตัวขับ ชุดแยกกาก(รูปที่ 2)ใช้หลักการเดียวกันกับการแยกกากข้าวแต่สำหรับทานตะวันจะไม่มีเพิ่มมุมเอียงที่แนวตรงกลางแผ่นแต่จะมีมุมเอียงแค่มุมเดียวคือ 3 องศา มีช่องแยก 6 ช่อง



รูปที่2 เครื่องต้นแบบเครื่องกะเทาะเมล็ดทานตะวันและแบบเครื่องแยกกาก

8.3 ผลการทดสอบเบื้องต้นและปรับปรุงเครื่องต้นแบบ

-การทดสอบชุดหัวกะเทาะได้ทำการติดตั้งเครื่องปรับความเร็วรอบของมอเตอร์เพื่อหาความเร็วรอบที่เหมาะสมพบว่าความเร็วรอบที่เหมาะสมคือ 2200 รอบ/นาทีหรือความเร็วเชิงเส้น 35 เมตร/วินาที สำหรับตัวอย่างทานตะวันที่นำมาทดสอบเป็นทานตะวันสายพันธุ์แปซิฟิกเมล็ดเล็กที่มีความชื้น 8-10 %wb

-การทดสอบชุดแยกแกลบ พบว่าสามารถกำเนิดแรงลมได้ตั้งแต่ 0-4 เมตร/วินาทีเพียงพอสำหรับเปลือกทานตะวันที่ต้องการความเร็ว 3 เมตร/วินาที

-การทดสอบชุดคัดแยกเมล็ดพบว่าสามารถคัดแยกได้ 85-90% โดยใช้เปอร์เซ็นต์การปนเป็นตัวชี้วัด

-การทดสอบชุดแยกกากพบว่าแนวพับตรงช่วงกลางเพื่อเพิ่มมุมจากแนวเดิมประมาณ 3 องศาเป็นปัญหาที่ทำให้เมล็ดไม่ไต่ขึ้นข้างบนแก้ไขโดยตัดให้เป็นแผ่นระนาบเดียวกัน

8.4 ผลการทดสอบและเก็บข้อมูล

ผลการทดสอบเครื่องต้นแบบที่ได้ปรับปรุงแล้ว(รูปที่3ก)พบว่าสามารถกะเทาะเมล็ดทานตะวันได้ด้วยอัตราการกะเทาะ 60 กิโลกรัมต่อชั่วโมง มีเปอร์เซ็นต์การกะเทาะ 67% เปอร์เซนต์เมล็ดเต็ม 53% และเปอร์เซนต์เมล็ดแตก14% เปอร์เซนต์เมล็ดที่ไม่กะเทาะ 32% (รูปที่3ข)และ

ผลการแยกกากด้วยถาดซิกแซ็ก(รูปที่3ข)พบว่าสามารถแยกกากได้หมดโดยสมบูรณ์ ที่ความเร็วรอบ 110 รอบ/นาที มุมเอียง 3 องศา ความสามารถในการคัดแยก 20 กิโลกรัม/ชั่วโมง/การป้อน6ช่อง



ก. การทดลองกะเทาะเมล็ดทานตะวันด้วยเครื่องต้นแบบ



ข. การทดลองแยกกาก ค. ผลการแยกกากด้วยถาดซิกแซ็ก

รูปที่3 การทดลองเครื่องกะเทาะเมล็ดทานตะวันและแยกกาก

9.สรุปผลการทดลองและเสนอแนะ

จากผลการศึกษาและทดสอบเครื่องกะเทาะเมล็ดทานตะวันต้นแบบสามารถทำการกะเทาะได้ดีเหมาะสมสำหรับกลุ่มเกษตรกรนำไปใช้แปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อเพิ่มมูลค่าเพิ่มและเสริมรายได้ สามารถลดการใช้แรงงานคนในการเก็บกาก ซึ่งเป็นขั้นตอนที่เป็นคอขวดต้องใช้คนเป็นจำนวนมากและเสียเวลา ประกอบกับปัจจุบันมีการเพิ่มค่าแรงงานขึ้นจึงเป็นการแก้ปัญหาที่สอดคล้องกับสภาวะกาลด้านการขาดแคลนแรงงาน ในการแยกกากสามารถเพิ่มความสามารถในการแยกให้เพิ่มขึ้นได้โดยการเพิ่มจำนวนช่องหรือชั้นให้มากขึ้นได้ซึ่งขึ้นอยู่กับอัตราการกะเทาะของชุดกะเทาะ ที่อัตราการกะเทาะ 60 กิโลกรัมต่อชั่วโมงของเครื่องต้นแบบนี้เป็นอัตราการป้อนที่พอเหมาะกับอัตราการคัดขนาดเมล็ดของตะแกรงซึ่งต้องมีความสัมพันธ์กันทั้งที่อัตราการกะเทาะมีความสามารถกะเทาะได้สูงกว่านี้ได้ถึง2-3เท่าแต่ต้องคำนึงถึงอัตราการทำงานของชุดคัดขนาด ดังนั้นเพื่อให้การทำงานที่เป็นอิสระต่อกันควรจะทำเครื่องต้นกำลังให้เป็นต้นกำลังเฉพาะของแต่ละขบวนการซึ่งจะทำให้การกะเทาะเมล็ดทานตะวันมีประสิทธิภาพสูงขึ้น

10. การนำไปใช้ประโยชน์....

กลุ่มเกษตรกรผู้แปรรูปทานตะวัน

11. เอกสารอ้างอิง

- [1] ประเสริฐศิลป์และคณะ. 2540.การศึกษาเครื่องกะเทาะเปลือกเมล็ดทานตะวันแบบใช้จันกะเทาะมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒน์,นครนายก.
- [2] ญัฐกรณ ชื่นขำ. 2552. การพัฒนาและเปรียบเทียบเครื่องกะเทาะเมล็ดทานตะวันแบบแรงเหวี่ยง.วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเกษตรภาควิชาวิศวกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 158 หน้า.
- [3] ดิเรกฉิมชนะ. 2555.การวิจัยและพัฒนาเครื่องกะเทาะเมล็ดทานตะวันขนาดเล็ก.สถาบันวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชมงคลสุวรรณภูมิ.
- [4] เกียรติศักดิ์ งามวิริยะประเสริฐ ญัฐกฤษ จารุวัฒนาสกุล ญัฐกิตติ์ กิตติวงศ์ วสันต์ อินทร์ตา.ผลของความชื้นต่อคุณสมบัติทางกายภาพของเมล็ดทานตะวันแบบกะเทาะเปลือกและแบบไม่กะเทาะเปลือก.สาขาวิชาวิศวกรรมอาหาร คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง