



บทที่ 7

สรุปผลการวิจัยและขอเสนอแนะ

บทนำ

ถึงแม้ว่าผลที่ได้จากการทดลองจะได้เปอร์เซ็นต์เมล็ดในประภคณสูงชันกว่าเดิม แต่การจะสรุปเพื่อตัดสินใจว่าการเตรียมเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ด้วยวิธีดังกล่าวเหมาะสมที่สุด และสมควรจะนำไปใช้ในการลงทุนประกอบกิจการอุตสาหกรรมหรือไม่นั้น จะต้องพิจารณาองค์ประกอบอย่างอื่นด้วยเช่น ค่าใช้จ่ายในการผลิต ปริมาณการผลิต คุณภาพของเมล็ดใน ความต้องการของตลาดเมล็ดใน และปริมาณการผลิตเมล็ดคิบ เป็นต้น จากการทดลองกะเทาะเมล็ดมะม่วงหิมพานต์โดยใช้เมล็ดจำนวนมาก เพื่อได้ใกล้เคียงกับสภาพการผลิตจริง และมีการเตรียมเมล็ดให้เหมาะสมตามที่ได้สรุปในบทที่ 5 ปรากฏว่าประสิทธิภาพของการกะเทาะเป็นที่น่าพอใจ

สรุปผลการวิจัย

จากการทดลองที่ผ่านมาทั้งหมด สามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. สภาวะที่เหมาะสมในการกะเทาะเมล็ดมะม่วงหิมพานต์โดยการใช้เครื่องเหวี่ยง
เมล็ดมะม่วงหิมพานต์คิบจะต้องได้รับการตากให้แห้งจนกระทั่งมีความชื้นประมาณ 7-8 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นจึงนำไปคัขนาดเป็นขนาดเล็กและขนาดใหญ่ แล้วจึงนำไปทอดในน้ำมันพืช(น้ำมันปาล์ม) ที่อุณหภูมิ 300 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 50 วินาทีสำหรับเมล็ดใหญ่และ 45 วินาทีสำหรับเมล็ดเล็ก หลังจากนั้นจึงทำความสะอาดและเป่าให้เมล็ดเย็นด้วยพัดลม แล้วจึงนำไปกะเทาะด้วยเครื่องเหวี่ยงที่ความเร็ว 430 รอบ/นาที สำหรับทั้งเมล็ดเล็กและเมล็ดใหญ่
2. ประสิทธิภาพของการกะเทาะเมล็ดมะม่วงหิมพานต์
ประสิทธิภาพของการกะเทาะเมล็ดมะม่วงหิมพานต์สูงชันกว่าเดิมคือเดิมได้เปอร์เซ็นต์เมล็ดในประภคณ 60 เปอร์เซ็นต์ แต่ในการทดลองครั้งนี้ได้เมล็ดประภคณเฉลี่ยประมาณ

70 เปอร์เซ็นต์ แต่การที่จะทำให้ได้เมล็ดในประเภทสูงถึงค่านี้นั้น สภาวะในการเตรียมเมล็ดจะต้องพอดี เพราะถ้าหากสภาวะในการเตรียมเมล็ด เช่น เวลาทอด หรืออุณหภูมิในการทอดน้ำมันเปลี่ยนแปลงไป ประสิทธิภาพก็จะลดลง ซึ่งถ้าเรานำไปใช้ในการผลิตจำนวนมากและต่อเนื่องจะทำให้เกิดปัญหาได้

3. คุณภาพของเมล็ดใน

เมล็ดในที่ได้จะมีลักษณะสีขาวแกมน้ำตาลอ่อน ซึ่งจัดว่าเป็นเมล็ดที่มีราคาต่ำกว่าเมล็ดในสีขาวเล็กน้อย และเมล็ดอาจมีคราบน้ำมัน CNSL ติดเคลือบอยู่ ทำให้เกรดของเมล็ดไม่ดีเท่าที่ควร (คังรูปที่ 7.1 7.2 และ 6.3)



รูปที่ 7.1 ลักษณะของเมล็ดในหลังการแกะเอาเยื่อหุ้มโดยใช้เครื่องเหวี่ยง



รูปที่ 7.2 เมล็ดในประกบคู่



รูปที่ 7.3 เมล็ดในซีก

4. ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์เมล็ดในประภคกับเวลาทอดและความเร็ว
เปอร์เซ็นต์เมล็ดในประภคจะแปรเปลี่ยนไปตามเวลาทอดและความเร็วในการ
กะเทาะตามความสัมพันธ์ในสมการที่ (1) และ (2) ในบทที่ 5 จากความสัมพันธ์ดังกล่าวทำให้
สามารถวิเคราะห์หาเวลาทอดและความเร็วที่เหมาะสมได้

5. ปริมาณการผลิต

ถ้ามีการเตรียมเมล็ดโคตามทิวชัยไวจ์จะทำให้ปริมาณการผลิตภายในประเทศเพิ่ม
ขึ้น เพราะเครื่องเหวียง 1 เครื่องสามารถผลิตเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ได้ถึง 32,000 กิโลกรัม/
เดือน หรือ 384,000 กิโลกรัม/ปี (ถ้ามีเมล็ดดิบเก็บไว้ผลิตทั้งปี)

6. การลงทุนกะเทาะเมล็ดมะม่วงหิมพานต์โดยใช้เครื่องเหวียง

จากการวิเคราะห์ต้นทุนในบทที่ 6 ต้นทุนการกะเทาะเมล็ดมะม่วงหิมพานต์โดย
ใช้เครื่องเหวียง 1 เครื่องต่อเดือน เท่ากับ 794,112.48 บาท ซึ่งยังไม่รวมค่าขนส่ง ผู้ลงทุน
จะได้ผลตอบแทนประมาณเดือนละ 859,538.6 บาท โดยทางโรงงานต้องเป็นผู้จำหน่ายเอง
แต่ถ้าโรงงานต้องส่งให้กับผู้แทนจำหน่าย ราคาเมล็ดในประภคจะเหลือกิโลกรัมละ 160 บาท
เมล็ดในซีก 120 บาท และเมล็ดในหัก 50 บาท ตามลำดับ คิดเป็นผลตอบแทนรวมทั้งหมด
737,934.50 บาท ซึ่งขาดทุนไม่คุ้มกับการลงทุน ปัจจุบันที่มีผลต่อการตัดสินใจลงทุนผลิตเมล็ดใน
มะม่วงหิมพานต์ในเชิงเศรษฐศาสตร์ การลงทุนจะคุ้มหรือไม่ขึ้นให้พิจารณาที่จุดคุ้มทุนซึ่งขึ้นอยู่กับ
สภาพการณ์อย่างใดอย่างหนึ่งต่อไปนี้

- 6.1 ราคาเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ไม่ต่ำกว่า 18.59 บาท/กิโลกรัม
- 6.2 ราคาเมล็ดในประภคเพิ่มขึ้นไม่น้อยกว่า 10 เปอร์เซ็นต์
- 6.3 ราคาเมล็ดในเพิ่มขึ้นไม่น้อยกว่า 7.37 เปอร์เซ็นต์
- 6.4 เครื่องเหวียงมีประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า 87 เปอร์เซ็นต์

จากการทดลองและวิเคราะห์ที่ผ่านมา ผลที่ได้เป็นที่น่าพอใจในระดับหนึ่ง คือสามารถ
หาสภาวะที่เหมาะสมในการกะเทาะเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ได้ ประสิทธิภาพของการกะเทาะเมล็ด
มะม่วงหิมพานต์เพิ่มขึ้น และสามารถผลิตโครวดเร็วยิ่งขึ้นกว่าการกะเทาะโดยใช้ใบมีดผ้าแบบคัน
โยก แต่คุณภาพของเมล็ดในยังไม่ดีเท่าที่ควร ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะวิธีการในการทอดน้ำมันไม่

เหมาะสม และอาจเป็นเพราะน้ำมัน CNSL ที่เปลือกเมล็ดไปสัมผัสกับเมล็ดใน ทำให้เมล็ดในมีคุณภาพไม่ดีขึ้น และราคาเมล็ดในต่ำ อย่างไรก็ตามผลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ ถือว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์ แต่ถาพิจารณาในส่วนของการลงทุนแล้วยังไม่เหมาะสม เมื่อเปรียบเทียบกับการกะเทาะโดยใช้ใบมีดผ้าแบบคันโยก

ปัญหา

ปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำวิจัยครั้งนี้ ซึ่งอาจมีผลทำให้ผลการวิจัยมีความไม่สมบูรณ์ และประสิทธิภาพของเครื่องเหวี่ยงลดลง ประกอบด้วย

1. ความล่าช้าและไม่แน่นอนในการทอดเมล็ดคิปี
การตั้งเวลาและอุณหภูมิทำได้ไม่แน่นอนตามที่ต้องการ และมีความล่าช้าทั้งนี้เนื่องจากข้อจำกัดด้านอุปกรณ์ทอดที่มีขนาดเล็ก
2. อันตรายจากน้ำมันและไอของน้ำมัน CNSL
น้ำมัน CNSL ก่อให้เกิดอันตรายต่อคนงาน ทำงานไม่สะดวก นอกจากนี้คราบน้ำมัน CNSL ที่ติดอยู่ที่เปลือกมาสัมผัสกับเมล็ดในที่กะเทาะแล้วทำให้เมล็ดในสกปรกและอาจจะเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค
3. ความล่าช้าในการแยกเมล็ดใน
ในขณะการแยกเมล็ดในยังใช้แรงคน โดยต้องแยกเมล็ดในที่ไหลมากับเปลือก เมล็ดออกเป็น 3 ส่วน คือเมล็ดในประเภทคู้ เมล็ดในซีก และเมล็ดในหัก ซึ่งเสียเวลามาก
4. การสิ้นเปลืองน้ำมันพืช
เนื่องจากน้ำมันไปรวมตัวกับน้ำมัน CNSL ทำให้การควบคุมอุณหภูมิลำบาก ต้องทำการเปลี่ยนน้ำมันบ่อยๆ
5. เมล็ดมะม่วงหิมพานต์มีขนาดเล็กไม่มาตรฐาน
เมล็ดมะม่วงหิมพานต์ที่ปลูกในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นพันธุ์พื้นเมืองซึ่งมีขนาดเล็ก ขายเมล็ดในได้ในราคาต่ำ และทำให้ประสิทธิภาพของการกะเทาะต่ำด้วย

ขอเสนอแนะ

จากปัญหาที่เกิดขึ้นและเพื่อให้การกะเทาะเมล็ดมะม่วงหิมพานต์โดยใช้เครื่องเหยียง เป็นไปในเชิงอุตสาหกรรมมากขึ้น ผู้ทำการวิจัยจึงมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. การเปลี่ยนวิธีการเตรียมเมล็ดคิบ

การเตรียมเมล็ดคิบโดยการทอดในน้ำมันมีข้อดีคือ ทำให้เมล็ดได้รับความร้อน ทั่วถึงทั้งเมล็ดและให้ความร้อนสูง แต่มีข้อเสียคือต้นทุนค่าน้ำมันสูง จึงอาจเปลี่ยนวิธีการ ทอดน้ำมันเป็นการทอดวิธีอื่น เช่น การต้มในน้ำ การควั่นกระบอกเหล็ก การอบด้วยไอน้ำ และ การควั่นด้วยทราย เป็นต้น หรือวิธีการอื่น ๆ เพื่อลดต้นทุนการผลิต

2. การสกัดน้ำมัน CNSL

น้ำมัน CNSL จากเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์จะไหลออกมาพร้อมกับน้ำมันพืชและ สะสมอยู่ในน้ำมันตลอดเวลา น้ำมัน CNSL อีกส่วนหนึ่ง จะยังคงอยู่ในเปลือกเมล็ด การกำจัด เปลือกเมล็ดและน้ำมันทอดด้วยการเอาไปทิ้ง จึงเป็นการสูญเสียอย่างมหาศาล เนื่องจากน้ำมัน CNSL เป็นผลผลิตที่สำคัญที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในทางอุตสาหกรรมได้ หน่วยงานที่มีส่วน เกี่ยวข้องจึงควรมีการส่งเสริมให้มีการตั้งโรงงานสกัดน้ำมัน CNSL เพิ่มขึ้น

การสกัดน้ำมัน CNSL ที่นิยมใช้ในปัจจุบันมีอยู่ 3 วิธี ได้แก่ วิธีสกัดด้วยการบีบหรืออัด (expelling or screw press) วิธีการนี้จะเป็นการบีบหรืออัดเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ ด้วยเครื่องอัดจนมีน้ำมัน CNSL ไหลออกมา จากนั้นจึงนำไปเก็บที่อุณหภูมิประมาณ 200 องศา เซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง วิธีทั้งสองเป็นการสกัดด้วยความร้อน โดยการจุ่มเมล็ดมะม่วง หิมพานต์คิบหรือเปลือกเมล็ดลงในน้ำมัน CNSL ที่กำลังเดือด น้ำมัน CNSL จะไหลซึมออกมา และ วิธีสุดท้ายได้แก่ การสกัดด้วยตัวทำละลาย แล้วนำไปผ่านเครื่องกลั่น แยกเอาน้ำมัน CNSL ออก มาได้

3. การออกแบบและสร้างอุปกรณ์ทอดน้ำมัน

ไอของน้ำมัน CNSL ที่ปนอยู่ในน้ำมันสำหรับทอดเมล็ดมะม่วงหิมพานต์เป็นอันตราย ต่อคนงาน จึงควรมีการออกแบบและสร้างอุปกรณ์ทอดเสียใหม่โดยอาจใช้ระบบปิด เพื่อให้เกิด ความแน่นอนและปลอดภัย

4. การขยายพันธุ์มะม่วงหิมพานต์พันธุ์ดีสู่เกษตรกร

มะม่วงหิมพานต์พันธุ์ดีจะมีเมล็ดโต ให้ผลผลิตสูง นอกจากนี้ควรมีการกระตุ้นให้เกษตรกรหันมาปลูกมะม่วงหิมพานต์เพิ่มขึ้น

5. พิจารณาปัจจัยอื่นประกอบด้วย

เนื่องจากในการทดลองและวิจัยครั้งนี้ ไม่สามารถทดลองและวิจัยปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของการผลิตได้ทุกปัจจัย แต่ได้คัดเลือกปัจจัยที่ทดลองอย่างคร่าวๆ และมีแนวโน้มว่าจะมีผลต่อประสิทธิภาพของการเพาะเมล็ดมะม่วงหิมพานต์มากที่สุด แต่อาจมีปัจจัยบางตัวซึ่งถ้าได้นำมาทดลองและวิเคราะห์ด้วย อาจทำให้ผลที่ได้ดีขึ้น ในการวิเคราะห์อย่างละเอียดจึงควรพิจารณาปัจจัยเหล่านี้ประกอบด้วย เช่น อายุเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ดิบ ความชื้นของเมล็ดก่อนทอดน้ำมัน วิธีการเตรียมเมล็ดดิบ และปริมาณเมล็ดดิบที่ทอดแต่ละครั้ง เป็นต้น