



การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 10  
"Global Goals, Local Actions: Looking Back and Moving Forward"

## การประยุกต์เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพในการออกแบบและพัฒนาเครื่องล้างเมล็ดงา An Application of Quality Function Deployment in Designing and Developing the Sesame Washing Machine

อนันตพร สุไชยชิต

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

Email: Knock\_en@hotmail.com

### บทคัดย่อ

วิธีการล้างทำความสะอาดเมล็ดงาของกรณีศึกษา ต้องใช้เวลาในการล้างทำความสะอาดในปริมาณมากและใช้เวลาในการล้างทำความสะอาดนาน ซึ่งทำให้เกิดต้นทุนที่ใช้ในการทำความสะอาดเมล็ดงาและต้นทุนค่าแรงงานสูงขึ้น จึงเป็นที่มาของวัตถุประสงค์หลักเพื่อสร้างเครื่องล้างเมล็ดงาเพื่อเพิ่มกำลังการผลิตให้สอดคล้องกับผู้ใช้งาน เพื่อประหยัดเวลาในการล้างเมล็ดงาและลดแรงงานในการล้างเมล็ดงาของผู้ใช้งาน ซึ่งได้มีการรวบรวมแบบสอบถามจากผู้ใช้งานโดยใช้หลักการการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (Quality Function Deployment : QFD) โดยเริ่มตั้งแต่การสอบถามความต้องการของลูกค้า โดยใช้แบบ 4 ช่วง ในกรณีศึกษา ได้แก่ (1) การวางแผนผลิตภัณฑ์ (2) การออกแบบผลิตภัณฑ์ (3) การวางแผนกระบวนการและ (4) การวางแผนควบคุมกระบวนการ เป็นต้น โดยกรณีศึกษาในงานวิจัยนี้ เป็นกลุ่มเจ้าหน้าที่ของศูนย์การเรียนรู้ฯ ชุมชนวิทยาศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี จากผลการทดลองจากเครื่องล้างเมล็ดงาที่สร้างขึ้นสามารถล้างเมล็ดงาได้มากกว่าเดิมและประหยัดกว่าวิธีการล้างแบบเดิม

**คำสำคัญ** การกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ

### Abstract

How to clean sesame seeds, case studies must use water to wash in large quantities and takes time to wash for a long time, which causes the cost of cleaning sesame seeds and higher labor costs. Therefore, is the source of the main objective to create the sesame washing machine to increase production capacity in line with users, to save time in washing sesame seeds and reduce labor in the sesame seed washing. Tsars receive news from users using the principles Quality Function Deployment (QFD). Starting from inquiring the needs of customers by using a 4-phase model in case studies, include Product planning, Product design, Process planning and Process control planning. Case studies in this research Is a group of staff of the Sesame Learning Center Scientific Community Faculty of Agriculture Ubon Ratchathani University Ubon Ratchathani, From the experiment results from the sesame seed washing machine, the seeds can be washed more and more than traditional methods.

**Keyword:** Quality Function Deployment (QFD)



## บทนำ

งา เป็นอาหาร เครื่องเทศ และสามารถสกัดเอาน้ำมันจากงา ที่อุดมไปด้วยคุณค่าทางอาหาร และสรรพคุณในการบำรุงสุขภาพ เพื่อรับประทานในการบำรุงสุขภาพ ซึ่งกำลังได้รับความนิยมเป็นอย่างมากในปัจจุบัน ซึ่งศูนย์การเรียนรู้ฯ ชุมชนวิทยาศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี จ.อุบลราชธานี ก็เป็นหนึ่งในผู้ผลิตที่ได้ทำการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากเมล็ดงา เนื่องจากได้รับความสนใจจากกลุ่มลูกค้ามากขึ้น จึงจำเป็นต้องมีกำลังการผลิตเพิ่ม แต่ทางสถานประกอบการยังขาดเครื่องจักรสำหรับการล้างทำความสะอาดเมล็ดงา จากเดิมจะทำการล้างโดยใช้คนงาน 3 คน ในการล้างแต่ละครั้งต้องใช้น้ำเป็นปริมาณมาก และใช้เวลาในการล้างถึงครึ่งวันของการทำงาน จึงทำให้เกิดต้นทุนที่ใช้ในการทำทำความสะอาดเมล็ดงา และต้นทุนค่าแรงงานสูงขึ้น จากเหตุผลดังกล่าว งานวิจัยนี้ จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการที่แท้จริงของการใช้เครื่องล้างเมล็ดงา โดยประยุกต์หลักการเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ Quality Function Deployment (QFD) เป็นระบบในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์และถ่ายทอดเสียงของลูกค้า (Voice of customer) ไปเป็นเป้าหมายทางคุณภาพที่ต้องบรรลุในทุกะดับขององค์กร ตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบการผลิต และการส่งมอบ โดยขั้นตอนของการดำเนินงานของเทคนิค QFD จะเริ่มจากการสำรวจความต้องการของลูกค้าเพื่อค้นหาความต้องการของลูกค้า แล้วทำการประเมินระดับความสำคัญของความต้องการของลูกค้าในแต่ละข้อ จากนั้นทีมงานพัฒนาผลิตภัณฑ์ของบริษัทซึ่งประกอบด้วยตัวแทนจากฝ่ายต่างๆที่เกี่ยวข้อง โดยอยู่ในรูปของทีมงานข้ามสายงาน ตั้งแต่ฝ่ายออกแบบและพัฒนา ฝ่ายวิศวกรรม ฝ่ายจัดซื้อ ฝ่ายผลิต ฝ่ายขาย ฝ่ายการตลาด ฝ่ายประกันคุณภาพ ตลอดจนฝ่ายการวางแผน เป็นต้น จะร่วมกันระดมสมองและวิเคราะห์ เพื่อแปลงความต้องการของลูกค้าให้เป็นข้อกำหนดทางเทคนิคหรือคุณลักษณะทางคุณภาพที่จำเป็นต้องมี เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า โดยดูจากระดับความสำคัญ ข้อมูลของคู่แข่ง และความสามารถในการแข่งขัน จากนั้นจะนำข้อกำหนดทางเทคนิคที่มีความสำคัญมาใช้ในการออกแบบหรือพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องล้างเมล็ดงา ที่ใช้งานได้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้งาน โดยเป้าหมายที่ทำการศึกษาความต้องการ คือกลุ่มเจ้าหน้าที่ของ ศูนย์การเรียนรู้ฯ ชุมชนวิทยาศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี จ.อุบลราชธานี

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างเครื่องล้างเมล็ดงา ที่สามารถเพิ่มกำลังการผลิตในการล้างทำความสะอาดเมล็ดงา
2. เพื่อศึกษาวิธีการล้างทำความสะอาดเมล็ดงาด้วยเครื่องล้างเมล็ดงาที่สร้างขึ้น
3. เพื่อประหยัดเวลาในการล้างเมล็ดงา และลดแรงงานในการล้างเมล็ดงาของผู้ใช้งานของ

## ขอบเขตการวิจัย

1. การสร้างเครื่องล้างเมล็ดงาจะศึกษาจากแบบของเครื่องล้างเมล็ดงาที่มีผู้ได้ออกแบบไว้แล้ว โดยอาจจะมีการปรับแก้ไขแบบในบางส่วน
2. มีการทดลองล้างเมล็ดงาด้วยเครื่องล้างเมล็ดงาที่สร้างขึ้นเพื่อหาวิธีการล้างเมล็ดงาที่เหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้งาน



## วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างเครื่องล้างเมล็ดงา ที่สามารถเพิ่มกำลังการผลิตในการล้างทำความสะอาดเมล็ดงา เพื่อศึกษาวิธีการล้างทำความสะอาดเมล็ดงาด้วยเครื่องล้างเมล็ดงาและเพื่อประหยัดเวลาในการล้างเมล็ดงา และลดแรงงานในการล้างเมล็ดงา ของผู้ใช้งานของ ศูนย์การเรียนรู้ฯ ชุมชนวิทยาศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี

ดังนั้นเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้จึงมีแผนการดำเนินงานการประยุกต์เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพในการออกแบบและพัฒนา เครื่องล้างเมล็ดงา ดังนั้นการดำเนินงานของโครงการต้องมีการจัดการที่มีประสิทธิภาพและมีแบบแผน ดังนั้นการจัดสร้างเครื่องล้างเมล็ดงาจึงได้มีการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการล้างเมล็ดงา ออกแบบเครื่องล้างเมล็ดงา จัดซื้อวัสดุอุปกรณ์ แล้วจึงดำเนินการสร้างเครื่องล้างเมล็ดงา จากนั้นก็ทำการทดสอบและปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้เครื่องล้างเมล็ดงามีประสิทธิภาพ มีวัตถุประสงค์เพื่อประยุกต์ใช้เทคนิค QFD ในการหาความต้องการที่แท้จริงแล้วนำมาพิจารณาออกแบบเครื่องล้างงาให้ตรงตามความต้องการ โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยนั้นได้แบ่งออกเป็นขั้นตอน

### 1. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

การดำเนินงานของโครงการได้มีการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับแบบของเครื่องล้างเมล็ดงา วิธีการล้างเมล็ดงา แล้วนำเทคนิค QFD มาประยุกต์ใช้เพื่อช่วยในการหาความต้องการที่แท้จริงและออกแบบเครื่องล้างงา ให้ตรงกับความต้องการที่แท้จริงคือล้างงาได้สะอาดและรวดเร็วขึ้น รวมไปถึงการเพิ่มกำลังการผลิตและเป็นการลดต้นทุนในส่วนของการล้างทำความสะอาดเมล็ดงาได้ ก่อนที่จะนำมาพิจารณาออกแบบเครื่องล้างเมล็ดงา ส่งแบบให้ผู้เชี่ยวชาญการออกแบบร่วมประเมินร่วมกับผู้ใช้งานจริงก่อนที่จะดำเนินการสร้างเครื่องล้างเมล็ดงานำแบบให้ ผู้เชี่ยวชาญ/User/ผู้เกี่ยวข้องพิจารณาประเมินถ้าแบบเครื่องล้างเมล็ดงา ถ้าผ่านสามารถดำเนินการสร้างเครื่องในขั้นตอนต่อไป

### 2. สืบค้นและเก็บข้อมูลความต้องการ

#### 2.1 สัมภาษณ์ผู้ใช้งาน

เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการล้างเมล็ดงา ในเบื้องต้นได้ทำการกำหนดเป้าหมาย โดยใช้กลุ่มตัวอย่างไม่จำกัด เพศ อายุ อาชีพ ในมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี โดยทำการสนทนากับกลุ่มผู้ใช้งานและใช้ข้อมูลที่ได้จากการสนทนาเป็นส่วนหนึ่งในการออกแบบเพื่อรวบรวมเสียงลูกค้าในลักษณะต่อไป

#### 2.2 การสร้างแบบสอบถาม

จากการสัมภาษณ์กลุ่มผู้ใช้งานทำให้ทราบความต้องการของผู้ใช้งานผ่านการจัดเรียงข้อมูลแล้วจึงนำมาใช้กับกลุ่มแผนผังเชื่อมโยง(Affinity Diagram) เพื่อจัดหมวดหมู่ตามองค์ประกอบของปัจจัยนั้นๆ รวมไปถึงการวิเคราะห์ข้อมูลของความต้องการ เพื่อให้ง่ายต่อการพิจารณาองค์ประกอบที่ซ้ำกันโดยใช้แผนผังต้นไม้(Tree Diagram) จะได้ตัดออกและออกแบบการสร้างแบบสอบถามได้ง่ายและชัดเจน

3. การประยุกต์ใช้บ้านแห่งคุณภาพ (House of Quality: HOQ) เพื่อเรียบเรียงความคิด ถึงสาเหตุ วิธีการหรือแนวทางการแก้ไขให้เป็นหมวดหมู่ เพื่อออกแบบและวางแผนดำเนินงานในการสร้างเครื่องล้างเมล็ดงา



การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 10  
 "Global Goals, Local Actions: Looking Back and Moving Forward"

## ผลการวิจัย

### 1. ผลจากการสัมภาษณ์ผู้ใช้งาน

จากการสัมภาษณ์กับผู้ใช้งานโดยตรง หลังจากนั้นได้นำข้อมูลเสียงของผู้ใช้งานที่ได้จากการสัมภาษณ์ และปัญหาที่พบมาจัดเรียงถ้อยคำใหม่เป็นคุณลักษณะความต้องการ (Customer Requirements) หลังจากนั้นจัดกลุ่มความต้องการ เหล่านั้นให้เป็นหมวดหมู่โดยใช้แผนภาพต้นไม้ (Tree Diagram) จะได้กลุ่มความต้องการด้านสถานะการใช้งานและวิธีการใช้งาน 4 กลุ่มด้วยกันได้แก่ รูปทรง ขนาดของเครื่อง การประกอบ และการติดตั้ง การใช้งาน การทำงานของเครื่อง ราคา และการดูแลบำรุงรักษา

### 2. ผลการวิเคราะห์ด้วยแบบสอบถาม

ผลจากการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตจากแบบสอบถามดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สถานะการใช้งานและวิธีการล้างเมล็ดงาในแบบปัจจุบัน

	ความต้องการของผู้ใช้งาน (Customer Need)	ค่าความสำคัญ (IMP)
รูปทรง ขนาดของเครื่อง	ขนาดเครื่องเหมาะสมกับการใช้งาน	4.83
	เครื่องน้ำหนักเบา	4.31
	เครื่องมีฐานตั้งที่มั่นคง	4.78
	งาที่ล้างเสร็จแล้วงาไม่ร้อนมีสีขาว	4.64
	มีงาติดค้างในเครื่องน้อยเมื่อล้างเสร็จ	4.64
	น้ำที่ล้างแล้วระบายออกได้เร็ว	5.00
การประกอบและการติดตั้ง	ถอดประกอบชิ้นส่วนได้ง่าย	3.99
	ตะแกรงร่อนใส่ถอดออกได้ง่าย	5.00
	ทำความสะอาดภายในเครื่องได้ง่าย	4.31
	เครื่องขนย้ายได้สะดวก	5.00
การใช้งาน	ควบคุมการทำงานได้ง่าย	4.89
	ความทนทานแข็งแรงของเครื่อง	5.00
	อะไหล่อุปกรณ์เปลี่ยนสามารถหาง่าย	4.59
	การใส่งาทำได้สะดวก	5.00
	การนำงาออกจากเครื่องทำได้สะดวก	5.00
	มีความปลอดภัยในการทำงาน	5.00



การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 10  
 "Global Goals, Local Actions: Looking Back and Moving Forward"

	ความต้องการของผู้ใช้งาน (Customer Need)	ค่าความสำคัญ (IMP)
	สามารถใช้กับระบบไฟฟ้าในครัวเรือน	4.77
การทำงานของเครื่อง	ไม่สั่นสะเทือนมีเสียงดังขณะใช้งาน	4.68
	ล้างงาได้รวดเร็ว	5.00
	แยกเมล็ดดิน หิน ทราย ใบ กิ่ง ก้าน ออกได้ดี	5.00
	แยกใบ กิ่ง ก้านออกได้ดี	4.64
	แยกเศษหญ้า กิ่ง ก้านออกได้ดี	4.64
	เครื่องสามารถล้างต่อเนื่องยาวนาน	4.64
	ตะแกรงร่อนสามารถปรับความเร็วใน การเคลื่อนไหวได้	4.64
	สามารถปรับแรงดันน้ำที่ไหลผ่าน ตะแกรงร่อนได้	4.52
ราคา	ราคาเหมาะสม	3.63
การดูแลบำรุงรักษา	ในส่วนของตัวเครื่อง	4.81

จากตารางทำให้ทราบว่า ผู้ใช้งานต้องการ น้ำที่ล้างแล้วระบายออกได้เร็ว เครื่องขนย้ายได้สะดวก ตะแกรงร่อนใส่ถอดออกได้ง่าย เครื่องขนย้ายได้สะดวก ความทนทานแข็งแรงของเครื่อง การใส่งาทำได้สะดวก การนำงาออกจากเครื่องทำได้สะดวก มีความปลอดภัยในการทำงาน ล้างงาได้รวดเร็ว และแยกเมล็ดดิน หิน ทราย ใบ กิ่ง ก้านออกได้ดี จะพบว่ามีค่ามากที่สุด

### 3. ผลการวิเคราะห์ด้วย QFD

จากข้อมูลสภาวะการใช้งานและวิธีการใช้งานที่ผู้ใช้ต้องการต้องการ นำไปวิเคราะห์ในเมตริกซ์ที่ 1 คือเมตริกซ์การ วางแผนคุณภาพ เพื่อหาข้อกำหนดทางเทคนิค ที่ สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานดังแสดงในตารางที่ 2



การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 10  
 "Global Goals, Local Actions: Looking Back and Moving Forward"

ลำดับ	เทคนิคที่ต้องการ ( Technical Requirement)	ค่าเป้าหมาย
1	เครื่องไม่สูงเกินไป	ไม่สูงเกิน 70 ซม.
2	ออกแบบโดยใช้เหล็กไม่หนาเกินไป	วัสดุเป็นเหล็กหนาไม่เกิน 2 มม
3	มีฐานยึดน็อต ฝึงทุกไว้รื้อ	แข็งแรง ไม่ล้า ไม่สั่นเกินไป
4	งาที่ล้างเสร็จแล้วงาไม่ร้อนมีสีขาว	ไม่เกิน 95 %
5	มีงาติดค้างในเครื่องน้อยเมื่อล้างเสร็จ	ไม่เกิน 3 %
6	น้ำที่ล้างแล้วระบายออกได้เร็ว	ภายใน 60 วินาที
7	ถอดประกอบชิ้นส่วนได้ง่าย	ภายใน 5 นาที
8	ตะแกรงร้อนใส่ถอดออกได้ง่าย	ภายใน 3 นาที
9	ทำความสะอาดภายในเครื่องได้ง่าย	ภายใน 10 นาที
10	เครื่องขนย้ายได้สะดวก มีล้อเลื่อน	คน 1 คนเข็นได้สะดวก
11	มีสวิตส์ใกล้มือ กดได้สะดวก	ระยะเอื้อมไม่เกิน 30 ซม
12	เครื่องไม่ขึ้นสนิม	ระยะ 1 ปี
13	อะไหล่อุปกรณ์เปลี่ยนสามารถหาง่าย	หาได้ในอูบล
14	การใส่งาทำได้สะดวก	ไม่เกิน 3 นาที
15	การนำงาออกจากเครื่องทำได้สะดวก	ไม่เกิน 3 นาที
16	มีสายดิน	มีมาตรฐานสากล
17	สามารถใช้กับระบบไฟฟ้าในครัวเรือน	220 vole
18	ไม่สั่นสะเทือนมีเสียงดังขณะใช้งาน	เสียงไม่ดังเกินไป
19	ล้างงาได้รวดเร็ว	20 kg per hr
20	แยกเมล็ดดิน หิน ทราย ออกได้ดี	98%
21	แยกเศษใบ กิ่ง ก้าน ออกได้ดี	95%
22	แยกเศษถุงปุ๋ย ภาชนะบรรจุออกได้ดี	95%
23	เครื่องสามารถล้างต่อเนื่องยาวนาน	8 hr
24	ตะแกรงร้อนสามารถปรับความเร็วในการเคลื่อนไหวได้	ได้งา Auc 95%
25	สามารถปรับแรงดันน้ำที่ไหลผ่านตะแกรงร้อนได้	ได้งา Auc 95%
26	ราคาเหมาะสม	ไม่เกิน 30,000 บาท
27	ตัวเครื่องดูแลรักษาได้ง่าย	1 เดือน

ข้อกำหนดทางเทคนิคที่ควรให้ความสำคัญมากที่สุด คือ ล้างงาได้รวดเร็ว

ผลจากการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิค QFD ในเฟสแรก สามารถแปลงความต้องการของผู้ใช้งาน โดยใช้ข้อกำหนดทางเทคนิคที่มีอยู่เพื่อสร้างเครื่องล้างเมล็ดงาที่สามารถตอบสนองต่อ ความต้องการของลูกค้า โดยผลิตตามค่าเป้าหมาย ซึ่งจะช่วยให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ตรงกับความต้องการของลูกค้า

### 3.1 บ้านแห่งคุณภาพ (House of Quality: HOQ)

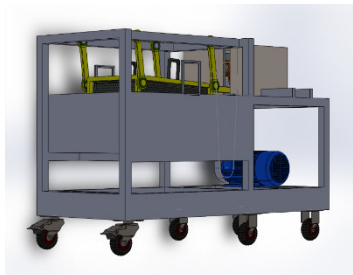




การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 10  
"Global Goals, Local Actions: Looking Back and Moving Forward"

แบบสอบถาม QFD มาทำการออกแบบและคำนึงถึงผู้ที่ต้องการใช้เครื่องโดยมีลักษณะของเครื่องล้างเมล็ดงาดังรูปที่ 3 และมีการออกแบบและแก้ไขแบบดังนี้

1. เพิ่มความสูงของอ่างน้ำหลัก เพื่อให้มีความสมดุลกับตะแกรงเมล็ดงาในขณะทำงาน
2. นำปั๊มน้ำออก เนื่องจากอ่างเก็บน้ำสำรองมีขนาดเล็กกว่าอ่างเก็บน้ำหลัก จึงมีการตัดอ่างเก็บน้ำสำรองออกจากแบบการสร้างเครื่องล้างเมล็ดงา
3. เพิ่มล้อ เพื่อให้เครื่องล้างเมล็ดงาสามารถขนย้ายได้สะดวก
4. เจาะรูปล่อยน้ำออก 2 รู เพื่อให้น้ำไหลออกได้เร็วขึ้น
5. ตะแกรงร่อนเมล็ดงา สามารถยกถอดออกมาได้ เพื่อความสะดวกในการนำเอางาไปตากแดด
6. เพิ่มฝาครอบที่มู่เสี้ยนและสายพานมอเตอร์ เพื่อป้องกันอันตรายในขณะทำงาน



รูปที่ 1 รูปการออกแบบเครื่องล้างงาโดยใช้โปรแกรม solid work

### 3.3 เมทริกซ์การวางแผนกระบวนการ (Process Planning หรือ Manufacturing Planning)

หลังจากทำการออกแบบสำเร็จ ขั้นตอนต่อไป เป็นการศึกษาข้อมูลและแบบโครงสร้างรวมไปถึงการจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการสร้างเครื่องล้างเมล็ดงาเพื่อให้เหมาะสมกับการนำไปใช้งานและการทำโครงสร้างที่มีความปลอดภัยแก่ผู้ใช้งาน ผู้วิจัยได้มีการวางแผนและเตรียมการก่อนที่จะดำเนินการสร้างเครื่องล้างเมล็ดงาเพื่อสร้างชิ้นส่วนต่าง ๆ ว่าชิ้นส่วนใดของเครื่องล้างเมล็ดงา ควรมีการสร้างก่อนหรือหลังและต้องใช้เครื่องมือเครื่องจักรชนิดใดบ้างในการสร้างชิ้นส่วนนั้น ๆ ทั้งนี้เพื่อให้การรอคอยในระหว่างการสร้างชิ้นส่วนน้อยที่สุด ส่วนการเตรียมการจะเป็นการสำรวจราคาของวัสดุและอุปกรณ์ต่าง ๆ ตลอดจนราคาของชิ้นส่วนสำเร็จรูป ทั้งนี้เพื่อให้ได้วัสดุอุปกรณ์และได้ชิ้นส่วนที่มีประสิทธิภาพ มีราคาถูกและมีความปลอดภัยแก่ผู้ใช้งาน



การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 10  
"Global Goals, Local Actions: Looking Back and Moving Forward"

### 3.4 เมทริกซ์การวางแผนปฏิบัติการผลิต (Production Operations Planning หรือ Production Planning)

ขั้นตอนต่อไปเป็นการสร้างเครื่องล้างเมล็ดงา



รูปที่ 2 เครื่องล้างเมล็ดงา

#### อภิปรายผลวิจัย

ผู้วิจัยได้มีการศึกษาวิธีการล้างเมล็ดงาแบบทั่วไปที่ใช้ในปัจจุบัน ปัจจุบันทางศูนย์การเรียนรู้ฯ ชุมชนวิทยาศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี ใช้วิธีการล้างเมล็ดงาด้วยแรงงานคน โดยใช้พนักงาน 3 คน ล้างเมล็ดงาทั้งหมด 80 กิโลกรัม โดยจะแบ่งล้างเมล็ดงาครั้งละไม่เกิน 7 กิโลกรัม จะใช้ระยะเวลาในการล้าง 4-5 ชั่วโมง เมื่อทำการทดสอบเครื่องล้างเมล็ดงาหลังจากสร้างเครื่องล้างเมล็ดงาขึ้น พบว่า โครงสร้างหลักของเครื่องล้างเมล็ดงาสามารถรับน้ำหนักได้มากกว่า 100 กิโลกรัม ทดสอบการรับน้ำหนักของตะแกรงร่อน พบว่าตะแกรงร่อนที่ใช้บรรจุเมล็ดงาสามารถบรรจุเมล็ดงาได้มากกว่า 7 กิโลกรัมต่อครั้ง ทดสอบความสะดวกในการยกตะแกรงร่อนออกจากตัวเครื่องเพื่อนำเมล็ดงาไปตากแดด พบว่าสามารถยกตะแกรงออกจากตัวเครื่องได้โดยที่พนักงานไม่ต้องยกตะแกรงสูง ทดสอบความเหมาะสมระดับความสูงของตัวเครื่องล้างเมล็ดงาว่ามีความสอดคล้องกับผู้ใช้

#### ข้อเสนอแนะ

ในอนาคตควรมีการพัฒนาเครื่องล้างเมล็ดงาต้นแบบให้สามารถทำงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยมีการลงรายละเอียดในเรื่องของความเร็วในการล้างเมล็ดงา เนื่องจากเมล็ดงาไม่สามารถแช่อยู่ในน้ำได้นาน ซึ่งจะส่งผลให้เมล็ดงาเกิดการบวมไม่สามารถนำไปแปรรูปได้

ดังนั้น ความเร็วในการล้างเมล็ดงาจึงเป็นประเด็นสำคัญที่ควรนำไปพิจารณาปรับปรุงเครื่องล้างเมล็ดงาในอนาคต

#### เอกสารอ้างอิง

ศรัณย์ สว่างแก้วและพจมาน วังแก้ว, การออกแบบเครื่องล้างเมล็ดงา, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

สุทธิพงษ์ คมจิ่งและคณะ, เครื่องล้างเมล็ดงา, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่, [ออนไลน์] 2552. สืบค้นจาก: hrd.rmutl.ac.th. วันที่สืบค้น 9 เมษายน 2561.



การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 10  
"Global Goals, Local Actions: Looking Back and Moving Forward"

- กาญจนา บันสิทธิ์และคณะ. 2550. รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการสิ่งประดิษฐ์ “เครื่องทาคความสะอาดและอบเมล็ดงา”. ISBN 978-974-523-132-0. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี , อุบลราชธานี .
- มณฑลีส ศาสนนันทน, การออกแบบผลิตภัณฑ์ เพื่อการสร้างสรรค์นวัตกรรมและวิศวกรรมยอน รอย. กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2546.
- Karsak, E. E., Fuzzy Multiple Objective Programming Framework to Prioritize Design Requirements in Quality Function Deployment, Computer & Industrial Engineering, Vol.47, No.2-3, pp.149-163, 2004.
- Chan, L. K. and Wu, M. L., A Systematic Approach to Quality Function Deployment with a Full Illustrative Example, Omega, Vol.33, No.2, pp.119-139, 2005.
- Chen, S. J. and Hwang, C. L., Fuzzy Multiple Attribute Decision Making – Methods and Applications, Springer-Verlag, Germany: Berlin Heidelberg, 1992.
- วาสนา วงศ์ใหญ่ . 2548. เทคโนโลยีพันธุ์พืชไทย (งา): สำนักพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, กรุงเทพฯ
- ฉัตรชัย พิมพาและคณะ, เครื่องล้างหัวมันเทศโดยใช้แรงดันน้ำและชุดอบแห้ง , ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ, [ออนไลน์] 19 มกราคม 2559. สืบค้นจาก: <http://www.rdi.rmutsb.ac.th>. วันที่สืบค้น 16 เมษายน 2561.
- ณัฐวุฒิ เนียมสอนและทวีชัย นิมาแสง, เครื่องทาคความสะอาดเมล็ดถั่วเหลืองโดยใช้ความถ่วงจาเพาะ, ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, [ออนไลน์] กรกฎาคม 2551. สืบค้นจาก: <http://www.phtnet.org>. วันที่สืบค้นจาก 10 เมษายน 2561.
- ชนะ กสิการ. ความแข็งแรงของวัสดุ. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ : ชวนพิมพ์, 2541.
- ไชยชาญ หินเกิด. เครื่องกลไฟฟ้า 2. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2543.
- บรรพต วิสิษฐพงศ์พันธ์. ออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรกล. สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ภาควิชาคัพ.
- ประสิทธิ์ เวียงแก้ว และ ฉัตรชัย ลากรังสิรัตน์. คู่มืองานท่อ. กรุงเทพฯ : บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด, 2550.
- วิรัตน์ อี งาการณ์ และ ชาญ ถนัดงาน. การออกแบบเครื่องจักรกล 1. กรุงเทพฯ : บริษัท เอช.เอ็น. กรุ๊ป, 2546.
- วิรัตน์ อี งาการณ์ และ ชาญ ถนัดงาน. การออกแบบเครื่องจักรกล 2. กรุงเทพฯ : บริษัท เอช.เอ็น. กรุ๊ป, 2546.
- สุวรรณ บุญทิพย์ และ ชาญศักดิ์ อภัยนิพัฒน์. ไฟฟ้าอุตสาหกรรมเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2539.
- Brook Norman. *Mechanics of Bulk Material Handling*. London : The Butterwort Group, 1971.
- T. Y. Tunde-Akintunde and B. O. Akintunde. *Some Physical Properties of Sesame Seed*. (online). Available : <http://www.sciencedirect.com>. (Retrieved : June 12, 2009