

## บทที่ 2

### แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. ชุมชนบ้านน้ำเขียว
2. การบดย่อยและการลดขนาดวัสดุ
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 1. ชุมชนบ้านน้ำเขียว

ชุมชนบ้านน้ำเขียวตั้งอยู่ที่ ตำบลน้ำเขียว อำเภอแหลมฉบัง จังหวัดตราด บ้านน้ำเขียวมีพื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ติดทะเล มีป่าชายเลนที่มีความอุดมสมบูรณ์อยู่เป็นจำนวนมาก มีคลองขนาดใหญ่ไหลผ่าน ซึ่งคลองนี้มีต้นกำเนิด อยู่ที่เขาวังปลา อยู่ระหว่างอำเภอแหลมฉบังและอำเภอเมืองตราด เดิมทีประชากรของตำบลน้ำเขียว เป็นคนไทยนับถือศาสนาพุทธ ต่อมาเมื่อพ่อค้าชาวจีนล่องเรือสำเภามาค้าขายสินค้าที่ทำเรือบ้านน้ำเขียว และได้ตั้งรกรากอยู่ที่นี้ ทำให้ชาวบ้านน้ำเขียวส่วนหนึ่งเป็นคนไทยเชื้อสายจีน และในสมัยรัชกาลที่ 3 ได้มีชาวมุสลิมซึ่งเรียกตัวเองว่า “แขกจาม หรือ จำปา” อพยพหนีสงครามมาจากประเทศเขมร มาตั้งถิ่นฐานอยู่ที่ริมคลองน้ำเขียว และมีจำนวนมากขึ้นเรื่อย ๆ โดยชาวพุทธและมุสลิมสามารถแต่งงานข้ามศาสนาได้ ซึ่งพี่น้องทั้งสองศาสนาอาศัยอยู่ร่วมกันในตำบลน้ำเขียวอย่างสันติสุขด้วยความสัมพันธ์อันดีตลอดมา ที่มาของชื่อชุมชน “น้ำเขียว” มาจากพื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ติดทะเล มีป่าชายเลนที่มีความอุดมสมบูรณ์อยู่เป็นจำนวนมาก มีคลองขนาดใหญ่ไหลผ่าน ซึ่งคลองนี้มีต้นกำเนิดอยู่ที่เขาวังปลา อยู่ระหว่างอำเภอแหลมฉบังและอำเภอเมืองตราด เมื่อถึงฤดูน้ำหลาก น้ำในคลองจะไหลเขียวมาก ชาวบ้านจึงเรียกว่า “คลองน้ำเขียว” ไหลผ่านกลางหมู่บ้านน้ำเขียวลงสู่ทะเลอ่าวไทยทางใต้ที่บ้านปากคลอง ตำบลหนองโสน อำเภอเมืองตราด ซึ่งชาวบ้านใช้เป็นแหล่งประมง พื้นบ้านและใช้เป็นเส้นทางออกทะเลเพื่อทำการประมงจนถึงปัจจุบันชาวตำบลน้ำเขียวส่วนใหญ่ประกอบอาชีพ ประมง ทำสวนยางพารา สวนผลไม้ และค้าขาย (กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬาของประเทศไทย, 2564)

คุณสริน วิริญโท (สริน วิริญโท, 2565, กันยายน 29) ประธานวิสาหกิจชุมชนท่องเที่ยวบ้านน้ำเขียว จังหวัดตราด ได้เพิ่มกิจกรรมสาธิตการทำเครื่องประดับจากเปลือกหอยแมลงภู่ ที่มีชื่อกิจกรรมว่า "หอยคราฟต์" ซึ่งเป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ของชุมชนจากเปลือกหอยเหลือทิ้ง ผลงานวิจัยของผู้ช่วยศาสตราจารย์ภัทรา ศรีสุขโข และคณะฯ ที่ได้งบประมาณจากกองทุนวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ประจำปีงบประมาณ 2565 โดยกิจกรรมนี้ได้ผลตอบรับเป็นอย่างดีจากนักท่องเที่ยว

กระบวนการทำดินปั้นจากเปลือกหอยของชุมชน มีส่วนผสมหลักในการทำดิน ประกอบได้ด้วย แป้งข้าวเหนียว กาวลาเท็กซ์ เบบ็ออยล์ สารกันบูด และเปลือกหอยบดละเอียดโดยเปลือกหอยที่นำมาใช้ต้องนำเปลือกหอยแมลงภู่ไปทำความสะอาดล้างน้ำสะอาด และแช่ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ความเข้มข้น 50% เพื่อฟอกสีเปลือกหอยและเอาเนื้อเยื่อต่าง ๆ ออกให้หมดทิ้งไว้ 2 อาทิตย์ หรือสีเปลือกหอยแมลงภู่เป็นสีขาวทั้งหมด จากนั้นนำเปลือกหอยแมลงภู่มาบดกับครกให้ละเอียด และนำไปร่อนผ่านกระชอนตาละเอียดจนมีลักษณะคล้ายผงแป้งจึงนำมาใช้ทำเป็นดินปั้น เมื่อได้ส่วนผสม

ครบแล้วเตรียมส่วนผสมตามสูตรลงไปผสมให้เข้ากันนำพลาสติกห่ออาหารมาคลุมไม่ได้อากาศเข้าทิ้งไว้ 1 คืนจากนั้นจึงนำไปใช้ได้ โดยปริมาณเปลือกหอยที่วิสาหกิจชุมชนและกระบวนการในการบดเปลือกหอยใช้ในการผลิตต่อครั้ง 1 สูตร คือ 100 กรัม ใช้เปลือกหอยแมลงภู่น้ำจืดประมาณ 30-40 กรัม จำนวนในการผลิตไม่แน่นอนแล้วแต่นักท่องเที่ยวที่มา และการออกกบฏจำหน่าย ราคาขายผลิตภัณฑ์หรือกิจกรรมหอยคราฟต์ คิดเป็นราคาขายผลิตภัณฑ์เมื่อสำเร็จเครื่องประดับ ต่างหู กีบติดผม ราคาขายประมาณ 59- 69 บาท ต้นทุนประมาณ 20-30 บาท ถ้าเป็นกิจกรรมการทำเครื่องประดับก็บิตติดผมในแพ็คเกจท่องเที่ยวคิดราคาคนละ 50 บาท ต้นทุนประมาณ 20 บาทต่อคน

## 2. การบดย่อยและการลดขนาดวัสดุ

การลดขนาดโดยวิธีทางกล (ศักดิ์ชัย อาษาวิง, 2561 : 13-61) เป็นการทำให้วัสดุที่เป็นของแข็งมีอนุภาคลดลง โดยคุณสมบัติทางเคมีไม่เปลี่ยนแปลง ซึ่งใช้กันแพร่หลายในอุตสาหกรรมซีเมนต์ เหมืองแร่ ปูน เซรามิก และอาหาร การลดขนาดใน อุตสาหกรรมอาหารนั้นมีวัตถุประสงค์โดยทั่วไปคือช่วยให้ได้ขนาดของอาหารตามวัตถุประสงค์การใช้งาน เช่น การบดเครื่องเทศ การบดน้ำตาลเป็นต้น ช่วยเพิ่มพื้นที่ผิวของวัสดุซึ่งเป็นประโยชน์ในการดำเนินการต่อไป เช่น การอบแห้งเนื่องจากทำให้ออบแห้งวัสดุได้เร็วขึ้น ช่วยให้สามารถสกัดแยกส่วนหรือสารที่ต้องการได้ดีขึ้นใน กระบวนการสกัดสารสำคัญ ช่วยเพิ่มความสะดวกในการขนถ่าย ช่วยให้อาหารถูกย่อยได้ง่ายขึ้น วิธีการลดขนาดอาจจำแนกตามลักษณะผลิตผลภายหลังการลดขนาดได้ดังนี้

วิธีการตัด การสับ และการหั่นเป็นชิ้นบาง เช่นการหั่นผลไม้เพื่อบรรจุกระป๋อง การตัดผักผลไม้เป็นลูกเต๋า การสับเนื้อสัตว์เป็นต้น

วิธีการบดจนเป็นแป้งหรือเพท (Paste) เช่นการบดเครื่องเทศ การบดแป้งเป็นต้น

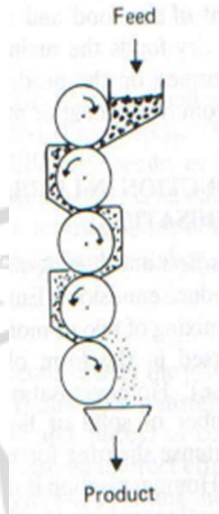
วิธีการอิมัลซิฟิเคชันและโฮโมจิไนเซชัน เป็นการลดขนาดที่ไม่เข้ากันของของเหลว เช่น เม็ดไขมันในน้ำ การทำไอศกรีม ครีม และเนยเป็นต้น

หลักการทำงานของเครื่องลดขนาดวัสดุอาจจำแนกตามลักษณะของแรงกระทำได้เป็น 4 แบบ คือการ บีบอัด การกระทบ การขัดสี และการตัด ซึ่งอาจใช้หลักการเดียวหรือหลายหลักการร่วมกันในเวลาเดียวกันก็ได้ จากหลักการทำงานทั้งสี่แบบมีการออกแบบกลไกการทำงานหลากหลายแบบ จึงอาจจำแนกประเภทของ เครื่องลดขนาดวัสดุตามลักษณะกลไกการทำงานได้ดังนี้

เครื่องบดวัสดุแบบลูกกลิ้ง (Roller mill) โดยลูกกลิ้งอาจมีผิวเรียบ หรือเป็นร่อง จำนวนสองตัวขึ้นไปหมุนทิศทางตรงข้ามกันและออกแรงกดหรือบีบจนวัสดุแตก การปรับความเร็วของลูกกลิ้งที่ต่างกัน ทำให้เกิดแรงเฉือนร่วมด้วย ขนาดของผลผลิตขึ้นอยู่กับระยะห่างระหว่างลูกกลิ้ง ดังภาพที่

### 2.1

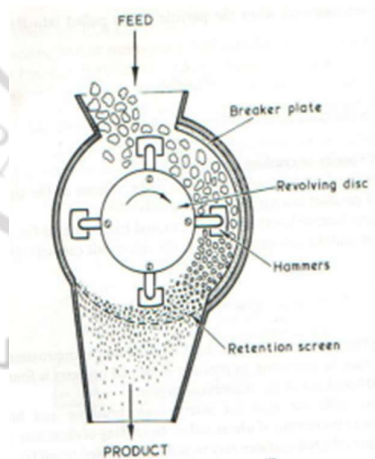
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาพที่ 2.1 เครื่องบดวัสดุแบบลูกกลิ้ง (Roller mill)

ที่มา : (ศักดิ์ชัย อาชาวัง, 2561: 17)

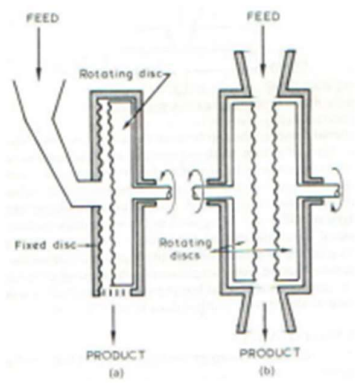
เครื่องบดวัสดุแบบชุดใบตีหมุน (Hammer Mill): ชีบดหรือซี่ตีหมุนตีวัสดุในห้องบดที่มีผนังบางส่วนหรือทั้งหมดเป็นตะแกรง วัสดุถูกลดขนาดโดยแรงจากการฟาดตีและการขัดสีจนมีขนาดเล็กพอที่จะลอดหรือร่วงผ่านรูตะแกรงออกนอกห้องบด ซึ่งอาจมีทั้งแบบยึดแน่น และแบบเหวี่ยงตัวได้ เพื่อลดการเสียหายจากการที่วัสดุที่มีความแข็งปนเข้าไปในห้องบด ขนาดของผลิตภัณฑ์ขึ้นอยู่กับขนาดรูตะแกรง ดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 เครื่องบดวัสดุแบบชุดใบตีหมุน (Hammer Mill)

ที่มา : (ศักดิ์ชัย อาชาวัง, 2561 : 17)

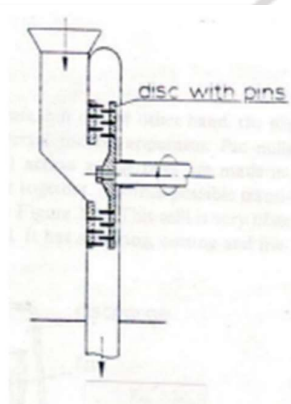
เครื่องบดวัสดุแบบจาน (Disc Mill): โดยทั่วไปจานบดสองจานที่ติดตั้งห่างกันเล็กน้อยและหมุนด้วยความเร็วต่างกัน หรืออาจมีเพียงหนึ่งจานแต่อาศัยผนังห้องบดแทนอีกจานหนึ่ง วัสดุที่อยู่ระหว่างจานบดทั้งสองจะถูกลดขนาดโดยการเสียดสี และการขัดสีระหว่างวัสดุกับผิวของจานจนมีขนาดเล็กพอที่จะร่วงผ่านรู ตะแกรง ซึ่งติดตั้งอยู่รอบแผ่นจานบด ขนาดของผลิตภัณฑ์จะขึ้นกับระยะห่างระหว่างจานบดและขนาดของรู ตะแกรง ดังภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 เครื่องบดวัสดุแบบจาน (Disc Mill)

ที่มา : (ศักดิ์ชัย อาชาวัง, 2561 : 17)

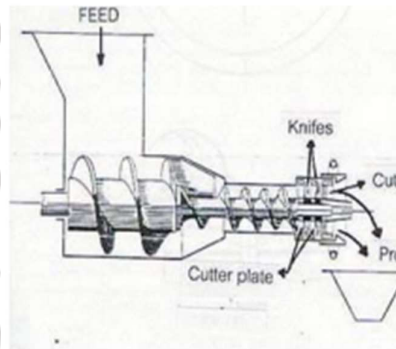
เครื่องบดวัสดุแบบซี่ (Pin Mill): โดยทั่วไปประกอบด้วยจานบดสองจานหรือหนึ่งจาน เช่นกัน แต่มีเล็ก ๆ บนผิวหน้าของจานบด ซึ่งอาจเป็นซี่กลม ซี่เหลี่ยม และซี่มีคมคล้ายใบมีด วัสดุที่อยู่ระหว่างจานบดจะถูกบดโดยแรงกระแทกของซี่ จนมีขนาดเล็กพอที่จะลอดผ่านรูตะแกรงได้ ขนาดของผลิตภัณฑ์ขึ้นกับ ขนาดของรูตะแกรง ดังภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 เครื่องบดวัสดุแบบซี่ (Pin Mill)

ที่มา : (ศักดิ์ชัย อาชาวัง, 2561 : 17)

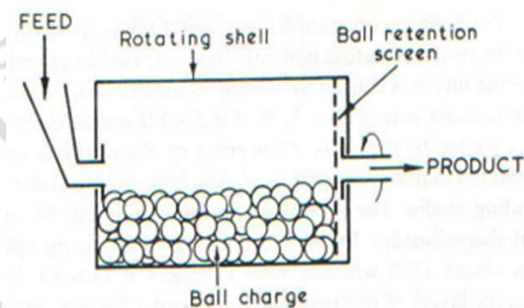
เครื่องบดแบบเกลียวอัด (Cutting Mill) โดยทั่วไปประกอบด้วยเกลียวลำเลียงใบมีดตัด และแผ่นหน้าแวนหรือตะแกรงบด วัสดุจะถูกดันโดยเกลียวลำเลียงให้ไปที่ช่องทางออกที่มีใบมีดหมุนตัดให้ วัสดุมีขนาดเล็กจะลอดผ่านรูตะแกรงได้ ขนาดของผลิตภัณฑ์ขึ้นอยู่กับขนาดของรูตะแกรง มักใช้บด วัสดุที่อ่อนนุ่ม มีความชื้นสูง เช่น เนื้อ ผัก เป็นต้น ดังภาพที่ 2.5



ภาพที่ 2.5 เครื่องบดแบบเกลียวอัด (Cutting Mill)

ที่มา : (ศักดิ์ชัย อาชาวัง, 2561 : 17)

เครื่องบดวัสดุแบบบอลมิลล์ (Ball Mill) โดยทั่วไปประกอบด้วยถังทรงกระบอกที่หมุน เคลื่อนที่รอบแกนในแนวนอน ภายในถังมีโลหะกลมเส้นผ่าศูนย์กลางราว 25-150 มม. เคลื่อนที่ตาม การหมุน ของถังแล้วตกลงมากระทบวัสดุที่กึ่งอยู่ด้านล่าง วัสดุถูกลดขนาดด้วยแรงเฉือนและแรง กระแทก ดังภาพที่ 2.6

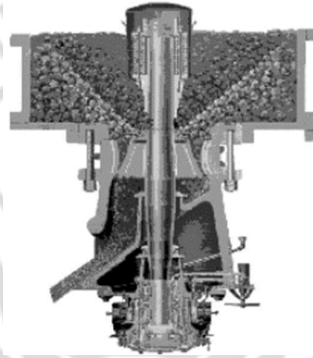


ภาพที่ 2.6 เครื่องบดวัสดุแบบบอลมิลล์ (Ball Mill)

ที่มา : (ศักดิ์ชัย อาชาวัง, 2561 : 17)

เครื่องบดวัสดุแบบร็อดมิลล์ (Rod Mill) โดยทั่วไปมีกลไกคล้ายเครื่องบดวัสดุแบบบอลมิลล์ แต่ใช้แท่งโลหะแทนโลหะกลม โดยแท่งโลหะนี้กระจายตลอดความยาวเครื่อง ทำให้แก้ปัญหาข้อจำกัด ที่เกิดกับโลหะกลมได้ คือ ในกรณีโลหะกลมวัสดุที่อยู่ระหว่างช่องว่างของโลหะกลมจะไม่ถูกบด

เครื่องบดแบบไจราทอรี (Gyratory crushers) หรือแบบเครื่องโม่ มีหลักการทำงาน โดยกำหนดขนาดตามช่องว่างตามขนาดของวัสดุ และใช้เครื่องบดกรวยแบบแกนหมุนแนวตั้งที่สามารถ ปรับระยะให้เคลื่อนที่ขึ้นลงได้สำหรับการบดหลัก และทำการบดอัดจากการปิดของช่องว่างระหว่าง แกนหมุนแนวตั้ง กับส่วนที่อยู่คงที่ที่ติดตั้งไว้กับตัวเครื่อง ซึ่งจะทำให้วัสดุลดขนาดได้จากกลไกการบีบ อัดและการขัดสี ดังภาพที่ 2.7



ภาพที่ 2.7 เครื่องบดแบบไจราทอรี  
ที่มา : (Magdi Abadir , n.d. : 45)

### 3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วรรณนิศา นุชคุ้ม (วรรณนิศา, 2560 : 28-137) ได้สร้างแบบจำลองสัดส่วนร่างกายและขอบเขตการเอื่อมถึงของผู้สูงอายุที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไปทั้งชายและหญิงจำนวน 400 คน ในวัย 60-68 ปี เป็นชาย 180 คนและเป็นหญิง 220 คน มีอายุเฉลี่ย 68.9 ปี ที่ความสูงเฉลี่ยเพศชายอยู่ที่ 161.06 เซนติเมตร และเพศหญิงมีความสูงเฉลี่ยอยู่ที่ 149.77 เซนติเมตร พบว่า ความสามารถในการออกแรงของผู้หญิงมีค่าน้อยกว่าเพศชายคิดเป็นร้อยละ 64-71 ของความสามารถในการออกแรงของผู้สูงอายุเพศชาย อีกทั้งผู้สูงอายุเพศชายสามารถเอื่อมและกวาดแขนอยู่บนระยะ 58.5-73.6 เซนติเมตร ส่วนผู้สูงอายุเพศหญิงมีค่าระยะการเอื่อมอยู่ระหว่าง 52.6-70.5 เซนติเมตร โดยมีค่าเฉลี่ยความยาวแขนท่อนบน (ปุ่มหัวไหล่-ข้อศอก) อยู่ที่ 29.53 เซนติเมตร และค่าที่ต่ำสุดอยู่ที่ 25.23 เซนติเมตร กับค่าเฉลี่ยความยาวแขนท่อนล่าง (ปุ่มหัวศอก-ข้อมือ) อยู่ที่ 20.23 เซนติเมตร และค่าที่ต่ำสุดอยู่ที่ 15.30 เซนติเมตร ในขณะที่ผู้สูงอายุส่วนใหญ่ไม่สามารถกวาดแขนได้เมื่อระนาบการกวาดแขนสูงกว่าระนาบหัวไหล่

จากงานวิจัยของ ศักดิ์ชัย อาษาวัง (ศักดิ์ชัย, 2561 : 13-61) ได้วิจัยและพัฒนาเครื่องจักรบดย่อยพืชผักและสมุนไพร ดังภาพที่ 2.8 ได้ต้นแบบเครื่องจักรที่ใช้มอเตอร์ 1 เฟส ขนาด 3 แรงม้า ความเร็วรอบ 1,450 รอบต่อนาที ระบบไฟฟ้า 220 v 50 / 60 Hz เป็นต้นกำลัง ชุดตีแยกเมล็ดเป็นใบตีแยกที่ทำจากเหล็กแบน เจาะรูร้อยบนเพลลา 4 เพลลา ๆ ละ 3 ใบและใบอุ้มลมเพลลาละ 1 ใบ ทั้งสี่เพลลายึดกับเพลลาหลักด้วยเหล็กแบนตัดเป็นวงกลมวางเป็นช่วงจำนวน 3 แผ่น มีตะแกรงรูกกลมล้อมรอบชุดใบตีแยกในแนวตั้ง และมีเหล็กแผ่นด้านนอกกันเป็นช่องรับเมล็ดที่ถูกตีลอดตะแกรงออกมา ด้านล่าง

ของ ตะแกรงเป็นช่องรับเปลือก ผลทดสอบพริก 3 พันธุ์ พบว่า เครื่องต้นแบบทำงานได้ดีที่ ความเร็ว ใบตีแยกเมล็ด 41.1 เมตร / วินาที อัตราการป้อน 164 กิโลกรัม / ชั่วโมง และขนาดรูตะแกรง 11.2 มิลลิเมตร โดย มีเมล็ดที่หลุดจากเปลือกแล้วอยู่ในช่องเก็บเมล็ด มีค่า 96.8 (%) 94.6 (%) และ 97.6 (%)



ภาพที่ 2.8 ต้นแบบเครื่องจักรบดย่อยพืชผักและสมุนไพร  
ที่มา : (ศักดิ์ชัย อาษาวิง, 2561 : 38)

ธนัท สุทธิมาลย์และจักรกฤษ พอดิ (ธนัท สุทธิมาลย์ และจักรกฤษ พอดิ 2561 : 56-68) ได้ออกแบบและสร้างเครื่องบดย่อยไม้ ดังภาพที่ 2.9 โดยนำไม้ 2 ชนิด มาทำการทดสอบ ได้แก่ ไม้สักและไม้ยูคาลิปตัส และได้มีการแบ่งแยกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง คือ 20 , 30 และ 40 มิลลิเมตร ผลการทดสอบพบว่า ไม้ยูคาลิปตัสมีค่าแรงบิด Torque (N.m) สูงกว่าไม้สักทุกช่วงการทดสอบทำให้เห็นได้ว่าที่ไม้สักนั้นมี แรงบิดที่น้อยกว่า เนื่องมาจากอายุของไม้ทั้งสองชนิดต่างกัน ในการออกแบบเครื่องบดย่อยไม้ได้มีการ คำนวณการส่งกำลังมอเตอร์ขนาด 2 hp เป็นชุดส่งกำลังสามารถให้กำลังผลิตได้ 90 kg/hr และแปรผันไป ตามขนาดของหน้าตัดไม้ อัตราการสิ้นเปลืองทำให้สามารถรู้จุดคุ้มทุนของการสร้างเครื่องบดย่อยไม้ โดยที่จากการสืบค้น ข้อมูลพบว่า ราคาไม้ยูคาลิปตัสแบบท่อนมีราคาเฉลี่ยอยู่ที่ 1.1 บาท/กิโลกรัม และราคาไม้ยูคาลิปตัส แบบสับอยู่ที่ 1.7 บาท/กิโลกรัม เครื่องบดย่อยไม้ที่สร้างขึ้นสามารถคืนทุนเมื่อทำการผลิตไม้ได้ 37,198 kg เพื่อประหยัดงบประมาณ มีประสิทธิภาพ และความปลอดภัยในการใช้งานอย่างสูงสุด

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาพที่ 2.9 เครื่องบดย่อยไม้  
ที่มา : (ธนัท สุทธิมาลย์ และจักรกฤษ พอดี, 2561 : 56)

เกรียงศักดิ์ นักผูก และคนอื่น ๆ (เกรียงศักดิ์ นักผูก และคนอื่น ๆ 2564 : 221 - 223) ได้วิจัยและพัฒนาเครื่องบดใบชาสำหรับการแปรรูปชาฝรั่ง ดังภาพที่ 2.10 ซึ่งมีส่วนประกอบที่สำคัญ คือ 1) โครงสร้างหลัก 2) ชุดต้นกำลังใช้ มอเตอร์ขนาด 1.5 กิโลวัตต์ความเร็วรอบ 1,450 รอบ/นาทีและ 3) เครื่องบด ประกอบด้วย เครื่อง บดหยาบทำจากเครื่องบดเนื้อเบอร์52 และเครื่อง บดละเอียดทำจากเครื่องบดเนื้อเบอร์42 โดย เครื่องบดมีส่วนประกอบ คือ ตัวโครงเครื่องบด เพลากลีวยอด ใบมีดตัด และหน้าแปลน ในการ ทดสอบเครื่องต้นแบบ ใบชาต้องผ่านการผึ่งเพื่อ ลดความชื้นเป็นเวลา 18 ชม.ความชื้นลดลงเหลือ 71.49% แล้วทำการนวดด้วยเครื่องนวดทรง กระบอกเป็นเวลา 20 นาที ในการทดลองใช้เครื่อง บด 2 กรรมวิธีคือ 1) เครื่องบดหยาบใช้รูลหน้า แปลน 20 มม. และเครื่อง บดละเอียดใช้รูลหน้า แปลนขนาด 8 มม. 2) เครื่องบดหยาบใช้รูลหน้า แปลน 20 มม. กับ เครื่องบดละเอียด ใช้รูลหน้า แปลนขนาด 6 มม. จำนวนกรรมวิธีละ 10 ซ้ำ ๆ ละ 5 กก. และทั้งสอง กรรมวิธีเพลากลีวยอดมี ความเร็วรอบ 301 รอบ/นาที พบว่า เครื่อง สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง ไม่สะดุดติดขัด ขณะทำการตัด และมีลักษณะการทำงานที่สอดคล้อง กันเป็นอย่างดีความสามารถของเครื่องในการบด ใบชาสำหรับแปรรูปชาฝรั่งสำหรับกรรมวิธีที่ 1 และ 2 คือ 91.22 กก./ชม. และ 69.53 กก./ชม. ผลผลิตชาฝรั่งที่ได้เป็นผงเล็ก ๆ สม่่าเสมอดี สีขาวออกน้ำตาลแดงเข้ม คุณภาพหาระดับเกรดดี





ภาพที่ 2.10 เครื่องบดใบชาสำหรับการแปรรูปชาฝรั่ง  
ที่มา : (เกรียงศักดิ์ และคนอื่น ๆ . 2564 : 221 - 223)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี