บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กล้วยน้ำว้า

กล้วยน้ำว้าเป็นพืชบ้านที่ทุกคนรู้จักดี ปลูกง่ายโตเร็ว สามารถเป็นผลไม้ เป็นผัก เป็นอาหารคาว อาหารหวาน อาหารว่าง ส่วนต่างๆของกล้วยใช้ประโยชน์ได้อีกมากมาย เช่น อาหารสัตว์ เป็นภาชนะ เป็นวัสดุอุปกรณ์ เป็นของเล่น และเป็นส่วนสำคัญในพิธีกรรมหลายอย่าง

กล้วยทุกสถานะไม่ว่าดิบ ห่าม หรือสุก สามารถนำมาประกอบอาหารได้หลายรูปแบบและรสชาติความอร่อยที่ไม่ซ้ำแบบกัน กล้วยน้ำว้าสุกงอม ครูดใช้เป็นอาหารเริ่มต้นที่ดีสำหรับทารกเพราะย่อยง่าย ช่วยระบายท้อง กล้วยดิบและห่ามใช้แกงคั่ว ฉาบ ปิ้ง นึ่ง ทอด อบ กวน เชื่อม กล้วยสุกมักนำมาทำเป็นของหวาน เช่น กล้วยบวชชี กล้วยแขก กล้วยตาก ขนมกล้วย นอกจากนี้ ส่วนที่เป็นดอกของกล้วยที่เรียกว่า หัวปลี สามารถนำมาแกงเลียงใช้เป็นอาหารบำรุงน้ำนมสำหรับหญิงหลังคลอด ใส่ต้มข่า ต้มยำ ยำหัวปลี ลวกและเผาจิ้มน้ำพริก และใช้เป็นเครื่องเคียง ผัดไทย ผัดหมี่เต้าเจี้ยวหลน กะปิหลน ขนมจีนน้ำพริก ช่วยเพิ่มรสชาติอาหารให้อร่อยยิ่งขึ้น

2.1 กล้วยน้ำว้า

ชื่อสามัญ Pisang Awak

ชื่อพ้อง กล้วยน้ำว้าเหลือง กล้วยใต้ กล้วยอ่อง

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Musa* (ABB group) “Kluai Nam Wa”

แหล่งที่พบ พบได้ทุกภาคของไทย

ลักษณะทั่วไป

ต้น ลำต้นสูงไม่เกิน 3.5 เมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 15 เซนติเมตร กาบลำต้นด้านนอกมีสีเขียวอ่อนมีประดำบ้างเล็กน้อย

ใบ ก้านใบมีร่องค่อนข้างแคบ เส้นกลางใบสีเขียว

ดอก ก้านช่อดอกไม่มีขน ปลีรูปไข่ค่อนข้างป้อม ปลายป้าน ด้านนอกสีแดงอมม่วงมีนวลหนา ด้านในมีสีแดงเข้ม

ผล เครือหนึ่งมีประมาณ 7-10 หวี หวีหนึ่งมี 10-16 ผล ก้านผลยาว เปลือกหนา สุกมีสีเหลือง เนื้อสีขาว รสหวาน ไส้กลางมีสีเหลือง ชมพูหรือขาว ทำให้แบ่งออกเป็นกล้วยน้ำว้าเหลือง กล้วยน้ำว้าแดง และกล้ายน้ำว้าขาว

การใช้ประโยชน์ และการแปรรูป

ผลกล้วยดิบ

1. นำมาทำขนม แปรรูปและถนอมอาหาร ได้ดังนี้ กล้วยฉาบเค็ม-หวาน กล้วยคืนรูปกล้วยอบเนย กล้วยรังนก ฯลฯ

2. ผลดิบนำมาประกอบอาหารได้ เช่น แกงเผ็ดหมูย่างกับกล้วยดิบ ตำกล้วย ฯลฯ

3. กล้วยบวชชี กล้วยทอดชุบ น้ำแข็ง กล้วยห่มผ้า ข้าวต้มใส่กล้วย ขนมกล้วย ซอสพริกผสมกล้วย ข้าวเม่าทอด แยมกล้วย น้ำกล้วยปั่น กล้วยแผ่น ขนมเบื้องกล้วย กล้วยทับ กล้วยปิ้ง ฯลฯ

ใบกล้วย ใช้ประโยชน์ดังนี้

ใบกล้วยสด

1. ใช้ห่อของ

2. ทำสิ่งประดิษฐ์ต่างๆ เช่น กระทง บายสี ฯลฯ

3. ใช้เป็นเครื่องรองเตารีดเพื่อลดความร้อนใบกล้วยแห้งมีขี้ผึ้ง นำมาขัดพื้นกระดานทำให้พื้นลื่นเป็นมัน

4. มวนบุหรี่ ห่อหุ้มกิ่งก้าน ห่อหุ้มผลไม้บางชนิดเพื่อบ่มผิว และป้องกันแมลงได้ดี

กาบกล้วย

กาบกล้วยแห้ง นำมาใช้สานเป็นกระเป๋าถือสตรี ประดิษฐ์ของใช้

กาบกล้วยสด

1. คลุมดินเพื่อรักษาความชื้น

2. แกะสลัก เรียกว่าแทงหยวก เป็นลายกนกเพื่อตกแต่งประดับพิธีต่างๆ

3. ทำกระทงไว้ลอยกระทง

ก้านกล้วย

1. ก้านกล้วยแห้ง ทำเป็นเชือก

2. ก้านกล้วยสด ทำเป็นของเล่นเด็ก เช่น ม้าก้านกล้วย

หัวปลี

1. ใช้ประกอบอาหาร เช่น ต้มยำปลาช่อนกับหัวปลี ห่อหมกไก่ใส่หัวปลี ยำหัวปลี ต้มข่าไก่กับหัวปลี

หยวกกล้วย

1. ใช้ประกอบอาหารได้ เช่น แกงส้มหยวกกล้วย ฯลฯ

2. ใช้เป็นอาหารสัตว์

3. ต้นกล้วย ใช้ทำเป็นแพ, ใช้ในงานมงคลคู่กับต้นอ้อย เช่น ยกเสาเอก

ยางกล้วย ใช้เป็นสีย้อมด้ายทอผ้าให้มีสีน้ำตาล ไม่ตก ไม่ลอก ทนทาน

กล้วยที่รับประทานเป็นพวกที่มีจำนวนโครโมโซม 3 ชุด จะไม่มีเมล็ด กล้วยพวกนี้อาจมีเกสรตัวเมียเป็นหมันทั้งหมด หรือในกรณีที่ได้รับละอองดอกเกสรที่มีชีวิตก็อาจมีเมล็ดได้บ้าง เมล็ดของกล้วยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 5 มิลลิเมตร รูปร่างเกือบกลมหรือรูปเหลี่ยม เปลือกหุ้มเมล็ดแข็งมาก

ลั่นทม จอนจวบทรง (2535) รายงานกล้วยอบเพื่อชีวิตโดยการนำกล้วยน้ำว้ามาแปรรูปเป็นกล้วยอบของหมู่บ้านแห่งหนึ่งในจังหวัดเชียงใหม่ และกล่าวถึงคุณค่าทางอาหารของกล้วยชนิดต่างๆ (ตารางที่ 2.1)

ปริมาณสารอาหาร			
พลังงาน (kcal)	122	ไนอาซิน (ml)	0.6
โปรตีน (g)	1.2	ซี	14
คาร์โบไฮเดรต (g)	26.1	เกลือแร่	
ไขมัน (g)	0.3	แคลเซียม(mg)	12
วิตามินต่างๆ		ฟอสฟอรัส(mg)	32
เอ (ml)	375	เหล็ก(mg)	0.8
บีหนึ่ง (ml)	0.03	น้ำ (g) (ml)	71.6
บีสอง (ml)	0.04		

ตารางที่ 2.1 ปริมาณส่วนประกอบคุณค่าทางอาหารของกล้วยน้ำว้าในส่วนที่รับประทานได้ 100 กรัม

2.2 การแปรรูปและถนอมอาหาร

การถนอมอาหาร หมายถึง การเก็บรักษาอาหาร โดยกรรมวิธีต่างๆ ให้อยู่ในสภาพใกล้เคียงกับของสดมากที่สุด โดยไม่ให้สูญเสียคุณภาพและคุณค่าทางโภชนาการ ตลอดทั้งยังคงมีคุณลักษณะทางคุณภาพซึ่งเป็น ที่ต้องการของผู้บริโภค ดังนั้นการถนอมและการแปรรูปอาหารจึงเป็นวิธีเก็บรักษาอาหารไว้รับประทาน ได้ตลอดปีนอกจากฤดูการผลิต และเป็นการไม่ให้อาหารเสื่อมเสียหรือเน่าเสียไปเนื่องจากจุลินทรีย์หรือสูญเสียคุณสมบัติทางเคมี

วัตถุประสงค์ของการแปรรูป/ถนอมอาหาร

1. เพื่อให้มีอาหารบริโภคตลอดปี
2. เพื่อให้มีอาหารบริโภคหลากหลายชนิด

3. เพื่อให้ผู้บริโภคมีทางเลือกมากขึ้น

4. เพื่อเพิ่มมูลค่าของอาหาร

วิธีการแปรรูป/ถนอมอาหาร มีด้วยกัน 9 วิธีคือ

1. การทำแห้ง
2. การทำเค็ม
3. การดอง
4. การเชื่อม
5. การแช่อิ่ม
6. การฉาบ
7. การกวน
8. การทำแยม/เยลลี่
9. การทำน้ำผลไม้

2.2.1. การกวน เป็นวิธีการถนอมอาหารโดยการนำเอาผัก ผลไม้ หรือธัญพืชมาผสมกับน้ำตาล ใช้ ความร้อนเคี่ยวกวนจนปริมาณน้ำลดน้อยลงและผสมเป็นเนื้อเดียวกัน อาหารชนิดนี้เก็บได้นาน เนื่องจากมีปริมาณน้ำตาลสูง ประมาณ 75 เปอร์เซ็นต์ (โดยน้ำหนัก) สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ได้

ผัก/ผลไม้ที่นิยมนำมากวน ได้แก่ สับปะรด ทุเรียน พุทรา กระท้อน มะปราง มะม่วงดิบ มะละกอ ข้าวเหนียว ข้าวฟ่าง ขิง มะยม มะเฟือง มะดัน กล้วย ฟักทอง มันเทศ และถั่วต่าง ๆ

การกวนมี 3 ประเภท

1. การกวนโดยใช้น้ำตาลกับน้ำ ใช้กับ พุทรา มะขาม กระท้อน มะปราง มะม่วงดิบ มะละกอ ข้าวเหนียว ข้างฟ่าง

2. การกวนโดยใช้น้ำตาลกับกะทิ ใช้กับ กล้วย ฟักทอง เผือก มันเทศ ถั่วต่าง ๆ เช่น ถั่วดำ ถั่วแดง ถั่วเหลือง ถั่วเขียว

3. การกวนโดยใช้น้ำตาลอย่างเดียว ใช้กับสับปะรด มะม่วงสุก มะละกอสุก มะดัน มะเฟือง ทุเรียน มังคุด มะยม

2.2.2 เทคนิคการกวน

1. ควรใช้กระทะแสตนเลส หรือภาชนะเคลือบปากกว้าง เพราะไม่ทำให้สีอาหารเปลี่ยนไป ก้นภาชนะควรมีลักษณะโค้งมนเพื่อความสะดวกในการกวน และควรใช้ไม้พาย
2. การทดสอบความเหนียวของอาหารกวนโดยหยดลงในน้ำที่เย็นจัด ถ้ามีลักษณะเป็นก้อนคงสภาพไม่แตกกระจายแสดงว่าอาหารกวนนั้นได้ที่แล้วแต่ถ้าลักษณะเหลวละลายไปกับน้ำต้องกวนต่อไปอีก แล้วจึงทดสอบอีกครั้ง

3. การกวนควรใช้ไฟค่อนข้างอ่อน
4. การใส่แบะแซทำให้อาหารมีความเหนียวมากขึ้น ควรใส่เมื่อกวนอาหารจนน้ำงวดลงครึ่งหนึ่ง โดยใช้แบะแซ 1 ช้อนโต๊ะ ต่อปริมาณอาหาร 1 กิโลกรัม
5. ในกรณีที่ผลไม้มีน้ำมาก ควรเคี่ยวให้น้ำงวดก่อนแล้วจึงเติมน้ำตาล กวนต่อไปจนแห้ง ถ้าใส่น้ำตาลพร้อมกับผลไม้จะทำให้กระเด็นมาก
6. ส่วนผสมน้ำตาลในแต่ละตำรับ อาจลดหรือเพิ่มตามชอบได้
7. การกวนเผือก กล้วย ฟักทอง มันเทศ ให้แบ่งกะทิส่วนหนึ่งไว้ทำขี้โล้ โดยนำกะทิมาเคี่ยวจนเป็นน้ำมัน ควรใส่น้ำมันส่วนนี้หลังจากกวนอาหารได้ที่แล้ว กวนต่อไปจนน้ำมันซึมเข้าไปในอาหารจะทำให้อาหารมีเนื้อเนียนขึ้น

การบรรจุ นำอาหารมาห่อกระดาษแก้ว (ไม่มีสี) ขนาดพอคำ แล้วใส่ขวดโหลเก็บไว้ หรือบรรจุอาหารกวนในภาชนะที่แห้ง สะอาด มีฝาปิดสนิท

การเก็บรักษา ควรเก็บอาหารไว้ในที่เย็น ไม่ชื้น ไม่ถูกแสงแดด

ลักษณะของอาหารกวนที่ดี
ต้องเป็นเงา มีความวาว มีลักษณะอยู่ตัวแต่ไม่แข็งเกินไป มีความเหนียวตามธรรมชาติ ไม่ตกทราย

2.3 แสตนเลส

แสตนเลส หรือ ตามศัพท์บัญญัติเรียกว่า เหล็กกล้าไร้สนิม เป็นเหล็กที่มีปริมาณคาร์บอนต่ำ(น้อยกว่า 2%) ของน้ำหนัก มีส่วนผสมของโครเมียม อย่างน้อย 10.5% กำเนิดขึ้นในปี พ.ศ.1903 เมื่อนักวิทยาศาสตร์พบว่า การเติมนิเกิล โมบิดินัม ไททาเนียม ไนโอเนียม หรือโลหะอื่นแตกต่างกันไปตามชนิด ของคุณสมบัติเชิงกล และการใช้ลงในเหล็กกล้าธรรมดา ทำให้เหล็กกล้ามีความต้านทานการเกิดสนิมได้

ประเภทของสแตนเลส แบ่งได้ 5 ชนิดหลัก

1. เกรด ออสเตนิติก (Austenitic) แม่เหล็กดูดไม่ติด นอกจากส่วนผสมของโครเมียม 18% แล้ว ยังมีนิเกิลที่ช่วยเพิ่มความต้านทานการกัดกร่อนอีกด้วย ชนิดออสเตนิติกเป็นที่นิยมใช้อย่างกว้างขวางมากที่สุด ในบรรดาแสตนเลสด้วยกัน ส่วนออสเตนิติกที่มีโครเมียมผสมอยู่สูง 20% ถึง 25% และนิกเกิล 1%ถึง 20% จะสามารถทนการเกิดออกซิไดซ์ได้ที่อุณหภูมิสูง ซึ่งใช้ในส่วนประกอบของเตาหลอม ท่อนำความร้อน และแผ่นกันความร้อนในเครื่องยนต์ จะเรียกว่าเหล็กกล้าไร้สนิม ชนิดทนความร้อน (Heat Resisting Steel)

2. เกรดเฟอร์ริติก (Ferritic) แม่เหล็กดูดติด มีส่วนผสมของคาร์บอนต่ำ และมีโครเมียมเป็นส่วนผสมหลัก คือประมาณ 13% หรือ 17%

3. เกรดมาร์เทนซิติก (Martensitic) แม่เหล็กดูดติด โดยทั่วไปจะมีโครเมียมผสมอยู่ 12% และมีส่วนผสมของคาร์บอนในระดับปานกลาง มักนำไปใช้ทำส้อม มีด เครื่องมือตัด และเครื่องมือวิศวกรอื่นๆ ซึ่งต้องการคุณสมบัติเด่นในด้าน การต้านทานการสึกกร่อน และ ความแข็งแรงทนทาน

4. เกรดดูเพล็กซ์ (Duplex) แม่เหล็กดูดติด มีโครงสร้างผสมระหว่างเฟอร์ไรต์และออสเตไนต์ มีโครเมียมผสมอยู่ประมาณ 18-28% และนิเกิล 4.5-8% เหล็กชนิดนี้มักถูกนำไปใช้งานที่มี

คลอรีนสูงเพื่อป้องกันมิให้เกิดการกัดกร่อนแบบรูเข็ม (Pitting corrosion) และช่วยเพิ่มความต้านทานการกัดกร่อน ที่เป็นรอยร้าวอันเนื่องมาจากแรงกดดัน (Stress corrosion cracking resistance)

5. เหล็กกล้าชุบแข็งแบบตกผลึก (Precipitation Hardening Steel) มีโครเมียมผสมอยู่ 17 % และมีนิเกิล ทองแดง และไนโอเบียมผสมอยู่ด้วย เนื่องจากเหล็กชนิดนี้สามารถชุบแข็งได้ในคราวเดียว จึงเหมาะสำหรับทำแกน ปั๊ม หัววาล์ว และส่วนประกอบของอากาศยาน แสตนเลส สตีล ที่นิยมใช้ทั่วไปคือ ออสเตนิก และเฟอร์ริติก ซึ่งคิดเป็น 95%ของเหล็กกล้าไร้สนิม ที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน

2.3.1 คุณสมบัติทั่วไป และ คุณสมบัติทางกายภาพของแสตนเลส

คุณสมบัติทางกายภาพของแสตนเลส เมื่อเปรียบเทียบกับวัสดุประเภทอื่น ค่าที่แสดงในตารางที่1 เป็นเพียงค่าประมาณ เนื่องจากการเปรียบเทียบทำได้ยาก ค่าความหนาแน่นสูงของแสตนเลสแตกต่างจากวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างอื่นๆ อย่างเห็นได้ชัด ในส่วนของคุณสมบัติเกี่ยวกับความร้อนความสามารถ ทนความร้อนของแสตนเลส มีข้อสังเกต 3 ประการคือ

1. การที่มีจุดหลอมเหลวสูง ทำให้มีอัตราความคืบดี เมื่อเทียบกับเซรามิกที่อุณหภูมิต่ำกว่า 1000 °C

2. การที่มีค่านำความร้อนระดับปานกลาง ทำให้แสตนเลสเหมาะที่จะใช้ในงานที่ต้องทนความร้อน (คอนเทนเนอร์) หรือต้องการคุณสมบัตินำความร้อนได้ดี (เครื่องถ่ายความร้อน)

3. การมีค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวระดับปานกลาง จึงสามารถใช้ความยาวมากๆได้ โดยใช้ตัวเชื่อมน้อย (เช่น ในการทำหลังคา)

2.3.2 คุณสมบัติ เชิงกล

แสตนเลสโดยทั่วไปจะมีส่วนผสมของเหล็กประมาณ 70-80% จึงทำให้มีคุณสมบัติของเหล็กที่สำคัญ 2 ประการคือ ความแข็งและความแกร่ง ในตารางที่ 2นี้ เป็นการเปรียบเทียบคุณสมบัติเชิงกลกับวัสดุชนิดอื่น จะเห็นได้ว่าพลาสติกซึ่งเป็นวัสดุที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวางมีความแข็งแรงและโมดูลัส ความยืดหยุ่นต่ำ ส่วนเซรามิคมีความแข็งแรงและความเหนียวสูงแต่มีความแกร่งหรือ

ความสามารถรับแรงกระแทกโดยไม่แตกหักต่ำ สแตนเลสให้ค่า ที่เป็นกลางของทั้งความแข็ง ความแกร่ง และความเหนียว เนื่องจากมีส่วนผสมของธาตุเหล็กอยู่มาก และจะมีเพิ่มขึ้นอีกในชนิดออสเตนิติก และตารางที่ 3 จะแสดงให้เห็นค่าความแข็งแรงสูงสุด (Ultimate Tensile Strength) ของแสตนเลส ไม่ว่าจะชนิดที่อ่อนตัวง่าย ซึ่งสามารถทำให้ขึ้นรูปเย็นได้ดี เช่น การขึ้นรูปลึก (Deep Drawing) จนถึงชนิดความแข็งแรงสูงสุด ซึ่งได้จากการขึ้นรูปเย็นหรือการทำให้เย็นตัวโดยเร็ว (Quenching)

หรือชนิดชุบแข็ง แบบตกผลึก (Preciptation Hardening) ซึ่งเหมาะใช้ทำสปริง

2.3.3 คุณสมบัติของแสตนเลส

แสตนเลสต่างชนิดกันที่มีโครงสร้างต่างกัน จะมีลักษณะค่าความแข็งแรงที่เปลี่ยนแปลงแตกต่างกันดังในรูปจะแสดงให้เห็น แนวโค้งของค่าความแข็งแรง โดยทั่วไปของเกรดแสตนเลส 4 ชนิด

1. เกรดมาร์เทนซิติก มีค่าความจำนนความแข็งแรง (Yield Strength : YS) และค่าความแข็งแรงสูงสุด (Ultimate Tensile Strenght : UTS) สูงมากในสภาพที่ผ่านกระบวนการอบชุบ แต่จะมีค่าการยืดตัว (Elongation : EL %) ต่ำ

2. เกรดเฟอร์ริติก มีค่าความจำนนความแข็งแรง และค่าความแข็งแรงสูงสุดปานกลาง เมื่อรวมกับค่าความยืดตัวสูง จึงทำให้สามารถขึ้นรูปได้ดี

3. เกรดออสเตนิติก มีค่าความจำนนความแข็งแรงใกล้เคียงกับชนิดเฟอร์ริติก แต่มีค่าความแข็งแรงสูงสุดและความยืดตัวสูง จึงสามารถขึ้นรูปได้ดีมาก

4. เกรดดูเพล็กซ์ (ออสเตไนท์ - เฟอร์ไรต์) มีค่าความจำนนความแข็งแรง และค่าความยืดตัวสูงจึงเรียกได้ว่า เหล็กชนิดนี้มีทั้งความแข็งแรง และความเหนียว (Ductility) ที่สูงเป็นเลิศ

2.3.4 ความต้านทานการกัดกร่อน

โลหะทุกชนิดทั่วไปจะทำปฏิกิริยากับออกซิเจนในอากาศ เกิดเป็นฟิล์มออกไซต์บนผิวโลหะ หรือออกไซต์ ที่เกิดบนผิวเหล็กทั่วไป จะทำปฏิกิริยาออกซิไดซ์ และทำให้เกิดสภาพพื้นผิวเหล็กผุกร่อน ที่เราเรียกว่า เป็นสนิม แต่แสตนเลสมีโครเมียมผสมอยู่ 10.5% ขึ้นไป ทำให้คุณสมบัติของฟิล์มออกไซต์บนพื้นผิวเปลี่ยนแปลงไป กลายเป็นฟิล์มปกป้อง หรือพลาสซิฟเลเยอร์ (Passive Layer) ที่เหมือนเกราะป้องกัน การกัดกร่อน ซึ่งปรากฏการณ์นี้เรียกว่า พาสซิวิตี้ (Passivity) ฟิล์มปกป้องนี้จะมีขนาดบางมาก (สำหรับแผ่น แสตนเลสบางขนาด 1 มม. ฟิล์มหรือพาสซีฟ เลเยอร์นี้จะมีความบางเทียบเท่ากับวางกระดาษ 1 แผ่น บนตึกสูง 20 ชั้น) และมองตาเปล่าไม่เห็นฟิล์มนี้จะเกาะติดแน่น และทำหน้าที่ปกป้องแสตนเลส จากการกัดกร่อนทั้งมวล หากนำไปผลิตแปรรูปหรือใช้งานในสภาพเหมาะสม เมื่อเกิดมีการขีดข่วน ฟิล์มปกป้องนี้จะสร้างขึ้นใหม่ได้เองตลอดเวลา

ความคงทนของพาสซีสเลเยอร์ เป็นปัจจัยหลักของความต้านทานการกัดกร่อนของแสตนเลส นอกจากนี้ ยังขึ้นอยู่กับสภาพการกัดกร่อนอันได้แก่ ความรุนแรง ของปฏิกิริยาออกซิไดซ์

ความเป็นกรดปริมาณสารละลายคลอไรด์ และอุณหภูมิ โดยทั่วไปแล้วการเพิ่มปริมาณ โครเมียมจะช่วยเพิ่มความ ต้านทาน การกัดกร่อนของแสตนเลส การเติมนิเกิลจะช่วยเพิ่มความต้านทานการกัดกร่อนโดยทั่วไป ให้ทนสภาวะกัดกร่อนรุนแรงได้ ส่วนโมลิบดินัมจะช่วยเพิ่ม ความต้านทานการกัดกร่อนเฉพาะที่ เช่น การกัดกร่อนแบบรูเข็ม (Pitting Corrosion)

ในทางปฏิบัติ แสตนเลสชนิดเฟอร์ริติก มีการใช้งานจำกัดในสภาพการกัดกร่อนปานกลางและในสภาพชนบท ทั้งชนิดเฟอร์ริติกและออสเตนิติก สามารถใช้ทำ อุปกรณ์เครื่องใช้ในครัวเรือนได้แต่เนื่องจากชนิดออสเตนิติกสามารถทนการกัดกร่อนได้ดี และทำความสะอาดง่าย จึงนิยมใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร และเครื่องดื่ม นอกจากนี้ชนิดออสเตนิติกยังทนการกัดกร่อนจากสารเคมีหลายประเภทได้แก่ กรด, อัลคาลายด์ เป็นต้น ซึ่งใช้กันอย่างแพร่หลาย ในอุตสาหกรรมเคมี และกระบวนการผลิตต่าง ๆ

2.4 แม่แรง

แม่แรงเป็นเครื่องมือที่ช่วยทุนแรงในการทำงาน ใช้สำหรับยกสิ่งของที่มี ขนาดใหญ่และมีน้ำหนักค่อนข้างมาก สามารถเลือกใช้ได้หลากหลายยี่ห้อและหลากหลายชนิด แต่ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย มีอยู่ 2 ชนิดคือ

1. แม่แรงแบบกลไกล (Mechanics Jack)

แม่แรงแบบกลไกล (mechanics jack) จะใช้เฟืองเป็นตัวขับเคลื่อน โดยการหมุนขบกับแกนหมุนเพื่อให้เกิดแรงในการขับเคลื่อนแม่แรง ทำให้แม่แรงเกิดการยกตัวได้เฟืองสามารถปรับระดับการหมุนได้โดยการเพิ่มขนาดของฟันเฟืองให้เล็กหรือใหญ่ตามต้องการดัง ภาพที่ 1

ภาพที่ 1 แม่แรงแบบกลไกล (Mechanics Jack)

2. แม่แรงแบบไฮดรอลิค (Hydraulic Jack)

แม่แรงได้รับกำลังมาจาก น้ำมันไฮดรอลิค (Hydraulic jack) ซึ่งมีน้ำมัน เป็นตัวสร้างและลดแรงดัน เมื่อมนุษย์ต้องการใช้งาน โดยวิธีการปั๊มเพื่อให้เกิดแรงดันสูง การปั๊มนี้อาจใช้มือหรือมอเตอร์ไฟฟ้าก็ได้ ดัง ภาพที่ 2

ภาพที่ 2 แม่แรงแบบไฮดรอลิค (Hydraulic Jack)

แม่แรงแบบกลไกล และ แม่แรงแบบไฮดรอลิค แม่แรงทั้งสองชนิดนี้มีความสามารถในการยกได้ไม่เกิน 1.5 ตัน จากข้อมูลแม่แรงพบว่ามีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้กับเครื่องตัดกล้วยกวนได้ เพราะว่าจะต้องไม่มีส่วนหนึ่งส่วนใดเข้าไปปนเปื้อนกับกล้วยกวน ยกตัวอย่างเช่น แม่แรงแบบไฮดรอลิค มีน้ำมันไฮดรอลิค เป็นตัวช่วยในการยกหากเกิดการรั่วของระบบน้ำมันจะทำให้เกิดการปนเปื้อนกับกล้วยกวน ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงเลือกแม่แรงแบบกลไกลเข้ามาใช้งาน สาเหตุเพราะแม่แรงแบบกลไกลมีการทำงานที่ไม่ต้องใช้น้ำมันไฮดรอลิค จึงทำให้ไม่เกิดการปนเปื้อนกับกล้วยกวน และแรงที่ต้องการใช้ตัดกล้วยกวนนั้นไม่ถึง 1.5 ตัน ถ้าใช้แม่แรงที่เกิน 1.5 ตันอาจทำให้เกิดความเสียหายแก่ใบมีดได้

บทที่ 3

การออกแบบและวิธีการทดลอง

3.1 อุปกรณ์

3.1.1 วัสดุอุปกรณ์การทดลอง

1. กล้วยกวน
2. ถาดใส่กล้วยกวน
3. เครื่องตัดกล้วยกวน
4. สมุดจดบันทึก
5. ปากกา
6. นาฬิกาจับเวลา
7. ตราชั่งแบบดึง
8.เทอร์โมมิเตอร์

3.2 การออกแบบและขั้นตอนการดำเนินงาน

ภาพที่ 3 แสดงขั้นตอนการดำเนินการ

3.3 ศึกษาข้อมูล

จากการสำรวจกลุ่มแม่บ้านเกษตรกร ต.บางประมุง อ.โกรกพระ จ.นครสวรรค์ พบว่าในการผลิตกล้วยกวนของกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรมีขั้นตอนในการผลิตมากมายหลายขั้นตอน ปัญหาที่พบคือ การตัดกล้วยที่ผ่านการกวนเรียบร้อยแล้วออกเป็นชิ้นเล็กๆที่มีขนาด 1×2 เซนติเมตร ซึ่งปัจจุบันยังใช้แรงงานคนทำให้อัตราการผลิตยังมีปริมาณที่น้อยอยู่และมีค่าใช้จ่ายมาก งานวิจัยนี้ได้ศึกษาเครื่องตัดกล้วยกวนเพื่อใช้เป็นทางเลือกที่จะสามารถเพิ่มอัตราการผลิตและลดระยะเวลาในการผลิตลงด้วย

3.4 การออกแบบเครื่องตัดกล้วยกวน

การออกแบบเครื่องตัดกล้วยกวนเริ่มจากการคำนวณขนาดของชิ้นกล้วยกวนให้ได้ตามความต้องการของกลุ่มแม่บ้าน (กว้าง × ยาว × สูง = 1 × 2 × 1) เพื่อนำมาคำนวณและออกแบบขนาดของใบมีดให้ได้ตามที่กำหนด หลังจากนั้นทำการออกแบบโครงสร้างของเครื่องให้เหมาะสมกับขนาดของใบมีด พร้อมกับสร้างชุดดันกล้วยกวนออกจากใบมีด

3.5 การสร้างเครื่องตัดกล้วยกวน

เครื่องตัดกล้วยกวนใช้แผ่นแสตนเลสขนาดกว้าง 15 mm. หนา 2 mm. จำนวน 7 × 8 ช่อง เพื่อทำเป็นใบมีดจำนวน 56 ช่อง ทำการสร้างโครงของเครื่องโดยใช้เหล็กกล่องขนาด 30 mm. ทำฐานขนาด กว้าง 27 cm. ยาว 40 cm. สูง 38 cm ใช้แม่แรงขนาด1.5ตันเป็นตัวดันใบมีดสำหรับตัดกล้วยกวน เนื่องจากกล้วยกวนของกลุ่มแม่บ้านเทศบาลบางประมุงมีความแข็ง และขนาดใบมีดของเครื่องตัดกล้วยกวนมีจำนวนช่องถึง 56 ช่องทำให้ต้องใช้แรงในการตัดสูง จำเป็นที่จะต้องใช้แม่แรงขนาด 1.5 ตัน มาช่วยในการตัดเพื่อจะทำให้ออกแรงในการหมุนที่เหมาะสม แต่ถ้าใช้แม่แรงขนาดเล็กกว่า 1.5 ตันจะไม่เหมาะสมกับการใช้งาน เพราะจะต้องออกแรงหมุนเครื่องมาก ขณะเดียวกันถ้าใช้แม่แรงขนาดใหญ่กว่า 1.5 ตัน อาจทำให้ใบมีดเกิดการชำรุดเสียหายได้เนื่องจากออกแรงหมุนเครื่องเท่ากันแม่แรงขนาด 1.5 ตัน แต่แม่แรงที่ขนาดใหญ่กว่าจะให้แรงในการกดมากกว่า ในขณะที่ใบมีดลงสุด

3.5.1 สร้างใบมีด เริ่มจากการออกแบบโครงสร้างของใบมีดก่อน ขั้นตอนต่อไปก็นำแผ่นไม้ขนาดความหนา 3 cm. กว้าง× ยาว 30 × 30 cm. นำแผ่นไม้มาทำร่องขนาด 1 × 2 cm. ลึก 1.5 cm.จำนวน 7 × 8 ช่อง

นำแผ่นแสตนเลสขนาดกว้าง 1.5 cm. หนา 2 mm. วางในช่องตารางที่เตรียมไว้แล้วเชื่อมขึ้นรูป

ภาพที่ 4 บล็อกใบมีด

3.5.2 ตกแต่งใบมีด ใช้ตะไบลับให้ใบมีดมีความคมทุกใบ

ภาพที่ 5 การลับใบมีด

3.5.3 ประกอบใบมีดเข้ากับท่อนเหล็กขนาด 3 × 3 cm. มาเชื่อมเป็นโครง

ภาพที่ 6 โครงใบมีด

3.5.4 ประกอบมือหมุนเข้ากับชุดเกียร์ของแม่แรงและชุดแม่แรงเข้ากับโครงเครื่อง

ภาพที่ 7 การประกอบเครื่อง

3.3.5 การประกอบใบมีดเข้ากับเครื่อง

ภาพที่ 8 เครื่องตัดกล้วยกวนที่เสร็จสมบูรณ์

ตอนที่ 1 การหาลักษณะของกล้วยกวนที่เหมาะสมกับเครื่องตัดกล้วยกวน

เพื่อหาลักษณะของกล้วยกวนที่เหมาะสมกับเครื่องตัดกล้วยกวน แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ แบบใส่ถุงพลาสติกก่อนตัด และแบบไม่ใส่ถุงพลาสติกก่อนตัด

1. นำกล้วยกวนที่อุณหภูมิ 10 °C ใส่ถุงพลาสติก รีดให้ได้ขนาดแล้วใส่เครื่อง
2. เริ่มหมุนเครื่อง ทำการตัดชิ้นกล้วยกวน จับเวลา
3. หมุนเครื่องจนใบมีดลงมาตัดกล้วยกวนขาด
4. หมุนเครื่องให้ใบมีดขึ้นหยุดเวลา บันทึกเวลาที่ใช้ (sec) และแรงหมุน
5. ทำการทดลอง ข้อ 1 – 4 ซ้ำอีก 2 ครั้ง
6. ทำการทดลองข้อ 1 – 5 แต่เปรียบเทียบอุณหภูมิกล้วยกวนเป็น 20 °C 30 °C และ 40 °C
7. ทำการทดลองข้อ 1 – 6 ซ้ำ แต่ใช้กล้วยกวนแบบไม่ใส่ถุง

ตอนที่ 2 การหาจุดคุ้มทุนของเครื่องตัดกล้วยกวน

ทำการคำนวณหาจุดคุ้มทุนของเครื่องตัดกล้วยกวน เปรียบเทียบระหว่างต้นทุนในการสร้าง และค่าจ้างแรงงานคน

3.6 เปรียบเทียบและประเมินผล

นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปเปรียบเทียบกับการใช้แรงงานคนและคำนวณหาจุดคุ้มทุน

บทที่ 4

ผลและวิเคราะห์ผลการทดลอง

ตอนที่ 1 เปรียบเทียบกำลังการผลิตระหว่างคนตัดกล้วยกวนกับเครื่องตัดกล้วยกวน

ภาพที่ 9 แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบกำลังการผลิตระหว่างคนกับเครื่อง

จากการเปรียบเทียบกำลังการผลิตระหว่างใช้คนตัดกล้วยกวนกับเครื่องตัดกล้วยกวน พบว่าเครื่องตัดกล้วยกวนสามารถ มีกำลังการผลิตสูงกว่าการใช้คนตัดประมาณ 4 เท่าเมื่อทำการเปรียบเทียบกำลังการผลิตระหว่างคนกับเครื่อง เทียบจากจำนวนชิ้นที่สามารถตัดได้ พบว่ากำลังการผลิตของเครื่องตัดได้ 3,360 ชิ้น/ชั่วโมง กำลังการผลิตของคน 720 ชิ้น/ชั่วโมง ดังนั้นเครื่องตัดกล้วยกวนสามารถผลิตได้มากกว่าคน 2,640 ชิ้น/ชั่วโมง

4.1 เปรียบเทียบโดยน้ำหนัก

เครื่องตัด 1 ครั้ง ได้กล้วย 56 ชิ้น น้ำหนัก 200 กรัม

คนตัด 56 ชิ้น น้ำหนักและขนาดไม่สม่ำเสมอ

ตอนที่ 2 การหาลักษณะของกล้วยกวนที่เหมาะสมกับเครื่องตัดกล้วยกวน

ตารางที่ 4.1 ผลการทดลองเครื่องตัดกล้วยกวน

ชนิดการตัด	อุณหภูมิ	แรงหมุน	จำนวน	เวลา
ใส่ถุงพลาสติก	10 ˚C	4.03	56	54.66
ใส่ถุงพลาสติก	20 ˚C	3.8	56	50.66
ใส่ถุงพลาสติก	30 ˚C	3.1	56	47.33
ใส่ถุงพลาสติก	40 ˚C	2.77	56	40.33
ไม่ใส่ถุงพลาสติก	10 ˚C	3.9	56	39.33
ไม่ใส่ถุงพลาสติก	20 ˚C	3.57	56	34.67
ไม่ใส่ถุงพลาสติก	30 ˚C	3.33	56	32
ไม่ใส่ถุงพลาสติก	40 ˚C	3.1	56	31.33

จากผลการทดลองปรากฏว่า อุณหภูมิที่เหมาะสมกับการตัดกล้วยกวนแบบใส่ถุงพลาสติก คือ 30 ˚C และ 40 ˚C เนื่องจากอุณหภูมิ 10 ˚C และ 20 ˚C กล้วยกวนจะแข็งจนเกินไปจนทำให้ถุงพลาสติกขาด

อุณหภูมิที่เหมาะสมกับการตัดกล้วยกวนแบบไม่ใส่ถุงพลาสติกคือ 10 ˚C และ 20 ˚C เนื่องจากอุณหภูมิที่ 30 ˚C และ 40 ˚C กล้วยกวนจะอ่อนจนเกินไปจึงทำให้ติดใบมีด

ตอนที่ 3 การหาจุดคุ้มทุนของเครื่องตัดกล้วยกวน

<u>เครื่องตัดกล้วยกวน</u>

เครื่องตัด 1 ครั้ง ได้ 56 ชิ้น ใช้เวลาประมาณ 1 นาที

เครื่องตัด 1 ชั่วโมง ได้ (56×60) = 3,360 ชิ้น

ใน 1 วัน ทำงาน 8 ชั่วโมง (3,360×8) = 26,880 ชิ้น

<u>แรงงานคนตัด</u>

คนตัด 1 ชั่วโมง ได้ 720 ชิ้น

1 วันทำงาน 8 ชั่วโมง (720×8) =5,760 ชิ้น

1 วันจ้างคนตัด 100 บาท

ตอนที่ 4 เปรียบเทียบระหว่างเครื่องตัดกล้วยเกวนและแรงงานคน

เครื่องทำงาน 1 วัน			26.880	ชิ้น
คนทำงาน 1 วัน			5,760	ชิ้น
เครื่องทำงานได้มากกว่าคน		=	4.66	เท่า
เครื่องทำงาน 1 วัน เทียบกับค่าแรง	(4.66×100)	=	466	บาท
ราคาเครื่อง	4500			
เครื่องทำงาน 1 วัน เทียบกับค่าแรง	466	=	9.65	วัน

เครื่องทำงานประมาณ 10 วัน ก็จะสามารถคุ้มทุน

บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง

จากการเปรียบเทียบกำลังการผลิตระหว่าง ใช้เครื่องตัดกล้วยกวนกับ คนตัดกล้วยกวน พบว่า เครื่องตัดกล้วยกวนสามารถตัดได้เร็วกว่าใช้คนตัด ลักษณะของกล้วยกวนที่เหมาะสมที่ใช้กับเครื่องตัดกล้วยกวน คือ กล้วยกวนแบบ ใส่ถุงพลาสติก ที่อุณหภูมิ 40 °C ใช้แรงหมุนเฉลี่ยประมาณ 2.77 kg.และกล้วยกวนแบบ ไม่ใส่ถุงพลาสติก ที่อุณหภูมิ 20 และ 30 °C ใช้แรงหมุนเฉลี่ยประมาณ 3.57 kg. จุดคุ้มทุนของการใช้งานเครื่องตัดกล้วยกวนอยู่ที่ 10 วัน

บรรณานุกรม

กลุ่มแม่บ้านเทศบาลตำบล บางประมุง นาง ชัชนา จตุพจน์

นิรันด์ ผ่องใส,ม.ป.ป. กล้วยน้ำว้า. โรงเรียนสามัคยาราม อ.เมือง จ.อุตรดิตถ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา อุตรดิตถ์ เขต 1

ลั่นทม จอนจวบทรง,2525, ปริมาณส่วนประกอบคุณค่าทวงอาหารของกล้วย

htt://contact.doae.go.th/cts/resultdtl.jsp?id=69 (20/12/2551)

http://www.cw-stainless.com/index.php?mo=38art=132178 (20/12/2551)

http://wwwobec.go.th/news/berelop.media/multi/primarg/job/babana/sec04p06.htm/ (20/12/2551)