# การแปรรูปสร้างมูลค่าเพิ่มสินค้าเกษตร ปลอดภัยของตำบลก้อด้วยนวัตกรรม






ศูนย์นวัตกรรมอาหาร สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

อาจารย์ ดร.ภัทราภรณ์ ศรีสมรรถการ
อาจารย์ ดร.สุภาวดี แช่ม
ปาริชาติ ณ น่าน

# คำนำ

ตำบลก้อ อำเภอลี้ จังหวัดลำพูน เป็นพื้นที่ที่ประชากรในชุมชนส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทางการเกษตร ได้แก่ การทำไร่ข้าวโพดอาหารสัตว์ ปลูกข้าว สวนลำไย และประมงพื้นบ้าน มีรายได้น้อยเพียงประมาณ 25,000 บาทต่อคนต่อปี พบการทำลายป่าและเผาป่าเพื่อจัดหาพื้นที่การเกษตร จนปัจจุบันมีพื้นที่เสื่อมโทรมและมีสารเคมีตกค้างจากการปลูกพืชเศรษฐกิจ เช่น ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และการผลิตพืชอาหารอื่นๆ ที่จำเป็นในการบริโภคมีจำกัด โดยมีการปลูกถั่วเหลืองเพื่อใช้ในการบริโภคและแปรรูปเป็นถั่วเน่า ที่เหลือบางส่วนจำหน่ายเป็นรายได้เสริม แต่ยังมีการผลิตค่อนข้างจำกัด ทางสถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ร่วมกับเทศบาลตำบลก้อ ตำบลก้อ อำเภอลี้ จังหวัดลำพูน ได้ดำเนินโครงการยกระดับเศรษฐกิจและสังคมรายตำบลแบบบูรณาการ (1 ตำบล 1 มหาวิทยาลัย) โดยโครงการมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกษตรกรเข้าใจการดูแล อนุรักษ์พื้นที่การเกษตรและพันธุ์พืช การจัดการเกษตรแบบปลอดภัยและยั่งยืน การจัดการปลูกพืชและเลี้ยงปลา เพื่อให้มีอาหารบริโภคในครัวเรือนและโรงเรียนอย่างพอเพียง ตลอดจนการจัดการผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยว เพื่อถนอมอาหารและเพิ่มมูลค่า และมีทักษะในการสร้างรายได้จากอาชีพเกษตรกรรม นอกจากนี้ การผลิตพืชเกษตรปลอดภัย (พืชผัก ปลา) และการแปรรูปสร้างมูลค่าเพิ่มที่ได้มาตรฐานตลอดห่วงโซ่คุณค่า และการสร้างกระบวนการเรียนรู้ให้กับชุมชนตำบลก้อ และพัฒนาทักษะอาชีพด้านการผลิตพืชเกษตรปลอดภัยและการแปรรูปสร้างมูลค่าเพิ่มแบบมีส่วนร่วมของชุมชนตำบลก้อ เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิต สร้างคลังอาหารชุมชนและกระตุ้นเศรษฐกิจฐานรากด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม

# สารบัญ


| | หน้า |
|---|---|
| หลักสูตรการฝึกอบรม | 7 |
| เนื้อหาการฝึกอบรม | 7 |
| เทคโนโลยีการแปรรูปผักและสมุนไพรแห้งที่มีคุณภาพ | 7 |
| เทคโนโลยีการแปรรูปน้ำผัก-น้ำผลไม้ที่มีคุณภาพ | 16 |
| เทคโนโลยีการแปรรูปผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบ | 25 |
| เทคโนโลยีการแปรรูปผลไม้ดองและผลไม้แช่อิ่มที่มีคุณภาพ | 35 |
| บรรณานุกรม | 39 |
| ประวัติวิทยากร | 41 |

# หลักสูตรการฝึกอบรม

## “การสร้างรูปแบบการผลิตเกษตรปลอดภัยและการแปรรูปสร้างมูลค่าเพิ่มที่ได้มาตรฐานแบบมีส่วนร่วมของชุมชนตำบลก้อด้วยนวัตกรรม”

## สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

**1. วัตถุประสงค์**

เพื่อให้ผู้รับการฝึกอบรม

1.1 มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะและเสริมสร้างประสบการณ์ทักษะอาชีพด้านการแปรรูปสร้างมูลค่าเพิ่มสินค้าเกษตรแบบมีส่วนร่วมของชุมชนตำบลก้อ

1.2 เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร สำหรับลดรายจ่ายและเพิ่มรายได้ในชุมชน

**2. ระยะเวลาฝึกอบรม**

ผู้รับการฝึกอบรมจะต้องเข้าฝึกอบรมภาคปฏิบัติ จำนวน 13 ชั่วโมง รวมเป็น 13 ชั่วโมง โดยจะต้องเข้ารับการฝึกอบรมอย่างน้อยร้อยละ 80 ของระยะเวลาการอบรมทั้งหมด

**3. คุณสมบัติผู้เข้าฝึกอบรม**

เกษตรกร ผู้สนใจ บุคลากรเทศบาลตำบลก้อ และผู้ร่วมโครงการ “การสร้างรูปแบบการผลิตเกษตรปลอดภัยและการแปรรูปสร้างมูลค่าเพิ่มที่ได้มาตรฐานแบบมีส่วนร่วมของชุมชนตำบลก้อด้วยนวัตกรรม” ประมาณ 40 คน

**4. ใบประกาศนียบัตร**

ไม่มี

**5. หัวข้อการอบรม**

| หัวข้อการอบรม | เวลา (ชั่วโมง) | |
|---|---|---|
| | ทฤษฎี | ปฏิบัติ |
| 1. เทคโนโลยีการแปรรูปผักและสมุนไพรแห้งที่มีคุณภาพ | - | 3 |
| 2. เทคโนโลยีการแปรรูปน้ำผัก-น้ำผลไม้ที่มีคุณภาพ | | 3 |
| 3. เทคโนโลยีการแปรรูปผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบ | - | 4 |
| 4. เทคโนโลยีการแปรรูปผลไม้ดองและผลไม้แช่อิ่มที่มีคุณภาพ | - | 3 |
| | - | 3 |
| **รวม** | **0** | **13** |
| | **13** | |

**6. เนื้อหาวิชา**

6.1 เทคโนโลยีการแปรรูปผักและสมุนไพรแห้งที่มีคุณภาพ (0:3)

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผู้รับการฝึกมีความรู้ ความเข้าใจ ในการเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ด้วยเทคโนโลยีการแปรรูปผักและสมุนไพรแห้งที่มีคุณภาพ

คำอธิบายรายวิชา

ปฏิบัติการศึกษาเทคโนโลยีการแปรรูปผักและสมุนไพรแห้งที่มีคุณภาพ ได้แก่ กล้วยดิบแห้ง/ผง พริกแห้ง ผักเชียงดา/ฟ้าทะลายโจร/ใบหม่อนแห้ง ฟักทองแผ่นแห้ง (Pumpkin flake) และน้ำพริกถั่วเน่าแห้ง

6.2 เทคโนโลยีการแปรรูปน้ำผัก-น้ำผลไม้ที่มีคุณภาพ (น้ำมะนาว น้ำสับปะรด) (0:3)

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผู้รับการฝึกอบรมมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีการแปรรูปน้ำผัก-น้ำผลไม้ที่มีคุณภาพ

คำอธิบายรายวิชา

ปฏิบัติการศึกษาเทคโนโลยีการแปรรูปน้ำผัก-น้ำผลไม้ที่มีคุณภาพ เช่น น้ำมะนาว น้ำสับปะรด

6.3 เทคโนโลยีการแปรรูปผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบ (0:4)

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผู้รับการฝึกอบรมมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีการแปรรูปผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบ

คำอธิบายรายวิชา

ปฏิบัติการศึกษาเทคโนโลยีการแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารว่าง (Snack) หรือข้าวเกรียบ: ข้าวเกรียบฟักทอง ข้าวเกรียบกล้วย ข้าวเกรียบสมุนไพร จากผักเชียงดา และใบกะเพรา

6.4 เทคโนโลยีการแปรรูปผลไม้ดองและผลไม้แช่อิ่มที่มีคุณภาพ (0:3)

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผู้รับการฝึกอบรมมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีการแปรรูปผลไม้ดองและผลไม้แช่อิ่มที่มีคุณภาพ

คำอธิบายรายวิชา

ปฏิบัติการศึกษาเทคโนโลยีการแปรรูปผลไม้ดองและผลไม้แช่อิ่มที่มีคุณภาพ เช่น มะม่วงดองเค็มและมะม่วงแช่อิ่ม มะนาวดองน้ำผึ้ง

**7. วัดและประเมินผล**

แบบประเมินผลหลังการอบรม

**8. ผู้จัดทำหลักสูตร**

1. ดร.ภัทราภรณ์ ศรีสมรรถการ สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา
2. ดร.สุภาวดี แช่ม สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา
3. ปาริชาติ ณ น่าน สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

ลงชื่อ.....ผู้ขออนุมัติหลักสูตร
(ดร.ภัทราภรณ์ ศรีสมรรถการ)

ลงชื่อ.....ผู้อนุมัติหลักสูตร
(รองศาสตราจารย์มาลี ตั้งระเบียบ)
ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร

# เนื้อหาการฝึกอบรม

## 1. เทคโนโลยีการแปรรูปผักและสมุนไพรแห้งที่มีคุณภาพ

**การทำแห้ง** (Dehydration) คือ การทำแห้ง หรือการดึงน้ำออก อาจเรียกว่า Drying การทำแห้งเป็นวิธีการที่ใช้ถนอมอาหาร (Food preservation) ที่ใช้ลดความชื้น (Moisture content) ของอาหารด้วยการระเหยน้ำ ด้วยการอบแห้ง (Dehydration) การทอด (Frying) หรือการระเหิดน้ำส่วนใหญ่ในอาหารออก (Freeze drying)

**วัตถุประสงค์ของการทำแห้งอาหาร**

1. เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาของอาหาร การทำแห้งเป็นการลดปริมาณน้ำในอาหาร เป็นการช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ทุกชนิด เช่น รา (Mold) ยีสต์ (yeast) แบคทีเรีย (Bacteria) ที่เป็นสาเหตุให้อาหารเสื่อมเสีย (Microbial spoilage) ยับยั้งการทำงานของเอ็นไซม์ (Enzyme) หรือชะลอปฏิกิริยาต่างๆ ทั้งทางเคมีและทางชีวเคมีที่มีน้ำเป็นส่วนร่วม และมีน้ำที่เป็นสาเหตุให้อาหารเสื่อมเสีย (Food spoilage)

2. เพื่อทำให้อาหารปลอดภัย เนื่องจากการลดปริมาณน้ำในอาหารโดยการทำแห้ง ทำให้ค่าวอเตอร์แอคทิวิตี้ (Water activity ได้แก่ อาหารมีปริมาณน้ำที่น้อยที่สุดที่จุลินทรีย์นำไปใช้ได้) มีค่าน้อยกว่า 0.6 ซึ่งเป็นระดับที่ปลอดภัยจากจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรค (Pathogen) รวมทั้งยับยั้งการสร้างสารพิษของเชื้อรา (Mycotoxin) เช่น สารพิษอะฟลาทอกซิน (Aflatoxin)

3. เพื่อทำให้อาหารมีน้ำหนักเบา ลดปริมาตร ทำให้สะดวกต่อการขนส่ง การบริโภค หรือการนำไปเป็นวัตถุดิบในการแปรรูปต่อเนื่องด้วยวิธีอื่นๆ เพื่อทำเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่เป็นทางเลือกของผู้บริโภคมากขึ้น

### พริกกะเหรี่ยง

พริกพันธุ์คีรีราษฎร์เป็นพริกขี้หนู (*Capsicum frutescens* L.) ซึ่งมีการปลูกในแหล่งปลูกพริกที่อาศัยน้ำฝนตลอดฤดูปลูกของพื้นที่ภาคเหนือตอนบน และภาคกลาง เช่น จังหวัดราชบุรี และกาญจนบุรี เกษตรกรนิยมเก็บเมล็ดพันธุ์ปลูกเองและมีการเขตกรรมตามประสบการณ์ของเกษตรกร การนำพันธุ์พริกคีรีราษฎร์ซึ่งได้รับการคัดเลือกพันธุ์ที่มีผลผลิตและคุณภาพสูงไปปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์ที่เกษตรกรใช้ปลูกเดิม เพื่อปรับเปลี่ยนพันธุ์ใหม่และการเขตกรรมให้เหมาะสมกับการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืช ระบบการจัดการคุณภาพ (Good Agricultural Practice : GAP) ของพริก เพื่อให้เกษตรกรสามารถเพิ่มผลผลิต คุณภาพ สำหรับใช้เป็นอาหารและจำหน่ายเพื่อความมั่นคงทางอาหารและรายได้ของเกษตรกรผู้ปลูกพริก

“พริกพันธุ์คีรีราษฎร์ 1” เป็นสายพันธุ์พริกลูกผสมเปิดที่สามารถปรับตัวได้ดี และให้ผลผลิตสูงมากกว่า 1.5 ตันต่อไร่ ในขณะที่พริกกะเหรี่ยงทั่วไปที่ผลิตได้ในปัจจุบันให้ผลผลิตเฉลี่ย 200-300 กิโลกรัมต่อไร่ นักวิจัยจึงได้ส่งมอบเมล็ดพันธุ์พริกนี้คืนกลับสู่ชุมชนและเกษตรกรใน 12 หมู่บ้านของตำบลคีรีราษฎร์ อำเภอพบพระ จังหวัดตาก รวม 102 ราย เพื่อให้นำไปเพาะและเพิ่มจำนวนเมล็ดพันธุ์เพื่อการผลิตและจำหน่ายเป็นพริกพันธุ์การค้า เพื่อเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรและชุมชนต่อไป (จานุลักษณ์, 2564)

### ฟักทอง

ฟักทอง (Pumpkin) เป็นแหล่งของแคโรทีนอยด์ เบต้าแคโรทีน สารต้านอนุมูลอิสระที่ช่วยป้องกันการเกิดโรคมะเร็ง และสารออกฤทธิ์ที่สำคัญอื่นๆ ได้แก่ วิตามิน A โฟเลท และกรดแกมม่าอะมิโนบูไทริก (GABA) (Murkovic, *et al*., 2002) สารที่ทำให้น้ำตาลในเลือดต่ำ คือ polysaccharide จากเนื้อฟักทอง น้ำมันจากเมล็ด และโปรตีนจากเมล็ดที่เริ่มงอก (Li *et al*., 2003) โพลีแซคคาไรด์ในฟักทองสามารถเพิ่ม

ปฏิกิริยาของสารต้านอนุมูลอิสระ SOD และ GSH-Px และลดปริมาณ MDA ในเซรุ่มของหนูที่เป็นก้อนเนื้อ (tumor mice serum) ได้ (Xu *et al.*, 2000) ฟักทองผงแห้งปกติ และชนิดที่ปราศจากน้ำตาล แสดงฤทธิ์อย่างมีนัยสำคัญในการลดระดับกลูโคสและการเพิ่มระดับอินซูลินในเลือดและมีผลป้องกัน Diabetic nepropathy (Zhang and Bai, 2004; Chen, 2005) Caili *et al*. (2006) รายงานว่า ส่วนเนื้อของผลและเมล็ดแสดงฤทธิ์ลดน้ำตาลในเลือดทั้งในสัตว์ทดลองปกติและหนูขาวและกระต่ายที่ถูกทำให้เป็นเบาหวาน และ Abuelgassim and Al-showayman (2012) รายงานว่า สารสกัดจากเมล็ดฟักทองมีฤทธิ์ป้องกันภาวะไขมันสะสมในเลือดและต้านการเกิดภาวะหลอดเลือดแข็งตัวในหนูแรท (rat) ที่ถูกเลี้ยงด้วยอาหารที่ใช้ทำให้เกิดภาวะหลอดเลือดแข็งตัวผสมกับผงเมล็ดฟักทอง ซึ่งทำให้ค่าไขมันในเลือดและค่าไขมันไม่ดี Low Density Lipoprotein (LDL) ลดลง แต่ค่าไขมันดี High Density Lipoprotein (HDL) สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ก็ยังมีรายงานอื่นๆเกี่ยวกับสารประกอบโพลีแซคคาร์ไรด์ (Polysaccharide) ในสารสกัดน้ำฟักทองที่แสดงฤทธิ์ลดน้ำตาลในเลือดในสัตว์ทดลอง (; Li *et al.*, 2003; Zhang and Yao, 2002) ฟักทองผงประกอบด้วยเซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส และลิกนิน ซึ่งเป็นเยื่อใยอาหารที่ละลายไม่ได้อยู่ 40%, 4.3% และ 4.3% ตามลำดับ และมีแป้งที่ไม่ถูกดูดซับในลำไส้ หรือแป้งที่เป็นคาร์โบไฮเดรทที่ไม่ทำให้เกิดการสะสมของปริมาณน้ำตาลในเลือดอยู่ในระดับสูง (resistant starch, RS) (Ptitchkina *et al*., 1998; Noor Aziah *et al*., 2011) แป้งชนิดนี้เป็นพรีไบโอติคส์ที่ช่วยลดความเสี่ยงของโรคต่างๆ เช่น โรคเบาหวาน โรคหลอดเลือดหัวใจอุดตัน ท้องผูก (constipation) ริดสีดวงทวาร (hemorrhoids) และโรคมะเร็งลำไส้ (Mendeloff, 1987; Anderson *et al*., 1994)

เนื้อฟักทองแห้ง (Pumpkin flake) ได้จากนำเนื้อฟักทองไปผ่านการทำแห้งฟักทอง โดยนำเนื้อฟักทองไปนึ่งให้สุกด้วยไอน้ำเดือดนาน 45-60 นาที แยกเอาเฉพาะส่วนเนื้อไปรีดบนแผ่นพลาสติกทนร้อนให้เป็นแผ่นบาง แล้วนำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 60-65 °ซ. นาน 5-6 ชั่วโมง ในตู้อบลมร้อน จนฟักทองแห้งมีความชื้นต่ำไม่เกิน 12% มีปริมาณของแข็งทั้งหมดสูง มีแคโรทีนอยด์ทั้งหมดในรูปของเบต้า-แคโรทีน และฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant activity) ระดับสูง โดยเฉพาะเนื้อฟักทองแห้งที่ได้จากฟักทองพันธุ์โอโตะมีปริมาณเบต้า-แคโรทีนสูง 566-1086 ไมโครกรัม/100 กรัม มีแอลฟาโทโคฟีรอลหรือวิตามินอี 5-5.65 มิลลิกรัม/100 กรัม ใยอาหาร 20.5-22 กรัม/100 กรัม มีปริมาณโคเลสเตอรอลต่ำกว่า 0.5 มิลลิกรัม/100 กรัม และมีแป้งอยู่ 32-41% (ภัทราภรณ์ และคณะ, 2558, 2561) มีรายงานว่า ฟักทองผงประกอบด้วยเซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส และลิกนิน ซึ่งเป็นเยื่อใยอาหารที่ละลายไม่ได้อยู่ร้อยละ 40, 4.3 และ 4.3 ตามลำดับ และมีแป้งที่ไม่ถูกดูดซับในลำไส้ หรือคาร์โบไฮเดรทที่ไม่ทำให้เกิดการสะสมของน้ำตาลในเลือด (resistant starch, RS) (Ptitchkina *et al*., 1998; Noor Aziah *et al*., 2011) แป้งชนิดนี้เป็นพรีไบโอติคส์ (prebiotics) ที่ช่วยลดความเสี่ยงของโรคต่างๆ เช่น โรคเบาหวาน (diabetes mellitus) โรคหลอดเลือดหัวใจอุดตัน (cardiovascular diseases) ท้องผูก (constipation) ริดสีดวงทวาร (hemorrhoids) และโรคมะเร็งลำไส้ (Mendeloff, 1987; Anderson *et al*., 1994)

**ฟ้าทะลายโจร**

ฟ้าทะลายโจร มีชื่อวิทยาศาสตร์ : *Andrographis paniculata* (Burm.f.) Nees (วงศ์ Acanthaceae) ชื่ออื่น: ฟ้าทะลาย หญ้ากันงู น้ำลายพังพอน เมฆทะลาย ฟ้าสะท้าน ตามศาสตร์การแพทย์แผนไทย “ฟ้าทะลายโจร” จัดเป็นสมุนไพรที่มีรสขม อยู่ในกลุ่มยาเย็น มีสรรพคุณทางการแพทย์แผนไทยใช้บรรเทาอาการไข้หวัด แก้ไอและเจ็บคอ เป็นสมุนไพรที่ได้ถูกบรรจุอยู่ในบัญชียาหลักแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (บัญชียาจากสมุนไพร) กระทรวงสาธารณสุข ในรูปแบบยาเดี่ยว

ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ได้มีการศึกษาวิจัยเกี่ยวสมุนไพรฟ้าทะลายโจรกันอย่างแพร่หลาย มีข้อมูลสนับสนุนจากงานวิจัยทางคลินิก พบว่า สมุนไพรฟ้าทะลายโจรมีส่วนช่วยรักษาอาการของโรคติดเชื้อเฉียบพลันของระบบทางเดินหายใจ (acute respiratory tract infection) เช่น อาการไอ อาการเจ็บคอได้ดี ในปี พ.ศ.2555 ได้มีข้อมูลงานวิจัย จากผู้ป่วยจำนวน 807 คน พบว่าผลิตภัณฑ์สารสกัดจากฟ้าทะลายโจรร่วมกับสมุนไพรอื่นๆ ขนาดรับประทาน 31.5-200 มิลลิกรัม/วัน รับประทานเป็นเวลา 3-10 วัน มีผลช่วยลดความถี่และความรุนแรงของอาการไอเนื่องจากไข้หวัด (common cold) และอาการอักเสบของระบบทางเดินหายใจส่วนบนได้ ในมุมมองการเกิดโรคหรืออาการตามศาสตร์การแพทย์แผนไทยนั้น อาการไข้ ไอ เจ็บคอ เป็นอิทธิพลของธาตุไฟที่เพิ่มปริมาณสูงขึ้น ทำให้เกิดอาการดังกล่าว เราจึงสามารถใช้สมุนไพรฤทธิ์เย็น (สมุนไพรฟ้าทะลายโจร) เพื่อใช้ในการรักษาอาการที่ส่งผลมาจากอิทธิพลของไฟที่เพิ่มขึ้นได้ พูดง่ายๆคือ ใช้ความเย็น ปรับหรือลดปริมาณความร้อนในร่างกายให้สมดุลนั่นเอง แต่หากใช้ในปริมาณเกินความจำเป็นก็อาจส่งผลทำให้ ร่างกายมีปริมาณความเย็นเกินไป ส่งผลทำให้เกิดอาการไม่พึงประสงค์ตามมาได้ เช่น อาการชาต่างร่างกาย แขน-ขาอ่อนแรง ท้องอืดท้องเฟ้อ ท้องเสีย หรือผื่นแพ้ตามร่างกาย เป็นต้น (https://med.mahidol.ac.th/altern_med/th/km/19jun2020-1729)

**ตะไคร้**

ตะไคร้ (Lemon grass) เป็นพืชสมุนไพรที่มีชื่อวิทยาศาสตร์ Cymbopogon citratus (DC.) Stapf. มีลักษณะคล้ายหญ้าและมีใบสูงยาว สารสำคัญที่พบ คือ น้ำมันหอมระเหย ชื่อว่า Lemon grass oil หรือ Verbena oil หรือ Molissa oil ซึ่งมีองค์ประกอบเป็น Citral ประมาณ 80% ส่วนของเหง้า ลำต้นและใบของตะไคร้ สามารถใช้เป็นส่วนประกอบของอาหารที่สำคัญหลายชนิดเช่น ต้มยำ และอาหารไทยหลายชนิด และใช้เป็นเครื่องเทศประกอบอาหารสำหรับดับกลิ่นคาว ทำให้อาหารมีกลิ่นหอม ปรุงแต่งกลิ่นในอาหารและปรับปรุงรสให้น่ารับประทานมากขึ้น สามารถนำมาใช้ทำเป็นน้ำตะไคร้ น้ำตะไคร้ใบเตย ช่วยดับร้อนแก้กระหายได้เป็นอย่างดี สามารถนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้หลายชนิด เช่น เครื่องปรุงอบแห้ง ตะไคร้แห้งสำหรับชงดื่มเป็นผลิตภัณฑ์ชาสมุนไพร นำมาสกัดเป็นน้ำมันหอมระเหย เป็นต้น มีการนำตะไคร้ไปใช้ประโยชน์ทางยาใช้ขับลม ขับเหงื่อ ทำให้กล้ามเนื้อคลายตัว นอกจากนี้ ตะไคร้ยังถูกนำไปใช้ในหลากสาขา เช่น อุตสาหกรรมสบู่ เครื่องสำอาง การบำบัดด้วยกลิ่น หรือสกัดเป็นยารักษา เนื่องจากตะไคร้มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่ช่วยป้องกันการเจริญของแบคทีเรียและยีสต์ได้ ช่วยลดอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ บรรเทาอาการปวดและลดไข้ ช่วยกระตุ้นการไหลเวียนของเลือดในระหว่างมีประจำเดือน และเป็นส่วนผสมในสารที่ช่วยไล่ยุงได้ เป็นต้น (www.disthai.com/16913433/ตะไคร้)

**กล้วย**

กล้วย (Banana) เป็นพืชล้มลุกที่เป็นแหล่งขององค์โบไฮเดรต สารอาหาร และแร่ธาตุหลายชนิด เช่น ไอโอดีน แมกนีเซียม เหล็ก และ โพแทสเซียมซึ่งเป็นแร่ธาตุที่ช่วยลดความดันเลือด (blood pressure) และช่วยรักษาสมดุลของน้ำาในร่างกาย ควบคุมการหดตัวของกล้ามเนื้อ และมีหน้าที่ควบคุมจังหวะการเต้นของหัวใจ ลดความเสี่ยงจากอาการเส้นเลือดตีบตันในสมอง อีกทั้งกล้วยยังมีอุดมไปด้วย แคโรทีน วิตามินซี วิตามินบีเกือบทุกชนิด และกรดอะมิโนทริปโตเฟน (สรจักร, 2544) เนื้อกล้วยมีลักษณะอ่อนนุ่ม ย่อยง่ายทั้งกับเด็กเล็กและคนชรา ให้พลังงาน และวิตามินเกลือแร่มากกว่าผลไม้ชนิดอื่นๆ เนื่องจากกล้วยมีน้ำในเนื้อต่ำ กล้วยรับประทานได้ทั้งผลดิบและสุก เป็นอาหารที่มีคุณค่าสูงใกล้เคียงกับมันฝรั่ง แต่มีไขมัน คอเลสเตอรอล และเกลือแร่ต่ำ จึงเหมาะสำหรับใช้เป็นอาหารของคนที่ต้องการลดน้ำหนัก นอกจากนี้แป้งกล้วยดิบยังมีสมบัติเป็นแป้งที่ต้านทานการย่อยสลายด้วยเอนไซม์ประเภทที่ 2 (RS2) ซึ่งทนต่อการย่อยด้วยเอนไซม์ ทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดและอินซูลิน (insulin) หลังบริโภคอาหารลดลง จึงมีรายงานวิจัย

เกี่ยวกับการใช้แป้งกล้วยดิบในผลิตภัณฑ์อาหาร เช่น การใช้แป้งกล้วยดิบในสปาเก็ตตี้ และเส้นก๋วยเตี๋ยว เป็นต้น (จิรนาถ และคณะ, 2558)

**เนื้อหาภาคปฏิบัติการ: เทคโนโลยีการแปรรูปผักและสมุนไพรแห้งที่มีคุณภาพ**

**การทำชาเขียวจากพืชผักสวนครัว/ผักอบแห้ง**

(ฟ้าทะลายโจร ผักเชียงดา ใบหม่อน ตะไคร้ ใบย่านาง ใบเตย เป็นต้น)

ใบผักฟ้าทะลายโจร/ผักเชียงดา/ใบหม่อนสด
ใบผักสด แยกส่วนของดอก ยอดอ่อน (ใบที่ 1-2 จากยอด) ใบอ่อนกลาง (ใบคู่ที่ 3-4)
และใบแก่ (ใบคู่ที่ 5 เป็นต้นไป) แยกกัน

↓

นำส่วนยอด/ส่วนดอก และใบอ่อนกลางลวกในน้ำเกลือเข้มข้น 0.5% เป็นเวลานาน 30 วินาที
(ผักสมุนไพรใบแก่ ควรนำไปทำแห้งบรรจุแคปซูล เนื่องจากมีรสชาติฝาด)

↓

แช่ในน้ำเย็นทันที

↓

ผึ่งให้สะเด็ดน้ำ

↓

นำไปอบที่อุณหภูมิ 60-65 องศาเซลเซียส จนแห้ง (ประมาณ 6-8 ชั่วโมง)
หรือตากแดดร้อนจัด ประมาณ 1-2 วัน

↓

ตั้งทิ้งไว้ให้เย็น แล้วเก็บใส่ถุงพลาสติก หรือภาชนะที่ปิดสนิทและแห้ง
เก็บไว้ในที่แห้ง และไม่มีแสง

↓

บรรจุใบชาผักฟ้าทะลายโจร/ผักเชียงดา/ใบหม่อนแห้งใส่ในซองชา แล้วซีลซองชาให้ปิดสนิท

↓

บรรจุซองใบชาผักฟ้าทะลายโจร/ผักเชียงดา/ใบหม่อน
ในถุงอลูมิเนียมฟอล์ย/บรรจุภัณฑ์ที่ป้องกันแสงและอากาศได้

**หมายเหตุ:**

1. การเตรียมใบผัก เตรียมโดย : ยอดอ่อน ได้แก่ ใบที่ 1-2 จากยอด ใบอ่อนกลางได้แก่ คู่ที่ 3-4 และใบแก่ได้แก่ ใบคู่ที่ 5 เป็นต้นไป
2. น้ำเกลือเข้มข้น 0.5% เตรียมโดยชั่งน้ำสะอาด 10 กิโลกรัม เติมเกลือป่น 50 กรัม
3. ผักแห้ง ควรเก็บในภาชนะบรรจุที่แห้ง ไม่มีอากาศ และไม่มีแสง

**การแปรรูปใบชาเขียวผักเชียงดาผักเชียงดา/ใบหม่อนคั่ว**

ใบผักฟ้าทะลายโจร/ผักเชียงดา/ใบหม่อนสด
ใบผักสด แยกส่วนของดอก ยอดอ่อน (ใบที่ 1-2 จากยอด) ใบอ่อนกลาง (ใบคู่ที่ 3-4)
และใบแก่ (ใบคู่ที่ 5 เป็นต้นไป) แยกกัน ล้างน้ำสะอาด ผึ่งให้สะเด็ดน้ำ

↓

หั่นใบฟ้าทะลายโจร/ผักเชียงดา/ใบหม่อนสดเป็นเส้นตามขวางขนาด 1 x 2 ซม. แยกตามความแก่อ่อน

↓

**คั่วยอดฟ้าทะลายโจร/ผักเชียงดา/ใบหม่อนสด หรือใบอ่อนปานกลางในกระทะทองเหลืองด้วยไฟแรงทันที ประมาณ 5-6 นาที (ถ้ากระทะแห้งให้พรมน้ำสะอาดลงไป)**

↓

รีดด้วยลูกกลิ้ง/ไม้คลึงแป้ง 8-10 รอบ หรือด้วยเครื่องรีดแป้ง 2-3 รอบ

↓

คั่วในกระทะด้วยไฟอ่อนๆ โดยใช้พายไม้นวดเบาๆ นานประมาณ 10 - 15 นาที

↓

นำไปอบที่อุณหภูมิ 60-65 องศาเซลเซียส จนแห้ง (ประมาณ 2-3 ชั่วโมง)
หรือตากแดดร้อนจัด ประมาณ 1 วัน

↓

ทิ้งไว้ให้เย็น แล้วเก็บใส่ถุงพลาสติก หรือภาชนะที่ปิดสนิทและแห้ง
เก็บไว้ในที่แห้ง และไม่มีแสง

↓

บรรจุชาฟ้าทะลายโจร/เขียวผักเชียงดา/ใบหม่อนคั่วใส่ในซองชา แล้วซีลซองชาให้ปิดสนิท

↓

บรรจุซองชาเขียวฟ้าทะลายโจร/ผักเชียงดา/ใบหม่อนคั่ว
ในถุงอลูมิเนียมฟอล์ย/บรรจุภัณฑ์ที่ป้องกันแสงและอากาศได้

**หมายเหตุ:** 1. การเตรียมใบผัก เตรียมโดย : ยอดอ่อน ได้แก่ ใบที่ 1-2 จากยอด ใบอ่อนกลางได้แก่ คู่ที่ 3-4 และใบแก่ได้แก่ ใบคู่ที่ 5 เป็นต้นไป
2. ผักแห้ง ควรเก็บในภาชนะบรรจุที่แห้ง ไม่มีอากาศ และไม่มีแสง

**การแปรรูปฟ้าทะลายโจร/ผักเชียงดา/ใบหม่อนสกัดอบแห้งบรรจุแคปซูล**

ใบแก่ของฟ้าทะลายโจร/ผักเชียงดา/ใบหม่อนสด (รสขม/ฝาดเฝื่อน) หั่นเป็นเส้นตามแนวขวาง
ลวกในเดือดปริมาณ 1-1.5 เท่าของน้ำหนักผัก นาน 30 วินาที

↓

นำไปอบที่อุณหภูมิ 60-65 องศาเซลเซียส จนแห้ง (ประมาณ 3-4 ชั่วโมง)

↓

ตั้งทิ้งไว้ให้เย็น แล้วเก็บใส่ถุงพลาสติก หรือภาชนะที่ปิดสนิทและแห้ง และไม่มีแสง

↓

บดฟ้าทะลายโจรฝผักเชียงดา/ใบหม่อนแห้งให้ละเอียดในโถบดแห้ง บรรจุใส่ในแคปซูล

↓

บรรจุฟ้าทะลายโจร/ผักเชียงดา/ใบหม่อนแห้งบรรจุแคปซูลในขวดสีชา
หรือภาชนะบรรจุกันแสง เช่น ถุงอลูมิเนียมฟอล์ย

↓

**ฟ้าทะลายโจร/ผักเชียงดา/ใบหม่อนสกัดอบแห้งบรรจุแคปซูล**

**หมายเหตุ:** 1. ใบแก่ ได้แก่ ตั้งแต่ใบที่ 4-7 จากยอด
2. ผักเชียงดา/ใบหม่อนแห้ง ควรเก็บในภาชนะบรรจุที่แห้ง ไม่มีอากาศ ไม่มีแสง

**การแปรรูปพริกแห้งคุณภาพดี**

พริกสุกแดงจัด (พันธุ์คีรีราษฎร์ พริกกะเหรี่ยง พริกจินดา) คัดเลือกส่วนที่เน่าเสียออก
ล้างน้ำสะอาด ผึ่งให้สะเด็ดน้ำ

↓

ลวกในเกลือเดือดเข้มข้น 0.5% นาน 1 นาที
(น้ำสะอาด 10 กิโลกรัม เติมเกลือป่น 50 กรัม)

↓

แช่น้ำเย็นทันที แล้วผึ่งให้สะเด็ดน้ำ

↓

นำไปอบที่อุณหภูมิ 60-65 องศาเซลเซียส จนแห้ง (ประมาณ 6-7 ชั่วโมง)
ถ้าตากแดด ใช้เวลาประมาณ 2-3 วัน

↓

ตั้งทิ้งไว้ให้เย็น แล้วเก็บใส่ถุงพลาสติก หรือภาชนะที่ปิดสนิทและแห้ง และไม่มีแสง

↓

**พริกแห้งคุณภาพดี**

**หมายเหตุ:** น้ำเกลือเข้มข้น 0.5% เตรียมโดยชั่งน้ำสะอาด 10 กิโลกรัม เติมเกลือป่น 50 กรัม

## “การแปรรูปเนื้อฟักทองแผ่นแห้ง (Pumpkin Flake)”

วิธีการเตรียมฟักทองแห้งหรือฟักทองผงที่มีคุณภาพ มีสารต้านอนุมูลอิสระ และฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระสูง ได้แก่ การนำฟักทองแก่จัดอายุเก็บเกี่ยวไม่น้อยกว่า 90 วัน นำไปนึ่งให้สุกด้วยไอน้ำเดือดนาน 45-60 นาที แยกเอาเฉพาะส่วนเนื้อไปรีดให้เป็นแผ่นบางบนแผ่นพลาสติกทนร้อนหรือกระจก อบแห้งที่อุณหภูมิ 60-65 °ซ. นาน 5-6 ชั่วโมง จนเนื้อฟักทองแห้ง

ผลฟักทองแก่จัด (นวล 2) ปราศจากโรค และแมลง

↓

ล้างด้วยน้ำสะอาด แล้วหั่นเป็นชิกตามความยาวของผล แยกเอาเมล็ดและเยื่อหุ้มเมล็ดออก
ล้างน้ำสะอาดอีกครั้งหนึ่ง นำไปนึ่งให้สุกด้วยไอน้ำเดือดนาน 45-60 นาที

↓

แยกเอาเฉพาะส่วนเนื้อฟักทองที่สุกแล้ว ไปรีดลงนำไปรีดให้เป็นแผ่นบางบนแผ่นพลาสติกทนร้อนหรือกระจก

↓

นำไปอบที่อุณหภูมิ 60-65 องศาเซลเซียส จนแห้ง (ประมาณ 5-6 ชั่วโมง)

↓

วางทิ้งไว้ให้เย็น แล้วเก็บใส่ถุงพลาสติก หรือภาชนะที่ปิดสนิท และแห้ง ไม่มีแสง

↓

**เนื้อฟักทองแผ่นอบแห้ง (Pumpkin Flake)**

## การแปรรูปแป้งกล้วยดิบอบแห้งหรือกล้วยผง

กล้วยน้ำว้า/กล้วยหอมดิบแต่แก่จัด ไม่ช้ำและไม่เน่าเสียล้างด้วยน้ำสะอาด จัดแยกกล้วยเป็นลูกแยกกัน

↓

นำกล้วยทั้งเปลือกไปลวกในน้ำเดือดนาน 1 นาที แล้วแช่ในน้ำเย็นทันที
ปอกเปลือกกล้วย และหั่นเนื้อกล้วยเป็นชิ้นบางๆ แช่น้ำเกลือ 0.5% นาน 10-15 นาที

↓

อบด้วยความร้อนที่อุณหภูมิ 50 – 55 องศาเซลเซียส หรือตากแดดจนกระทั่งกล้วยแห้ง
(ระวังไม่ให้ปนเปื้อนจากแมลงและสัตว์ต่างๆ)

↓

นำไปบดละเอียด ร่อนผ่านตะแกรงขนาด 80-100 เมช บรรจุใส่ถุงพลาสติก/ถุงฟอล์ย ปิดให้สนิท
เก็บในที่แห้ง และอุณหภูมิไม่สูงเกินไป

↓

**แป้งกล้วยหรือกล้วยผง**

## การแปรรูปกล้วยอบ หรือกล้วยตาก

กล้วยน้ำว้าสุกจัด ไม่ช้ำและไม่เน่าเสียล้างด้วยน้ำสะอาด

↓

ปอกเปลือกกล้วยออก ดึงเส้นข้างเนื้อกล้วยออก และตัดจุกกล้วยออก แช่น้ำเกลือ 0.1% นาน 10-15 นาที
(กล้วยแผ่น หรือกล้วยม้วนอบ ให้นำกล้วยทั้งผลไปรีดให้เป็นแผ่นบาง)

↓

อบด้วยความร้อนที่อุณหภูมิ 45 – 50 องศาเซลเซียส หรือตากแดด (ระวังไม่ให้ปนเปื้อนจากแมลงและสัตว์ต่างๆ)
อบนานประมาณ 8-10 ชั่วโมง จึงเก็บใส่ภาชนะที่สะอาด เก็บบ่มไว้ที่อุณหภูมิต่ำ

↓

อบด้วยความร้อนที่อุณหภูมิ 45 – 50 องศาเซลเซียส หรือตากแดดต่ออีก 3-4 วันๆ ละ 8-10 ชั่วโมง
แล้วเก็บใส่ภาชนะที่สะอาด เก็บบ่มไว้ที่อุณหภูมิต่ำ จนกว่ากล้วยอบจะมีความแห้งที่เหมาะสม

↓

อาจจะนำไปอบที่อุณหภูมิ 70-80 °ซ.นานประมาณ 20-30 นาที เพื่อทำลายจุลินทรีย์ที่ผิวหน้าของกล้วยอบที่ได้

↓

ตั้งทิ้งไว้ให้เย็น บรรจุในภาชนะที่สะอาดและไม่มีการปนเปื้อนจากแมลงและสัตว์ต่างๆ
เก็บในที่แห้ง และอุณหภูมิไม่สูงเกินไป

↓

**กล้วยอบ (น้ำผึ้ง)**

**หมายเหตุ:** ระหว่างการผลิต ควรสวมหมวกคลุมผม และถุงมือขณะสัมผัสกับกล้วยอบ แป้งกล้วยหรือกล้วยผง

**2. เทคโนโลยีการแปรรูปเพิ่มมูลค่าน้ำผัก-ผลไม้และสมุนไพรที่มีคุณภาพ**

น้ำผัก-ผลไม้และน้ำสมุนไพร แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ น้ำผัก-ผลไม้/น้ำสมุนไพรแท้ น้ำผัก-ผลไม้/น้ำสมุนไพรดัดแปลงหรือน้ำผัก-ผลไม้/น้ำสมุนไพรกึ่งแท้ และน้ำผัก-ผลไม้/น้ำสมุนไพรเทียม

**1. น้ำผัก-ผลไม้/น้ำสมุนไพรแท้** หมายถึง น้ำผัก-ผลไม้/น้ำสมุนไพรที่ได้จากการคั้นโดยตรงไม่มีการเติมน้ำ แต่อาจมีการเติมน้ำตาล กรด หรือเกลือได้เล็กน้อยเพื่อปรับปรุงรสชาติให้ดีขึ้น

**2. น้ำผัก-ผลไม้/น้ำสมุนไพรดัดแปลงหรือน้ำผัก-ผลไม้/น้ำสมุนไพรกึ่งแท้** หมายถึง น้ำผัก-ผลไม้/น้ำสมุนไพรที่มีการเติมน้ำ น้ำตาล กรด อาจมีการเติมเกลือเล็กน้อย เพื่อปรับปรุงรสชาติ ที่มีจำหน่ายในท้องตลาดปัจจุบันนี้ เช่น

2.1 สควอส (Squash) เป็นเครื่องดื่มน้ำผัก-ผลไม้/น้ำสมุนไพรที่มีปริมาณน้ำผัก-ผลไม้/น้ำสมุนไพรแท้ไม่น้อยกว่า 25% มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดไม่น้อยกว่า 40% มีปริมาณกรดทั้งหมดระหว่าง 1.2-1.5%

2.2 เนคตาร์ (Nectar) เป็นเครื่องดื่มน้ำผัก-ผลไม้/น้ำสมุนไพรที่มีส่วนผสมของเนื้อผัก-ผลไม้/น้ำสมุนไพรรวมไปด้วย นิยมทำจากผัก-ผลไม้/น้ำสมุนไพรที่มีเนื้อมากกว่าน้ำ เช่น มะม่วง มะละกอ กล้วย และฝรั่ง เป็นต้น ประกอบด้วยน้ำและเนื้อผัก-ผลไม้/น้ำสมุนไพรไม่น้อยกว่า 20-50% มีของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดไม่น้อยกว่า 15% สามารถดื่มได้ทันที

2.3 คอร์เดียล (Cordial) เป็นน้ำผัก-ผลไม้/น้ำสมุนไพรที่มีความใส นิยมทำจากมะนาว ประกอบด้วยน้ำผัก-ผลไม้/น้ำสมุนไพรแท้ไม่น้อยกว่า 25% มีของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 30% ปริมาณกรดทั้งหมดระหว่าง 2.0-2.5 %

2.4 น้ำผัก-ผลไม้/น้ำสมุนไพรพร้อมดื่ม (Ready to drink juice) เป็นชนิดที่สามารถดื่มได้ทันที ซึ่งมีส่วนผสมของน้ำผัก-ผลไม้/น้ำสมุนไพรแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับชนิดของผลไม้ที่นำมาเป็นวัตถุดิบและวิธีการผลิตของสถานที่ผลิต น้ำผัก-ผลไม้/น้ำสมุนไพรชนิดนี้ประกอบด้วยน้ำผัก-ผลไม้/น้ำสมุนไพรแท้ไม่น้อยกว่า 20-50% ขึ้นอยู่กับชนิดของน้ำผัก-ผลไม้/น้ำสมุนไพร และความต้องการของผู้บริโภค มีของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด 5-16% ปริมาณกรดทั้งหมด 0.2-0.6%

2.5 น้ำเชื่อมผัก-ผลไม้/น้ำสมุนไพร (Vegetable-fruit/herbal syrup) เป็นเครื่องดื่มน้ำผัก-ผลไม้/น้ำสมุนไพรที่มีความหวาน ต้องเจือจางด้วยน้ำประมาณ 4 เท่าก่อนดื่ม มีปริมาณของน้ำผัก-ผลไม้/น้ำสมุนไพรแท้ไม่น้อยกว่า 25% มีของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดไม่น้อยกว่า 65% และมีการปรุงแต่งสี กลิ่น และรส

**3. น้ำผัก-ผลไม้/น้ำสมุนไพรเทียม** เป็นเครื่องดื่มที่ทำเลียนแบบน้ำผัก-ผลไม้/น้ำสมุนไพร โดยการปรุงแต่งด้วยสี กลิ่น และรสของผัก-ผลไม้/น้ำสมุนไพร แบ่งออกเป็นน้ำผัก-ผลไม้/น้ำสมุนไพรเทียมพร้อมดื่ม และน้ำผัก-ผลไม้/น้ำสมุนไพรเทียมเข้มข้นที่เพิ่มความเข้มข้นด้วยน้ำตาล 65% เมื่อดื่มต้องเจือจางด้วยน้ำประมาณ 4-5 เท่า

กระบวนการทำน้ำผัก-ผลไม้/น้ำสมุนไพร มีหลักการและกระบวนการผลิต ดังนี้

**1. คัดเลือกวัตถุดิบ: ผัก-ผลไม้ และสมุนไพร**

วัตถุดิบเป็นตัวบ่งชี้ถึงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ดังนั้นจึงต้องมีการตรวจสอบคุณภาพเกี่ยวกับขนาด สี รอยแตกช้ำ ความแก่อ่อน ให้อยู่ในเกณฑ์เดียวกันและมีความสม่ำเสมอกันทั้งหมด เช่น ผลหม่อนควรสุกจัด มีสีแดงหรือม่วงเข้มจัดสม่ำเสมอกัน เพื่อให้ผลิตภัณฑ์น้ำผลไม้ที่ได้มีสีสันสม่ำเสมอกัน ผลมะเกี๋ยงไม่ควรมีรอยแตกช้ำ เนื่องจากจะทำให้น้ำผลไม้ที่ได้มีคุณภาพต่ำ มีอายุการเก็บรักษาสั้น และการแตกช้ำของผลมะเกี๋ยงอาจจะนำไปสู่การเกิดกลิ่นรสแปลกปลอม (Off-flavor) และการเน่าเสียได้ เนื่องจากอาจมียีสต์หรือจุลินทรีย์ธรรมชาติเจริญปนเปื้อน ใบพืชผักควรสด มีอายุเก็บเกี่ยวเหมาะสม ไม่เน่าเสีย เป็นต้น

**2. การทำความสะอาด**

การทำความสะอาดเป็นขั้นตอนที่ล้างเอาหิน กรวดทราย โคลน ดิน กิ่งก้านของผัก-ผลไม้ และสมุนไพรที่ติดมา และลดปริมาณจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนมากับวัตถุดิบ ตลอดจนชะล้างสารเคมีอาจจะติดตามผิวของวัตถุดิบได้

วิธีการทำความสะอาดที่ดี คือ การทำให้วัตถุดิบมีความสะอาดมากที่สุด มีการสูญเสียส่วนของวัตถุดิบน้อยที่สุด วัตถุดิบไม่เกิดความเสียหาย หรือเกิดรอยช้ำ เป็นวิธีที่ประหยัด และมีปริมาณน้ำเสียน้อยที่สุด

**3. การเตรียมและสกัดน้ำผัก-ผลไม้ และสมุนไพร**

**3.1 การต้มสกัดผัก-ผลไม้สีแดง/สีม่วง (มะเกี๋ยง หม่อน ลูกหว้า มะเม่า อัญชัน ยกเว้นสตรอเบอรี่)**

ความร้อนที่ใช้ต้ม ช่วยในการสกัดสารสีแดง/สีม่วง (สารสีแอนโธไซยานินส์) กลิ่น และทำลายเอนไซม์ที่ทำให้น้ำผลไม้สีแดงที่สกัดได้เกิดการเปลี่ยนแปลงสี กลิ่น และรสชาติ โดยการให้ความร้อนที่อุณหภูมิที่ 95-100 องศาเซลเซียส หรือการต้มเดือดอ่อนๆ เป็นระยะเวลานานประมาณ 3-4 นาที จากนั้นทำการบีบคั้นน้ำน้ำผลไม้ออก โดยอาจจะใช้มือบับแยก หรือใช้เครื่องบีบอัดและคั้นน้ำ (Hydraulic press) ควรระวังไม่ให้อากาศเข้าไปผสมกับน้ำผลไม้ เพราะจะทำให้สีคล้ำ วิตามินซีถูกทำลาย และกลิ่นรสเปลี่ยนแปลง อาจป้องกันได้เติมสารแอนตี้ออกซิแดนท์ (antioxidant) หรือสารต้านอนุมูลอิสระกลุ่มกรดแอสคอร์บิค (Ascorbic acid) หรือวิตามินซีลงไปในปริมาณที่เหมาะสม หรือตามที่กฎหมายอนุญาต

**3.2 การเตรียมผัก-ผลไม้สีเหลือง/สีส้ม และผักใบเขียว (ฟักข้าว เสาวรส เคปกูสเบอรี่/โทงเทงฝรั่ง ฟักทอง ใบย่านาง ผักเชียงดา ฯลฯ)**

ไม่ควรใช้ความร้อนในการต้มสกัด เนื่องจากสารสีเหลือง/สีส้มในผักและผลไม้เป็นสารกลุ่มแคโรทีนอยด์ และสารสีเขียวในใบผักเป็นสารสีคลอโรฟิลล์ที่เปลี่ยนแปลงได้ง่ายด้วยความร้อน และเป็นสารประกอบที่ไม่ละลายในน้ำ ความร้อนทำให้สี กลิ่นและรสชาติเปลี่ยนแปลง ควรนำวัตถุดิบไปปั่นผสมกับน้ำร้อน

**4. การปรับคุณภาพน้ำผัก-ผลไม้ และสมุนไพร**

เมื่อสกัดน้ำผัก-ผลไม้ และสมุนไพรแล้ว ควรปรับรสชาติด้านปริมาณกรด น้ำตาล และเกลือให้มีความสมดุลของความเปรี้ยว และความหวาน ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อคุณภาพ ทำให้ได้น้ำผัก-ผลไม้ และสมุนไพรที่มีรสชาติที่กลมกล่อม อีกทั้งความเปรี้ยวในน้ำผัก-ผลไม้ และสมุนไพร จะช่วยกระตุ้นต่อมรับรสของลิ้น และยังช่วยยืดอายุการเก็บรักษาให้ยาวนานขึ้น โดยทั่วไปน้ำผัก-ผลไม้ และสมุนไพรพร้อมดื่ม นิยมปรับปริมาณกรดทั้งหมดให้อยู่ระหว่าง 0.3-0.6% ขึ้นอยู่กับความเปรี้ยวโดยธรรมชาติของผัก-ผลไม้ และสมุนไพรแต่ละชนิด รวมทั้งความต้องการของผู้บริโภค มักมีการปรับความหวานให้มีปริมาณน้ำตาลหรือของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (Total soluble solid, TSS) ระหว่าง 6-16% ($^{o}$บริกซ์) และปริมาณเกลือ 0.075-0.1% ส่วนน้ำผลไม้พร้อมดื่มชนิดหวาน นิยมปรับปริมาณกรดทั้งหมด 0.7-0.8 % มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด 18-22 % ($^{o}$บริกซ์) และเกลือ 0.075-0.1%

**4.1 การปรับปริมาณกรด**

**1) ตรวจวัดปริมาณกรด (ความเปรี้ยว) เริ่มต้นในน้ำผัก-ผลไม้ที่สกัดได้** โดยการไตเตรท ดังนี้

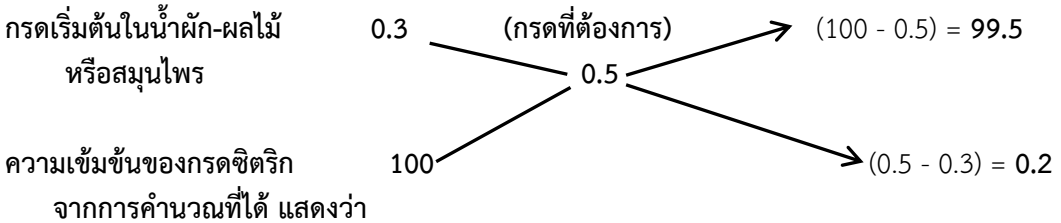
ใส่น้ำกลั่น 30 มิลลิลิตร (ซีซี) และน้ำผัก-ผลไม้ และสมุนไพรปริมาณ 5 มิลลิลิตร ลงในขวดรูปชมพู่ (Erlenmeyer flask) หยดสารละลายอินดิเคเตอร์ฟีนอลฟทาลีนลงไป 2 - 3 หยด เขย่าให้เข้ากัน นำไปไตเตรทกับสารละลายมาตรฐานโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 0.1 นอร์มัล (0.1 N NaOH) ทีละหยด และเขย่าขวดตลอดเวลา จนกระทั่งสารละลายเปลี่ยนเป็นสีชมพูที่คงที่ จดปริมาตรของ0.1 N NaOH ที่ใช้ นำไปคำนวณปริมาณกรดทั้งหมด

| | | |
|---|---|---|
| ปริมาณกรดทั้งหมดในรูปกรดซิตริก (%) | = | ปริมาณโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ใช้ x 0.14 |

**2) ปรับปริมาณกรดในน้ำผัก-ผลไม้ และสมุนไพร**

**ก. ถ้าปริมาณกรดในน้ำผัก-ผลไม้ และสมุนไพรต่ำกว่าที่ต้องการ** (ที่ได้จากการไตเตรทในข้อที่ 1) ต้องเติมกรดมะนาว หรือกรดซิตริก (Citric acid) ลงไปในปริมาณที่คำนวณได้ตามสูตร

สามารถคำนวณจากวิธีการของเพียร์สัน (Pearson's Square) โดยสมมติว่า น้ำผัก-ผลไม้เริ่มต้นน้ำหนัก 10 กิโลกรัม มีปริมาณกรดเริ่มต้น 0.3% ต้องการปรับปริมาณกรดในน้ำผัก-ผลไม้ให้เป็น 0.5% ดังนี้




จากการคำนวณที่ได้ แสดงว่า

น้ำผัก-ผลไม้และสมุนไพร 99.5 กิโลกรัม ต้องเติมกรดซิตริก 0.2 กิโลกรัม (เพื่อมีกรดเป็น 0.5%)
น้ำน้ำผัก-ผลไม้และสมุนไพร 10 กิโลกรัม ต้องเติมกรดซิตริก $\frac{(0.2 \times 10)}{99.5}$ = 0.02 กิโลกรัม

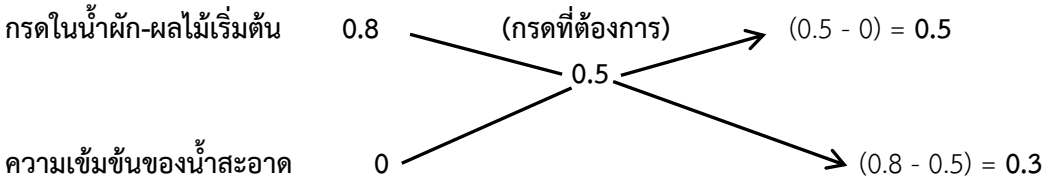
ดังนั้น **ต้องเติมกรดซิตริก 0.02 กิโลกรัม หรือ (0.02 x 1000 กรัม) = 20 กรัม**

จากนั้น จึงละลายกรดซิตริก หรือกรดมะนาวในปริมาณที่คำนวณได้ลงในน้ำน้ำผัก-ผลไม้เล็กน้อย เพื่อละลายกรดซิตริก แล้วเทลงในน้ำผัก-ผลไม้ทั้งหมดที่ต้องการปรับกรด คนให้ทั่วจนกรดละลายผสมเป็นเนื้อเดียวกัน

**ข. ถ้าปริมาณกรดในน้ำผลไม้มีปริมาณสูงกว่าที่ต้องการ** (จากการไตเตรทในข้อที่ 1) ต้องลดปริมาณกรดลงโดยการเติมน้ำที่สะอาด โดยการคำนวณ ดังนี้

$$\text{น้ำที่ต้องเติม (กิโลกรัม)} = \frac{\text{(\% กรดในน้ำในน้ำผัก-ผลไม้ - \% กรดที่ต้องการ)}}{\text{\% กรดที่ต้องการ}} \times \text{ปริมาณในน้ำผัก-ผลไม้ (กิโลกรัม)}$$

หรือ สามารถคำนวณจากวิธีการของเพียร์สัน (Pearson's Square) โดยสมมติว่า น้ำผัก-ผลไม้เริ่มต้นน้ำหนัก 10 กิโลกรัม มีปริมาณกรดเริ่มต้น 0.8% ต้องการปรับ/ลดปริมาณกรดลงให้เป็น 0.5% โดยการเติมน้ำ/น้ำผัก-ผลไม้ที่มีกรดต่ำกว่า จึงมีหลักการคำนวณ ดังนี้




**จากการคำนวณที่ได้ แสดงว่า**

น้ำผัก-ผลไม้เริ่มต้น 0.5 กิโลกรัม ต้องเติมน้ำสะอาด 0.3 กิโลกรัม (เพื่อให้มีกรดเป็น 0.5%)
น้ำผัก-ผลไม้ 10 กิโลกรัม ต้องเติมน้ำสะอาด $\frac{(0.3 \times 10)}{0.5}$ = 6 กิโลกรัม

ดังนั้น **ต้องเติมน้ำสะอาด 6 กิโลกรัม เพื่อให้น้ำผัก-ผลไม้ 10 กิโลกรัมมีปริมาณกรดลดลงเป็น 0.5%**

**ตารางที่ 1** ตารางเทียบปริมาณกรดทั้งหมด (% Total acidity) ในการไตเตรทตัวอย่าง 5 มล. กับ 0.1 N NaOH

| มล. 0.1 N NaOH | % กรดทาร์ทาริก | % กรดซิตริก | มล. 0.1 N NaOH | % กรดทาร์ทาริก | % กรดซิตริก | มล. 0.1 N NaOH | % กรดทาร์ทาริก | % กรดซิตริก |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **0.1** | 0.015 | 0.014 | **3.5** | 0.525 | 0.490 | **6.9** | 1.035 | 0.966 |
| **0.2** | 0.030 | 0.028 | **3.6** | 0.540 | 0.504 | **7.0** | 1.050 | 0.980 |
| **0.3** | 0.045 | 0.042 | **3.7** | 0.555 | 0.518 | **7.1** | 1.065 | 0.994 |
| **0.4** | 0.060 | 0.056 | **3.8** | 0.570 | 0.532 | **7.2** | 1.080 | 1.008 |
| **0.5** | 0.075 | 0.07 | **3.9** | 0.585 | 0.546 | **7.3** | 1.095 | 1.002 |
| **0.6** | 0.090 | 0.084 | **4.0** | 0.600 | 0.560 | **7.4** | 1.110 | 1.036 |
| **0.7** | 0.105 | 0.098 | **4.1** | 0.615 | 0.574 | **7.5** | 1.125 | 1.050 |
| **0.8** | 0.120 | 0.112 | **4.2** | 0.630 | 0.588 | **7.6** | 1.140 | 1.064 |
| **0.9** | 0.135 | 0.126 | **4.3** | 0.645 | 0.602 | **7.7** | 1.155 | 1.078 |
| **1.0** | 0.150 | 0.140 | **4.4** | 0.600 | 0.616 | **7.8** | 1.170 | 1.092 |
| **1.1** | 0.165 | 0.154 | **4.5** | 0.675 | 0.630 | **7.9** | 1.185 | 1.100 |
| **1.2** | 0.180 | 0.168 | **4.6** | 0.690 | 0.644 | **8.0** | 1.200 | 1.120 |
| **1.3** | 0.195 | 0.182 | **4.7** | 0.705 | 0.658 | **8.1** | 1.215 | 1.134 |
| **1.4** | 0.210 | 0.196 | **4.8** | 0.720 | 0.672 | **8.2** | 1.230 | 1.148 |
| **1.5** | 0.225 | 0.21 | **4.9** | 0.735 | 0.686 | **8.3** | 1.245 | 1.162 |
| **1.6** | 0.240 | 0.224 | **5.0** | 0.750 | 0.700 | **8.4** | 1.260 | 1.176 |
| **1.7** | 0.255 | 0.238 | **5.1** | 0.765 | 0.714 | **8.5** | 1.275 | 1.190 |
| **1.8** | 0.270 | 0.252 | **5.2** | 0.780 | 0.728 | **8.6** | 1.290 | 1.204 |
| **1.9** | 0.285 | 0.266 | **5.3** | 0.795 | 0.742 | **8.7** | 1.305 | 1.218 |
| **2.0** | 0.300 | 0.280 | **5.4** | 0.810 | 0.766 | **8.8** | 1.320 | 1.232 |
| **2.1** | 0.345 | 0.294 | **5.5** | 0.825 | 0.770 | **8.9** | 1.335 | 1.246 |
| **2.2** | 0.330 | 0.308 | **5.6** | 0.840 | 0.784 | **9.0** | 1.350 | 1.260 |
| **2.3** | 0.345 | 0.322 | **5.7** | 0.855 | 0.798 | **9.1** | 1.365 | 1.274 |
| **2.4** | 0.360 | 0.336 | **5.8** | 0.870 | 0.812 | **9.2** | 1.380 | 1.288 |
| **2.5** | 0.375 | 0.350 | **5.9** | 0.885 | 0.826 | **9.3** | 1.395 | 1.302 |
| **2.6** | 0.390 | 0.364 | **6.0** | 0.900 | 0.840 | **9.4** | 1.410 | 1.316 |
| **2.7** | 0.405 | 0.378 | **6.1** | 0.915 | 0.854 | **9.5** | 1.425 | 1.330 |
| **2.8** | 0.420 | 0.392 | **6.2** | 0.930 | 0.868 | **9.6** | 1.440 | 1.344 |
| **2.9** | 0.435 | 0.406 | **6.3** | 0. 945 | 0.888 | **9.7** | 1.455 | 1.358 |
| **3.0** | 0.450 | 0.420 | **6.4** | 0.960 | 0.896 | **9.8** | 1.470 | 1.372 |
| **3.1** | 0.456 | 0.434 | **6.5** | 0.975 | 0.910 | **9.9** | 1.485 | 1.386 |
| **3.2** | 0.480 | 0.448 | **6.6** | 0.990 | 0.924 | **10.0** | 1.500 | 1.140 |
| **3.3** | 0.495 | 0.462 | **6.7** | 1.005 | 0.938 | | | |
| **3.4** | 0.510 | 0.476 | **6.8** | 1.020 | 0.952 | | | |

**ที่มา: ธีรวัลย์ (2545)**

**4.2 การปรับปริมาณน้ำตาลในน้ำผัก-ผลไม้ และสมุนไพร**

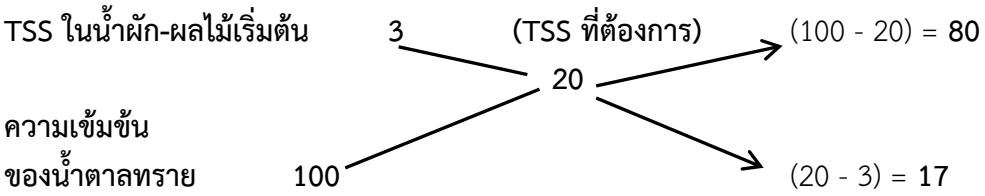
น้ำตาลซูโครส หรือน้ำตาลทรายขาวบริสุทธิ์ (refined sugar) เป็นน้ำตาลที่นิยมใช้ในการปรับความหวาน เพราะว่ามีราคาถูก และหาได้ง่าย หรืออาจจะปรับความหวานในน้ำผัก-ผลไม้ และสมุนไพรด้วยน้ำเชื่อมฟรุกโตส (fructose syrup) หรือน้ำผึ้ง ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นสารพรีไบโอติกส์จากธรรมชาติ ที่ช่วยกระตุ้นระบบการย่อยอาหารของจุลินทรีย์ในลำไส้ สำหรับน้ำผัก-ผลไม้ และสมุนไพรพร้อมดื่มนิยมปรับความหวานเป็น 6-16% น้ำผัก-ผลไม้ และสมุนไพรพร้อมดื่มชนิดหวานนิยมปรับความหวานเป็น 17-22% เพื่อดื่มกับน้ำแข็ง ส่วนน้ำผลไม้เข้มข้นนิยมปรับความหวานมากกว่า 25% ขึ้นไป

วิธีการคำนวณทำได้โดยหลังจากปรับปริมาณกรดทั้งหมดในน้ำผัก-ผลไม้ และสมุนไพรแล้ว ทำการวัดปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดโดยใช้รีแฟรกโตมิเตอร์ (Hand refractometer) แล้วคำนวณเป็นปริมาณน้ำตาลเริ่มต้น ที่มีอยู่ในน้ำผัก-ผลไม้ และสมุนไพร จากนั้นจึงคำนวณปริมาณน้ำตาลที่ต้องเติม เพื่อปรับปริมาณน้ำตาลตามที่ต้องการ ดังนี้

**สมมุติ** ในน้ำผัก-ผลไม้และสมุนไพรหลังปรับปริมาณกรด มีปริมาณน้ำตาลหรือของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (TSS) เริ่มต้น 3 องศาบริกซ์ (°บริกซ์) หมายถึง มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดเริ่มต้นประมาณ 3% และต้องการปรับปริมาณน้ำตาล/ของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดให้เป็น 20 °บริกซ์ (20%)

**1) กรณีที่ต้องการปรับปริมาณน้ำตาล หรือ TSS ด้วยน้ำตาลทราย**

สามารถคำนวณปริมาณน้ำตาลที่ต้องเติม จากวิธีการของเพียร์สัน (Pearson's Square) ต้องการปรับให้น้ำผัก-ผลไม้และสมุนไพรจำนวน 10 กิโลกรัม ที่มีของแข็งที่ละลายได้ (TSS) เริ่มต้น 3% ให้เป็น 20% จึงมีหลักการคำนวณ ดังนี้




**จากการคำนวณที่ได้ แสดงว่า**

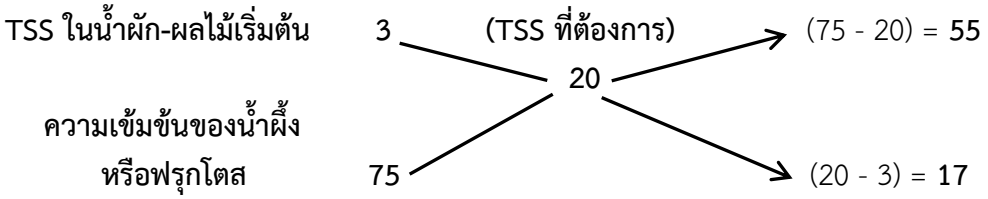
น้ำผัก-ผลไม้ 80 กิโลกรัม ต้องเติมน้ำตาลทราย 17 กิโลกรัม (เพื่อให้น้ำผัก-ผลไม้มี TSS 20%)

น้ำผัก-ผลไม้ 10 กิโลกรัม ต้องเติมน้ำตาลทราย $\frac{(17 \times 10)}{80}$ = 2.125 กิโลกรัม

ดังนั้น **ต้องเติมน้ำตาลทราย 2.125 กิโลกรัม เพื่อให้น้ำผัก-ผลไม้มี TSS 20%**

**2) กรณีที่ต้องการปรับปริมาณน้ำตาล หรือ TSS ด้วยน้ำผึ้ง หรือน้ำเชื่อมฟรุกโตส**

สามารถคำนวณปริมาณน้ำผึ้ง/น้ำเชื่อมฟรุกโตสที่ต้องเติม จากวิธีการของเพียร์สัน (Pearson's Square) ต้องการปรับให้น้ำผัก-ผลไม้และสมุนไพรจำนวน 10 กิโลกรัม ที่มีของแข็งที่ละลายได้ (TSS) เริ่มต้น 3% ให้เป็น 20% โดยการเติมน้ำผึ้ง หรือน้ำเชื่อมฟรุกโตสเข้มข้น 75% มีการคำนวณ ดังนี้




**จากการคำนวณที่ได้ แสดงว่า**

น้ำผัก-ผลไม้ 55 กิโลกรัม ต้องเติมน้ำผึ้ง/ฟรุกโตส 17 กิโลกรัม (เพื่อให้น้ำผัก-ผลไม้มี TSS 15%)

น้ำผัก-ผลไม้ 10 กิโลกรัม ต้องเติมน้ำผึ้ง/ฟรุกโตส $\frac{(17 \times 10)}{55}$ = 3.09 กิโลกรัม

ดังนั้น **ต้องเติมน้ำผึ้ง/น้ำเชื่อมฟรุกโตส 75% ปริมาณ 3.09 กิโลกรัม เพื่อให้ได้น้ำผัก-ผลไม้ที่มีค่า TSS 20%**

จากนั้น เทน้ำตาลทราย หรือน้ำผึ้งหรือน้ำเชื่อมฟรุกโตสในปริมาณที่คำนวณได้ลงในน้ำผัก-ผลไม้/สมุนไพรที่ต้องการปรับปริมาณน้ำตาล แล้วคนให้ทั่วจนน้ำตาลหรือน้ำผึ้งหรือน้ำเชื่อมฟรุกโตส ละลายผสมเป็นเนื้อเดียวกัน

**4.3 การปรับปริมาณเกลือในน้ำผัก-ผลไม้/สมุนไพร** โดยทั่วไปนิยมใช้เกลือแกงในการปรับรสชาติ เนื่องจากมีราคาถูก และหาได้ง่าย โดยทั่วไปจะเติมเกลือแกงบริสุทธิ์ประมาณ 0.075-0.1% สำหรับน้ำผัก-ผลไม้/สมุนไพรพร้อมดื่ม และ 0.1-0.15% สำหรับน้ำผัก-ผลไม้/สมุนไพรเข้มข้น

วิธีการคำนวณทำโดย หลังจากปรับปริมาณกรดทั้งหมด และน้ำตาลในน้ำผัก-ผลไม้/สมุนไพรแล้ว ให้คำนวณปริมาณเกลือที่ต้องเติม ดังนี้

| |
|---|
| เกลือแกงที่เติม (กรัม) = % เกลือที่ต้องการเติม x น้ำหนักของน้ำผลไม้ (กิโลกรัม) x 10 |

ละลายเกลือแกงหรือเกลือป่นในปริมาณที่คำนวณได้ลงในน้ำผัก-ผลไม้/สมุนไพรเล็กน้อย แล้วเทลงในแล้วเทลงในน้ำผัก-ผลไม้/สมุนไพรทั้งหมด คนให้ทั่วจนเกลือละลายผสมเป็นเนื้อเดียวกัน

**4.4 การเติมกรดแอสคอร์บิคในน้ำผัก-ผลไม้/สมุนไพร**

น้ำผัก-ผลไม้/สมุนไพร ควรเติมกรดแอสคอร์บิค (Ascorbic acid) หรือวิตามินซีเกรดอาหารลงไป เพื่อรักษาสี กลิ่น และรสชาติ โดยทั่วไปจะเติมในปริมาณ 0.08-.2 กรัม/กิโลกรัมของน้ำหนักน้ำผัก-ผลไม้/สมุนไพร จะต้องเติมกรดแอสคอร์บิคหลังการพาสเจอร์ไรซ์หรือหลังการต้มฆ่าเชื้อ หรือก่อนการบรรจุในขวด เนื่องจากกรดแอสคอร์บิคสูญเสียหรือเสื่อมสภาพได้ด้วยความร้อนสูงเป็นเวลานาน จึงไม่ควรเติมลงในน้ำผัก-ผลไม้/สมุนไพรระหว่างการพาสเจอร์ไรซ์ คำนวณปริมาณกรดแอสคอร์บิคที่ต้องเติม ดังนี้

| |
|---|
| กรดแอสคอร์บิคที่เติม (กรัม) = ปริมาณกรดแอสคอร์บิคที่ต้องการเติม x น้ำหนักของน้ำผลไม้ (กิโลกรัม) |

**เนื้อหาภาคปฏิบัติการ: เทคโนโลยีการแปรรูปเพิ่มมูลค่าน้ำผัก-ผลไม้และสมุนไพรที่มีคุณภาพ**

**การแปรรูปน้ำมะนาวพร้อมดื่มชนิดหวาน (แบบเติมน้ำ)**

ผลมะนาวแก่จัด ไม่ช้ำ ไม่เน่าเสีย ล้างน้ำสะอาด

↓

ลวกในน้ำเกลือเดือดเข้มข้น 1% (น้ำสะอาด 10 ลิตร เกลือป่น 100 กรัม) นาน 5 นาที
แช่น้ำเย็นทันที ผ่าผลมะนาวและคั้นน้ำมะนาว กรองแยกเอาเมล็ดออก

↓

น้ำมะนาวสด เติมน้ำร้อน 0.5 เท่า เติมน้ำผึ้ง 15%
(น้ำมะนาวผสม 10 กิโลกรัม เติมน้ำผึ้ง 1.5 กิโลกรัม)

↓

ปรับรสชาตินำ้มะนาวน้ำผึ้ง โดยปรับความหวานให้ได้ 30% (°บริกซ์) ด้วยน้ำตาลทรายขาวบริสุทธิ์
(วัดความหวานหรือค่า TSS ก่อน แล้วปรับ TSS ให้ได้ 30%)
เติมเกลือป่น 0.1%

↓

คนให้น้ำตาลและส่วนผสมทั้งหมดละลาย กรองผ่านผ้าขาวบาง

↓

ต้มฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 85-90 °ซ. นาน 5 นาที
บรรจุขวดแก้วใหม่ 250-350 มิลลิลิตร ขณะร้อน (ขวดแก้วล้างน้ำสะอาด)

↓

ปิดฝาเกลียวที่ผ่านการลวกฆ่าเชื้อแล้ว

↓

ต้มฆ่าเชื้อในน้ำอุณหภูมิ 90-95 °ซ. นาน 5 นาที

↓

ราดขวดด้วยน้ำเดือด

↓

ทิ้งไว้ให้เย็นและแห้ง

↓

**น้ำมะนาวพร้อมดื่มชนิดหวาน (แบบเติมน้ำ)**

**หมายเหตุ:** น้ำมะนาวพร้อมดื่มชนิดหวาน (แบบเติมน้ำ) ดื่มผสมน้ำแข็ง (On the Rock) หรือผสมน้ำโซดาเย็น

**การแปรรูปน้ำมะนาวพร้อมดื่มชนิดหวาน (แบบไม่เติมน้ำ)**

ผลมะนาวแก่จัด ไม่ช้ำ ไม่เน่าเสีย ล้างน้ำสะอาด

↓

ลวกในน้ำเกลือเดือดเข้มข้น 1% (น้ำสะอาด 10 ลิตร เกลือป่น 100 กรัม) นาน 5 นาที
แช่น้ำเย็นทันที ผ่าผลมะนาวและคั้นน้ำมะนาว กรองแยกเอาเมล็ดออก

↓

น้ำมะนาวสด เติมน้ำผึ้ง 15%
(น้ำมะนาวผสม 10 กิโลกรัม เติมน้ำผึ้ง 1.5 กิโลกรัม)

↓

ปรับรสชาติน้ำมะนาวน้ำผึ้ง โดยปรับความหวานให้ได้ 30% (°บริกซ์) ด้วยน้ำตาลทรายขาวบริสุทธิ์
(วัดความหวานหรือค่า TSS ก่อน แล้วปรับ TSS ให้ได้ 30%)
เติมเกลือป่น 0.1%

↓

คนให้น้ำตาลและส่วนผสมทั้งหมดละลาย กรองผ่านผ้าขาวบาง

↓

ต้มฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 85-90 °ซ. นาน 5 นาที
บรรจุขวดแก้วใหม่ 250-350 มิลลิลิตร ขณะร้อน (ขวดแก้วล้างน้ำสะอาด)

↓

ปิดฝาเกลียวที่ผ่านการลวกฆ่าเชื้อแล้ว

↓

ต้มฆ่าเชื้อในน้ำอุณหภูมิ 90-95 °ซ. นาน 5 นาที

↓

ราดขวดด้วยน้ำเดือด

↓

ทิ้งไว้ให้เย็นและแห้ง

↓

**น้ำมะนาวพร้อมดื่มชนิดหวาน**

**หมายเหตุ:** น้ำมะนาวพร้อมดื่มชนิดหวาน ดื่มผสมน้ำแข็ง (On the Rock) หรือผสมน้ำโซดาเย็น

**การทำน้ำสับปะรดแท้**




**หมายเหตุ:** น้ำสับปะรดแท้บรรจุขวด ควรแช่เย็นก่อนดื่ม เมื่อเปิดฝาแล้วดื่มไม่หมดควรเก็บรักษาในตู้เย็น

**3. เทคโนโลยีการแปรรูปผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบ**

ข้าวเกรียบ ตามความหมายของ มผช.107/2554 หมายถึง อาหารว่างชนิดหนึ่งที่ทำจากแป้งเป็นส่วนประกอบหลัก อาจมีส่วนประกอบของเนื้อสัตว์ หรือผัก หรือผลไม้ เช่น ปลากุ้ง ฟักทอง เผือก งาดำ งาขาว บดผสมให้เข้ากับเครื่องปรุงรส แล้วทำให้เป็นรูปทรงตามต้องการ นึ่งให้สุก ตัดให้เป็นแผ่นบางๆ นำไปทำให้แห้งด้วยแสงแดดหรือวิธีอื่นที่เหมาะสมอาจทอดก่อนบรรจุหรือไม่ก็ได้ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ข้าวเกรียบ แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ ข้าวเกรียบพร้อมบริโภค และข้าวเกรียบดิบ (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2554)

ข้าวเกรียบจัดเป็นอาหารขบเคี้ยว (Snack food) ที่นิยมบริโภคกันอย่างแพร่หลายในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้รวมทั้งประเทศไทย มีชื่อเรียกแตกต่างกันไป เช่น ประเทศมาเลเซียเรียกว่า Keropok อินโดนีเซีย เรียกว่า Krapuk (Lachmann, 1969) ผลิตจากแป้งมันสำปะหลังเป็นส่วนผสมหลัก และมีส่วนผสมรอง ได้แก่ กุ้ง ปลา กระเทียม พริกไทย เกลือ นวดผสมจนเป็น เนื้อเดียวกัน แล้วขึ้นรูป นำไปนึ่งให้สุก แช่เย็น หั่นเป็นชิ้นบางๆ แล้วจึงนำไปตากแดดหรืออบแห้ง จนได้แผ่นข้าวเกรียบแห้ง ก่อนการบริโภค จะต้องนำไปทอดในน้ำมันร้อน ได้มีการพัฒนารสชาติของผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบให้ความหลากหลาย รวมทั้งการเพิ่มสารอาหารที่มีสรรพคุณทางสมุนไพรหรือมีสมบัติการต้านอนุมูลอิสระเพิ่มขึ้น นอกเหนือจากการเติมโปรตีนเนื้อปลา และแคลเซียมจากก้างปลา เช่น ข้าวเกรียบฟักทอง ข้าวเกรียบมันเทศ ข้าวเกรียบแป้งกล้วย ข้าวเกรียบงาดำ ข้าวเกรียบสมุนไพรที่เติมกระเทียมและพริกไทยดำ ซึ่งเป็นเครื่องเทศที่ช่วยชูรสในอาหารคาวหลายชนิด เพิ่มกลิ่นรสให้ดียิ่งขึ้น กระเทียมมีสารอัลลินหรืออัลลิอินที่ช่วยทำลายจุลินทรีย์ ลดปริมาณโคเลสเตอรอล ลดการอุดตันในหลอดเลือด ลดความดันโลหิตสูง และช่วยขับลม และขับเสมหะ (วิภาดา และภารดี, 2558) พริกไทยดำมีน้ำมันหอมระเหย และเปปเปอร์รีนที่ช่วยย่อยอาหาร เป็นยาบำรุงธาตุ กระตุ้นระบบประสาท ช่วยการไหลเวียนโลหิต รักษาเบาหวาน แก้ไอมีเสมหะ และป้องกันเกี่ยวกับกระเพาะอาหาร (จักรภพ, 2546; เพลินใจ, 2546; อัจฉรา, 2550; Wang *et al*., 2012)

คุณลักษณะทั่วไปของข้าวเกรียบดิบ ต้องเป็นแผ่นบาง กรอบ อาจแตกหักได้เล็กน้อย สี ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ และสม่ำเสมอ ต้องมีกลิ่นรสเฉพาะของส่วนประกอบที่ใช้ และปราศจากกลิ่นอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นอับ กลิ่นหืน ข้าวเกรียบแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ

1. ข้าวเกรียบกึ่งสำเร็จรูป เป็นข้าวเกรียบที่ยังไม่ได้ปิ้ง ทอด หรืออบ
2. ข้าวเกรียบสำเร็จรูป เป็นข้าวเกรียบที่ปิ้ง ทอด หรืออบแล้ว พร้อมรับประทานได้ทันที

ข้าวเกรียบที่ดี ต้องปราศจากสี และสิ่งแปลกปลอม เช่น ดิน ทราย กรวด ชิ้นส่วนหรือสิ่งปฏิกูลของสัตว์ต่างๆ และสิ่งสกปรก มีกลิ่น รสตามธรรมชาติ บรรจุในภาชนะที่สะอาด แห้ง ปิดผนึกเรียบร้อย (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2554)

**มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน**
**มผช.107/2546 : ข้าวเกรียบ**

**1. ขอบข่าย**

1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ครอบคลุมข้าวเกรียบพร้อมบริโภค และข้าวเกรียบดิบที่ต้องนำไปทอดก่อนบริโภค

**2. บทนิยาม**

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ มีดังต่อไปนี้

**2.1 ข้าวเกรียบ** หมายถึง อาหารว่างชนิดหนึ่งที่ทำจากแป้งเป็นส่วนประกอบหลัก อาจมีส่วนประกอบของเนื้อสัตว์ หรือผัก หรือผลไม้ เช่น ปลากุ้ง ฟักทอง เผือก งาดำ งาขาว บดผสมให้เข้ากับเครื่องปรุงรส แล้วทำให้เป็นรูปทรงตามต้องการ นึ่งให้สุก ตัดให้เป็นแผ่นบางๆ นำไปทำให้แห้งด้วยแสงแดดหรือวิธีอื่นที่เหมาะสมอาจทอดก่อนบรรจุหรือไม่ก็ได้

**3. ชนิด**

3.1 ข้าวเกรียบ แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

3.1.1 ข้าวเกรียบพร้อมบริโภค

3.1.2 ข้าวเกรียบดิบ

**4. คุณลักษณะที่ต้องการ**

4.1 ลักษณะทั่วไป

4.1.1 ข้าวเกรียบพร้อมบริโภค ต้องเป็นแผ่นบาง กรอบ มีการพองตัวดีและสม่ำเสมอ ไม่มีชิ้นที่ไหม้เกรียมอาจแตกหักได้เล็กน้อย

4.1.2 ข้าวเกรียบดิบ ต้องเป็นแผ่นบาง กรอบ อาจแตกหักได้เล็กน้อย

4.2 สี ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้และสม่ำเสมอ

4.3 กลิ่นรส ต้องมีกลิ่นรสเฉพาะของส่วนประกอบที่ใช้ และปราศจากกลิ่นอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นอับ กลิ่นหืนเมื่อตรวจสอบโดยวิธีให้คะแนนตามข้อ 9.1 แล้ว ต้องได้คะแนนเฉลี่ยของแต่ละลักษณะจากผู้ตรวจสอบทุกคนไม่น้อยกว่า 3 คะแนน และไม่มีลักษณะใดได้ 1 คะแนน จากผู้ตรวจสอบคนใดคนหนึ่ง

4.4 สิ่งแปลกปลอม

ต้องไม่พบสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่ส่วนประกอบที่ใช้ เช่น เส้นผม ดิน ทราย กรวด ชิ้นส่วนหรือสิ่งปฏิกูลจากสัตว์ เช่น แมลง หนู นก

4.5 ความชื้น

4.5.1 ข้าวเกรียบพร้อมบริโภค ต้องไม่เกินร้อยละ 4.0 โดยน้ำหนัก

4.5.2 ข้าวเกรียบดิบ ต้องไม่เกินร้อยละ 12 โดยน้ำหนัก

4.6 ค่าเพอร์ออกไซด์ (Peroxide value) (เฉพาะข้าวเกรียบพร้อมบริโภค) ต้องไม่เกิน 30 มิลลิกรัมสมมูลเพอร์ออกไซด์ออกซิเจนต่อกิโลกรัม

4.7 วัตถุเจือปนอาหาร

4.7.1 ห้ามใช้วัตถุกันเสียและสีผสมอาหารทุกชนิด

4.7.2 บิวทิเลเตดไฮดรอกซีอะนิโซล (Butylated hydroxyanisole) และบิวทิเลเตดไฮดรอกซีโทลูอีน (Butylated Hydroxytoluene) อย่างใดอย่างหนึ่งหรือรวมกันต้องไม่เกิน 50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

4.8 จุลินทรีย์

4.8.1 จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องไม่เกิน 1 × 104 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

4.8.2 เอสเชอริเชีย โคไล (*Escherichia coli*) โดยวิธีเอ็มพีเอ็น (MPN) ต้องน้อยกว่า 3 ต่อตัวอย่าง 1 กรัม

4.8.3 สตาฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*)

4.8.3.1 ข้าวเกรียบพร้อมบริโภค ต้องไม่พบในตัวอย่าง 0.1 กรัม

4.8.3.2 ข้าวเกรียบดิบ ต้องน้อยกว่า 100 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

4.8.4 ราต้องไม่เกิน 100 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

**5. สุขลักษณะ**

5.1 สุขลักษณะในการทำข้าวเกรียบ ให้เป็นไปตามคำแนะนำตาม GMP

**6. การบรรจุ**

6.1 ให้บรรจุข้าวเกรียบในภาชนะบรรจุที่สะอาด แห้ง ผนึกได้เรียบร้อย สามารถป้องกันความชื้นและการปนเปื้อนจากสิ่งสกปรกภายนอกได้

6.2 น้ำหนักสุทธิของข้าวเกรียบในแต่ละภาชนะบรรจุต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก

**7. เครื่องหมายและฉลาก**

7.1 ที่ภาชนะบรรจุข้าวเกรียบทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน

(1) ชื่อเรียกผลิตภัณฑ์ เช่น ข้าวเกรียบกุ้ง ข้าวเกรียบปลา ข้าวเกรียบฟักทอง ข้าวเกรียบเผือก

(2) น้ำหนักสุทธิ

(3) วัน เดือน ปีที่ทำ และวัน เดือน ปีที่หมดอายุ หรือข้อความว่า "ควรบริโภคก่อน (วัน เดือน ปี) "

(4) ชื่อผู้ทำ หรือสถานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน

ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

**8. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน**

8.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง ข้าวเกรียบชนิดเดียวกันที่มีส่วนประกอบเดียวกัน ทำโดยกรรมวิธีเดียวกัน ในระยะเวลาเดียวกัน

8.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้

8.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบสิ่งแปลกปลอมการบรรจุและเครื่องหมายและฉลากให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุเมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 4.4 ข้อ 6. และข้อ 7. จึงจะถือว่าข้าวเกรียบรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

8.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไป สีและกลิ่นรสให้ใช้ตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบตามข้อ 8.2.1 แล้ว จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุเมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 4.1 ถึงข้อ 4.3 จึงจะถือว่าข้าวเกรียบรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

8.2.3 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบความชื้นค่าเพอร์ออกไซด์ (Peroxide value) วัตถุเจือปนอาหารและจุลินทรีย์ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 5 หน่วยภาชนะบรรจุนำมาทำเป็นตัวอย่างรวม เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 4.5 ถึงข้อ 4.8 จึงจะถือว่าข้าวเกรียบรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

8.3 เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างข้าวเกรียบต้องเป็นไปตามข้อ 8.2.1 ข้อ 8.2.2 และข้อ 8.2.3 ทุกข้อ จึงจะถือว่าข้าวเกรียบรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้

**9. การทดสอบ**

9.1 การทดสอบลักษณะทั่วไป สีและกลิ่นรส

9.1.1 ให้แต่งตั้งคณะผู้ตรวจสอบ ประกอบด้วยผู้ที่มีความชำนาญในการตรวจสอบข้าวเกรียบอย่างน้อย 5 คนแต่ละคนจะแยกกันตรวจและให้คะแนนโดยอิสระ

9.1.2 วางตัวอย่างข้าวเกรียบในจานกระเบื้องสีขาว ตรวจสอบโดยการตรวจพินิจและชิม ในกรณีข้าวเกรียบดิบให้นำตัวอย่างไปทอดในน้ำมันที่ร้อนจนพองกรอบแล้วชิม

9.1.3 หลักเกณฑ์การให้คะแนน ให้เป็นไปตามตารางที่ 1

9.2 การทดสอบสิ่งแปลกปลอมภาชนะบรรจุและเครื่องหมายและฉลาก ให้ตรวจพินิจ

9.3 การทดสอบความชื้นและวัตถุเจือปนอาหาร

ให้ใช้วิธีทดสอบตาม AOAC หรือวิธีทดสอบอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

9.4 การทดสอบค่าเพอร์ออกไซด์ (Peroxide value)

ให้ใช้วิธีทดสอบตาม IUPAC หรือวิธีทดสอบอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

9.5 การทดสอบจุลินทรีย์

ให้ใช้วิธีทดสอบตาม AOAC หรือ BAM หรือวิธีทดสอบอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

9.6 การทดสอบน้ำหนักสุทธิ ให้ใช้เครื่องชั่งที่เหมาะสม

**ตารางที่ 1** หลักเกณฑ์การให้คะแนน (ข้อ 9.1.3)

| ลักษณะที่ตรวจสอบ | เกณฑ์ที่กำหนด | ระดับการตัดสิน (คะแนน) | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ดีมาก | ดี | พอใช้ | ต้องปรับปรุง |
| ลักษณะทั่วไป | ข้าวเกรียบพร้อมบริโภค ต้องเป็นแผ่นบาง กรอบ มีการพองตัวดีและสม่ำเสมอ ไม่มีชิ้นที่ไหม้เกรียม อาจแตกหักได้เล็กน้อย | ๔ | ๓ | ๒ | ๑ |
| | ข้าวเกรียบดิบ ต้องเป็นแผ่นบาง กรอบ อาจแตกหักได้เล็กน้อย | ๔ | ๓ | ๒ | ๑ |
| สี | ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้และสม่ำเสมอ | ๔ | ๓ | ๒ | ๑ |
| กลิ่นรส | ต้องมีกลิ่นรสเฉพาะของส่วนประกอบที่ใช้ และปราศจากกลิ่นอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นอับ กลิ่นหืน | ๔ | ๓ | ๒ | ๑ |

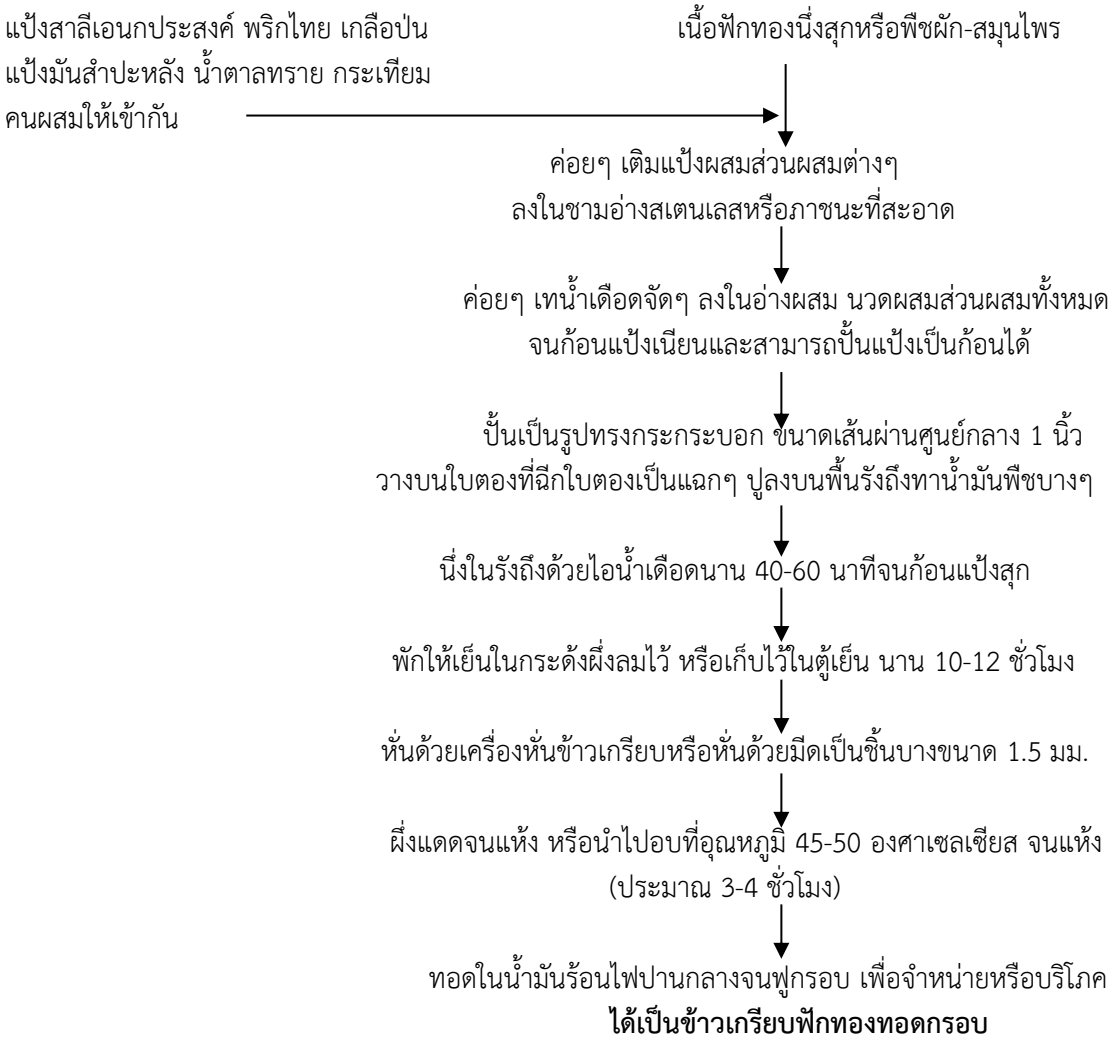
## เนื้อหาภาคปฏิบัติการ: เทคโนโลยีการแปรรูปผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบ

### การแปรรูปข้าวเกรียบฟักทองจากเนื้อฟักทองสุก หรือเนื้อฟักทองแห้ง (Pumpkin flake)

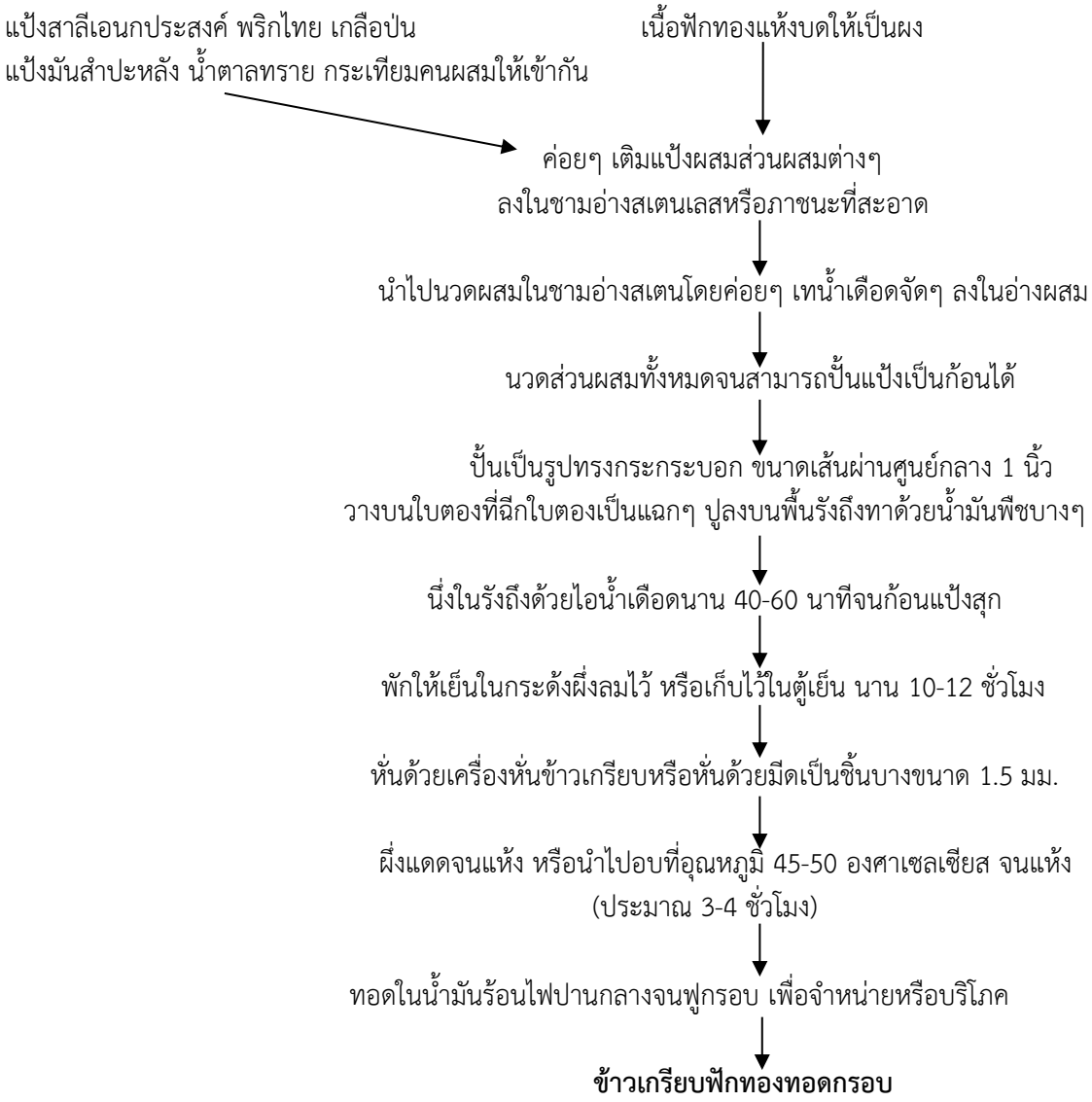
**ส่วนผสมข้าวเกรียบฟักทองจากเนื้อฟักทองสุก หรือเนื้อฟักทองแห้ง (Pumpkin flake)**

| **ส่วนผสมข้าวเกรียบ** | **เนื้อฟักทองนึ่งสุก** | | **เนื้อฟักทองแห้ง** | |
|---|---|---|---|---|
| | **สูตร 1000 กรัม** | **สูตร 2000 กรัม** | **สูตร 2000 กรัม** | |
| แป้งมันสำปะหลัง (ปลาไทย 5 ดาว) | 1,000 | 2,000 | 2,000 | กิโลกรัม |
| แป้งสาลีเอนกประสงค์ (ตราว่าว) | 100 | 200 | 200 | กรัม |
| เกลือป่น | 30 | 60 | 60 | กรัม |
| น้ำตาลทราย | 40 | 80 | 80 | กรัม |
| พริกไทยป่นอย่างดี | 25 | 50 | 50 | กรัม |
| กระเทียมบดละเอียด | 40 | 80 | 80 | กรัม |
| น้ำเดือดจัด | 300 – 400 | 500 - 600 | 1,000 – 1,100 | กรัม |
| เนื้อฟักทอง (พืชผัก-สมุนไพร เช่น โหระพา กะเพรา อัญชัน ฟักทอง กล้วย ฯลฯ) | 300 | 500-600 | 80-100 | กรัม |
| รากผักชี | ตามความชอบ | ตามความชอบ | ตามความชอบ | |

**การแปรรูปข้าวเกรียบฟักทอง (เนื้อฟักทองสุก) หรือใส่พืชผัก-สมุนไพร**



**<u>การแปรรูปข้าวเกรียบฟักทอง (เนื้อฟักทองแห้ง)</u>**



## การแปรรูปข้าวเกรียบกล้วย (กล้วยน้ำว้า หรือกล้วยหอม)

**ส่วนผสมข้าวเกรียบฟักทองจากเนื้อกล้วยสุก หรือเนื้อกล้วยดิบแห้ง**

| ส่วนผสมข้าวเกรียบ | เนื้อกล้วยสุก | | เนื้อกล้วยดิบผง | |
|---|---|---|---|---|
| | สูตร 1000 กรัม | สูตร 2000 กรัม | สูตร 2000 กรัม | |
| แป้งมันสำปะหลัง (ปลาไทย 5 ดาว) | 1,000 | 2,000 | 2,000 | กิโลกรัม |
| แป้งสาลีเอนกประสงค์ (ตราว่าว) | 100 | 200 | 200 | กรัม |
| เกลือป่น | 30 | 60 | 60 | กรัม |
| น้ำตาลทราย | 40 | 80 | 80 | กรัม |
| พริกไทยป่นอย่างดี | 25 | 50 | 50 | กรัม |
| กระเทียมบดละเอียด | 40 | 80 | 80 | กรัม |
| น้ำเดือดจัด | 300 – 400 | 500 - 600 | 1,100-1,200 | กรัม |
| เนื้อกล้วย (กล้วยสุก/กล้วยผง) | 300 | 500-600 | 100-120 | กรัม |
| รากผักชี | ตามความชอบ | ตามความชอบ | ตามความชอบ | |

**<u>การแปรรูปข้าวเกรียบกล้วยสุก</u>**

แป้งสาลีเอนกประสงค์ พริกไทย เกลือป่น
แป้งมันสำปะหลัง น้ำตาลทราย กระเทียม
คนผสมให้เข้ากัน

เนื้อกล้วยสุก

ค่อยๆ เติมแป้งผสมส่วนผสมต่างๆ
ลงในชามอ่างสเตนเลสหรือภาชนะที่สะอาด

ค่อยๆ เทน้ำเดือดจัดๆ ลงในอ่างผสม นวดผสมส่วนผสมทั้งหมด
จนก้อนแป้งเนียนและสามารถปั้นแป้งเป็นก้อนได้

ปั้นเป็นรูปทรงกระกระบอก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 นิ้ว
วางบนใบตองที่ฉีกใบตองเป็นแฉกๆ ปูลงบนพื้นรังถึงทาน้ำมันพืชบางๆ

นึ่งในรังถึงด้วยไอน้ำเดือดนาน 40-60 นาทีจนก้อนแป้งสุก

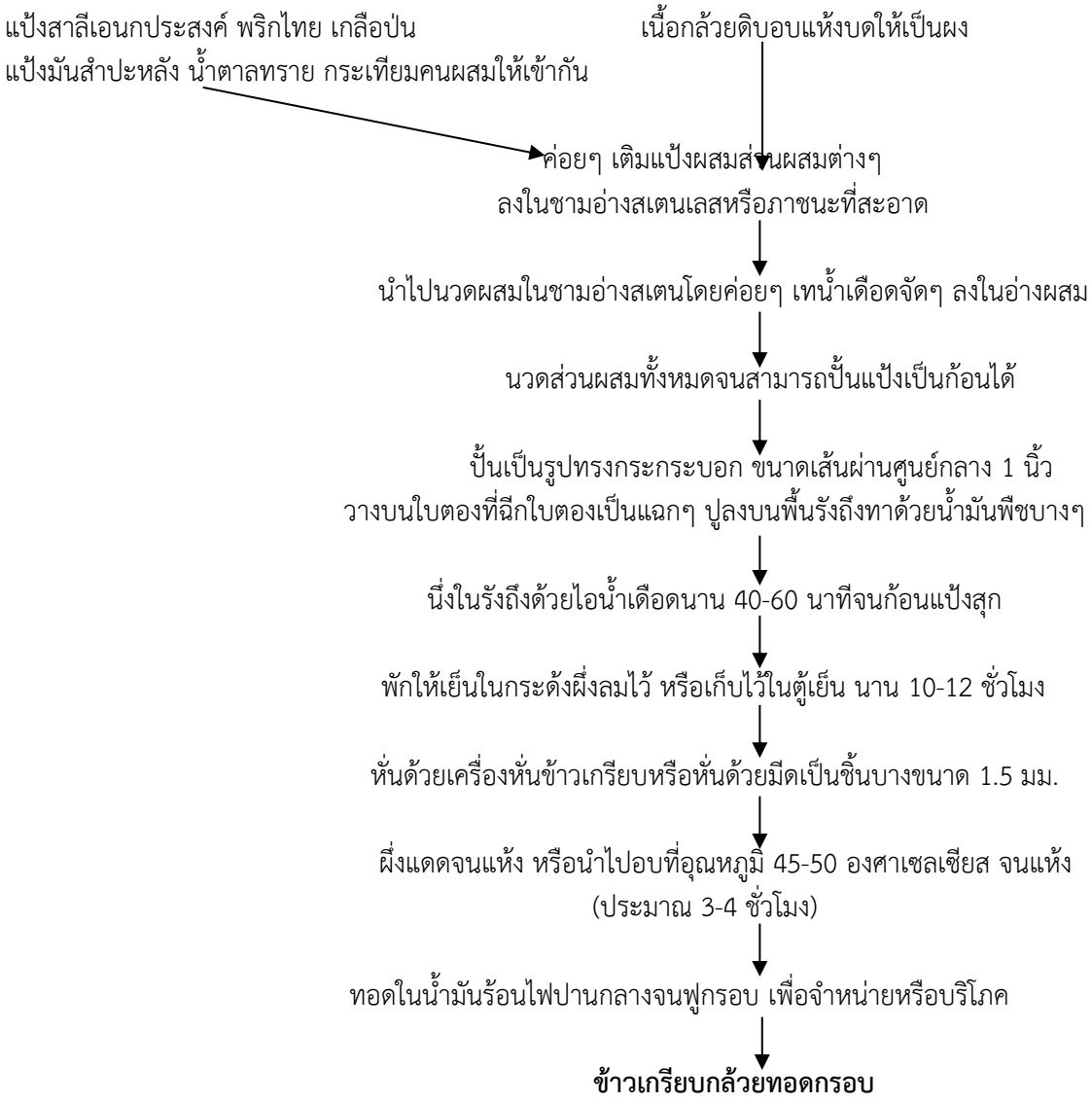
พักให้เย็นในกระด้งผึ่งลมไว้ หรือเก็บไว้ในตู้เย็น นาน 10-12 ชั่วโมง

หั่นด้วยเครื่องหั่นข้าวเกรียบหรือหั่นด้วยมีดเป็นชิ้นบางขนาด 1.5 มม.

ผึ่งแดดจนแห้ง หรือนำไปอบที่อุณหภูมิ 45-50 องศาเซลเซียส จนแห้ง
(ประมาณ 3-4 ชั่วโมง)

ทอดในน้ำมันร้อนไฟปานกลางจนฟูกรอบ เพื่อจำหน่ายหรือบริโภค
**ได้เป็นข้าวเกรียบกล้วยทอดกรอบ**

**<u>การแปรรูปข้าวเกรียบกล้วย (เนื้อกล้วยดิบผง)</u>**



**4. เทคโนโลยีการแปรรูปผลไม้ดองและผลไม้แช่อิ่มที่มีคุณภาพ**

**ผลไม้แช่อิ่ม** หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำผลไม้สดหรือผลไม้ดองมาตัดแต่ง เช่น ปอกเปลือก คว้านเมล็ด ล้างยาง ผ่าเป็นชิ้น แกะสลักลวดลาย อาจนำไปแช่ในน้ำปูนใสหรือสารช่วยทำให้กรอบ อาจต้มก่อนนำไปแช่อิ่มในน้ำเชื่อมด้วยกรรมวิธีการแช่อิ่มแบบช้าหรือเร็วก็ได้จนอิ่มตัว อาจผสมส่วนประกอบอื่น เช่น เกลือ กรดซิตริกลงในน้ำเชื่อมก็ได้ การทำให้น้ำเชื่อมซึมเข้าสู่เนื้อผลไม้จนเนื้อผลไม้มีรสหวานตามต้องการหรือทำให้มีความเข้มข้นของน้ำตาลในเนื้อผลไม้ประมาณร้อยละ 70 ซึ่งแตกต่างจากการเชื่อมตรงที่การแช่อิ่มจะทำการแช่ผลไม้ในน้ำเชื่อมเพื่อให้น้ำเชื่อมค่อยๆ ซึมเข้าเนื้อผลไม้ ส่วนการเชื่อมจะใช้วิธีทำให้น้ำเชื่อมซึมเข้าเนื้อผลไม้อย่างรวดเร็วด้วยการใช้ความร้อนช่วย และใช้เวลาการกวนเชื่อมบนไฟนาน การแช่อิ่มผักและผลไม้มี 2 กระบวน

**วิธีการทำแช่อิ่ม**

1. การแช่อิ่มแบบเร็ว เป็นการเชื่อมผักและผลไม้ด้วยการต้มในน้ำเชื่อมจนงวดแล้วผึ่งแดดให้แห้ง วิธีนี้ทำให้ผักและผลไม้หดตัวจนมีลักษณะเหี่ยวย่น บางครั้งเหนียวหรือแข็ง เพราะน้ำเชื่อมมีความเข้มข้นสูง น้ำถูกดึงออกจากผักและผลไม้อย่างรวดเร็วเกินไปด้วยแรงดันออสโมซีส นิยมทำในผัก และเปลือกส้มโอแช่อิ่ม

2. การแช่อิ่มแบบช้า เป็นการเชื่อมโดยใช้น้ำเชื่อมที่เข้มข้นปานกลาง หรือประมาณร้อยละ 30 ต้มน้ำเชื่อมให้เดือด ทิ้งไว้ให้เย็น เอาผักและผลไม้ใส่ลงแช่ในน้ำเชื่อมอย่างน้อย 24 ชั่วโมง (ควรเก็บในตู้เย็น) วันรุ่งขึ้นแยกผักและผลไม้ออกจากน้ำเชื่อม แล้วเติมน้ำตาลลงในน้ำเชื่อมให้เข้มข้นเพิ่มอีกร้อยละ 10 แช่ผลไม้อีก 24 ชั่วโมง ทำซ้ำทุกวัน จนกระทั่งความเข้มข้นของน้ำเชื่อมไม่น้อยกว่าร้อยละ 65 ใช้เวลาประมาณ 6-7 วัน เมื่อความเข้มข้นของน้ำตาลเกินร้อยละ 60 ควรเติมกรดซิตริกลงไป (ร้อยละ 0.1) เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำตาลตกผลึก เมื่อผลไม้อิ่มตัวแล้วก็นำไปผึ่งหรืออบให้แห้ง หากต้องการผลไม้เคลือบน้ำตาลก็ล้างน้ำตาลที่เคลือบผิวนอกออก โดยการต้มในน้ำเชื่อมเข้มข้นร้อยละ 20 เป็นเวลา 5 นาที แล้วผึ่งหรืออบให้แห้ง น้ำเชื่อมที่เข้มข้นอยู่ในเนื้อผลไม้จะซึมออกมาข้างนอกเมื่อแห้งจะกลายเป็นเกล็ดน้ำตาลเคลือบที่ผิวบาง ๆ ควรเก็บผลไม้แช่อิ่มในภาชนะที่ปิดสนิท เพื่อป้องกันอากาศและความชื้นไม่ให้เข้าถุงบรรจุ (https://puechkaset.comการแช่อิ่ม/)

**เนื้อหาภาคปฏิบัติการ: เทคโนโลยีการแปรรูปผลไม้ดองและผลไม้แช่อิ่มที่มีคุณภาพ**

**การแปรรูปมะม่วงดองเค็มและมะม่วงแช่อิ่ม**

มะม่วงแก้วดิบแต่แก่จัด ล้างน้ำสะอาด ชั่งน้ำหนัก

↓

แช่ในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ ($CaCl_2$) 0.5% นาน 6-12 ชั่วโมง เพื่อให้มะม่วงกรอบและคงตัว

บรรจุในภาชนะที่ล้างสะอาด (ไห, โอ่ง) ให้เต็มและแน่น

↓

เติมน้ำเกลือ 12% ที่เติมแคลเซียมคลอไรด์ ($CaCl_2$) 0.2%

(น้ำสะอาด 8.8 กิโลกรัม เกลือป่น 1.2 กิโลกรัม แคลเซียมคลอไรด์ 20 กรัม)

↓

ปิดผนึกปากภาชนะให้สนิท (ใส่ถุงน้ำเกลือ 12% ทับกดให้จม)

↓

เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องอย่างน้อย 1 เดือน

↓

**มะม่วงแก้วดองเค็ม**

(นำไปแปรรูปเป็นมะม่วงแช่อิ่ม)

**การแปรรูปมะม่วงแช่อิ่ม (จากมะม่วงแก้วดองเค็ม)**

มะม่วงแก้วดองเค็ม นำไปล้างสะอาดปอกเปลือก หั่นเป็นชิ้นตามยาว หนาประมาณ 0.5 เซนติเมตร
แช่น้ำสะอาดนาน 1-2 ชั่วโมง (ถ้าจะแช่อิ่มมะม่วงทั้งผลให้แช่น้ำสะอาดนาน 3-4 ชั่วโมง)
แช่น้ำสะอาดเพื่อลดความเค็มในเนื้อมะม่วง แต่อย่าแช่นานเกิน 5 ชั่วโมง

↓

น้ำเชื่อมเข้มข้น 30% เติมแคลเซียมคลอไรด์ ($CaCl_2$) 0.01%
(น้ำสะอาด 7 กิโลกรัม น้ำตาลทราย 3 กิโลกรัม แคลเซียมคลอไรด์ 1 กรัม)
ถ้าต้องการมะม่วงแช่อิ่มที่ให้ความชุ่มคอ และมีสีเหลืองสวย เติมชะเอมผง 1 ช้อนโต๊ะ ในน้ำเชื่อม 10 กิโลกรัม

↓

ต้มน้ำเชื่อมให้เดือด กรองผ่านผ้าขาวบาง ทิ้งน้ำเชื่อมไว้ให้เย็น
เติมน้ำเชื่อม 30% ลงให้ท่วมชิ้นเนื้อมะม่วง แช่อิ่มไว้ 1 คืน (ควรเก็บในตู้เย็น)

↓

แยกน้ำเชื่อมออกจากเนื้อมะม่วง เติมน้ำตาลทรายในน้ำเชื่อมให้มีความเข้มข้น 40%
(น้ำเชื่อมเข้มข้น 30% จำนวน 10 กิโลกรัม เติมน้ำตาลทรายเพิ่ม 1 กิโลกรัม)
ต้มน้ำเชื่อมให้เดือด กรองผ่านผ้าขาวบาง ทิ้งน้ำเชื่อมไว้ให้เย็น

↓

เติมน้ำเชื่อม 40% ลงให้ท่วมชิ้นเนื้อมะม่วง แช่อิ่มไว้ 1 คืน (ควรเก็บในตู้เย็น)

↓

แยกน้ำเชื่อมออกจากเนื้อมะม่วง เติมน้ำตาลทรายในน้ำเชื่อมให้มีความเข้มข้น 50%
(น้ำเชื่อมเข้มข้น 40% จำนวน 10 กิโลกรัม เติมน้ำตาลทรายเพิ่ม 1 กิโลกรัม)
ต้มน้ำเชื่อมให้เดือด กรองผ่านผ้าขาวบาง ทิ้งน้ำเชื่อมไว้ให้เย็น

↓

เติมน้ำเชื่อม 50% ลงให้ท่วมชิ้นเนื้อมะม่วง แช่อิ่มไว้อย่างน้อย 2 คืน (ควรเก็บในตู้เย็น)

↓ (ซ้าย)

นำมาล้างในน้ำเดือด (จุ่ม) สะเด็ดน้ำ

↓

ถ้าต้องการให้เก็บได้นานขึ้น นำไปอบแห้ง
ที่อุณหภูมิ 65-70 $^{0}$ซ. นาน 5-6 ชั่วโมง

↓

**มะม่วงแช่อิ่มอบแห้งบรรจุถุง/กล่อง**

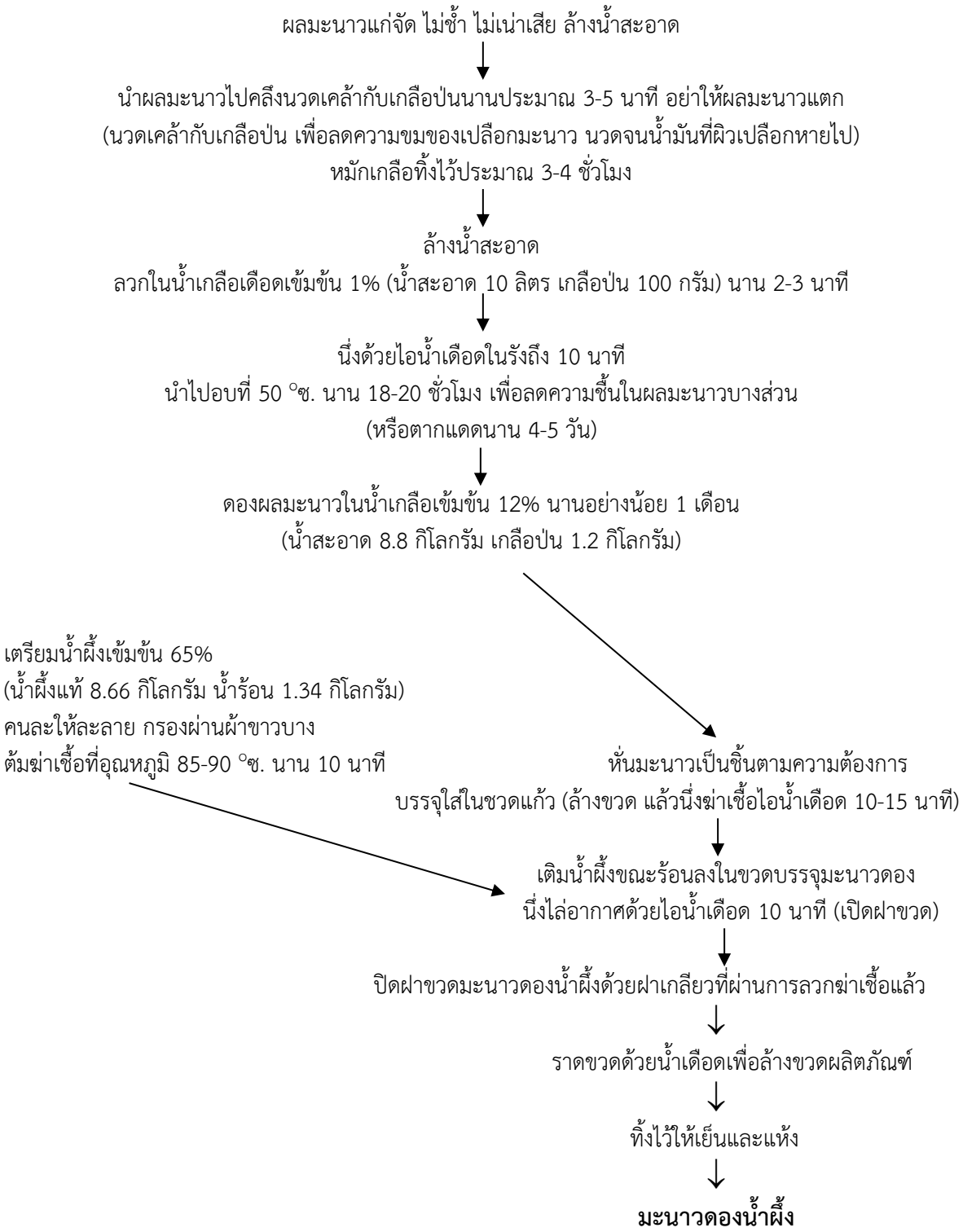
↓ (ขวา)

**มะม่วงแช่อิ่มสดบรรจุถุง/กล่อง (ควรเก็บในตู้เย็น)**

**หมายเหตุ**: 1. การเตรียมน้ำสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ 0.5% เตรียมโดยชั่งน้ำสะอาด 10 กิโลกรัม เติมแคลเซียมคลอไรด์ 0.05 กิโลกรัม (50 กรัม)

2. การเตรียมน้ำเกลือ 12% ที่มีแคลเซียมคลอไรด์ 0.2% เตรียมโดยชั่งน้ำสะอาด 8.8 กิโลกรัม เกลือป่น 1.2 กิโลกรัม แคลเซียมคลอไรด์ 0.02 กิโลกรัม (20 กรัม)

# การแปรรูปมะนาวดองน้ำผึ้ง



# บรรณานุกรม


จานุลักษณ์ ขนบดี’ 2564. ความผูกพันของคนกับพริก ตอน: พริกกะเหรี่ยง คีรีราษฎร์ ผลเล็ก รสร้อนแรง. เคห การเกษตร. 45(2): 118-122.

จิรนาถ บุญคง ทิพวรรณ บุญมี และพัชราวรรณ เรือนแก้ว. 2558. การใช้แป้งกล้วยหอมทองดิบที่มีสมบัติต้านทานการย่อยสลายด้วยเอนไซม์ในผลิตภัณฑ์พาสต้า. วารสารเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยสยาม. 10(1): 19-29.

ธีรวัลย์ ชาญฤทธิเสน พยุงศักดิ์ มะโนชัย และปัทมา ไทยอู่. 2552. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ เรื่อง การพัฒนากระบวนการแปรรูปผักเชียงดา (*Gymnema inodorum* Decne.) เพื่อการผลิตในระดับอุตสาหกรรม. สถาบันวิจัยและฝึกอบรมการเกษตรลำปาง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล. 81 หน้า.

ธัญชนก เมืองมั่น นลินี จงวิริยะพันธุ์ ชฎา พิศาลพงศ์ นพวรรณ ภู่มาลา มอราเลส และประไพภัทร คลังทรัพย์. 2550. การศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของผักเชียงดา (*Gymnema inodorum* Dence.). วารสารการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก. ISSN : 1685-991x, 5(2) พฤษภาคม – สิงหาคม 2550.

ธัญญาลักษณ์ เมืองแมน. 2548. การศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากผักเชียงดาต่อการป้องกันการแตกตัวของเม็ดเลือดแดงและการเสียหายของดีเอ็นเอในเซลล์เม็ดเลือดขาว มนุษย์ชนิด TK6. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหิดล. ISBN: 9740460488.

ปรรัตน์ ศุภมิตรโยธิน. 2556. เทคโนโลยีผักและผลไม้. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์. กรุงเทพฯ. 280 น.

ประไพภัทร คลังทรัพย์. 2549. ท่องโลกสมุนไพร: ผักเชียงดา...ผักพื้นบ้านของไทยสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, : 35-36. แหล่งที่มา:http://opac.tistr.or.th/Multimedia/STJN/4904/4904-7.pdf.

พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และนิธิยา รัตนาปนนท์. 2559. Dehydration/การทำแห้ง. [ออนไลน์] เข้าถึงข้อมูลได้ที่: http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/0277/dehydrationการทำแห้ง, สืบค้นข้อมูล 4 กรกฎาคม 2559.

เพลินใจ ตังคณะกุล. 2546. สารพัดสารพันข้าวเกรียบ. วารสารอาหาร. 33(3), 162-167.

ภัทราภรณ์ ศรีสมรรถการ ธีรวัลย์ ชาญฤทธิเสน ปัทมา ไทยอู่ และ ณัฐธมญ คิดชัย. 2557. การพัฒนาผลิตภัณฑ์เสริมอาหารจากผักเชียงดา (*Gymnema inodorum* (Lour.) *Decne.*). รายงานฉบับสมบูรณ์. สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา.

ภัทราภรณ์ ศรีสมรรถการ ธีรวัลย์ ชาญฤทธิเสน รัตนพล พนมวัน ณ อยุธยา จานุลักษณ์ ขนบดี และวิศิษฐ์ ดวงจันทร์. 2558. การประเมินคุณภาพฟักทอง (*Cucurbita* spp.) และการพัฒนากระบวนการที่เหมาะสมในการผลิตแป้งฟักทอง เพื่อใช้เป็นวัตถุดิบในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสุขภาพ. รายงานฉบับสมบูรณ์. สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา.

ภัทราภรณ์ ศรีสมรรถการ ธีรวัลย์ ชาญฤทธิเสน และปาริชาติ ณ น่าน. 2558. เอกสารประกอบการถ่ายทอดเทคโนโลยี เรื่อง “การเพิ่มมูลค่าผลิตผลทางการเกษตรในชุมชนในรูปแบบของผลิตภัณฑ์อาหารว่างที่มีคุณภาพ”. สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา.

ภัทราภรณ์ ศรีสมรรถการ สุภาวดี แช่ม และปาริชาติ ณ น่าน. 2560. เอกสารประกอบการถ่ายทอดเทคโนโลยี: การแปรรูปและใช้ประโยชน์ผงบุกในผลิตภัณฑ์อาหาร: ข้าวเกรียบบุก เยลลี่ แยมผลไม้ และการพัฒนาคุณภาพการผลิตสาโท และสุรากลั่นชุมชนที่ได้จากวัตถุดิบในชุมชน. วันที่ 22 - 24 มิถุนายน พ.ศ. 2560. สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา.

ภัทราภรณ์ ศรีสมรรถการ สุภาวดี แช่ม รัตนพล พนมวัน ณ อยุธยา พยุงศักดิ์ มะโนชัย นิอร โฉมศรี ปาริชาติ ณ น่าน และปัทมา ไทยอู่. 2561. เอกสารประกอบการถ่ายทอดเทคโนโลยี: เทคโนโลยีการผลิตผักเชียงดาอบแห้งที่มีคุณภาพ: เครื่องดื่มผักเชียงดาแห้ง และผักเชียงดาแคปซูล. วันที่ 27 - 29 มีนาคม พ.ศ. 2562. สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา.

ภัทราภรณ์ ศรีสมรรถการ และจานุลักษณ์ ขนบดี. 2561. การประเมินคุณภาพทางกายภาพ-เคมี และคุณสมบัติการต้านอนุมูลอิสระของเนื้อฟักทองพันธุ์โอโตะ พันธุ์พื้นเมือง และพันธุ์การค้า. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 49(1) ฉบับพิเศษ: 622-624.ภัทราภรณ์ ศรีสมรรถการ

จานุลักษณ์ ขนบดี และพัชราวดี วัฒนวิกย์กิจ. 2558. เปรียบเทียบคุณภาพทางเคมี-กายภาพ และคุณสมบัติการต้านอนุมูลอิสระของฟักทองพันธุ์พื้นเมือง พันธุ์โอโตะ และพันธุ์ทางการค้า. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า (ในการประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 14), ปีที่ 33 ฉบับพิเศษ 1: 504-512.

ภัทราภรณ์ ศรีสมรรถการ วรรณา อัมมวรรธน์ สุภาวดี แช่ม และจานุลักษณ์ ขนบดี. 2561. นวัตกรรมอาหารต้านอนุมูลอิสระจากฟักทอง (*Cucurbita* spp.) สายพันธุ์ที่มีน้ำมันสูง". สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา.

สุดารัตน์ พริกบุญจันทร์. 2547. การพัฒนาคุณภาพข้าวเกรียบปลา. รายงานผลการวิจัย. มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2554. มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน: ข้าวเกรียบ. กระทรวงอุตสาหกรรม. 12 น.

วิภาดา มุนินทรนพมาศ และภารดี พละไช. 2558. การพัฒนาผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบปลารสกระเทียมพริกไทยดำ. วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย. 7(1) : 15-27.

ศรีสมพร ปรีเปรม . 2545. เรื่องของคาราจีแนน กับคอนยัคกุ. วารสารศูนย์บริการวิชาการมหาวิทยาลัยขอนแก่น , 10(2): 21-23.

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. 2548. เทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร 2. พิมพ์ครั้งที่ 1.กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. โรงพิมพ์บริษัท เชเว่น พริ้นติ้ง กรุ๊ป จำกัด.

สรจักรศิริบิรักษ์. 2544. เภสัชโภชนา. สำนักพิมพ์ โรงพิมพ์กรุงเทพ. หน้า 323-325.

สุภาวดี แช่ม และภัทราภรณ์ ศรีสมรรถการ. 2561. การพัฒนาวิธีสกัดผงบุกด้วยเทคนิคการขัดอนุภาคเชิงกลจากบุกเนื้อทราย. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 49(1) ฉบับพิเศษ: 605-608.

อัจฉรา ดลวิทยาคุณ. 2550. การพัฒนาคุณภาพข้าวเกรียบงาดำเสริมสมุนไพร. อาหาร: 9(3): 20-29.

Anderson, J.W., B.M. Smith, and Gustafson, N.J. 1994. Health benefits and practical aspects of high fibre diets. American Journal of Clinical Nutrition, 59: 1242-1247.

Appendino G, J. Jakupovic, E. Belloro, Marchesini A. 1999. Multiflorane triterpenoid esters from pumpkin. An unexpected extrafolic source of PABA. Phytochemistry 51: 1021–1026.

Atsuchi, M., Hirao, Y., and Iwasaki, Y. 1998. *Gymema indorum* roasted tea and method for preparing the same. European Patent Application. EP 0 861 595 A1. Bulletin 1998/36. http://www.rspg.or.th/plants_data/herbs/herbs_12_2.htm

El-Adawy, T.A., and Taha, K.M. 2001 Characteristics and Composition of Watermelon, Pumpkin, and Paprika Seed Oils and Flours. *J. Agric. Food Chem*., 49:1253-1259

Kuhlmann, H., U. Koetter, and Theurer, C. 1999. Sterol contents in medicinal pumpkin (*Cucurbita pepo* convar. *citrullinina* var. styriaca) depending on genotype and location. Acta Horticulturae, 492: 175–178.

Mendeloff, A.I. 1987. Dietary fibre and gastrointestinal disease. American Journal of Clinical Nutrition, 45: 1267-1270.

Murkovic, M., U. Mulleder, and Neunteufl, H. 2002. Carotenoid content in different varieties of pumpkins. Journal of Food Composition Analysis, 15: 633–638.

Noor Aziah, A.A., L.H. Ho, C.A. Komathi, and Bhat, R. 2011. Evaluation of resistant starch in crackers incorporated with unpeeled and peeled pumpkin flour. American Journal of Food Technology, 6 (12): 1054-1060.

Ptitchkina, N., L. Novokreschnova, G. Piskunova, and Morris, E. 1998. Large enhancement in loaf volume and organoletic acceptability of wheat bread by small additions of pumpkin powder: Possible role of acetylated pectin in stabilizing gas-cell structure. Food Hydrocolloids, 12: 333-337.

Shanmugasundaram, E.R.B., Rajeswari, G., Baskaran, K., Rajesh Kumar, B.R., Radha, K., Shanmugasundaram, K.R., and Arhmath, B.K. 1990. Use of *Gymnema sylvestre* leaf extract in the control of blood glucose in insulin-dependent diabetes mellitus. Journal of Ethnopharmacology, 30: 281-294.

Shanmugasundaram, K.R., Panneerselvam, C. 1981. The insulinotropic activity of *ymnema sylvestre* R. Br. an Indian herb used in controlling diabetes mellitus. Pharmacological Research Communications, 13: 475-486.Earls, J. 2008. The Benefits of Pumpkin Seeds. Available online: http://health.learninginfo. org/herbs/pumpkin-seeds.htm 2/6/2008.

Shanmugasundaram, K.R., Panneerselvam, C., Samudram, P., and Shanmugasundaram, E.R.B. 1983. Enzyme changes and glucose utilization in diabetic rabbits: the effects of *Gymnema sylvestre*, R. Br. Journal of Ethnopharmacology, 7: 205-234.

Shimizu, K., Ozeki, M., Iino, A., Nakajyo, S., Urakawa, N., and Atsuchi, M. 2001. Structure-activity relationaships of triterpenoid derivatives extracted from *Gymema indorum* leaves on glucose absorption. Japan Journal of Pharmacol, 86: 223-229.

Shimizu, T., Yazawa, M., and Takeda, N. 1992. Aromatic amino acid in the leaves of *Morus alba* and their possible medicinal value. Sericologia. 32 (4): 633-636.

Srisamatthakarn, P., Chanrittisen, T., and Kidchai, N. 2013. Effects of processing on antioxidant properties of the *Gymnema inodorum* (Lour.) Decne. health drink. Proceeding of The International Symposium on Agri-Foods for Health and Wealth (AFHW2013), 5-8 August 2013, Golden Tulip Sovereign Hotel, Bangkok, Thailand.

http://app.tisi.go.th/otop/pdf_file/tcps36_54.pdf (มผช.36/2554: ผลิตภัณฑ์ข้าวแตน).

https://puechkaset.comการแช่อิ่ม/

**ประวัติวิทยากร**



**1. ชื่อ-สกุล** อาจารย์ ดร.ภัทราภรณ์ ศรีสมรรถการ
**สังกัด / หน่วยงาน** : ศูนย์นวัตกรรมอาหาร
สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา
เลขที่ 202 หมู่ 17 ตำบลพิชัย อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง 52000
**การศึกษา**: Dr. agr. (Doctor of Agriculture)
Justus-Liebig-University Giessen, Germany



**2. ชื่อ-สกุล** อาจารย์ ดร.สุภาวดี แช่ม
**สังกัด / หน่วยงาน** : ศูนย์นวัตกรรมอาหาร
สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา
เลขที่ 202 หมู่ 17 ตำบลพิชัย อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง 52000
**การศึกษา**: ปริญญาเอก ปร.ด. (วิทยาศาสตร์การอาหาร)
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



**3. ชื่อ-สกุล** นางปาริชาติ ณ น่าน
**สังกัด / หน่วยงาน** : ศูนย์นวัตกรรมอาหาร
สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา
เลขที่ 202 หมู่ 17 ตำบลพิชัย อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง 52000
**การศึกษา**: ปวส. (คหกรรมศาสตร์)
วิทยาลัยอาชีวศึกษาลำปาง