

15313



T100464

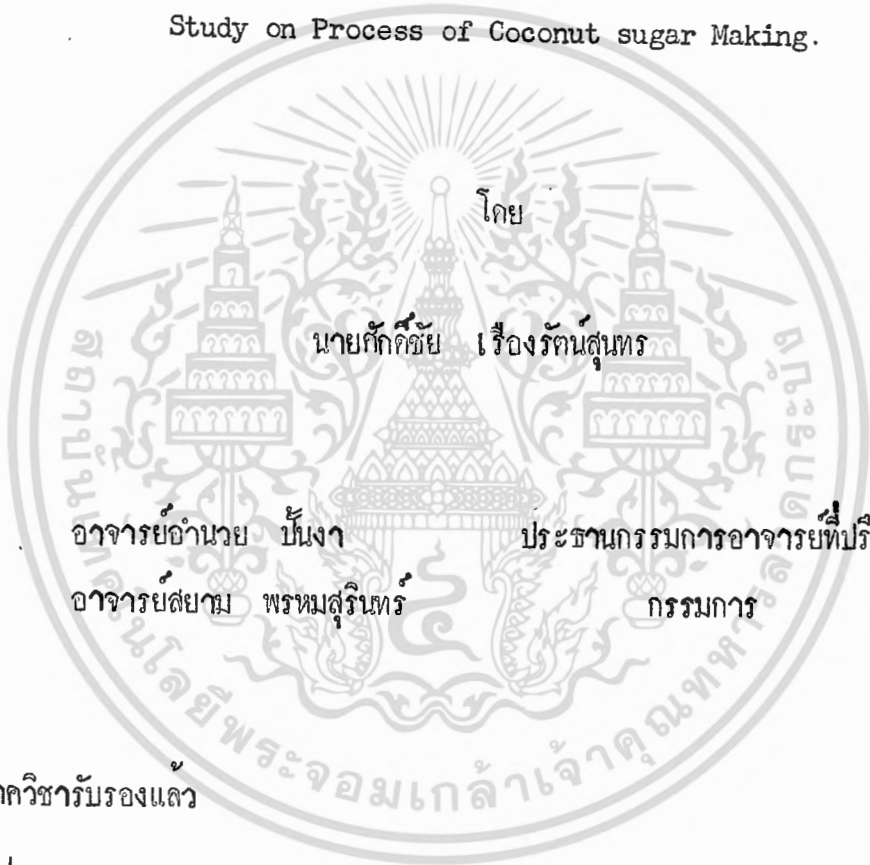
บัณฑิตวิทยาลัย

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

การศึกษากกรรมวิธีการทำน้ำตาลมะพร้าว

Study on Process of Coconut sugar Making.



โดย

นายศักดิ์ชัย เรืองรัตนสุนทร

อาจารย์อำนวยการ บัณฑิตวิทยาลัย

ประธานกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์สยาม พรหมสุรินทร์

กรรมการ

ภาควิชาวิศวกรรม

ฟพ.  
๘๖๒๔๗  
๘๕๘๔

(นางศรีประไพ ชื่นศรี)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ ๒๑ เดือน มิ.ย. พ.ศ. ๒๕๖๔

เลขที่.....  
.....  
..... 100464  
..... 11.8 JUN 2023

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ปัญหาพิเศษ

### เรื่องการศึกษากรรมวิธีการทำน้ำตาลมะพร้าว

(Study on Process of Coconut - sugar Making)

#### บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ในการศึกษากรรมวิธีการทำน้ำตาลมะพร้าวนี้ เพื่อเป็นแนวทางสำหรับผู้ที่ศึกษาและนำไปประกอบอาชีพ การทำน้ำตาลมะพร้าวโดยศึกษาขั้นตอนต่าง ๆ ตั้งแต่การสร้างสวนมะพร้าว วิธีคัดเลือกพันธุ์ วิธีปลูก วิธีร่อนน้ำตาลจากจีน จนสามารถนำไปเกี่ยวเป็นน้ำตาลดิบ และนำไปจำหน่ายได้

จากการศึกษาขั้นตอนที่สำคัญ ๆ ในการทำน้ำตาลมะพร้าวได้แก่ การเลือกพันธุ์มะพร้าวที่นิยมคือ มะพร้าวพันธุ์หมูสี เมื่อมะพร้าวเจริญเติบโตจนถึงระยะที่จีนพร้อมที่จะทำน้ำตาลต้องเป็นจีนที่ไม่แก่ ไม่อ่อนเกินไป โทเต็มที่เปลือกหุ้มจีนยังไม่คลี่บานออก ทำการโน้มจีนวันละน้อยพร้อมทั้งปากจีนควย วันละ ๒ เวลา คือเช้าและเย็น โนมจีนให้เอนลงมาประมาณ ๔๕ องศา ใช้เวลาโน้มประมาณ ๓ - ๔ วัน ปอกเปลือกหุ้มจีนออกแล้วใช้เชือกมัดจีนให้เป็นเปราะ ๆ เพื่อไม่ให้ชอคอกบานออกจากกัน การปากจีนต้องใช้มีดคมกริบสะอาด ปากให้บางและเบาที่สุด กระบอกรองน้ำตาลที่นำมากรองต้องทำความสะอาด โดยการลวกนารอนแล้วทิ้งไว้ให้แห้ง ใส่เปลือกไม้พยอม ๒ - ๓ ชั้น เพื่อกันน้ำตาลสกปรกได้เสียหรือเปรี้ยว เมื่อได้น้ำตาลสดแล้วก็นำมากรองควยผาขาวบางหลังจากนั้นนำไปเคี่ยว โดยให้ความร้อนที่สม่ำเสมอ เคี่ยวจนน้ำตาลงวดลง น้ำตาลจะเกือบปุก ๆ และจะรวมเข้าหากันกลางกะทะ ยกลงจากเตาใช้เครื่องกวนน้ำตาลกวนจนใกล้ที่ เมื่อเย็นลงน้ำตาลจะแข็งเหนียวบีบทิ้งไว้ให้แห้งแข็ง นำไปจำหน่ายต่อไป น้ำตาลสด ๗ ปีบ เคี่ยวทำน้ำตาลปิบได้ ๑ ปีบ

## สารบัญ

	หน้า
คำนำและวัตถุประสงค์ .....	๑
การตรวจเอกสาร .....	๓
อุปกรณ์และวิธีการ .....	๓
การศึกษาการห่าน้ำตาลมะพร้าว .....	๓
การทดลองศึกษาการเกี่ยวน้ำตาลมะพร้าว .....	๑๖
ผลการทดลองศึกษา .....	๑๙
วิจารณ์ .....	๒๔
สรุป .....	๓๐
เอกสารอ้างอิง .....	๓๑

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
๑	จันมะพร้าวที่พร้อมจะให้น้ำตาล .....	๒๑
๒	ลักษณะของจันที่ถูกโน้มและไขเชือกผูกไว้ .....	๒๒
๓	การปาดจัน .....	๒๓
๔	การร่อนน้ำตาลจากจัน .....	๒๔
๕	เตาเคี่ยวสำหรับเคี่ยวน้ำตาล .....	๒๕
๖	การกวนน้ำตาลโดยใช้เครื่องกวนไฟฟ้า .....	๒๖
๗	ลักษณะน้ำตาลที่พร้อมที่จะเทลงป้อนไปจำหน่าย .....	๒๗



# การศึกษารวมวิธีการทำน้ำตาลมะพร้าว

(Study on Process of Coconut - sugar Making)

## คำนำและวัตถุประสงค์

### คำนำ

เป็นที่ทราบกันอยู่แล้วว่า ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีรายได้อีกส่วนใหญ่มากจากการเกษตรกรรม ประชาชนส่วนใหญ่กว่า ๗๐ เปอร์เซ็นต์ มีอาชีพทางการเกษตรกรรม ดังนั้นการส่งเสริมอาชีพของประชากร ควรส่งเสริม ในด้านการเกษตรให้มากขึ้น เพื่อเป็นการเพิ่มผลผลิตและยกระดับฐานะของเกษตรกร เมื่อประชากรมีรายได้อีกเพิ่มมากขึ้น ก็จะส่งผลให้ประเทศเจริญขึ้นด้วย ในปัจจุบันมะพร้าวเป็นพืชหนึ่งที่มีความสำคัญต่อประเทศ ทำรายได้อีกแก่เกษตรกรผู้ปลูกมะพร้าวเป็นจำนวนมากในแต่ละปี และนับเป็นพืชเศรษฐกิจของประเทศ

ถ้าจะกล่าวถึงประโยชน์ของมะพร้าวแล้ว มะพร้าวคนหนึ่งสามารถทำประโยชน์ได้ทุกส่วน เช่น ราก ใช้เป็นยาสมุนไพร คนใช้ทำเสา ทำสะพานซุงเป็นร่องให้อาหารให้สัตว์กิน ทางมะพร้าวทำเชื้อเพลิง กานใบใช้ทำไม้กวาด ผลมะพร้าวใช้เป็นอาหารไก่ทั้งผลแก่และผลอ่อน กะลาทำเครื่องดนตรีได้ และที่สำคัญที่จะกล่าวถึงในที่นี้คือ ใช้ทำน้ำตาลมะพร้าวได้ด้วย ซึ่งน้ำตาลที่มีคุณภาพดีและรสอร่อยกว่าน้ำตาลที่ทำจากต้นตาล และตนจาก การทำน้ำตาลมะพร้าวในประเทศไทย มีมากในบริเวณจังหวัดสมุทรสงคราม จังหวัดอื่น ๆ ก็มีบ้างแต่เป็นส่วนน้อย เนื่องจากมะพร้าว สามารถปลูกได้ในทุกสภาพแวดล้อม ดังนั้นการศึกษารวมวิธีการทำน้ำตาลมะพร้าว จึงเป็นแนวทางสำหรับผู้สนใจศึกษาการทำน้ำตาลมะพร้าว และเป็นแนวทางสำหรับผู้ที่จะประกอบอาชีพทำน้ำตาลมะพร้าว ให้ได้ผลดีตามความมุ่งหมาย

### วัตถุประสงค์

๑. เพื่อเป็นแนวทางศึกษาสำหรับผู้ที่จะศึกษาเรื่องวิธีการทำน้ำตาลมะ

### มะพร้าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๒. เพื่อเป็นแนวทางสำหรับผู้ที่จะประกอบอาชีพทำน้ำตาลมะพร้าว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การตรวจเอกสาร

มะพร้าวเป็นพืชที่อยู่ในตระกูล *Palmaceae* มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Cocos nucifera*, L. เจริญได้ดีในแถบร้อนที่มีฝนชุก เป็นพันธุ์ไม้ที่มีใบเลี้ยงเดี่ยว (Monocotyledons) ไม้จำพวกนี้ไม่มีรากแก้ว (Tap root) รากมะพร้าวมีลักษณะเป็นเส้นเชือกขนาดต่างกัน รากที่หยั่งตรงลึกลงไปประมาณ ๕ - ๑๐ เมตร เรียกว่ารากน้ำ (Water roots) รากอีกพวกหนึ่งเรียกว่ารากหายใจ (Breathing root) กล่าวกันว่ารากชนิดนี้สามารถลำเลียงอากาศเข้าไปหล่อเลี้ยง รากแก้วไม่สามารถดูดอากาศหรือน้ำเข้าไปได้เอง ส่วนที่ทำหน้าที่ระบายอากาศ เขาสูรรากแก้วนี้ อยู่ตอนปลายของรากมีสีเขียวแข็ง รากที่แตกแยกเป็นสาขาแผ่ไป ต้น ๆ เรียกว่ารากส่งอาหาร (Feeding roots) คือดูดเอาน้ำแร่ธาตุในดิน ขึ้นไปปรุงอาหารเลี้ยงลำต้นที่ใบ รากเส้นขนาดใหญ่โตเต็มที่วัดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ประมาณ ๒ เซนติเมตร มีรากสาขาแตกแยกออกไปมาก มีเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ ๑ - ๒ มิลลิเมตร อยู่ได้ไม่นานก็ตายไปเกิดขึ้นใหม่แทนกันเรื่อยไป ผิววนอกแข็งน้ำเข้าไปไม่ได้ เว้นแต่ปลายรากเท่านั้นที่ทำหน้าที่ดูดน้ำที่ปลายรากมีปลอก (Root cap) ยาวประมาณ ๑ - ๒ เซนติเมตร ปกป้องกันไม่ให้รากเป็นอันตราย มะพร้าวไม่มีรากขนอ่อน (Root hair) ต่างกับพันธุ์ไม้ใบเลี้ยงคู่ รากที่งอกใหม่มีสีเขียวเหลือง อายุมากเขาจะกลายเป็น สีแดงเรื่อ ๆ และเมื่อแก่จะกลายเป็นสีน้ำตาลแก่ ส่วนของรากมะพร้าวเมื่อถูกอันตรายมันจะแตกรากสาขาออกตอน ปลายหลายสาขา เพื่อทำหน้าที่แทนรากเก่า หรือมีละอุน้ำรากอีกอันหนึ่งจะงอกใหม่ จากโคนต้นทำหน้าที่แทน (5)

ใบมะพร้าว (leave) ประกอบด้วย ก้าน ทาง (Rachis) และใบย่อย (leaf let) มะพร้าวที่โตเต็มที่จะมีทางประมาณ ๓๐ ทาง ถึง ๔๐ ทาง แบ่งออกเป็น ๔ ชุก คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชุกที่ ๑ มีประมาณ ๑๐ - ๒๐ ทาง นับจากทางที่แก่ที่สุดเป็นทางที่โต  
เก็บเกี่ยวทะลายมะพร้าวไปแล้ว

ชุกที่ ๒ มีประมาณ ๑๐ - ๑๔ ทาง เป็นทางที่รองรับทะลายมะพร้าว  
อายุต่าง ๆ กัน

ชุกที่ ๓ มีประมาณ ๑๐ - ๑๒ ทาง เป็นทางเปิดที่มีจันทอายุต่าง ๆ กัน  
อยู่ในระหว่างมุมทาง

ชุกที่ ๔ เป็นใบอ่อนที่ยังอยู่ในคอมมะพร้าว จะมีบางใบที่เริ่มคลี่  
ช่อดอก (inflorescence) มะพร้าวมีช่อดอกแบบ panicle  
มะพร้าวเป็นพืชผสมข้าม (Cross pollination)

มีบางครั้งพบว่าในจันทมีแต่ดอกตัวผู้ หรือดอกตัวเมียอย่างเดียว การที่  
มะพร้าวมีแต่ดอกตัวผู้นั้น มักพบในมะพร้าวที่เริ่มตกจันทเป็นครั้งแรก หรือมะพร้าวที่  
ถูกปลาค้างคาวทำน้ำตาลเป็นเวลานาน

นักพฤกษศาสตร์จากอินเดีย (ก.ศ. ๑๙๔๕) ใ้จำแนกมะพร้าวออกเป็น ๕ Varieties

- ๑. Spicata ไ้แกมะพร้าวที่มีช่อดอกเป็นแบบ Spike
- ๒. Androgena ไ้แกมะพร้าวที่มีดอกตัวผู้อย่างเดียว (มะพร้าวผู้)
- ๓. Javanica เป็นมะพร้าวที่พบในบางเกาะชงชกา
- ๔. Typica คือมะพร้าวที่มีลำต้นสูงใหญ่ทั่วไป
- ๕. Nana คือมะพร้าวเตี้ย (หมูสี)

31 ส.ค. 2524

ห้องสมุด
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
เกษตรศาสตร์.....
เลขหมู่.....
.....

๕

ปัจจุบันได้เพิ่ม Variety Aurantiace

ชนิดเมล็ด

โรคมะพร้าวที่พบในประเทศไทยและต่างประเทศ มีดังนี้

๑. โรคยอดเน่า (bud rot) เกิดจากเชื้อรา phytophthora palmivora

๒. โรคพยาธิแคง (Red ring) เกิดจาก Nematode Aphelenoides cocophilus (Nowell 1918)

๓. โรคยางออกตามลำต้น (Stem bleeding) เกิดจากเชื้อรา Ceratostomella paradoxa Salgado (1942) รายงานว่าสวนที่ไม่ได้รับการบำรุงรักษา แต่ไปใส่ปุ๋ยมาก ๆ และตามควยแดง ทำให้ลำต้นแตกโค (๔)

ประโยชน์ของมะพร้าวที่ได้รับมีผลิตภัณฑ์ที่สำคัญ ๆ หลายอย่าง สิ่งที่สำคัญอย่างหนึ่งคือ น้ำตาลมะพร้าว ซึ่งได้แก่น้ำตาลมะพร้าว ซึ่งได้จากจั่นมะพร้าวในรูปน้ำตาลสด ชาวสวนสามารถนำไปเคี่ยวเป็นน้ำตาลบีบ (๑) น้ำตาลมะพร้าวหรือที่เรียกกันทั่วไปว่า น้ำตาลบีบ จะมีลักษณะเป็นก้อนแข็ง และเก็บไว้ได้นานหรือไม่นานขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายประการกล่าวคือ

๑. ความชื้นในน้ำตาลบีบ (๒,๓) น้ำตาลมะพร้าวที่มีความชื้นไม่เกินร้อยละ ๑๐ จะเก็บไว้ได้นานโดยไม่ขึ้นเหลว

๒. ปริมาณน้ำตาลรีดิวซิง (reducing) หรือน้ำตาลโมโนซัคคาไรด์ (monosaccharide) โดยธรรมชาติแล้วน้ำตาลซูโครสบริสุทธิ์หรือน้ำตาลทรายขาว (sucrose) สามารถตกผลึกและจับตัวเป็นก้อนแข็ง โดยไม่ถูกความชื้นและเยิ้มตัวอีก ส่วนน้ำตาลกลูโคสและน้ำตาลฟรุคโตส (fructose) ซึ่งเป็นน้ำตาลรีดิวซิงนั้น ไม่สามารถนำมาเคี่ยวให้ตกผลึกเป็นน้ำตาลแห้งได้ง่าย ๆ ทั้งยังถูกความชื้นและเยิ้มตัวไ้เร็วอีกด้วย ดังนั้นน้ำตาลมะพร้าวที่มีน้ำตาลทั้ง ๓ ชนิดนี้ผสมอยู่จึง

นำมาเคี้ยวให้แตกผลึกไคยาก (๒) ทั้งนี้เพราะน้ำตาลกลูโคสและฟรุคโตส จะไปเกาะอยู่ระหว่างโมเลกุลของน้ำตาลซูโครส จึงทำให้การจับตัวของผลึกน้ำตาลซูโครสเป็นไปไคยาก ซึ่งสาเหตุนี้เองที่ทำให้ไม่สามารถเคี้ยวน้ำตาลมะพร้าวให้แข็งได้ง่าย ๆ นอกจากนี้ ทั้งกลูโคสและฟรุคโตส ซึ่งมีคุณสมบัติในการดูดความชื้นได้ดี ยังทำให้น้ำตาลที่เคี้ยวจนแข็งแล้ว ก็ยังชื้นตัวและเยิ้มเหลวได้อีก

๓. ปริมาณของสารเคมีที่ช่วยย่อยน้ำตาลซูโครส สารประเภทนี้ได้แก่ สารที่มีฤทธิ์เป็นกรด เช่นพวกกรรกต่าง ๆ และสารพวกที่รวมกันกับน้ำ และมีฤทธิ์เป็นกรด เช่นกาซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ที่ได้จากการเผาถ่านหิน หรือสารประกอบพวกซัลไฟด์ สารพวกนี้จะช่วยย่อยน้ำตาลซูโครส ให้เป็นน้ำตาลกลูโคสและน้ำตาลฟรุคโตส



## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์

- คนมะพร้าว, จันทะพร้าว
- กระจกใสหน้าต่างสด
- ไม้พยอม
- เตาเคี้ยวน้ำตาล
- กะทะใบกว้างสำหรับใส่น้ำตาล
- เครื่องกวนน้ำตาลหรือเหล็กกระทงน้ำตาล
- ปีบใส่น้ำตาล
- เขียนชุกน้ำตาล
- อื่น ๆ (ผู้ชายบางกรองเปลือกไม้พยอม)

### วิธีการ

ศึกษารวมวิธีการทำน้ำตาล โดยเริ่มศึกษาตั้งแต่การสร้างสวนมะพร้าว วิธีคัดเลือกพันธุ์มะพร้าว วิธีปลูก วิธีร่อนน้ำตาลสดจากจันทะพร้าว จนสามารถนำไปเคี้ยวเป็นน้ำตาลปีบ และนำไปจำหน่ายได้ โดยศึกษาทุกขั้นตอนอย่างละเอียด

### จากการศึกษารวมวิธีการทำน้ำตาลมะพร้าว

ในการสร้างสวนมะพร้าวที่นำไปทำน้ำตาล จากการศึกษามีสองลักษณะ  
ด้วยกันคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ๑. ส่วนมะพร้าวที่อยู่ในเขตน้ำจืดตลอดปี
- ๒. ส่วนมะพร้าวที่อยู่ในเขตที่มีทั้งน้ำจืดและน้ำเค็มสลับกัน (น้ำกร่อย)

การสร้างสวนมะพร้าว นิยมชุกเป็นรูปร่องและคลองสลับกันไป ความกว้างของร่องประมาณ ๕ - ๖ เมตร ความกว้างของคลองประมาณ ๔ เมตร ความยาวนั้น แล้วแต่พื้นที่ มักทำถนนรอบเนื้อที่ ก่อนที่จะทำเป็นร่องและคลอง ในที่ที่น้ำท่วมถึงในฤดูน้ำมาก จะทำคันกันน้ำ ส่วนที่มีความยาวของพื้นที่มากจะแบ่งพื้นที่โดยขุดร่องขวางกึ่งกลางของความยาว เนื้อที่ทั้งหมด ร่องขวางนี้เรียกว่า " ถนนขวาง "

สวนมะพร้าวในเขตน้ำจืดจะขังน้ำไว้ในร่องสวน โดยทำท่อระบายน้ำที่ปิดเปิดได้ เพื่อระบายน้ำเข้าในสวน หรือระบายออกจากสวนในบางครั้ง แต่สวนมะพร้าวในเขตน้ำกร่อยจะมีน้ำเค็ม จึงไม่สามารถกักเก็บน้ำไว้ได้ เพราะจะไม่มีผลดีต่อมะพร้าว จึงจำเป็นต้องเปิดให้น้ำไหลเข้าและไหลออกตามน้ำขึ้นน้ำลง ทางที่ให้น้ำเข้าออกนั้นทำทางเคียว เพราะเหตุว่าเมื่อน้ำขึ้นไหลเข้าร่องสวน น้ำที่ไหลเข้าตอนแรกจะจืด ก็จะเข้าไปขังอยู่ในร่อง พอน้ำเค็มเริ่มไหลเข้า ตอนหลังจะอยู่ข้างกลาง แต่น้ำจืดที่ไหลเข้าก่อนจะอยู่ข้างบน เมื่อน้ำลงน้ำไหลออกจากร่องสวน น้ำเค็มส่วนล่างจะไหลออกก่อน น้ำจืดที่อยู่สวนบนจะถูกตัวลงตามระดับน้ำ และขังอยู่ตามร่องสวนบาง และน้ำจืดนี้พืชจะนำไปใช้ได้ แต่ถาเปิดให้น้ำเข้าออกได้หลายทาง น้ำจะกันกันไหลออกมาทำให้น้ำจืดไหลออกหมด น้ำที่เหลือเล็กน้อยในร่องสวนจะเป็นน้ำเค็มซึ่งพืชจะไ้ประโยชน์น้อยมาก

พันธุ์มะพร้าว และวิธีการคัดเลือก

การคัดเลือกพันธุ์มะพร้าวเพื่อที่จะใช้ทำน้ำตาลนั้น นับว่าเป็นสิ่งสำคัญมากต้องพิจารณาให้ดี มิฉะนั้นจะเกิดผลเสียในภายหลัง เนื่องจากว่ากว่าที่มะพร้าวจะตกจันทหลังจากปลูกลงและสามารถทำน้ำตาลได้คงใช้เวลาชัวยาวหลายปี ถ้าว่าพันธุ์ไม่ดีไปปลูกก็จะทำให้ได้ผลไม่เป็นที่น่าพอใจ และถ้าจะปลูกใหม่ก็ต้องเสียเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อีกหลายปี ดังนั้นจึงควรไข่มะพร้าวพันธุ์นี้ แมว่าจะราคาแพงแต่ก็ผลดีภายหลัง

พันธุ์มะพร้าวที่ใช้ทำน้ำตาลที่นิยมกันมาก มีเพียง ๓ ชนิด คือ

- ๑. มะพร้าวใหญ่หรือมะพร้าวพันธุ์ใหญ่
- ๒. มะพร้าวหมูสีหม้อ
- ๓. มะพร้าวหมูสีกลาย

มะพร้าวพันธุ์ใหญ่และพันธุ์หมูสี มีข้อดี และข้อเสีย แตกต่างกันในแง่ของการทำน้ำตาลดังนี้คือ

ผลดีของมะพร้าวใหญ่

มะพร้าวใหญ่มีความทนทาน ทำน้ำตาลตนไม่เจาง่าย มีจันยาว ในน้ำตาลมากกว่ามะพร้าวหมูสี เมื่อเทียบจำนวนวัน ใน ๑ ปีแล้ว มะพร้าวใหญ่ให้น้ำตาลได้นานวันกว่า

ผลเสีย

มะพร้าวใหญ่บางคนในน้ำตาลปีแรกก็ แตะตอไปจำนวนน้ำตาลลดลง และปีต่อไปให้จำนวนน้ำตาลเพิ่มขึ้น สลับกันทำให้โคผลไม่สม่ำเสมอ ชาวบ้านเรียกว่ามะพร้าว " เก " หรือ " ก้อ "

ผลดีของมะพร้าวหมูสี

มะพร้าวหมูสี ทำน้ำตาลงายกว่ามะพร้าวใหญ่ คือโน้มน้ำง่าย ปอกเปลือกจันและกัจจันง่าย

ผลเสีย

## ผลเสีย

จันสั้นกว่ามะพร้าวใหญ่ เมื่อทำน้ำตาลจะหมักจั้นเร็วกว่ามะพร้าวใหญ่

การทำพันธุ์มะพร้าวน้ำตาลนั้น โดยมากจะหาจากพื้นที่ใกล้เคียงกัน ที่มีลักษณะสภาพแวดล้อมคล้ายคลึงกัน โดยคัดเลือกจากต้นที่ใหญ่ น้ำตาลมาก ก็นำผลจากต้นนั้นมาทำพันธุ์ (ในกรณีที่บริเวณใกล้เคียงมีการปลูกมะพร้าวสำหรับทำน้ำตาล) การนำมะพร้าวในเขตน้ำกรวย ไปปลูกในเขตน้ำจืดจะให้ผลดี คือให้น้ำตาลมาก แต่ถ้านำมะพร้าวพันธุ์ในเขตน้ำจืด ไปปลูกในเขตน้ำกรวย จะให้จำนวนน้ำตาลลดลง ชาวสวนจึงไม่นิยมทำกัน

## การเพาะพันธุ์มะพร้าว

เมื่อทำการคัดเลือกพันธุ์มะพร้าวและแน่ใจว่า มะพร้าวที่คัดเลือกมานั้นจะให้ปริมาณน้ำตาลมาก ก็นำมาทำการเพาะ ซึ่งวิธีการเพาะมะพร้าว มีหลายวิธี แต่ที่นิยมกันมากที่สุดคือ

วิธีแรก ใช้มีดจกเปลือกบริเวณขั้วมะพร้าวให้รอบ แล้วตัดเปลือกส่วนบนมะพร้าว

วิธีที่สอง แบ่งมะพร้าวเป็น ๓ ส่วน ใช้มีดเฉือน จาก ๑ ใน ๓ ส่วน มาทางขั้วมะพร้าวให้ถึงขั้ว

ตอจากนั้น นำมะพร้าวมาวางเรียงกันเป็นแถว ห่างกันประมาณ ๒ - ๓ นิ้ว ทอดผล ระยะแถวห่างกันประมาณ ๑๒ นิ้ว (หรือตามความเหมาะสม) ใช้ดินกลบผลมะพร้าวประมาณครึ่งผล หรือใช้ฟาง, หญ้ากลบก็ได้ รคน้ำสม่ำเสมอ เพื่อรักษาความชื้นในกองที่ ปกติแล้วมะพร้าวที่นำไปเพาะจะงอกออกมาไม่พร้อมกัน ซึ่งทั้งนี้ แล้วแต่ความสมบูรณ์ของผลที่นำมาทำพันธุ์ เมื่อมะพร้าวงอกรากออกมาแล้ว ก็จะสามารถใช้ธาตุอาหาร จากดินส่งไปเลี้ยงลำต้นได้ ประมาณ ๒ - ๔ เดือน

มะพร้าวจะเจริญเติบโต มีทางมะพร้าวประมาณ ๘ ทาง ก็สามารถย้ายไปปลูกได้

### วิธีปลูกมะพร้าว

เมื่อพันธุ์มะพร้าวที่เพาะเจริญเติบโตที่จะย้ายไปปลูกได้แล้ว ก็ขุดจากแปลงเพาะ ไปปลูกในแปลงปลูกได้ ระยะนี้มะพร้าวที่จะขุดไปปลูกมีรากยาวกั้กั้ครากนั้นออกเสียให้สั้นเพื่อสะดวกในการย้ายไปปลูกในแปลงปลูก รากที่แตกใหม่นี้จะยืดยาวอย่างรวดเร็วก่อนเพื่อหาอาหารเลี้ยงลำต้นสำหรับใบมะพร้าวบนทางมะพร้าว ถ้าเห็นว่าทางยาวเกินไปให้ตัดออกประมาณ  $\frac{2}{3}$  ของทาง ทั้งนี้เพื่อป้องกันแรงลมที่พัดมาปะทะซึ่งจะทำให้ต้นมะพร้าวโยกคลอนเจริญเติบโตช้า

การขุดหลุมปลูกมะพร้าว ขุดเป็นหลุมใหญ่ กว้างประมาณ ๑ - ๒ เมตร ลึก ๑ เมตร ก้นหลุมใส่ปุ๋ยคอก หรือเศษหญ้าใบไม้ต่าง ๆ ผสมกับดินที่ขุดขึ้นมา เนื่องจากการทำสวนมะพร้าว ที่จะใช้ทำน้ำตาล มักนิยมทำเป็นร่องสลั้กับคลองสวนที่คลองดินจะมีร่องเค็ย การปลูกมะพร้าว ควรให้โคนเสมอพื้นดิน หลังจากกลบโคนต้นแล้ว เมื่อรากเจริญเกาะยึดกับดินขุดดินกลบทับโคนต้นทุกปี สำหรับสวนที่คลองลึกมีร่องสูง มักนิยมทำดินให้เป็นโคกภายในหลุม หลังจากปลูกและกลบดินโคนแล้วจะต่ำกว่าพื้นดินประมาณ ๕๐ เซนติเมตร รอบ ๆ หลุมใส่เศษหญ้าฟาง เมื่อต้นมะพร้าวเจริญเติบโตขึ้นก็ขุดดินกลบโคนขึ้นมาเรื่อย ๆ การขุดดินกลบโคนมะพร้าวนั้น เพื่อป้องกันรากและโคนต้นมะพร้าวชอนนั่นเอง

### ระยะปลูก

มะพร้าวใหญ่ใช้ระยะปลูกห่างกันระหว่างต้นประมาณ ๑๐ เมตร ๑ ไร่ปลูกได้ประมาณ ๑๒ ต้น มะพร้าวหมสึใช้ระยะปลูกระหว่างต้นประมาณ ๘ เมตร ๑ ไร่ปลูกได้ประมาณ ๒๕ ต้น ถ้าใช้ระยะปลูกต่ำกว่านี้จะทำให้ต้นมะพร้าวสูงเร็ว เนื่องจากทางมะพร้าวคนข้างเคียงเกยทับกัน ทำให้เกิดการแย่งแสงแดด ต้นมะพร้าวที่สูง จะทำให้ลำบากในการปีนขึ้นไปรองน้ำตาลจากยอดมะพร้าว

## การบำรุงรักษา

การบำรุงรักษามะพร้าวหลังจากทำการปลูกแล้ว ก็ควรมีการรดน้ำ แต่สวนมากนิยมปลูกทนฤดูฝน ดังนั้นการให้น้ำแก่มะพร้าว จึงไม่เป็นปัญหามากนัก บริเวณโคนต้นมะพร้าว อย่าให้มีหญ้ารก เพราะจะเป็นรังของแมลง ซึ่งจะเข้าทำลายมะพร้าวได้ มีการพรุนดิน รอบโคนมะพร้าวบ้าง เพื่อให้ดินมีความชื้นได้ คือ เมื่อยามมะพร้าวจากแปลงเพาะปลูกใหม่ ๆ ควรทำหลักยึดกันไม่ให้มะพร้าวล้มได้ง่าย เมื่อรากมะพร้าวยึดเกาะดินแน่นแล้ว ก็เอาหลักออกได้

## การให้น้ำแก่มะพร้าว

มะพร้าวมีลักษณะเหมือนพืชอื่น ทั่ว ๆ ไป คือต้องการอาหารที่อุดมสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ในการเจริญเติบโต ปุ๋ยที่นิยมให้แก่มะพร้าวที่ทำน้ำตาล มักจะเป็นปุ๋ยคอก มากกว่าที่จะให้ในรูปปุ๋ยวิทยาศาสตร์ ส่วนที่ใส่ปุ๋ยวิทยาศาสตร์จากการศึกษาจะให้ผลดี คือให้จำนวนปริมาณน้ำตาลมากในปีแรก ๆ แต่ในปีต่อไป ปริมาณน้ำตาลจะลดลงอย่างเห็นได้ชัด ถ้าใส่ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ในปีแรก ปีต่อมาหยุดใส่ ปริมาณน้ำตาลจะลดลงทันที การให้น้ำแก่มะพร้าวอีกวิธีหนึ่งที่นิยมก็คือ โดยการชุกดินในคลองขึ้นมาไว้บนร่อง วิธีนี้หาอาหารที่สะสมจากการที่น้ำพัดพามากก็จะเป็นประโยชน์แก่มะพร้าวได้อย่างดี และพอเพียงสำหรับมะพร้าวที่ใช้น้ำตาล และปริมาณน้ำตาลจะสม่ำเสมอตลอดทั้งปี การชุกดินจากคลองขึ้นไว้บนหลังร่องนี้ ชาวสวนมักนิยมทำ ๑ ปี เว้น ๑ ปี ทั้งนี้เป็นการประหยัดค่าแรงงานในการชุกดิน แต่ถ้าสามารถทำได้ทุกปีจะให้ผลดีกว่า

## ศัตรูและโรคต่างๆเกี่ยวกับมะพร้าว

จากการศึกษาปัญหาที่พบในการทำน้ำตาลมะพร้าวนั้น เรื่องโรคมักไม่ค่อยมีปัญหา แต่ที่ทำให้มะพร้าวเสียหายมากที่สุดก็คือ ด้วงงวงมะพร้าว หนู กระรอก พวกนี้มักกัดกินยอดมะพร้าว ทำให้มะพร้าวเสียหาย

การป้องกันและกำจัดศัตรูเหล่านี้ ทำได้ดังนี้

- กวางมะพร้าว ป้องกันโดยทำลายแหล่งขยะและตอมะพร้าวที่ฝังในสวนให้หมด หรือขุดหลุมกว้าง ๑ เมตร ยาวประมาณ ๒ เมตร ลึกประมาณ ๕๐-๗๐ เซนติเมตร เอากาบมะพร้าว, ขี้เลื่อย หรือเศษใบไม้ใดๆใส่ไว้ กวางจะลงไปไข่และฟักเป็นตัวนำขึ้นมาเผาและทำลายทิ้งเสีย

- หนูหรือกระรอก นิยมใช้สังกะสียาวรอบต้นมะพร้าวกว้างประมาณ ๕๐ เซนติเมตร รุมรอบต้นมะพร้าว จะป้องกันหนูหรือกระรอกไม่ขึ้นไปกัดกินยอดมะพร้าวและทำลายจั่นมะพร้าวได้

### กรรมวิธีในการรองรับน้ำตาลสดจากจั่นมะพร้าว

จากการศึกษามะพร้าวที่จะนำมาเกี่ยวทำน้ำตาล เริ่มตั้งแต่ปลูกจนถึงตกจั่นใช้เวลาประมาณ ๕-๗ ปี ในเขตที่มีน้ำจืดตลอดปี จะตกจั่นได้เร็วกว่าในเขตนํากรอบ

### ลักษณะของจั่นมะพร้าว

จั่นมะพร้าวมี ๒ ชนิด

๑. จั่นฝักาบ มีลักษณะจั่นยาว เสมอกันตลอดจั่น

๒. จั่นหัวปลี จั่นมีลักษณะคล้ายหัวปลี

เมื่อมะพร้าวเจริญเติบโตจนถึงระยะตกจั่น จั่นมะพร้าวก็จะเริ่มเจริญ โผล่พ้นคอกมะพร้าวออกมา ระยะเวลาที่จั่นมะพร้าวโผล่จากคอกมะพร้าวจนถึงพร้อมที่จะทำน้ำตาลได้ประมาณ ๔๕ วัน ซึ่งเป็นระยะที่จั่นเจริญเต็มที่ที่จะให้น้ำตาลได้ ชาวสวนมะพร้าวจะใช้การสังเกตว่าจั่นที่พร้อมที่จะให้น้ำตาลจะมีลักษณะที่เรียกว่า "กำลัง"

จีนที่ชาวสวนเรียกว่า "กาดัง" มีลักษณะการสังเกตุคือ เอมักกัดส่วนปลายของจีนแล้วใช้เล็บหยิกคอกมะพร้าวซึ่งอยู่ในจีน คอกมะพร้าวจะขาดบ้างไม่ขาดบ้าง ความรู้สึกขณะหยิกจะรู้สึกว่าการขาดมะพร้าวเหนียวหนืด ๆ

หรือใช้วิธีสังเกตุอีกอย่างหนึ่งโดยสังเกตุดังนี้

๑. กูววดของจีนมะพร้าว จีนที่ยังอ่อนมีนวลมาก ส่วนจีนที่พร้อมที่จะทำน้ำตาลนวลที่เปลือกจีนจะบางหรือแทบจะไม่มีนวลเลย

๒. จากการผสมปรณของจีน จีนที่พร้อมที่จะทำน้ำตาล จีนจะอวบปลายจีนเต่งตึงเห็นโคซึก

### วิธีการโน้มน้ำมะพร้าว

จากการสังเกตุจีนมะพร้าวเมื่อเห็นว่าพร้อมที่จะให้น้ำตาลแล้ว ก็ทำการโน้มน้ำมะพร้าวปกติจีนมะพร้าวจะเจริญตั้งตรงขึ้นไป ดังนั้นจึงต้องมีการโน้มน้ำลงมาเพื่อที่จะรองรับน้ำตาลจากจีนโค วิธีโน้มน้ำมะพร้าวทำได้ดังนี้

ใช้มีกรีกเปลือกจีนตอนโคนจีนประมาณ ๔ นิ้ว กรีกมาทางปลายจีนระวังอย่าให้ถูกกานภายในจีน แล้วใช้มีกรีกตัดปลายจีนโดยใช้วิธีปากอย่างเร็ว จากปลายจีนเข้ามาประมาณ ๔-๕ นิ้ว ปากทิ้งไป เสร็จแล้วใช้มือข้างใดข้างหนึ่งจับปลายจีนค่อย ๆ โนมลง อีกมือหนึ่งแกะเปลือกที่กรีกไว้โคนจีนให้แยกออกจากกันค่อย ๆ โนมลงมา ระวังอย่าให้จีนหัก วันแรกโน้มนลงมาเพียงเล็กน้อย ถอนจากนั้นใช้เชือกผูกปลายจีนให้แน่น แล้วผูกยึดกับทางมะพร้าวใต้จีนไว้ค่อย ๆ โนมลงมาทุกวัน จนกระทั่งจีนทำมุมกับถนนมะพร้าวประมาณ ๔๕ องศา ปากปลายจีนทุกวันประมาณ ๓-๔ วัน ก็จะโน้มน้ำลงมาได้ประมาณ ๔๕ องศา ตามต้องการ เมื่อโน้มน้ำได้แล้วก็ปอกเปลือกหุ้มจีนออกให้หมด แล้วใช้เชือกมัดจีนไว้เป็นเปราะ ๆ เพื่อให้จีนรวมตัวไว้ไม่แตกกระจาย ปากปลายจีนเข้าเย็นวันละ ๒ ครั้ง ตั้งแต่วันโน้มน้ำวันแรก ประมาณ ๗ วัน ก็นำกระบอกรองรับน้ำตาลที่ไหลออกจากปลายจีนมะพร้าว

### วิธีปากจั่นมะพร้าว

วิธีปากจั่นมะพร้าว เพื่อให้ได้น้ำตาลในปริมาณที่มากนั้นต้องใช้บีกที่คมกริบ และสะอาดปากให้บางที่สุดและเบาที่สุด และเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ ประมาณ ๐.๑-๐.๒ ซม. จากปลายจั่น การปากของปากให้สม่ำเสมอทุกครั้ง ถ้าปากไม่สม่ำเสมอ จะทำให้น้ำตาลลดปริมาณลงได้ อย่าใช้วิธีเขือนโดยเค็ดขาด เพราะจะทำให้น้ำตาลไม่ออกจั่นอาจเน่าเสียได้

### วิธีร่อนน้ำตาลสดจากถนอมมะพร้าว

หลังจากที่ทำการโม่จั่นจนได้และปากจั่นทิ้งไว้ประมาณ ๗ วันแล้ว ก็นำกระบอกลงไปร่อนรับน้ำตาลจากจั่นได้

กระบอกลงที่ใช้อนุมะพร้าวอาจเป็นกระบอกลงที่ทำจากไม้ไผ่หรืออลูมิเนียมก็ได้ ปลายกระบอกลงจะเจาะรูไว้ร้อยเชือกสำหรับผูกแขวนเวลาร่อนน้ำตาลจากจั่น ก่อนที่จะนำกระบอกลงไปร่อนน้ำตาลต้องทำความสะอาดก่อน โดยใช้น้ำร่อนลวกกระบอกลงแล้วนำไปคว่ำให้แห้งหรือจับกระบอกลงอนเรียงกันทิ้งไว้ให้แห้ง เมื่อกระบอกลงแห้งตั้งกระบอกลงขึ้นใส่เปลือกไม้พยอม หรือไม้เคี่ยมอย่างใดอย่างหนึ่งลงไปในกระบอกลง เพื่อกันน้ำตาลสดที่ร่อนได้เปรี้ยวหรือเสีย (ปัจจุบันใช้สารเคมีแทนพยอมซึ่งกรมวิทยาศาสตร์กระทรวงอุตสาหกรรมได้ทำการทดลอง โดยใช้โซเดียมเมตาไบซัลไฟท์ Sodiummetabisulfite ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ ) โซเดียมโพรพิโอเนต Sodium-propionate ( $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COO-Na}$ ) และโซเดียมเบนโซเอต Sodium-benzoate ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{-O-Na}$ ) อัตราส่วน ๑๐ : ๑ : ๑ ปรากฏว่าป้องกันน้ำตาลเสียได้ผลดีและสามารถใช้แทนไม้พยอมได้แต่ยังไม่เป็นที่แพร่หลาย) ใส่เปลือกไม้ลงไปประมาณ ๑-๒ ชั้น พางไม้จากเปลือกไม้มีรสฝาด ซึ่งรสฝาดนี้ชาวสวนเชื่อว่าช่วยป้องกันไม่ให้น้ำตาลสดเสีย

การร่อนน้ำตาลสดจากจั่นมักทำกัน ๒ เวลา คือเช้าและเย็น เมื่อร่อนน้ำตาลในเวลาเช้าพอถึงเวลาเย็นก็ปลดกระบอกลงไว้แล้วปากจั่นถนอมจั่นนั้น

กระบอกลใหม่ที่เตรียมไปรองรับแทน เมื่อได้นำตาลสดแล้วก็นำน้ำตาลสดที่อยู่ในกระบอกลมารวมกันในภาชนะ เช่น ถังหรือบิ๊บ เพื่อที่จะนำไปเคี่ยวเป็นน้ำตาลบิ๊บต่อไป ปกติจันมะพร้าวหนึ่ง ๆ รongน้ำตาลได้ ๓๐-๔๕ วัน แล้วแต่ขนาดของจัน ต้นหนึ่งให้น้ำตาลเฉลี่ยประมาณ ๑ ลิตรต่อวัน การขึ้นไปรองรับน้ำตาลสดจากยอดมะพร้าวขึ้นได้โดย ใช้ไม้ไผ่ที่มีคาไม้พาดกับต้นมะพร้าวแล้วปีนขึ้นไป ในส่วนที่ใช้ไม้ไผ่จะใช้กับต้นมะพร้าวที่สูงไม่เกิน ๑๐ เมตร เพราะถ้าสูงเกิน ๑๐ เมตร จะหาไม้ไผ่ยากจึงนิยมโคนทิ้งและปลูกทดแทนใหม่ หรือทิ้งไว้เพื่อเก็บผลอีกวิธีหนึ่งโดยการบากต้นเป็นระยะ ๆ แล้วกวาดตามรอยบากขึ้นไป วิธีนี้แม้ว่าต้นมะพร้าวจะสูงเกิน ๑๐ เมตร ก็ยังสามารถขึ้นไปรองรับน้ำตาลจากยอดได้

#### การทดลองศึกษาการ เคี้ยวน้ำตาลมะพร้าว

เมื่อได้นำตาลจากจันมะพร้าวแล้วนำไปใส่ภาชนะไว้พร้อมที่จะนำไปเคี่ยว เตาที่ใช้เคี้ยวน้ำตาลมี ๒ แบบ

— แบบแรกเป็นเตาเคี้ยวตั้งกะทะใบบัวโตเพียงใบเดียวใช้ฟืนเป็นเชื้อเพลิง

— แบบที่สองเป็นเตาแถวยาวคล้ายเตาเศรษฐกิจ ตั้งกะทะใ้สามใบขึ้นไป หัวเตาเป็นที่สำหรับใส่เชื้อเพลิง ซึ่งใช้ฟืน, ไม้เลื่อย, แกลบ ท้ายเตาทำเป็นปล่องสูงขึ้นไปเพื่ออุกความร้อนจากหัวเตาให้ความร้อนภายในเตาสม่ำเสมอ

จากการศึกษานำน้ำตาลสดใส่กะทะ โดยกรองเอาเปลือกไม้พยอมออกเสียก่อน (ถ้าใช้สารเคมีแทนพยอมไม้ทองกรอง) กะทะหนึ่งใส่น้ำตาล ๒ บิ๊บ (๔๐ ลิตร) ซึ่งได้จากมะพร้าวประมาณ ๔๐ ต้น ตักไฟให้ความร้อนเพื่อให้ไอน้ำออกไป เป็นการเคี่ยวเอาเฉพาะเนื้อน้ำตาลความร้อนที่ใสต้องสม่ำเสมอ เนื้อน้ำตาลเริ่มร้อนและเดือดจะมีฟองล้นออกนอกกะทะ วิธีป้องกันไม่ให้น้ำตาลล้นออกมา โดยการใช้น้ำมันมะพร้าว น้ำมันบัว น้ำมันหมู อย่างใดอย่างหนึ่งใส่ลงไปเล็กน้อย

เกี่ยวข้องไปเรื่อย ๆ โดยใช้ความร้อนสม่ำเสมอ จนน้ำตาลงวดลง จากน้ำตาลสดใส่ๆ จะข้นขึ้น เกี่ยวจนน้ำตาลเค็ลคขึ้นปุก ๆ สังเกตดูจะเห็นว่าขึ้นปุก ๆ หัวกะทะและจะรวมเข้าหากันระว่างอย่าใหน้าตาลไหม เมื่อไค้แล้วก็ยกกลงจากเตา เพื่อที่จะทำให้น้ำตาลแห้ง การทำให้น้ำตาลแห้งโดยการไ้เหล็กกระทงน้ำตาล ซึ่งมีรูปร่างคล้ายไม้กระทงไ้ใหญ่ แต่อันใหญ่กว่า ปัจจุบันมีเครื่องกวนน้ำตาล ซึ่งสามารถทำให้น้ำตาลแห้งไ้รวดเร็วกว่าไ้เหล็กกระทง แต่เนื่องจากเครื่องกวนน้ำตาลต้องใช้มอเตอร์ไฟฟ้า ดังนั้นสวนไค้ที่ยังไม่มีไฟฟ้า ก็คงยังไ้เหล็กกระทงอยู่เช่นเดิม เมื่อกวนจนน้ำตาลแห้งแล้วก็นำไปเทลงใ้บ่ปั้งทิ้งไว้ ไค้แห้งเก็บไว้จำหน่ายต่อไป

ในการเกี่ยวน้ำตาล ปัญหาที่พบคือ สีของน้ำตาลซึ่งบางครั้งจะเห็นว่าน้ำตาลบีบที่ขายตามท้องตลาดมีสีขาว บางครั้งสีน้ำตาลปนแดง หรือสีเหลืองนวลจากสาเหตุนี้ จึงไค้ทำการศึกษาทดลอง ดังต่อไปนี้

#### การทดลองฟอกสีของน้ำตาลมะพร้าว

๑. ไ้ใส่อะไรเลย

๒. ไ้ผงฟอกขาว (นิยมเรียกว่ายาสัค ไค้แก่  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{CaO}$ )

ประมาณ ๒ กรัม

๓. ไ้สีน้ำตาลทรายขาว ๑ กิโลกรัม

๔. ไ้ผงซักฟอก ( $n\text{-C}_{11}\text{H}_{23}\text{CH}_2\text{O}_3^- \text{Na}^+$ ) ประมาณ ๒ กรัม

#### การทดลองทำดังนี้

ครั้งที่ ๑. ไ้สิ่งทดลองแต่ละชนิดลงในน้ำตาลขณะเค็ลค เมื่อน้ำตาลปุกไค้ที่พอก็ ยกกลงจากเตานำไปกวนไค้แห้ง แล้วสังเกตุสีของน้ำตาล

100464

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ครั้งที่ ๒. ใส่สิ่งทดลองแต่ละชนิดในน้ำตาลขณะเกิด เมื่อน้ำตาลปุค  
ไคที่ยังไม่ยกลงทันที ปล่อยให้น้ำตาลเกิดต่อไปอีกประมาณ ๒ นาที ยกลงจากเตา  
นำไปกวนให้แห้ง แล้วส่งเกตุลีของน้ำตาล



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลการทดลอง

ผลการทดลองครั้งที่ ๑ โดยยกลงจากเตาเมื่อน้ำตาลปุกได้ที่พอดี

สิ่งทดลอง	สี
ไม่ใส่อะไรเลย	ปกติของน้ำตาล
ใส่ผงฟอกขาว	ขาว
ใส่น้ำตาลทรายขาว	น้ำตาลออกเหลือง
ใส่ผงซักฟอก	ปกติของน้ำตาล

ผลการทดลองครั้งที่ ๒ เมื่อน้ำตาลปุกได้ที่ปล่อยให้เดือดต่อไปอีกประมาณ ๒ นาทีจึงยกลงจากเตา

สิ่งทดลอง	สี
ไม่ใส่อะไรเลย	น้ำตาลออกแดง
ใส่ผงฟอกขาว	ขาว
ใส่น้ำตาลทรายขาว	น้ำตาลออกเหลือง
ใส่ผงซักฟอก	น้ำตาลออกแดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากผลการทดลองที่ได้ น้ำตาลที่ไม่ใส่อะไรเลย ถ้ายกจากเตาขณะที่พอกก็จะได้น้ำตาลปกติสีน้ำตาลธรรมดา แต่ถ้างัดให้เดือดต่อไปอีกครู่หนึ่ง น้ำตาลจะแก่ไฟยิ่งขึ้น ทำให้น้ำตาลออกสีแสด น้ำตาลที่ใส่ผงฟอกขาว จะมีสีขาว แมวน้ำน้ำตาลจะแก่ไป ผงฟอกขาวก็จะพอกสีแสดให้ขาวได้ น้ำตาลที่ใส่น้ำตาลทรายขาวจะได้สีน้ำตาลออกเหลือง แมวน้ำน้ำตาลจะแก่ไฟ น้ำตาลทรายขาวก็ช่วยพอกสีแสดออกได้บ้าง ส่วนน้ำตาลที่ใส่ผงซักฟอก ไม่ช่วยให้น้ำตาลเปลี่ยนแปลง มีลักษณะคล้ายกับไม่ได้ใส่อะไรเลย จึงไม่ควรใส่ผงซักฟอกลงในน้ำตาล เพราะว่าจะไม่ทำให้สีของน้ำตาลดีขึ้น อีกทั้งยังเป็นอันตรายต่อร่างกายอีกด้วย

### การจำหน่าย

เมื่อชาวสวนได้นำตาลปีบพร้อมที่จะจำหน่ายแล้ว มักนิยมเก็บไว้รวมหลาย ๆ ปีบ เพื่อที่จะขายให้ใครราคาก็กว่าขายทีละปีบ เพราะเมื่อนำตาลปีบมาก ๆ ก็สามารถต่อรองราคากับพ่อค้าได้ น้ำตาลมะพร้าวอาจจำหน่ายในรูปน้ำตาลปีบ หรือทำเป็นรูปน้ำตาลขบก็ได้ น้ำตาลที่มีสีขาว (น้ำตาลใสยาซัก) จำหน่ายได้ก็ทางภาคเหนือ น้ำตาลที่มีสีออกเหลือง จำหน่ายได้ทั่วไป ส่วนน้ำตาลที่มีสีแสดมักไม่ค่อยนิยม เนื่องจากว่าบางครั้งมีกลิ่นเหม็นไหม้ และเมื่อนำไปปรุงอาหารจะมีสีไม่น่ารับประทาน





ภาพที่ 2 ลักษณะของจันทุกุโณมและไข้เข็อกนุกรั้งไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 การปาดเงินทองไว้มีคคมกริมและปาดอย่างเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 การร่อนน้ำตาดจากจีน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5 เตาเคียวสำหรับใช้เกี่ยวน้ำคาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6 การกวนน้ำตาดโดยใช้เครื่องกวนไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7 ลักษณะน้ำตาที่พร้อมที่จะไหลบ่าเพื่อนำไปจำหน่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิจารณ์

ในการทำน้ำตาสมะพร้าว นั้น ถ้าจะให้ไคโดลเต็มที่ยุ่ทำจะต้องมีประสพการณ์ และความชำนาญพอ ถึงนั้นผู้ที่คิดจะเริ่มทำน้ำตาสมะพร้าวควรศึกษาให้ถี่เสียก่อนจากผู้ที่ทำอยู่แล้ว และถึงสังเกตนิสัยของมะพร้าวที่นำมาปลูก โดยดูได้จากแมงป่องที่หน้าตาลอย ก่อนแล้ว มะพร้าวที่หน้าตาลบางตนดา เริ่มปากจั้นขณะที่สังเกตุเห็นว่าอยู่ในสภาพที่เรียกว่า "กำลัง" อาจจะไม่ให้หน้าตาลในปริมาณที่มาก ต้องให้ออนหรือแกกวานั้นจึงจะให้หน้าตาล ปริมาณที่มาก บางคนไม่ชอบปลูกเปลือกจั้นออก ถ้าปลูกเปลือกจั้นออกก็จะให้หน้าตาลน้อยลง บางคนต้องรีบปลูกเปลือกจั้นก่อนกำหนดจึงจะให้หน้าตาลมาก ถ้าปลูกเปลือกจั้นช้าจะให้หน้าตาลน้อย ผู้ที่ไม่เคยทำมาก่อนเลยนั้นควรจะรู้นิสัยของมะพร้าวบางคน ก็อาจจะเสียเงินที่หน้าตาลไม่หลายจั้น แต่เมื่อรู้นิสัยของมะพร้าวคนนั้น ๆ แล้ว ก็จะสามารถทำอย่างไรก็ได้

ปัญหาที่ชาวสวนน้ำตาลพบอยู่เสมอ ๆ ก็คือ หนอนในจั้นมะพร้าวซึ่งไม่ทราบว่าจะเกิดจากแมลงชนิดใด ถ้าไม่สังเกตุหรือผู้ไม่มีประสพการณ์จะไม่สามารถทราบได้ว่าสาเหตุที่หน้าตาลไม่ออกสา เหตุหนึ่งก็คือหนอนชนิดนี้ สังเกตุได้ว่ามีหนอนชนิดนี้เกิดขึ้น โดยสังเกตุเมื่อปากจั้นจะมีฟองฟู ๆ เล็ก ๆ กลายเกิดแกช หน้าตาลจะมีกลิ่นเปรี้ยวบางที่มีใบออกมา ระหว่างชอคคอก ถ้าพบลักษณะดังกล่าวต้องรีบแกเชือกที่มัดจั้นไว้แล้ว เชี่ยวตัวหนอนออกทำลายเสีย แล้วมัดจั้นไว้อย่างเดิม ถ้าปลูกอยู่ในหนอนคงอยู่โดยไม่รีบทำลายจะทำให้หน้าจั้นที่ถูกปากเปลี่ยนแปลงเป็นสีน้ำตาล น้ำตาลจะเริ่มกบถน้อยลง ถ้าทิ้งไว้นานต่อไปหน้าตาลจะไม่ออกเลย

การใส่ปุ๋ยพยอมหรือสารเคมีในกระบอกก่อนนำไปรองน้ำตาล ก็มีผลต่อหน้าตาลสดที่ จะนำไปเคี้ยว ถ้าใส่ในปริมาณน้อย แขน้ำตาลออกมามากก็อาจทำให้หน้าตาลสดเสียได้ เพราะ ยางไม่พยอมหรือสารเคมีไม่เพียงพอที่จะรักษาน้ำตาลสดไว้ได้เนื่องจากออกมามาก ดังนั้นจึง ต้องสังเกตุว่าคนไหนให้น้ำตาลมากก็ใส่ปุ๋ยพยอมหรือสารเคมีให้มากขึ้น แต่ถาคคนไหนให้น้ำตาล น้อยใส่ปุ๋ยพยอมหรือสารเคมีมากเกินไปก็จะทำให้สีน้ำตาลแดงเป็นการเพิ่มต้นทุนให้สูงขึ้นโดยไม่จำเป็น การพอกสีน้ำตาลให้ขาวโดยใช้ยาซัค ( $\text{CaCl}_2$  หรือ  $\text{CaO}$ ) นั้นใส่จำนวนน้อยและยาซัค

เป็นสารประกอบของเกลือจึงไม่เป็นอันตรายแก่ร่างกาย ส่วนผงซักฟอกที่เข้าใจกันว่าใสในน้ำคาลแล้วทำให้น้ำคาลขาวขึ้นนั้นไม่เป็นความจริง ดังนั้นผู้ที่ทำน้ำคาลมะพร้าวจึงไม่ควรใส่ผงซักฟอกลงไปในน้ำคาลเพราะไม่มีประโยชน์อีกทั้งจะเป็นอันตรายต่อร่างกายผู้บริโภคด้วย เนื่องจากผงซักฟอกมีกรดซัลฟูริก ( $H_2SO_4$ ) เป็นองค์ประกอบอยู่มาก

จากการศึกษาพบว่าขณะนี้ส่วนมะพร้าวที่ทำน้ำคาลประสบปัญหาเรื่องน้ำเค็มเป็นส่วนใหญ่ โดยเฉพาะส่วนมะพร้าวเขตจังหวัดสมุทรสงคราม ซึ่งแต่เดิมจะได้รับทั้งน้ำเค็มจากทะเล และได้รับน้ำจืดจากจังหวัดกาญจนบุรี คือแม่น้ำแม่กลอง แต่ปัจจุบันได้มีการสร้างเขื่อนกั้นน้ำที่จังหวัดกาญจนบุรีเพื่อนำน้ำไปใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า ใค้แก่เขื่อน วชิราลงกรณ์ และเขื่อนศรีนครินทร์ทำให้น้ำจืดในจังหวัดดังกล่าวน้อยลง มะพร้าวได้รับน้ำเค็มมากขึ้น จึงทำให้การเจริญเติบโต และการให้ปริมาณน้ำคาลลดลง จึงไม่สามารถทำน้ำคาลคอกทั้งปีในช่วงฤดูแล้ง ชาวสวนจะหยุดพัก เพื่อให้ต้นมะพร้าวฟื้นตัว และมะพร้าวจะได้รับน้ำจืดเต็มที่ในช่วงฤดูฝนเท่านั้น จึงเห็นวามน่าที่จะมีส่วนราชการที่เกี่ยวข้องรีบหันมาให้ความช่วยเหลือ และแก้ไขให้ดีกว่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุป

จากการศึกษากรรมวิธีในการทำน้ำตาลมะพร้าว โดยเริ่มศึกษาตั้งแต่การสร้างสวนมะพร้าวการถักเชือกพันธุ์ วิธีปลูก วิธีไถ่มจัน วิธีรองรับน้ำตาลสดจากจัน วิธีการทำน้ำตาลสดไขเคี้ยวเป็นน้ำตาลบีบจนถึงนำไปจำหน่ายได้

ปรากฏว่าระยะที่สำคัญที่เริ่มทำน้ำตาลได้คือ ระยะที่มะพร้าวตกจันสมบูรณ์เต็มที่ไถ่มจันให้เอนลงมาประมาณ 45 องศา ทำการลอกเปลือกหุ้มจันออกแล้วไขเชือกมัดจันไว้ปากจันและรองน้ำตาลได้ หลังจากไถ่มจันแล้ว 5-7 วัน การปาดจันควรวีชนิดที่กลมกริมปาดอย่างรวดเร็ว น้ำกระบอกที่ทำความสะอาดแล้วมารองน้ำตาลสด วันละ 2 เวลาคือ เช้าและเย็นแล้วนำน้ำตาลสดที่ได้ไปเคี้ยวโดยใช้ความรอนที่สม่ำเสมอจนน้ำตาลข้นเคี้ยวปึก ๆ ทิ้งกะทะระวังอย่าให้น้ำตาลไหม้ จากนั้นยกลงมาจากเตาน้ำเครื่องถวนมาทวนน้ำตาลจนแห้ง การที่จะให้น้ำตาลมีสีสวยนารับประทานควรยกลงจากเตาขณะน้ำตาลเดือดจนไล่ที่พอดี อย่ายกลงเมื่อน้ำตาลยังไม่ไค้ หรือน้ำตาลไหม้ เพราะถายกลงขณะน้ำตาลยังไม่ไค้ที่น้ำตาลที่ได้จะมีสีขาวขี้กและน้ำตาลไหม้แห้ง ถายกขณะน้ำตาลไหม้น้ำตาลบีบไค้จะมีสีแดง ไม่นารับประทาน น้ำตาลสด 7 บีบ (140ลิตร) จะสามารถทำเป็นน้ำตาลแห้งหรือน้ำตาลบีบไค้ 7 บีบ (30 กิโลกรัม)

## เอกสารอ้างอิง

1. กรมส่งเสริมการเกษตร. 2522. การปลูกมะพร้าว. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
2. นิตนอย สุจริตกุล และคณะ. การวิจัยปรับปรุงคุณภาพน้ำคาลมะพร้าว. รายงานกิจกรรมของกรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงอุตสาหกรรม. ฉบับที่ 26 (ตุลาคม 2505 – กันยายน 2506). ฉบับที่ 35 (ตุลาคม 2519 – กันยายน 2520). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี.
3. ดลิต ทัศนาศินิจ. 2514. อุตสาหกรรมสาร. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี.
4. สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์. 2499. บทความวิชาการเกษตรเรื่องมะพร้าว. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน.
5. โอว่าท จุฑานนท์. 2514. มะพร้าว. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (โรเนียว)
6. Junk and Pancoast, Handbook of Sugars, AVI. p. 50.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้