

คำนำ

ประเทศไทยมีพันธุ์ขนุนที่นิยมปลูก คือ พันธุ์ทองสุคใจ, จำปากรอบ, พันธุ์ทองประเสริฐ, เหยี่ยวทอง และ พันธุ์เหลืองพิชัย เป็นต้น จากสถิติแหล่งปลูกขนุน ปี 2542 ถึง 2546 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกขนุนทั่วประเทศ คือ 297,245 306,582 303,362 292,707 และ 282,355 ไร่ ตามลำดับ ในปีเพาะปลูก 2546 แหล่งที่มีพื้นที่ปลูกขนุนมากที่สุด 3 อันดับแรก คือ จังหวัดชลบุรี ประจวบคีรีขันธ์ ระยอง คิดเป็นร้อยละ 17.78% 8.9% และ 6.59% ของพื้นที่ปลูกรวม ตามลำดับ

ผลผลิตขนุนแห้ง รวมทั้งประเทศ ในปี 2542 ถึง 2546 คือ 564,382.4 610,036.7 778,199.3 819,895.4 และ 852,398.0 ตัน ตามลำดับ แหล่งที่ได้ผลผลิตขนุนสูงสุดในปี 2546 คือ จังหวัดชลบุรี คิดเป็นร้อยละ 27.68% ของผลผลิตรวม แหล่งที่มีผลผลิตมากเป็นอันดับสอง คือ จังหวัด ประจวบคีรีขันธ์ คิดเป็นร้อยละ 8.16% ของผลผลิตรวม และจังหวัดระยอง ได้ผลผลิตขนุนมากเป็นอันดับสาม คิดเป็นร้อยละ 3.49% ของผลผลิตรวม ผลผลิตเฉลี่ยทั้งประเทศ คือ 3,879.69 กิโลกรัมต่อไร่ และเกษตรกรขายผลผลิตขนุนจากสวนได้เฉลี่ย 6.32 บาทต่อกิโลกรัม (กรมวิชาการเกษตร 2547)

การแปรรูปขนุน เป็นขนุนแช่อิ่มอบแห้ง เป็นผลิตภัณฑ์จากขนุนที่สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) โดยฝ่ายเทคโนโลยีอาหาร ได้พัฒนาขึ้น เพื่อให้กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรผู้ปลูกขนุน หรือผู้ประกอบการรายย่อยสามารถผลิตได้ หนังสือเล่มนี้พร้อมวิธีทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการฝึกอบรมและเพื่อเผยแพร่ให้แก่ผู้สนใจ อนึ่ง วว. มีความพร้อมที่จะฝึกอบรมการผลิตผลไม้แห้งดังกล่าว เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ที่มีความสนใจผลิตผลไม้แช่อิ่มอบแห้ง วว. จึงจัดฝึกอบรมให้กับผู้สนใจเป็นรายๆ ตามความต้องการ

บทนำ

ขนุนแช่อิ่มอบแห้ง หรือ ขนุนแห้ง เป็นผลไม้แช่อิ่มตากแห้งชนิดหนึ่ง ซึ่งมีลักษณะเนื้อสัมผัสที่มีผิวนอกแห้ง เนื้อในนุ่ม รสชาติหวานอมเปรี้ยวเล็กน้อย สามารถเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้องได้นานโดยไม่เกิดการเน่าเสียและขึ้นรา สามารถทำจากเนื้อขนุนห่ามไม่สุกงอม และขนุนพันธุ์ทองประเสริฐสามารถนำมาแปรรูปเป็นขนุนแช่อิ่มอบแห้ง หรือ ขนุนแห้งได้

ผลไม้แช่อิ่ม เป็นการแปรรูป โดยการนำผลไม้ไปแช่ในน้ำเชื่อมปรุงรสที่ประกอบด้วยน้ำตาล เกลือ และกรดอินทรีย์ จนได้ความหวานตามที่ต้องการ เช่น มะละกอ มะม่วง มะขาม ลับประด และเงาะ เป็นต้น โดยทั่วไปความหวานของน้ำเชื่อมปรุงรสจะเริ่มต้นที่น้ำตาลร้อยละ 30 ของน้ำหนักน้ำเชื่อมจนถึงร้อยละ 65 ของน้ำเชื่อมทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความหวานของผลไม้แต่ละชนิด และความหวานในผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ

การเตรียมผลไม้เพื่อทำผลไม้แช่อิ่ม

ผลไม้ที่จะนำมาแช่อิ่มต้องเป็นผลไม้สดเพิ่งเก็บเกี่ยว เพราะจะได้ผลไม้เนื้อกรอบ ไม่ควรใช้ผลไม้ที่สุกจนงอมเพราะเนื้อผลไม้จะเละง่าย กลิ่นรสไม่ดี นอกจากนี้ไม่ควรใช้ผลไม้ที่มีเนื้ออ่อนเกินไปเพราะจะมีน้ำมากและเนื้อเละ ผลไม้ที่ผ่านการคัดเลือก ควรล้างน้ำให้สะอาด เพื่อขจัดดินทราย แล้วแช่แคลเซียมเข้มข้นร้อยละ 2 เพื่อให้เนื้อผลไม้กรอบทั้งนี้แล้วแต่ชนิดผลไม้ อนึ่ง ผลไม้บางชนิดอาจต้องปอกเปลือก หรือคว้านเมล็ดก่อนการแช่น้ำเชื่อม ขึ้นอยู่กับลักษณะผลไม้และการจัดการของแต่ละกระบวนการผลิต

การทำผลไม้แช่อิ่ม มีอยู่ 2 วิธี คือ

1. การทำผลไม้แช่อิ่มแบบเร็ว วิธีนี้จะเตรียมน้ำเชื่อมปรุงรสให้มีความหวาน เริ่มต้นที่น้ำตาลร้อยละ 30 ของน้ำหนักน้ำเชื่อม แล้วเคี่ยวผลไม้ในน้ำเชื่อมดังกล่าวโดยใช้ไฟอ่อน หรือความร้อนไม่สูงประมาณ 100-105 °ซ. เคี่ยวจนน้ำเชื่อมงวด และได้ความหวานของน้ำเชื่อมประมาณร้อยละ 50-65 ของน้ำหนักน้ำเชื่อม การทำผลไม้แช่อิ่มแบบเร็วนี้ จะใช้เวลา 3-4 ชั่วโมงในการเคี่ยวน้ำเชื่อมจนงวด และเนื้อผลไม้มีความหวานใกล้เคียงกับน้ำเชื่อม การใช้อุณหภูมิในระหว่างการเคี่ยวสูงเกินไปจะทำให้น้ำเชื่อมมีสีคล้ำและมีกลิ่นน้ำตาลไหม้ อีกทั้งทำให้เนื้อผลไม้มีนิ่มและ ดังนั้น วิธีนี้ไม่เหมาะกับผลไม้ที่มีเนื้อนิ่มและเละได้ง่าย

อนึ่ง การแช่อิ่มแบบเร็วสามารถใช้เทคโนโลยีซึ่งต้องมีการลงทุนเครื่องจักร เพื่อให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีสีสวยและเนื้อผลไม้ไม่เละมากไป คือ การเคี่ยวผลไม้ในสุญญากาศ

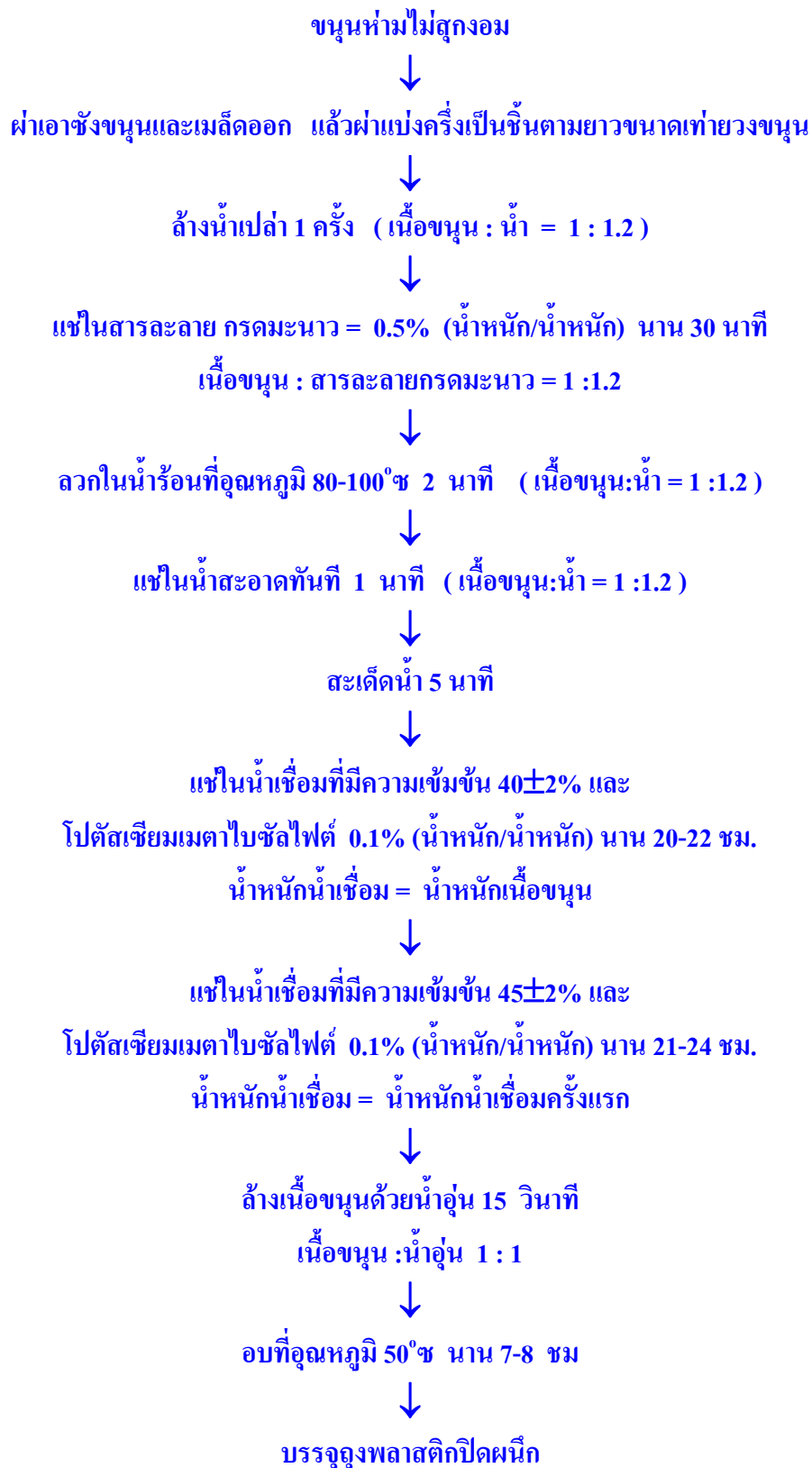
2. การทำผลไม้แช่อิ่มแบบช้า เป็นวิธีการที่แช่ผลไม้ที่เตรียมไว้แล้วในน้ำเชื่อมโดยจะเริ่มต้นที่น้ำเชื่อมที่มีความเข้มข้นของน้ำตาลร้อยละ 30 นานประมาณ 24 ชั่วโมง แล้วเพิ่มความ

เข้มข้นของน้ำเชื่อมทุกวัน เป็นน้ำตาลร้อยละ 40, 50, 60 และ 65 ของน้ำหนักน้ำเชื่อม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความหวานเริ่มต้นของผลไม้แต่ละชนิดและความหวานของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ การเชื่อมผลไม้ด้วยวิธีนี้ ผลไม้ไม่ได้รับความร้อนที่รุนแรงเช่นการเชื่อมแบบเร็ว ดังนั้น เนื้อผลไม้ที่เชื่อมโดยวิธีนี้จะไม่นิ่มและจึงเหมาะกับผลไม้เนื้อนิ่ม แต่เนื่องจากการเชื่อมด้วยวิธีนี้ใช้เวลานานจึงต้องรักษาความสะอาด และคั้นน้ำเชื่อม ทุกวันเพื่อไม่ให้เกิดกลิ่นหมักหรือเหม็นเปรี้ยว

ผลไม้เชื่อมที่ได้จากทั้งสองวิธี เมื่อนำขึ้นจากน้ำเชื่อม และทิ้งให้สะเด็ดน้ำเชื่อมแล้ว จะเป็นผลไม้เชื่อมแบบเปียก หากนำผลไม้เชื่อมนี้ไปอบให้แห้ง จะเป็นผลไม้อบแห้งซึ่งจะมี 2 ลักษณะ คือ ผลไม้อบแห้งฉาบน้ำตาลและผลไม้อบแห้งที่ไม่ฉาบน้ำตาล ผลไม้อบแห้งที่ไม่ฉาบน้ำตาลนี้ ได้จากการนำผลไม้เชื่อมที่สะเด็ดน้ำเชื่อมแล้วมาล้างน้ำเชื่อมที่ผิวออกก่อนนำไปอบแห้ง ขนุนเชื่อมอบแห้ง หรือขนุนแห้ง ที่ วว. พัฒนาขึ้นนี้เป็นผลไม้เชื่อมอบแห้งชนิดไม่ฉาบน้ำตาล

วว. ได้วิจัยและพัฒนาการผลิตขนุนเชื่อมอบแห้ง ซึ่งสามารถผลิตได้ทั้งระดับอุตสาหกรรมและระดับครัวเรือน สำหรับกระบวนการผลิตขนุนเชื่อมอบแห้งที่จะกล่าวถึงนี้ เป็นการผลิตในระดับครัวเรือนซึ่งสามารถทำได้โดยไม่ต้องใช้เครื่องมือที่ต้องใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นจึงเหมาะกับผู้ที่สนใจจะทำผลไม้อบแห้งเป็นอาชีพ ผลผลิตขนุนเชื่อมอบแห้งประมาณร้อยละ 11-14 ของน้ำหนักผลขนุนทั้งเปลือก เครื่องมือที่จำเป็นต้องมี ในการผลิต คือ เตาแก๊สหุงต้ม, หม้อสแตนเลส, กระจอนพลาสติก, เครื่องชั่งน้ำหนัก ขนาด 7 กก. เครื่องรีดถุงพลาสติก และตู้อบลมร้อน

กระบวนการผลิตขุ่นแฉิมอบแห้ง(แบบประหยัดน้ำตาล)



นำซังขนุนและเมล็ดออกจากวงขนุน



ซังขนุนหลังจากผ่าแล้ว



กระบวนการผลิตขุ่นเชื่อมอบแห้ง

การคัดเลือกขุ่น

ใช้ขุ่นที่ห้ามไม่แก่จัดและไม่เน่าเสีย สามารถใช้ได้กับขุ่นพันธุ์ทองประเสริฐ

การเตรียมเนื้อขุ่น

นำผลขุ่นมาล้างทำความสะอาดแล้วผ่าครึ่งและเอาเฉพาะขวงขุ่นมาและเอาเมล็ดออก ตัดส่วนที่แข็งเป็นสีน้ำตาลออก จากนั้นผ่าครึ่งตามยาวอีกครั้งให้เป็น 2 ส่วนหรือ ตัดเป็นชิ้นตามต้องการ หรือ ชั่งเนื้อขุ่น 2,500 กรัม หรือ 2.5 กิโลกรัม ล้างด้วยน้ำสะอาด ล้างด้วยน้ำสะอาด ล้างด้วยน้ำสะอาด
สัดส่วน ขุ่น : น้ำสะอาด = 1 : 1.2 นั่นคือ ใช้ น้ำสะอาด 3.0 กิโลกรัม หรือ ลิตร สำหรับเนื้อขุ่น 2.5 กิโลกรัม เป็นเวลา 2 นาที แล้วสะเด็ดน้ำ แล้วสะเด็ดน้ำนาน 5 นาที

การแช่สารละลาย และการลวกเนื้อขุ่น

การเตรียมสารละลายกรดมะนาว 0.5%(น้ำหนัก/น้ำหนัก)

นำกรดมะนาว หรือกรดซิตริก 15 กรัม ใส่ลงในน้ำสะอาดที่ใช้สำหรับต้ม (ไม่ควรใช้น้ำบาดาล) 3 กิโลกรัม คนให้กรดมะนาวละลายให้หมดแล้วนำเนื้อขุ่น 2.5 กิโลกรัมลงแช่ กดให้จมน้ำ แช่ทิ้งไว้ 30 นาที นำขึ้นสะเด็ดน้ำนาน 5 นาที

การลวกเนื้อขุ่น

เตรียมน้ำร้อน 80-100 องศาเซลเซียส (น้ำเดือด) 3 ลิตร นำเนื้อขุ่นลงแช่นาน 2 นาที กดให้จมน้ำ (ควรปิดฝาภาชนะให้สนิท) เมื่อครบเวลานำไปแช่ในน้ำสะอาดทันที 1 นาที แล้วสะเด็ดน้ำ 5 นาที

ความหมายของบริษัท

บริษัทเป็นหน่วยวัดปริมาณสารที่ละลายได้ในสารละลาย โดยวัดด้วยเครื่องรีแฟรคโตมิเตอร์หมายถึง น้ำหนักของแข็ง (กรัม) ที่ละลายในสารละลายที่มีน้ำหนัก 100 กรัม ที่อุณหภูมิของสารละลาย 20°C.

การเตรียมน้ำเชื่อม 40 บริษัท

การเตรียมน้ำเชื่อม ที่มีความเข้มข้น 40 บริษัท จำนวน 2.5 กิโลกรัม ทำโดยละลายน้ำตาลทราย 1 กิโลกรัม ในน้ำที่ต้มเดือดแล้ว 1.5 กิโลกรัม เมื่อชั่งน้ำตาลทราย และน้ำสะอาด ใส่รวมกันในภาชนะที่ใช้เตรียมน้ำเชื่อมแล้วนำไปชั่งน้ำหนักและบันทึกไว้ก่อนนำไปตั้งไฟบนเตา เมื่อตั้งไฟจนของแข็งละลายหมด และมีอุณหภูมิ 80 °ซ. โดยสังเกต เริ่มมีไอขึ้นให้ยกลงจากเตา นำไปชั่งน้ำหนัก ถ้าน้ำหนักน้อยกว่าที่บันทึกไว้ให้เติมน้ำต้มเดือดใหม่ๆ ให้ได้น้ำหนักเท่าที่บันทึกไว้ น้ำหนักน้ำเชื่อมนี้เท่ากับ 2.5 กิโลกรัม ตักแบ่งน้ำเชื่อมออกมา

ประมาณ 1 ถ้วยเพื่อละลายโปตัสเซียมเมตาไบซัลไฟต์ 0.1% หรือ 2.5 กรัม ให้ละลายเป็นเนื้อเดียวกับน้ำเชื่อม แล้วเทกลับลงผสมในหม้อน้ำเชื่อมที่ใช้แช่ขุ่น 2.5 กิโลกรัม ควรปิดฝาภาชนะทุกครั้งเพื่อป้องกันการระเหยของน้ำเชื่อมจะทำให้ความเข้มข้นเปลี่ยนไป สำหรับผู้ที่มีเครื่องรีแฟรคโตมิเตอร์วัดบrix น้ำเชื่อมที่เตรียมได้ จะอยู่ในช่วง 40 ± 2 บริกซ์ การตั้งไฟให้มีอุณหภูมิ $80 \text{ }^{\circ}\text{C}$. หรือเริ่มมีไอขึ้นนั้น เป็นการทำลายเชื้อจุลินทรีย์บางส่วน ทำให้น้ำเชื่อมไม่น่าเสียในระหว่างการแช่เนื้อขุ่น

การแช่เนื้อขุ่นในน้ำเชื่อมครั้งที่ 1

นำเนื้อขุ่นที่สะเด็ดน้ำไว้ 5 นาที (ที่เตรียมจากเนื้อขุ่นดิบเริ่มต้น 2.5 กิโลกรัม) แช่ในน้ำเชื่อม 40 บริกซ์ จำนวน 2.5 กิโลกรัม ที่เตรียมเสร็จใหม่ๆ ทันที แช่นาน 21 ชั่วโมง พร้อมทั้งปิดทับด้วยแผ่นพลาสติกที่ทนร้อน หรือ จานกระเบื้อง เพื่อให้ขุ่นจมอยู่ใต้น้ำเชื่อมตลอดเวลาและปิดฝาเพื่อป้องกันแมลงและสัตว์พาหะนำโรค

ข้อควรระวัง

ในการแช่น้ำเชื่อมนี้ไม่ควรแช่นานเกิน 22 ชั่วโมง เพราะจะทำให้ น้ำเชื่อมเสียเนื่องจาก น้ำเชื่อมมีความหวานเหลือเพียง 25 ± 2 บริกซ์ และไม่ควรมีน้อยกว่า 20 ชั่วโมง เพื่อให้ น้ำตาลในน้ำเชื่อมเข้าไปในเนื้อขุ่นได้มากที่สุด อีกทั้ง ควรแช่เนื้อขุ่นหลังจากสะเด็ดน้ำไว้ 5 นาทีลงในน้ำเชื่อมทันที

สำหรับผู้ที่มีเครื่องรีแฟรคโตมิเตอร์วัดบrix น้ำเชื่อมที่ได้จากการแช่เนื้อขุ่นครั้งที่ 1 จะอยู่ในช่วง 29.5 ± 2 บริกซ์

การเตรียมน้ำเชื่อม 45 บริกซ์ (ปริมาณเท่ากับน้ำเชื่อมที่แช่ครั้งแรก)

เมื่อแช่เนื้อขุ่นในน้ำเชื่อมนาน 21 ชั่วโมง นำขุ่นขึ้นจากน้ำเชื่อมโดยสะเด็ดน้ำเชื่อมนาน 5 นาที แล้วชั่งน้ำตาลทรายหนัก 370 กรัม ใส่ลงในน้ำเชื่อม แล้วตั้งไฟคนให้น้ำตาลทรายละลาย เมื่อน้ำเชื่อมเดือดและมีไอขึ้น ลดไฟลง คนเบาๆ ให้น้ำระเหยออก จนกระทั่ง น้ำหนักเท่ากับ 2,500 กรัม + น้ำหนักภาชนะ โดยการยกลงและนำไปชั่งน้ำหนัก ถ้า น้ำหนักน้อยกว่า ให้เติมน้ำร้อนที่ต้มเดือดใหม่ๆ ให้ได้ น้ำหนักดังกล่าว หากน้ำหนักมากกว่า ให้ต้มต่อเพื่อระเหยน้ำออกเพื่อให้ได้ น้ำหนักดังกล่าวเช่นกัน

การแช่ขุ่นในน้ำเชื่อมครั้งที่ 2

นำเนื้อขุ่นที่สะเด็ดน้ำเชื่อมไว้ 5 นาที แช่ในน้ำเชื่อม 45 บริกซ์ ที่เตรียมเสร็จใหม่ๆ ในขณะที่น้ำเชื่อมยังร้อนอยู่ และแช่นาน 21-24 ชั่วโมง พร้อมทั้งปิดทับด้วยพลาสติกที่ทนความร้อนหรือจานกระเบื้องเพื่อให้เนื้อขุ่นจมอยู่ใต้น้ำเชื่อมตลอดเวลา

ข้อควรระวัง

การแช่เนื้อขนุนในน้ำเชื่อมครั้งที่ 2 สามารถแช่ได้นานขึ้นกว่าการแช่เนื้อขนุนครั้งที่ 1 เพราะน้ำเชื่อมมีความหวานเหลือ 40 ± 2 บริกซ์ แต่ไม่ควรเกิน 24 ชม สำหรับผู้ที่มีเครื่องรีเฟรคโตมิเตอร์วัดบริกซ์น้ำเชื่อมที่ได้จากการแช่เนื้อขนุนครั้งที่ 2 จะอยู่ในช่วง 39.0 ± 2 บริกซ์

ข้อควรระวัง

การระเหยน้ำในการเตรียมน้ำเชื่อมที่มีความหวานสูงไม่ควรใช้ไฟแรง และควรใช้ภาชนะที่มีปากกว้างเพื่อให้มีพื้นที่ระเหยน้ำมากขึ้น เพราะจะทำให้ น้ำเชื่อมที่ได้มีสีเข้ม และอาจมีกลิ่นน้ำตาลไหม้จะทำให้กลิ่นผิดไปจากปกติ

การเตรียมน้ำเชื่อมก่อนอบ

นำเนื้อขนุนสะอาด น้ำเชื่อม นาน 5 นาที ไปล้างน้ำเชื่อมที่ติดผิวออกด้วยน้ำอุ่นจัดๆ ประมาณ 68°C . จำนวน 3 ลิตร โดยล้างนาน 15 วินาที สะเด็ดน้ำนาน 5 นาที วิธีเตรียมน้ำอุ่นจัดๆ ในกรณีที่ไม่มีเครื่องวัดอุณหภูมิ ใช้น้ำต้มเดือด 2 ส่วนคือ 2 ลิตร และน้ำสะอาด 1 ส่วน คือ 1 ลิตร ผสมรวมกันจะได้น้ำอุ่นจัดๆ จำนวน 3 กิโลกรัม หรือ ลิตร

ข้อควรระวัง

การใช้น้ำอุ่นจัดๆ ล้างจะช่วยให้น้ำเชื่อมที่ติดอยู่ที่ผิวเนื้อขนุนออกเร็วขึ้น ทำให้ไม่ต้องใช้เวลาล้างนานไปเพราะจะทำให้รสชาติของขนุนหายไปกับการล้างน้ำ แต่ถ้าล้างน้ำเชื่อมที่ติดผิวไม่หมดจะทำให้มีกรดน้ำตาลเกาะที่ผิวเนื้อขนุนเมื่อแห้ง

การอบเนื้อขนุน

นำเนื้อขนุนที่ล้างน้ำเชื่อมออกแล้วเข้าอบในตู้อบลมร้อนที่มีการระบายลมร้อนออกนอกตู้ เพื่อให้ของที่อบในตู้แห้ง ให้ใช้อุณหภูมิภายในตู้อบลมร้อน $50 - 55^{\circ}\text{C}$. แต่ไม่ควรเกิน 60°C . เพราะจะทำให้เนื้อขนุนมีสีน้ำตาลเข้มเกินไป ใช้เวลาอบประมาณ 7-8 ชั่วโมง

การเก็บรักษาขนุนแช่อิ่มอบแห้ง หรือขนุนแห้ง

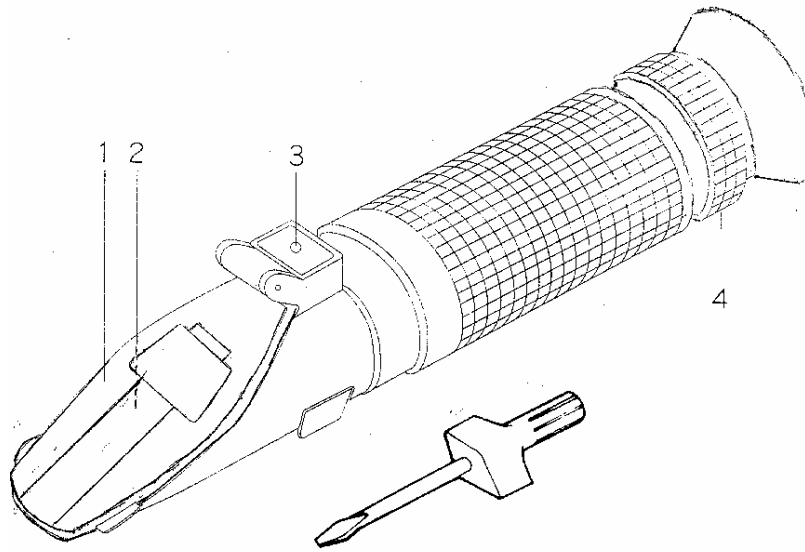
ขนุนแช่อิ่มอบแห้งที่ออกจากตู้อบ ควรเก็บรวมไว้ในภาชนะหรือถุงพลาสติกทิ้งไว้ 2-3 ชม. เพื่อให้ความชื้นในเนื้อขนุนแช่อิ่มอบแห้งสม่ำเสมอ หรือ เก็บในภาชนะปิดสนิทที่ความชื้นเข้าไม่ได้ที่อุณหภูมิห้อง หรือ เก็บใส่ถุงพลาสติกรัดปากถุงด้วยยางให้สนิท ไม่ควรวางใกล้ที่ซึ่งมีความร้อนสูง เมื่อจะขายจึงนำมาบรรจุแยกเป็นถุงเล็กๆ ตามต้องการ

ต้นทุนการผลิตขนุนเชื่อมอบแห้ง

| ราคาผล ขนุนต่อ กก. | ต้นทุนแปรผัน ผลขนุน 10 บาท/ กก. | ต้นทุนคงที่ ส่วนประกอบอื่นๆ (น้ำตาล,สารเคมี, ฯลฯ) | ค่าแก๊ส ต้มน้ำเชื่อม | ค่าแก๊ส อบแห้ง | ราคารวม* |
|--------------------------|---------------------------------------|---|---|---|-----------------------|
| | | | | | ขนุนอบแห้ง บาท/กก. |
| 6 | 60 | 45 | ขนุนเชื่อมอบแห้งใช้ แก๊ส 0.25 กก. (20 บาท/กก.) = 5 บาท | ขนุนเชื่อมอบแห้ง ใช้แก๊ส 0.33 กก. (20 บาท/กก.) = 7 บาท | 117 |
| 7 | 70 | 45 | | | 127 |
| 8 | 80 | 45 | | | 137 |
| 9 | 90 | 45 | | | 147 |
| 10 | 100 | 45 | | | 157 |
| 11 | 110 | 45 | | | 167 |
| 12 | 120 | 45 | | | 177 |
| 13 | 130 | 45 | | | 187 |
| 14 | 140 | 45 | | | 197 |
| 15 | 150 | 45 | | | 207 |
| 16 | 160 | 45 | | | 217 |

*ราคารวม = ต้นทุนแปรผัน + ต้นทุนคงที่ + ค่าแก๊สต้มน้ำเชื่อม + ค่าแก๊สอบแห้ง
 หมายเหตุ :- ราคาน้ำตาลทราย 16 บาท/กิโลกรัม, กรดมะนาว 333 บาท/กิโลกรัม, โปดัสเซียมเมตาไบซัลไฟด์ 145 บาท/กิโลกรัม

ลักษณะเครื่องรีเฟกโทมิเตอร์



ไขควง

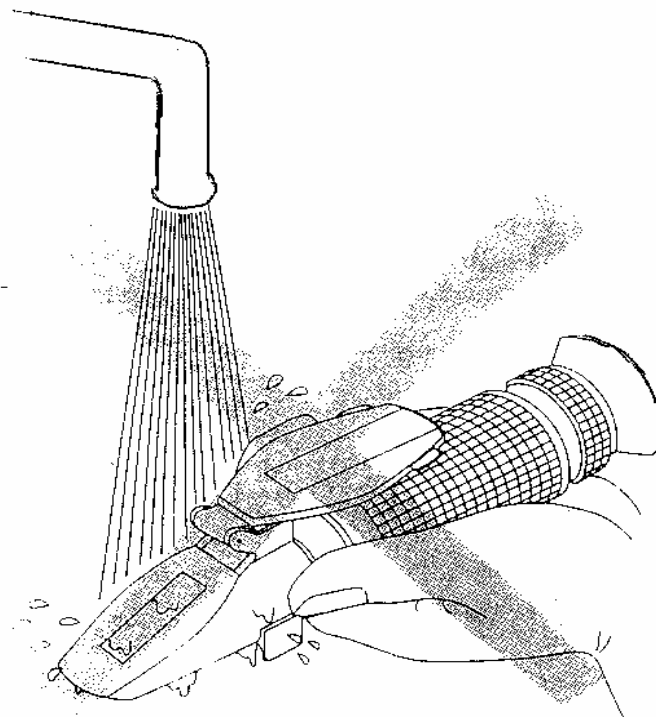
1. แผ่นปิดตัวอย่าง

2. ปริซึม

3. สกรูสำหรับปรับสเกล

4. ช่องสำหรับดู

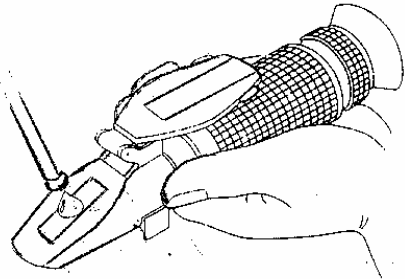
ข้อควรระวัง



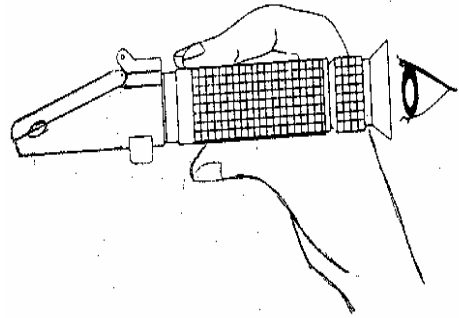
อย่าล้างเครื่องด้วยน้ำก็้อกโดยตรง จะทำให้ความชื้นเข้าไปในเครื่องและทำให้เครื่องเสียหาย

วิธีการใช้เครื่องวัดความหวานน้ำเชื่อม ด้วยเครื่องรีแฟรกโตมิเตอร์

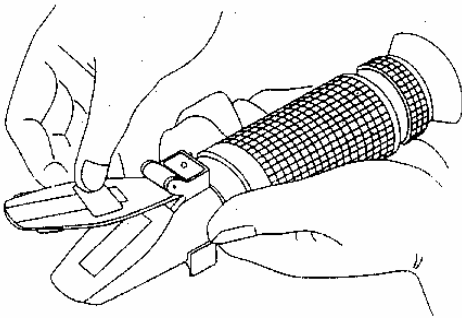
1. หยดตัวอย่าง (น้ำเชื่อม) ลงบนปริซึม 1-2 หยด



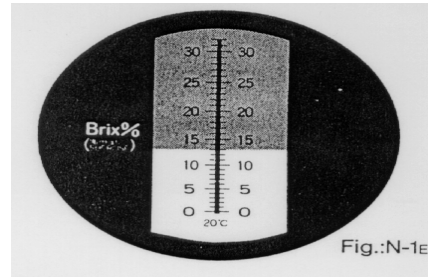
4. ส่องดูสเกลทางช่องสำหรับดู โดย หันหน้าเข้าหาแสงสว่าง



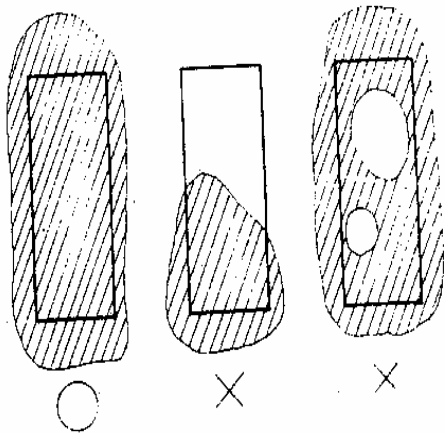
2. ปิด แผ่นปิดใสๆ ลงซ้ำๆ



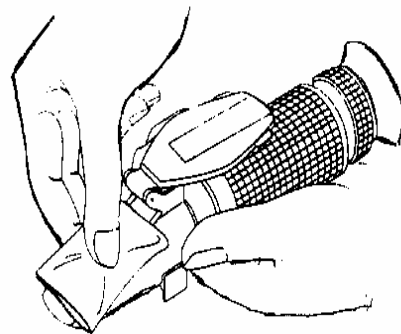
5. อ่านสเกลตรงบริเวณรอยต่อของแถบทึบและแถบสว่าง



3. สังเกตตัวอย่างต้องกระจายเต็มพื้นที่อย่างสม่ำเสมอ



6. เช็ดตัวอย่างออกจากปริซึมด้วยกระดาษทิชชูชุบน้ำหมาดๆ จนสะอาด



กรณีตัวอย่างจะนำมาวัดไม่ใช่ น้ำเชื่อม เช่น ผลไม้กวน ดังนั้นในการวัดความหวาน ทำ
โดยนำตัวอย่าง ที่ได้มาละลายน้ำในอัตราส่วนตัวอย่างต่อน้ำกลั่นเท่ากับ 1 : 2 แล้วกรองสารละลาย
ตัวอย่างด้วยกระดาษกรอง นำน้ำที่กรองได้นำไปวัดค่าด้วยวิธีที่กล่าวมาแล้ว (ข้อ 1-7)

ค่าที่อ่านได้ต้องนำมาคูณด้วย 3 (ตัวอย่าง 1 ส่วน + น้ำกลั่น 2 ส่วน)

รายชื่อบริษัทขายสารเคมีและอุปกรณ์

กรดมะนาว หรือ กรดซิตริก (เกรดอาหาร) สามารถซื้อจำนวนมากได้ในราคาโดยประมาณ คือ 1,620 บาทต่อ 25 กก. หรือ ซื้อจำนวนน้อย (เกรดสารเคมี) ในราคาประมาณ 115 บาทต่อ 1 ปอนด์ (450 กรัม) จากบริษัทต่อไปนี้

| | | |
|---|--|---|
| 1. หจก.นิวทรีชั่น | 96 อาคาร พี.เอส. ถ.โยธา เยื้องกรมเจ้าท่า ตลาดน้อย แขวงสัมพันธวงศ์ กทม. 10100 | โทร.02-234-1662 235-7724-5 233-0970 |
| 2. บริษัท แล็บซิสเต็มส์ จำกัด | 53/1 ซ.พหลโยธิน จตุจักร กทม. 10900 | โทร.02-579-7320 579-7074 |
| 3. บริษัท วิทยาสรม จำกัด | 43 อาคาร 8 ถนนราชดำเนิน กทม. | โทร.02- 280-0320-1, 282-4981-6 |
| 4. หจก. เคมีเฮาส์ | 1937/23-4 ซ.นวมศิริ ถ.รามคำแหง | โทร.02-319-0792-3 318-4739-40 |
| 5. บริษัท ฟูลส์ แอนด์ คอสเมติก ซิสเต็มส์ จำกัด | สุขุมวิท 68 (ซอยโสมณ) ถ.เรียบทางด้าน บางนา-ดินแดง กทม. 10260 | โทร.02-233-9747 233-7462-3 |

เครื่องรีแฟรกโตมิเตอร์ ใช้วัด ความหวาน 28-62 บริกซ์ สามารถซื้อได้จากบริษัทที่ 2 และ 3 ในราคาประมาณ 5,000 – 7,500 บาท ราคาไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

ผู้บลมรือน สามารถติดต่อได้ที่บริษัท ต่อไปนี้ :-

- หจก. กล้วยน้ำไทยเตาอบ 1505-07 ถ.พระราม 4 แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน
กรุงเทพฯ 10330 โทร 02-215-4424, 216-8132

กล้วยน้ำไท เซลล์ แอนด์ เซอร์วิส 3651/2-4 ถ.พระราม 4 พระโขนง กทม. 10110 โทร.02-259-0189-90

กล้วยน้ำไทการช่าง 4192-8 ถ.พระราม 4 พระโขนง กทม. 10110 โทร.02- 249-4732, 249-5620, 249-5235, 671-6844-5, 671-6578

ห้างหุ้นส่วน ไทยอัน อีตเตอร์ จำกัด 80/70 หมู่ 8 ซอยเพชรเกษม 81 ถ. บางบอน 5 หนองแขม กทม.
โทร.02-429-3342-3, 01-354-9521 โทรสาร 02- 429-3342

บริษัท กรุงเทพอิเล็กทรอนิกส์ แอนด์ เอ็นเทอร์ไพรส์ จำกัด นายเมธา ชัยวิไล 9/3-4 ถ.สุขาภิบาล 2 ต.
คันนายาว อ.บึงกุ่ม กทม. 10230 โทร. 02-517-0457-8 และ 517-0459

บริษัท ซิตีสตีมกรุป จำกัด 21/5 ม.5 ถ.พุทธบูชา บางมด จอมทอง กทม. 10150

บริษัท ไทยพัฒนา แมชโทร นิกส์ จำกัด 12/36 ม.7 ถ.พระราม 2 โทร.02- 416-6053-5

บริษัท ร็อคอิท เอ็นจิเนียริง (ประเทศไทย) จำกัด 74/7 ม.10 ซ.บางบอน 3 อ.เอกชัย โทร. 02-806-5305-9 โทรสาร 02-445-5073

บริษัท ริกเคอร์มานน์ (ไทยแลนด์) จำกัด 438/5-8 หมู่ 5 อ.ศรีนครินทร์ สำโรงเหนือ อ.เมือง จ.สมุทรปราการ โทร. 02-383-4333, โทรสาร 02-383-4329 หรือ 234-3061

บริษัท ริไลอันซ์ เทคโนโลยี จำกัด 396 ม.2 คลองแค ต.อ้อมน้อย จ. สมุทรสาคร 74130 โทร. 02-429-1429, 810-0601-5, 01-911-7291 โทรสาร 02-429-1432

บริษัท วิบูลย์การช่าง จำกัด 420/274 ม.5 หมู่บ้านชมเพลิน อ.เศรษฐกิจ 46 โทร. 02-465-3835

บริษัท สมชายอินคัสตรี จำกัด โทร. 02-451-0514, 451-0517 โทรสาร 02- 451-0512

วิทยากร

นางสุวรรณา ศรีสวัสดิ์ ผู้อำนวยการ

ฝ่ายเทคโนโลยีอาหาร

โทร. 02-577-9139 โทรสาร 02-577-9130, 02-577-9009

นายอินทราวุธ ฉัตรเกษ นักวิชาการระดับ 8

ฝ่ายเทคโนโลยีอาหาร

โทร. 02-577-9136

นางพรภักตรา ศรีนรคุตร นักวิชาการระดับ 6

ฝ่ายเทคโนโลยีอาหาร

โทร. 02-577-9131

นางสาวปณณภา บุญยะภักดิ์ พนักงานปฏิบัติการระดับ 6

ฝ่ายเทคโนโลยีอาหาร

โทร. 02-577-9131

นางสาวปณิดา บรรจงสินศิริ นักวิชาการระดับ 7

ฝ่ายเทคโนโลยีอาหาร

โทร. 02-577-9135

นางสาวเกศรา แซ่ไค้ว นักวิชาการระดับ 6

ฝ่ายเทคโนโลยีอาหาร

โทร. 02-577-9131

นายวันชัย วงษ์สูงเนิน ผู้ช่วยนักวิชาการ

ฝ่ายเทคโนโลยีอาหาร

โทร. 02-577-9131

นายพันธวัช มาชีวิ ผู้ช่วยนักวิชาการ

ฝ่ายเทคโนโลยีอาหาร

โทร. 02-577-9131

สถานที่ติดต่อ :

สนใจขอให้บริการโปรดติดต่อสอบถามรายละเอียดได้ที่ :

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)

35 หมู่ 3 เทคโนโลยีธานี ตำบลคลองห้า อำเภอกลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120 โทร. 0 2577 9000 ต่อ 9135, 9131-9131