

ภาคผนวก

เอกสารประกอบการถ่ายทอดเทคโนโลยี

เรื่อง

“การแปรรูปหน่อหวายในน้ำเกลือบรรจุขวดแก้ว”



ณ งานวิทยาศาสตร์การอาหาร สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

ระหว่างวันที่ 21-22 พฤษภาคม พ2558 .ศ.

ปัจจุบันมีกลุ่มผู้บริโภคที่รักสุขภาพมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากมีรายงานการศึกษาวิจัยที่พบว่า การรับประทานอาหารที่มีสารอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย ช่วยป้องกัน และรักษาโรคต่างๆได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง อาหารจำพวกผักและผลไม้ แต่ผักและผลไม้สดมีข้อจำกัดในเรื่องของอายุการเก็บ เน้นเสี้ง่าย ดังนั้น การนำเอาผักและผลไม้สดมาแปรรูปเพื่อให้สามารถเก็บได้นานขึ้น จะช่วยให้ผู้บริโภคมีอาหารที่เป็นประโยชน์ และ ยังช่วยเพิ่มมูลค่าผักและผลไม้ให้สูงขึ้นได้ จากข้อมูลของศูนย์วิจัยกสิกร รายงานว่า ยอดจำหน่ายผักผลไม้แปรรูป ในปี 2555 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเนื่องจากความต้องการสินค้ากลุ่มอาหารยังคงขยายตัวดีและรูปแบบการบริโภคสมัยใหม่ที่ต้องการอาหารสำเร็จรูปเพื่อประหยัดเวลามากขึ้น

ประโยชน์ของผักและผลไม้

ผักและผลไม้มีสารพฤกษเคมี (Phytonutrient) ที่มีประโยชน์ต่อร่างกายมากมายหลายชนิด การศึกษาวิจัยของนักวิจัยหลายๆท่าน พบว่า สารพฤกษเคมีที่ให้ประโยชน์ต่อร่างกาย เช่น วิตามินอี วิตามินซี และเบต้าแคโรทีน สารทั้ง 3 ตัวนี้ มีคุณสมบัติในการกำจัดอนุมูลอิสระในร่างกายได้ โดยวิตามินซีซึ่งเป็นสารที่ละลายน้ำได้ ทำหน้าที่จับอนุมูลอิสระในเซลล์ที่เป็นของเหลวในร่างกาย ช่วยป้องกันการถูกอนุมูลอิสระทำลายเซลล์ซึ่งอาจจะก่อให้เกิดการกลายพันธุ์ได้ วิตามินอี เป็นวิตามินที่ละลายในไขมัน ช่วยยับยั้งการเกิดอนุมูลอิสระในร่างกาย ส่วนวิตามินเอ ซึ่งเป็นวิตามินที่ละลายในไขมัน ในธรรมชาติของผักและผลไม้อยู่ในรูปของเบต้าแคโรทีน หรือแคโรทีนอยด์ ซึ่งมีในอาหารธรรมชาติประมาณ 600 กว่าชนิด ทำหน้าที่ต้านอนุมูลอิสระ ช่วยเสริมสร้างภูมิคุ้มกัน ยับยั้งการก่อกลายพันธุ์ ป้องกันเนื้องอก และมีความเกี่ยวข้องกับสุขภาพด้านอื่นๆ ได้แก่ ลดความเสี่ยงเกี่ยวกับการเสื่อมของตาเนื่องจากสูงอายุ และต่อกระดูก รวมทั้งลดความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งบางชนิด และโรคหัวใจและหลอดเลือดได้อย่างดี สารในกลุ่มแคโรทีนอยด์ มีมากในผักผลไม้หลายชนิด โดยเฉพาะที่มีสีเขียว แดง แสด และเหลือง เช่น ผักใบสีเขียวเข้ม ได้แก่ ผักขม ผักคะน้า ผักตำลึง ผักบุ้ง ผักพื้นบ้าน เช่น ผักตำลึง ผักเชียงดา เป็นต้น ผักผลไม้ที่มีสีเหลือง เช่น ฟักทอง แครอท มะเขือเทศ มะม่วงสุก มะละกอสุก เป็นต้น นอกจากนี้วิตามินอี เป็นวิตามินที่ละลายในน้ำมัน ดังนั้นจึงพบมากในน้ำมันพืชทั่วไป เช่น น้ำมันข้าวโพด น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันดอกคำฝอย เป็นต้น ในผักและผลไม้มีวิตามินอีค่อนข้างน้อย ส่วนวิตามินซีมีมากในผักและผลไม้สดทั่วไป ทั้งวิตามินอีและวิตามินซี จะสูญเสียง่ายในสภาพที่มีอากาศ แสงแดด และความร้อน ข้อมูลจากการมอนิเตอร์ที่ทำการศึกษากล้วยไม้ ที่มีบริโภคในประเทศไทยจำนวน 83 ชนิด พบว่า ผลไม้ที่พบ สารเบต้าแคโรทีนในส่วนที่รับประทานได้ของผลไม้ 100 กรัม ปริมาณมากที่สุด 10 อันดับแรก คือ มะม่วงน้ำดอกไม้สุก 873 ไมโครกรัม รองลงมา ได้แก่ มะเขือเทศราชินี 639 ไมโครกรัม มะละกอสุก 532 ไมโครกรัม แคนตาลูปเหลือง 217 ไมโครกรัม มะปรางหวาน 230 ไมโครกรัม มะยงชิด 207 ไมโครกรัม สับปะรดภูเก็ต 150 ไมโครกรัม แดงโม 122 ไมโครกรัม ส้มสายน้ำผึ้ง 101 ไมโครกรัม และลูกพลับ 93 ไมโครกรัม ผลไม้ที่มีวิตามินอีสูงสุด 10 อันดับแรก ได้แก่ ขนุนหนัง 2.38 มิลลิกรัม มะขามเทศ 2.29 มิลลิกรัม มะม่วงเขียวเสวยดิบ 1.52 มิลลิกรัม มะเขือเทศราชินี 1.34 มิลลิกรัม มะม่วงเขียวเสวยสุก 1.23 มิลลิกรัม มะม่วงน้ำดอกไม้สุก 1.1 มิลลิกรัม มะม่วงยายกล่ำสุก 0.97 มิลลิกรัม กล้วยไข่ 0.47 มิลลิกรัม แก้วมังกรเนื้อสีชมพู 0.59 มิลลิกรัม และสตอเบอรี่มี 0.54 มิลลิกรัม ผลไม้ที่มีวิตามินซีมากที่สุด 10 อันดับแรก คือ ฝรั่งกลมสาส์ 187 มิลลิกรัม ฝรั่งไร้เมล็ด 151 มิลลิกรัม มะขามป้อม 111 มิลลิกรัม มะขามเทศ 97 มิลลิกรัม เงาะโรงเรียน 76 มิลลิกรัม ลูกพลับ 73 มิลลิกรัม สตอเบอรี่ 66 มิลลิกรัม มะละกอแขกดำสุก 55 มิลลิกรัม พุทราแอปเปิ้ล 47 มิลลิกรัม และส้มโอขาวแตงกวา 48 มิลลิกรัม และจากการศึกษากล้วยต่างๆ 24 สายพันธุ์ พบว่า กล้วยไข่พามีสารเบต้าแคโรทีนสูงสุด 528 ไมโครกรัม รองลงมาคือ กล้วยงาช้าง 520 ไมโครกรัม

กล้วยไข่โนนสูง 397 ไมโครกรัม กล้วยนางพญา 393 ไมโครกรัม กล้วยไข่ 271 ไมโครกรัม และกล้วยหักมุก นวล 270 ไมโครกรัม

องค์ประกอบของผักและผลไม้

องค์ประกอบทางชีวเคมีของผักและผลไม้ที่สำคัญ ที่เกิดการเปลี่ยนแปลงในระหว่างการแปรรูป และมีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ประกอบด้วย

1. น้ำ ในผักและผลไม้มีองค์ประกอบที่เป็นน้ำอยู่ประมาณร้อยละ 75-95 ขึ้นอยู่กับชนิดของผักและผลไม้ โดยน้ำช่วยให้เซลล์พืชมีความเต่ง ไม่เหี่ยวแห้ง มีความแข็ง เป็นตัวกลางในการทำปฏิกิริยาทางชีวเคมี ช่วยให้ผักและผลไม้มีคุณภาพที่ดี ในทางกลับกัน ถ้าพืชผักมีน้ำมาก จะเกิดการเน่าเสียเนื่องจากจุลินทรีย์ได้ง่าย

2. คาร์โบไฮเดรต (carbohydrate) ประกอบด้วย 3 ชนิด คือ ชนิดที่ละลายน้ำได้ เช่น น้ำตาลกลูโคส (glucose) และฟรุกโตส (fructose) ชนิดที่ละลายน้ำได้บ้าง คือ สารประกอบเพ็คติน (pectic substance) ที่พบมากในส่วนที่ทำหน้าที่เชื่อมเซลล์พืชให้ติดกัน (Middle lamella) ช่วยเสริมความแข็งแรงของผักและผลไม้ เมื่อผลไม้แก่หรือสุก จะละลายน้ำได้มากขึ้น จึงทำให้ผลไม้มีความนิ่มมากขึ้น และชนิดสุดท้าย คือ ชนิดที่ไม่ละลายน้ำ ประกอบด้วย เซลลูโลส (cellulose) เฮมิเซลลูโลส (hemicelluloses) และลิกนิน (lignin) ทำให้ผักและผลไม้มีความแข็งหรือเหนียว

3. ไขมัน (fat) มีเพียงเล็กน้อยในผักและผลไม้ ยกเว้น ผักตระกูลถั่ว สะตอ ใบยอ และผลไม้บางชนิด เช่น อโวคาโด จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงกลิ่นได้ ในกรณีที่มีการเก็บหรือแปรรูปไม่เหมาะสม

4. โปรตีน (protein) ในผักและผลไม้มีปริมาณน้อยเช่นกัน แต่จะมีผลในการแปรรูปเป็นเครื่องดื่ม จะทำให้เกิดความขุ่น

5. กรด (acid) มีหลายชนิด และปริมาณต่างกัน ในผักและผลไม้ต่างกัน เช่น สับปะรด และส้ม มีกรดหลักเป็นกรดซิตริก มะม่วง มีกรดหลัก คือ มาลิก ส่วนมะขามและองุ่น มีกรดหลัก คือ ทาร์ทาริก กรดในผลไม้ ช่วยทำให้ผลไม้มีรสชาติที่น่ารับประทาน ซึ่งมีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำตาล คือ เมื่อผลไม้เริ่มสุก ปริมาณกรดลดลง และปริมาณน้ำตาลเพิ่มมากขึ้น

6. รงควัตถุ (pigment) คือ สารที่ให้สีแก่ผักและผลไม้ มี 3 กลุ่มใหญ่ๆ คือ กลุ่ม แคโรทีนอยด์ (carotenoids) เป็นสารสีเหลือง แสด และแดง ประกอบด้วย แคโรทีน (carotene) และแซนโทฟิลล์ (xanthophylls) กลุ่มคลอโรฟิลล์ (chlorophyll) เป็นสารสีเขียว มี 2 ชนิด คือ คลอโรฟิลล์เอ และคลอโรฟิลล์บี และกลุ่ม ฟลาโวนอยด์ (flavonoids) ประกอบด้วย แอนโทไซยานินส์ (anthocyanins) ให้สีแดง น้ำเงิน และม่วง แอนโทแซนทิน (anthoxanthin) หรือฟลาโวน (flavones) ให้สีขาวหรือสีครีม และแทนนิน (tannins) เป็นสารที่ไม่มีสี รงควัตถุเหล่านี้ มีการศึกษาพบว่า เป็นสารต้านหรือกำจัดอนุมูลอิสระในร่างกาย แต่ในระหว่างการแปรรูป รงควัตถุเหล่านี้จะเกิดการเปลี่ยนแปลงได้

7. เอนไซม์ (enzyme) เป็นสารสำคัญที่ทำหน้าที่กำกับปฏิกิริยาทางชีวเคมีต่างๆในพืช และมีผลทำให้ผักและผลไม้เกิดการเปลี่ยนแปลงสีและกลิ่นได้ เอนไซม์ที่สำคัญ คือ ฟีนอลเลส (phenolase) โพลีฟีนอลออกซิเดส (polyphenoloxidase) และเพอร์ออกซิเดส (peroxidase)

8. วิตามิน (vitamins) ในผักและผลไม้ประกอบด้วยวิตามินค่อนข้างสูง เมื่อเทียบกับอาหารชนิดอื่น ประกอบด้วย วิตามินเอ วิตามินบีหนึ่ง วิตามินบีสอง วิตามินอี และวิตามินซี

9. เกลือแร่ (minerals) ในผักและผลไม้มีแร่ธาตุหลายชนิด ในปริมาณที่แตกต่างกัน เช่น แคลเซียม ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และแมกนีเซียม ส่วนใหญ่เป็นแร่ธาตุที่ละลายน้ำได้ และทนต่อความร้อน

วิธีการแปรรูปผักและผลไม้

1. การแปรรูปผักและผลไม้มีหลายวิธี บางวิธีทำได้ง่ายสามารถทำได้ในระดับครัวเรือน แต่บางวิธีต้องทำในระดับอุตสาหกรรม ผลิตภัณฑ์ผักและผลไม้ที่ผ่านการแปรรูปแล้วมีอายุการเก็บที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับกรรมวิธีการแปรรูป หลักการแปรรูปผักและผลไม้ คือ ทำการลด หรือยับยั้ง หรือทำลายสาเหตุของการทำให้ผักและผลไม้เสื่อมเสียได้ง่าย สาเหตุการเสื่อมเสียของผักและผลไม้ส่วนใหญ่เกิดจาก

2. เอนไซม์ ที่มีอยู่ในผัก และผลไม้ เอนไซม์ถูกทำลายได้ด้วยความร้อน เช่น การลวก การต้ม ส่วนการเก็บในที่เย็น เอนไซม์จะหยุดทำงานชั่วคราว หรือทำงานช้าลง

3. จุลินทรีย์ ได้แก่ เชื้อรา แบคทีเรีย ยีสต์ พบทั่วไปในน้ำ อากาศ และดิน โดยปนเปื้อนเข้ามาตั้งแต่กระบวนการหลังการเก็บเกี่ยว หรือการขนย้ายที่ไม่ถูกวิธี ทำให้ผักหรือผลไม้ชำรุดเสียหาย ทำให้เกิดการเน่าเสีย จุลินทรีย์สามารถทำการทำลาย หรือลดลงโดยการล้าง การให้ความร้อน และการลดปริมาณน้ำที่จุลินทรีย์นำไปใช้ในการเจริญเติบโต

4. ปฏิกริยาเคมี เช่น ปฏิกริยาการเติมออกซิเจน ทำให้อาหารเหม็นหืน ปฏิกริยาการเกิดสีน้ำตาลที่ไม่เกี่ยวข้องกับเอนไซม์

5. การปฏิบัติที่ไม่เหมาะสม เช่น การใช้ภาชนะบรรจุที่ไม่เหมาะสม วิธีการเก็บเกี่ยวไม่เหมาะสม ตลอดจนการขนส่งและการเก็บรักษาที่ไม่เหมาะสม

วิธีการแปรรูปผักและผลไม้มีหลายวิธี มีหลักการ ดังนี้

1. การให้ความร้อนทำลายจุลินทรีย์ และเอนไซม์ แบ่งตามระดับความร้อนที่ใช้ในกระบวนการแปรรูปได้ 2 วิธี คือ การให้ความร้อนสูงเรียกว่า การสเตอริไลส์ (sterilization) ใช้ความร้อนสูง 121 องศาเซลเซียส ระยะเวลาสั้นพอที่จะทำลายจุลินทรีย์ในผักและผลไม้ได้หมด เช่น ผักในน้ำเกลือบรรจุกระป๋อง เป็นต้น ส่วนการให้ความร้อนต่ำกว่าจุดเดือดของน้ำเรียกว่า การพาสเจอร์ไรส์ (pasteurization) ทำลายจุลินทรีย์ได้เพียงบางส่วน จึงต้องมีการใช้วิธีการอื่นๆ ร่วมด้วยเพื่อควบคุมปริมาณจุลินทรีย์ ที่เหลือรอดไม่ให้เพิ่มจำนวนขึ้นได้แก่ การปรับให้อาหารมีค่าความเป็นกรดต่าง (pH) ต่ำกว่า 4.5 เช่น การทำน้ำผลไม้บรรจุขวด หรือการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ

2. การให้ความเย็น เพื่อลดอัตราการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากปฏิกิริยาทางชีวเคมีและจุลินทรีย์ ทำให้ยืดอายุการเก็บรักษาได้นานขึ้น โดยการลดอุณหภูมิของอาหารให้ต่ำลงอยู่ระหว่าง -1 ถึง 8 องศาเซลเซียส หรือสูงกว่าอุณหภูมิจุดเยือกแข็งของอาหารนั้น ส่วนการแช่แข็งเป็นการลดอุณหภูมิ ให้ต่ำกว่าจุดเยือกแข็งของอาหารนั้น นิยมใช้ที่อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส หรือต่ำกว่า

3. การลดปริมาณน้ำในอาหารหรือการอบแห้ง เป็นวิธีการเก็บรักษาผักผลไม้ที่นิยมใช้กันมานานแล้ว โดยการให้ความร้อนแก่ผักและผลไม้เพื่อไล่เอาน้ำออกให้เหลืออยู่ปริมาณน้อยที่สุดที่จุลินทรีย์ไม่สามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโตได้ การอบแห้งทำได้หลายวิธี เช่น การตากแดด (sun drying) การใช้ตู้อบแห้งแบบลมร้อน (hot air drier) การใช้พลังงานแสงอาทิตย์ (solar drying) การใช้ตู้อบแห้งแบบสุญญากาศ (vacuum shelf drying) การทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง (freeze drying) การทำแห้งแบบพ่นฝอย (spray drying) และการทำแห้งแบบลูกกลิ้ง (drum drying) เป็นต้น อย่างไรก็ตามการเสื่อมเสียของอาหารแห้งอาจเกิดขึ้นได้ จากจุลินทรีย์ที่ทนต่อความแห้งได้ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นยีสต์และรา ปริมาณจุลินทรีย์ในอาหารอบแห้งขึ้นกับจำนวนจุลินทรีย์เริ่มต้นในวัตถุดิบก่อนอบแห้ง การเตรียมวัตถุดิบก่อนอบแห้ง เช่น การปอกเปลือก และการลวก อุณหภูมิและเวลาที่ใช้ในการอบแห้ง ปริมาณความชื้นสุดท้าย ภาชนะบรรจุ รวมทั้งความสะอาดและสุขอนามัยระหว่างและภายหลังการอบแห้ง

4. การใช้น้ำตาล มีวัตถุประสงค์เพื่อให้สภาพของอาหาร ไม่เหมาะสมต่อการเจริญของจุลินทรีย์ทั่วไปได้ ยกเว้นยีสต์บางชนิด โดยการใช้น้ำตาลในปริมาณความเข้มข้นของของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงกว่าร้อยละ 65 และอาจจำเป็นต้องใช้วิธีการอื่นควบคู่ด้วย เช่น การเติมกรด การบรรจุขณะร้อน การฆ่าเชื้อบริเวณผิวหน้าของผลิตภัณฑ์ รวมทั้งการใช้สารกันเสีย ผลิตภัณฑ์ผักผลไม้ที่ใช้น้ำตาลในการแปรรูปได้แก่ น้ำผลไม้เข้มข้น แยม เยลลี่ ผลไม้แช่อิ่ม ผลไม้เชื่อม และผลไม้กวนต่างๆ

5. การหมักดอง เป็นกระบวนการแปรรูปอาหารที่อาศัยการทำงานของจุลินทรีย์ สร้างเอนไซม์ออกมาเปลี่ยนแปลงสารอาหารที่เป็นองค์ประกอบทางเคมีของผักและผลไม้ให้เป็นแอลกอฮอล์ กรดอินทรีย์ และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ทำให้ผักและผลไม้มีลักษณะเนื้อสัมผัส ส่วนประกอบทางเคมีและรสชาติเปลี่ยนไปจากวัตถุดิบเริ่มต้น ผักและผลไม้หมักดองมีอายุการเก็บรักษานานขึ้น เนื่องจากปริมาณกรดเพิ่มขึ้น เช่น ผักดองเปรี้ยว ผลไม้ดอง น้ำส้มสายชูหมัก หรือมีแอลกอฮอล์เพิ่มขึ้น เช่น เบียร์ ข้าวหมาก ไวน์ รวมทั้งในกระบวนการหมัก อาจมีการใช้เกลือในปริมาณสูง ทำให้ยับยั้งจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดการเน่าเสียได้ เช่น เต้าเจี้ยว น้ำปลา แตงกวาดองเค็ม เป็นต้น จุลินทรีย์ในกระบวนการหมักอาจเป็นจุลินทรีย์ในธรรมชาติ เช่น การทำผักดองเปรี้ยว ในกระบวนการหมักนี้ต้องควบคุมภาวะต่างๆ เพื่อยับยั้งจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดการเน่าเสีย แต่ส่งเสริมให้จุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดการหมักเจริญเติบโตได้ ได้แก่ ปริมาณเกลือที่ใช้ สารอาหารคาร์โบไฮเดรตที่ต้องเติมลงไป รวมทั้งความสะอาดในการผลิต การดองวัตถุดิบแต่ละชนิด ต้องการความเข้มข้นของเกลือแตกต่างกันไป เช่น ผักกาดดองเปรี้ยว ใช้เกลือร้อยละ 2.0-2.5 แตงกวาดองเค็ม (salt stock) ใช้เกลือร้อยละ 15-20

6. การใช้สารเคมี สารเคมีที่ใช้เพื่อการถนอมอาหาร ได้แก่ สารที่ยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเน่าเสีย สารป้องกันการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของอาหาร โดยชนิดและปริมาณที่ใช้ ต้องเป็นไปตามพระราชบัญญัติอาหารกระทรวงสาธารณสุข

ตัวอย่างสารเคมีที่ได้รับอนุญาตให้เป็นสารเจือปนในอาหารที่นิยมใช้ในการปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์ผักและผลไม้ ได้แก่

1. โซเดียมไบคาร์บอเนต (sodium bicarbonate) หรือผงโซดา เป็นสารเคมีที่มีคุณสมบัติเป็นด่างอ่อน นิยมเติมลงในน้ำแช่หรือน้ำลวก เพื่อปรับสภาพน้ำให้เป็นด่าง ช่วยรักษาสี ให้คงความเขียวสดปริมาณที่ใช้ประมาณร้อยละ 0.5 นาน 5 นาที

2. โซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ (sodium metabisulphite) หรือ โพแทสเซียมเมตาไบซัลไฟท์ (potassium metabisulphite) เป็นสารเคมีที่มีคุณสมบัติช่วยป้องกันไม่ให้เกิดเชื้อราในผลิตภัณฑ์ผักและผลไม้ ช่วยให้ผลไม้คงสีธรรมชาติไว้ มักจะผสมลงไปในน้ำเชื่อมรวมกับกรดมะนาวหรือกรดซิตริก ในการแปรรูปผักและผลไม้แช่อิ่มแห้ง ควรใช้ในปริมาณร้อยละ 0.01-0.02

3. กรดซิตริก (citric acid) นิยมเติมลงในน้ำลวก หรือน้ำสำหรับแช่ผักและผลไม้ ก่อนนำไปแปรรูป เพื่อช่วยป้องกันไม่ให้สีของผลิตภัณฑ์เปลี่ยนไปเป็นสีน้ำตาล และเติมในน้ำเชื่อม น้ำเกลือ หรือน้ำผลไม้ที่ต้องการปรับค่าความเป็นกรดต่างให้ต่ำลง

4. แคลเซียมคลอไรด์ (calcium chloride) นิยมเติมลงในน้ำลวกหรือน้ำแช่ เพื่อช่วยเพิ่มความคงตัวให้แก่ลักษณะเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ ให้มีเนื้อแน่นขึ้น ใช้ในปริมาณร้อยละ 0.5 แชนนาน 15-20 นาที

5. โซเดียมเบนโซเอท หรือ กรดเบนโซอิก (benzoate หรือ benzoic acid) นิยมใช้กับผลิตภัณฑ์ที่มีค่าความเป็นกรดต่างต่ำกว่า 4 เพื่อยับยั้งการเจริญของยีสต์และแบคทีเรีย ใช้ในปริมาณร้อยละ 0.05-0.1

6. กรดซอร์บิก หรือ เกลือซอร์เบท (sorbic acid หรือ sorbate) ใช้กับผลิตภัณฑ์ที่มีค่าความเป็นกรดต่าง ประมาณ 6.5 ปริมาณร้อยละ 0.025-0.1 เพื่อยับยั้งการเจริญของยีสต์และรา

7. สารเพิ่มความคงตัว หรือ เพิ่มความหนืด (stabilizing agent หรือ thickening agent) ที่นิยมใช้ เช่น กัม (gum) เพ็คติน (pectin) คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส (carboxy methyl cellulose ใช้ในปริมาณร้อยละ 0.1-0.2

ปัจจัยสำคัญในกระบวนการแปรรูปผักและผลไม้ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับธรรมชาติมากที่สุด ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพสม่ำเสมอ คือ การควบคุมคุณภาพตั้งแต่คุณภาพวัตถุดิบ ควบคุมกระบวนการผลิต และตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์หลังการผลิต เมื่อนำผลิตภัณฑ์ไปจำหน่ายได้รับการยอมรับจากผู้บริโภค และมีการกลับมาซื้อซ้ำอีก จึงจะถือว่าประสบความสำเร็จในธุรกิจ

หวาย

ชื่อสามัญ : Rattan

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Calamus siamensis*

ชื่ออื่น : เสือครอง หวานั่ง หวายดง

ถิ่นกำเนิด :-

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ : หวายเป็นพืชตระกูลเดียวกับปาล์ม ลำต้นสีเขียว ตามลำต้นและกาบใบมีหนาม และมีหนวดที่ใช้เกาะเกี่ยวเป็นเส้นยาวยื่นออกมาตรงส่วนบนของกาบหุ้มลำต้น หน่อหวาย คือ ต้นอ่อนของหวายแทงขึ้นจากเหง้าใต้ดิน มีกาบแข็งเต็มไปด้วยหนามหุ้ม เนื้อในอ่อนกรอบ สีขาว มีรสขม หากปล่อยให้เจริญเติบโตจะมีใบประกอบแบบขนนก ก้านใบมีหนาม ใบย่อยเรียวยาวคล้ายใบมะพร้าว สีเขียว ออกดอกเป็นช่อจากลำต้นส่วนที่มีกาบหุ้ม ผลทรงรี เปลือกมีลักษณะเป็นเกล็ดซ้อนทับกันเป็นชั้นๆ ผลอ่อนสีเขียว เมื่อสุกเปลี่ยนเป็นสีเหลือง เนื้อในสีน้ำตาล รสฝาด

ฤดูกาล : หน่อหวายแทงยอดตลอดปี

แหล่งปลูก : หวายขึ้นเองตามธรรมชาติ แต่จะมีการปลูกเพื่อบริโภค และจำหน่ายมากที่ อ.พังโคน อ.วาริชภูมิ อ.กุดบาก และ อ.เมือง จ.สกลนคร

การกิน : หน่ออ่อนคือส่วนที่นำมากิน แกะเปลือกแข็งด้านนอกออกเอาเฉพาะส่วนอ่อนด้านในมาปรุงอาหาร ก่อนนำไปปรุงต้องต้มให้หายขมจากนั้นนำไปทำเป็นแกงหวาย ซุปหวาย ยำหวาย ลวกจิ้มน้ำพริก และอัดกระป๋อง หรือดองเค็ม

สรรพคุณทางยา : หน่อหวายมีธาตุสังกะสีในปริมาณสูง ช่วยให้การแข็งแรง เจริญอาหาร ช่วยบำรุงสมรรถภาพทางเพศชายไม่ให้ลดลงก่อนวัยอันสมควร และทำให้ไม่เครียดง่าย