

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ผลไม้แผ่นจากพิวเร่พลับ (*Diospyros kaki* L.)

Development of Fruit Leather Product from Persimmon (*Diospyros kaki* L.)

Puree

คำนำ

พลับ (*Diospyros kaki*) เป็นผลไม้เมืองหนาว ขึ้นได้ดีในที่สูง ปลูกมากในเขตภาคเหนือของประเทศไทย ส่วนมากเป็นพันธุ์ฝาดหรือพันธุ์ พี 2 การปลูกพลับในประเทศไทยเริ่มมาตั้งแต่เมื่อใดไม่ปรากฏหลักฐานแน่ชัด สันนิษฐานว่าอาจจะมีการนำเมล็ดจากประเทศพม่าเข้ามาปลูกเมื่อประมาณ 60 ปีที่แล้ว คือประมาณปี พ.ศ. 2489 ที่จังหวัดเชียงราย เป็นพลับที่มีรสฝาด มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ได้นำพันธุ์จากต่างประเทศเข้ามาทดลองปลูกที่สถานีทดลองคอกบูน และร่วมงานวิจัยกับโครงการหลวง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2512 พบว่า พลับพันธุ์พี 2 สามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ดีในบริเวณที่สูงทางภาคเหนือ หรือแม้แต่บริเวณที่สูงทางภาคตะวันตกในเขตพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี ซึ่งมีระดับความสูงประมาณ 700 เมตร จากระดับน้ำทะเล สามารถปลูกพลับบางพันธุ์ได้ผลดีเช่นกัน

พลับที่ปลูกในประเทศไทยร้อยละ 90 เป็นพันธุ์พี 2 มีเนื้อที่ปลูกประมาณ 3,500 ไร่ บริเวณจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย และพื้นที่บางส่วนของเพชรบูรณ์ ผลผลิตพลับที่ได้นั้นเกษตรกรจัดจำหน่ายเองร้อยละ 85 อีกร้อยละ 15 ผ่านมูลนิธิโครงการหลวง จากการสำรวจข้อมูลการผลิตพลับเบื้องต้น โดยการดำเนินงานของสถาบันค้นคว้าและพัฒนากระบวนการเกษตรในเขตวิกฤต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และมูลนิธิโครงการหลวง และจากสถิติผลผลิตพลับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2534 จนถึงปีพ.ศ. 2547 พบว่าปริมาณผลผลิตพลับมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง กล่าวคือ ในปี พ.ศ. 2534 มีผลผลิต 17 ตัน เพิ่มขึ้นเป็น 439 ตันในปี พ.ศ. 2545 และ 500 ตันในปี พ.ศ. 2547 ราคาของพลับขึ้นกับพันธุ์ พันธุ์ฝาดเช่นพันธุ์พี 2 ราคา 30-50 บาทต่อกิโลกรัม ขณะที่พันธุ์หวานเช่นพันธุ์ฟูยู ราคา 100-150 บาทต่อกิโลกรัม และพลับนำเข้าซึ่งจำหน่ายตามห้างสรรพสินค้า ราคาผลละ 50-70 บาท พลับมีรสหวาน กรอบ นอกจากจะบริโภคสดแล้ว ยังนิยมนำมาแปรรูปเป็นพลับแห้ง เนื่องจากมีลักษณะนิ่มมากเมื่อสุกงอม เมื่อนำไปอบแห้งแล้วจะมีลักษณะเนื้อสัมผัสเหนียวนุ่ม (chewy) เป็นเอกลักษณ์ ปัจจุบันประเทศไทยยังต้องนำเข้าทั้งพลับสดและพลับแห้ง ซึ่งราคาพลับแห้งจำหน่ายกิโลกรัมละ 200 บาท

จากสถานการณ์ดังกล่าว ทั้งด้านการปลูกพลับในประเทศไทยและการตลาดของพลับมี โอกาสเติบโตมากขึ้น และเนื่องจากพลับมีอายุการเก็บเกี่ยวสั้นคือประมาณ 2-3 เดือน ในช่วงเดือน สิงหาคม ถึงกันยายน และเมื่อสุกจะนิ่มมาก การหาแนวทางในการแปรรูปพลับจึงเป็นเรื่องที่ต้อง เร่งศึกษา และจากการสำรวจเบื้องต้นช่วงเดือนสิงหาคมปี พ.ศ. 2548 ที่ผ่านมามีบริเวณตลาดย่าน เขียวราช พบว่าไม่มีการจำหน่ายพลับแห้งในรูป แผ่น หรือแท่ง งานวิจัยเรื่องนี้ได้ตระหนักถึง ปัญหาดังกล่าว จึงต้องการพัฒนารูปแบบการแปรรูปผลิตภัณฑ์พลับแห้งในรูปของผลไม้แผ่น เพื่อ รองรับผลผลิตที่อาจจะล้นตลาดในอนาคต และ ยังเป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารว่างที่มี ประโยชน์ต่อสุขภาพ หรืออาจจะกล่าวได้ว่าเป็นอาหารว่างหรือขนมขบเคี้ยวเพื่อสุขภาพ เป็นการ เพิ่มทางเลือกให้แก่ผู้บริโภคได้อีกทางหนึ่ง

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีโดยประมาณของปลั๊กพันธุ์พี 2
2. ศึกษาผลของพีเอชและเวลาที่ให้ความร้อนต่อคุณภาพด้านสีของพิวเร่ปลั๊ก
3. ศึกษาสภาวะการถนอมอาหารแบบ sous vide process ต่ออายุการเก็บของพิวเร่ปลั๊ก
4. เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลั๊กแผ่น
5. ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคและวิเคราะห์คุณภาพปลั๊กแผ่นที่พัฒนาได้

การตรวจเอกสาร

1. พลับ

พลับเป็นผลไม้กึ่งร้อน (Sub-tropical fruit) ที่มีการผลิตใบ ขึ้นได้ดีในที่สูงจากระดับน้ำทะเลตั้งแต่ 700 เมตรขึ้นไป อยู่ในสกุล *Diospyros* วงศ์ Ebenaceae (Ebony family) ซึ่งเป็นคำที่มาจากภาษากรีก ระหว่าง Dios-หมายถึง Divine และ Pyros-หมายถึง Grain สองคำรวมกันหมายถึงพืชที่มีคุณค่าทางอาหารเสริมสุขภาพ พืชในสกุล *Diospyros* มีเพียงไม่กี่ชนิดเท่านั้นที่มีการปลูกเป็นการค้า ได้แก่ *Diospyros kaki* L., *D. lotus* L., *D. virginiana* L. และ *D. oleifera* ชนิดที่มีความสำคัญมากที่สุดคือ *D. kaki* เรียกกันในชื่อ พลับจีน หรือ พลับญี่ปุ่น (Chinese or Japanese persimmon) ปรากฏหลักฐานแน่ชัดว่า พลับมีถิ่นกำเนิดในประเทศจีนแต่ได้กลายเป็นพืชที่มีความสำคัญที่สุดชนิดหนึ่งในญี่ปุ่น ซึ่งปลูกพลับตั้งแต่ก่อนศตวรรษที่ 19 ชาวญี่ปุ่นเรียกผลพลับว่า “กาคิ” (kaki) กาคิได้กลายเป็นชื่อสามัญของพลับและเรียกกันทั่วไปจนปัจจุบันนี้ ในปีพ.ศ.2524 ญี่ปุ่นมีพื้นที่การปลูกพลับถึง 185,000 ไร่และสามารถผลิตพลับได้ถึง 330,000 ตัน หลังศตวรรษที่ 19 เป็นต้นมา พลับได้แพร่กระจายสู่ประเทศต่าง ๆ มากมาย เช่น มลรัฐแคลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกา อิตาลี บราซิล ออสเตรเลีย นิวซีแลนด์ อิสราเอล ประเทศไทย และส่วนอื่น ๆ ของโลก (นภดล, 2537)

พลับที่ปลูกในประเทศไทยร้อยละ 90 เป็นพันธุ์พี 2 มีเนื้อที่ปลูกประมาณ 3,500 ไร่ บริเวณจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย และพื้นที่บางส่วนของเพชรบูรณ์ ผลผลิตพลับที่ได้นั้นเกษตรกรจัดจำหน่ายเองร้อยละ 85 อีกร้อยละ 15 ผ่านมูลนิธิโครงการหลวง ดังตารางที่ 1 จากการสำรวจข้อมูลการผลิตพลับเบื้องต้น โดยการดำเนินงานของสถาบันค้นคว้าและพัฒนากระบวนการเกษตรในเขตวิกฤต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และมูลนิธิโครงการหลวง และจากสถิติผลผลิตพลับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2534 จนถึงปีพ.ศ. 2547 พบว่าปริมาณผลผลิตพลับมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง กล่าวคือ ในปี พ.ศ. 2534 มีผลผลิต 17 ตัน เพิ่มขึ้นเป็น 439 ตันในปี พ.ศ. 2545 และ 500 ตันในปี พ.ศ. 2547 (เมธี, 2548)

ตารางที่ 1 ปริมาณผลผลิตพลับที่รวบรวมโดยโครงการหลวง

การจัดจำหน่าย	ปริมาณผลผลิตพลับ (ตัน) ปี พ.ศ.						
	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547
โครงการหลวง	20	33	53	43	39	24	50
เกษตรกร	96	152	214	251	442	258	500

ที่มา: เมธี (2548)

พลับ (*Diospyros kaki* L.) แบ่งตามรสชาติได้ 2 ชนิดคือ พลับฝาด (Astringent Persimmon) และพลับหวาน (Non- Astringent Persimmon) พันธุ์ที่นิยมปลูกเพื่อการค้าในไทยทางภาคเหนือมี 3 พันธุ์ คือ ฟuyu (Fuyu) ชือโจ (Xichu) หรือพี 2 และไฮยัคัม (Hyakume) เก็บเกี่ยวในช่วงเดือนสิงหาคมถึงกันยายน พลับหวานนิยมบริโภคสด ส่วนพลับฝาดจะต้องลดความฝาดเสียก่อนจึงบริโภคได้ (วรวิทย์, 2546) Gorinstein *et. al.* (2002) รายงานว่า พลับอุดมด้วยแคโรทีน 2710 หน่วยสากล ไฟเบอร์ร้อยละ 3.6 วิตามินเอ 2167 หน่วยสากล พลับมีสารแอนตี้ออกซิแดนซ์ในปริมาณที่สูง ได้แก่ สารโพลีฟีนอล (polyphenol) แทนนิน วิตามินซี และ สารในกลุ่มแคโรทีนอยด์ (carotenoids) พันธุ์ฝาดมีสารแอนตี้ออกซิแดนซ์ในปริมาณที่สูงกว่าพันธุ์หวาน เช่น พันธุ์ฝาดมีโพลีฟีนอล ระหว่าง 68.3 – 84.6 มิลลิกรัม / 100 กรัม พันธุ์หวานมีค่าระหว่าง 14.8 – 18.4 มิลลิกรัม / 100 กรัม (Suzuki *et. al.*, 2005) สารโพลีฟีนอลที่มีความสำคัญคือ แทนนินซึ่งมีชื่อว่า ดิโอสไพริน (Diospyrin) ส่วนวิตามินซีมีค่าเฉลี่ย 16 มิลลิกรัม / 100 กรัม (Souci *et. al.*, 1994) และสารกลุ่มแคโรทีนอยด์ ซึ่งได้แก่ เบต้าคริปโตแซนทิน (β -cryptoxanthin) ซีเอแซนทิน (zeaxanthin) และ เบต้าแคโรทีน (β -carotene) สารแอนตี้ออกซิแดนซ์ดังกล่าว จะช่วยป้องกันภาวะผนังหลอดเลือดเสื่อม (Atherosclerosis) อันเป็นสาเหตุของโรคหลอดเลือดหัวใจ (Coronary Artery Disease)

พันธุ์ฟuyu นำเข้ามาจากญี่ปุ่น ออสเตรเลีย และสหรัฐอเมริกา เป็นพลับหวานชนิดที่มีสีของเนื้อคงที่ นิยมปลูกกันทั่วโลก ลักษณะผลกลม แต่ค่อนข้างแบนเล็กน้อย ขนาดปานกลางจนถึงใหญ่ สีเหลืองสดจนถึงอมส้ม ดอกมักจะมิแต่ตัวเมียไม่ว่าจะมีการผสมเกสรหรือไม่ก็ตาม สามารถติดผลโดยไม่ต้องมีการผสมเกสร แต่การผสมเกสรข้ามกับพันธุ์อื่นจะทำให้เกิดการสร้างเมล็ด และจะช่วยลดการร่วงของผลได้ดีมาก ต้องการอากาศหนาวเย็นกว่าพันธุ์อื่น ประเทศไทยสามารถปลูกได้ดีในบริเวณที่มีความสูงตั้งแต่ 1,000 เมตรขึ้นไป

พันธุ์ไฮยัคัม (Hyakume) นำเข้ามาจากไต้หวัน เป็นพลับพลึงฝาดชนิดที่มีสีของเนื้อคงที่ ผลค่อนข้างยาวคล้ายรูปหัวใจ ขนาดค่อนข้างใหญ่ บริเวณที่มีสีน้ำตาลแดงจะไม่ฝาด ในขณะที่บริเวณที่ไม่มีเมล็ด เนื้อจะเป็นสีเหลืองอ่อนและ ฝาดมาก ถ้าดูจากภายนอกทั่วไปแล้วจะไม่ทราบ ต้องผ่าดูเนื้อภายในผล ซึ่งเป็นข้อเสียของการปลูกพันธุ์นี้ การช่วยผสมเกสร หรือการปลูกพันธุ์ที่มี เกสรตัวผู้จะช่วยทำให้การติดเมล็ดดีขึ้น และควรขจัดความฝาดของพลับพลึงนี้เสียก่อน ที่จะออกวางตลาด โดยรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

พันธุ์ซือโจ หรือซิชู หรือ พี 2 (Xichu หรือ P2) นำเข้ามาจากไต้หวัน ลักษณะผลมีตั้งแต่ค่อนข้างแบน กลมจนถึงเป็นเหลี่ยม ขนาดเล็กกว่าพันธุ์ฟูยู เป็นพวกพลับฝาด บางครั้งอาจจะพบลักษณะสี่เหลี่ยมจนถึงแปดเหลี่ยม เนื้อมีสีเหลืองอ่อน ๆ ขึ้นได้ดีในบริเวณที่สูง 700 เมตรจากระดับน้ำทะเล ขึ้นไป สามารถขจัดความฝาดได้ง่ายโดยการรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ลักษณะของพลับบางพันธุ์ แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ลักษณะของพลับบางพันธุ์
ที่มา: วรวิทย์ (2546)

สีเหลืองส้มของพลับเกิดจากสีของรงควัตถุในกลุ่มแคโรทีนอยด์ ซึ่งมีปริมาณอยู่ในช่วง 15.22-54.0 ไมโครกรัม / กรัมของผลสด ประกอบด้วย เบต้าคริปโตแซนทินร้อยละ 30-35 และไลโคปีนร้อยละ 0-30 ที่เหลือเป็น ซีเอแซนทิน และเบต้าแคโรทีน (Gross, 1987) ในเนื้อพลับและเปลือกมี เบต้าคริปโตแซนทิน อย่างละครึ่ง ปริมาณแคโรทีนอยด์ที่มีอยู่ในพลับขึ้นกับพันธุ์ เช่น พันธุ์ฟูยู มีแคโรทีนอยด์ทั้งหมด 65 ไมโครกรัม / กรัมของผลสด ซึ่งประกอบด้วย เบต้าคริปโตแซนทินร้อยละ 31 และ ไลโคปีน ร้อยละ 29 สารประกอบในกลุ่มแคโรทีนอยด์ จะสูญเสียในสถานะแห้งจากการทำแห้งได้ง่ายกว่าสถานะขึ้น ตัวอย่างเช่น แคโรทีนอยด์ยังคงเหลือในแครอทที่

ผ่านการลวกร้อยละ 95 ผ่านการแช่แข็งเหลือร้อยละ 89 ผ่านการทำแห้งโดยใช้ลมร้อนเหลือร้อยละ 80 ผ่านการทำแห้งแบบ puff drying เหลือร้อยละ 12 (Francis, 2000a) ทั้งนี้เนื่องจากแคโรทีนอยด์ จะเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน กับ กรดไขมัน โดยไม่จำเป็นต้องใช้เอนไซม์ ถ้ามีปริมาณออกซิเจน ความร้อน โลหะ และค่าออกเตอร์แอกติวิตีที่เหมาะสม นอกจากนี้สารประกอบในกลุ่มแคโรทีนอยด์ เมื่อได้รับความร้อนหรืออยู่ในสภาวะกรด จะเกิดปฏิกิริยาไอโซเมอไรซ์ (isomerization) ทำให้ โครงสร้างแบบทรานซ์ (*trans*- β carotene) เปลี่ยนเป็นโครงสร้างแบบซิส (*cis*- β carotene) (Francis, 2000b) ผลลัพธ์ก็คือ สิวูเลียวิตามิน เอ และสีของผลิตภัณฑ์เปลี่ยนแปลงไป เช่น แชนโทฟิลล์ (xanthophylls) ที่มีหมู่ 5, 6 อีพอกไซด์ (5, 6 - epoxide) ซึ่งได้แก่ ไวอัลแซนทิน (violaxanthin) และ นีโอแซนทิน (neoxanthin) เมื่ออยู่ในสภาวะกรดปานกลางจะเปลี่ยนเป็นแซนโทฟิลล์ที่มีหมู่ 5, 8 ฟูรานอยด์ (5, 8 - furanoid) ซึ่งได้แก่ ออโรแซนทิน (auroxanthin) และ นีโอโครม (neochrome) เป็นสารที่ไม่มีสี (Alzamora *et. al.*, 2000) สารไลโคปีนตามธรรมชาติจะอยู่ในรูปของ *trans*- เมื่อได้รับความร้อนจะเปลี่ยนโครงสร้างโมเลกุลเป็น *cis*- การใช้ความร้อนที่อุณหภูมิ 90-150 องศาเซลเซียส ทำให้ปริมาณไลโคปีนในมะเขือเทศลดลงร้อยละ 35 ทำให้สีแดงซีดลง ปฏิกิริยาที่เกี่ยวข้องมากที่สุดคือปฏิกิริยาไอโซเมอไรซ์ และออกซิเดชัน (Shi and Maguer, 2001) ปริมาณการสลายตัวของไลโคปีนเนื่องจากอิทธิพลของกระบวนการทำแห้งอาหารแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ปริมาณไลโคปีนในมะเขือเทศที่ได้รับอิทธิพลจากกระบวนการทำแห้ง

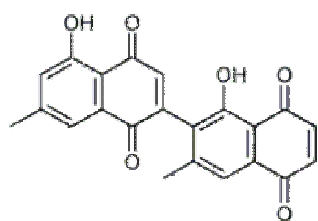
ตัวอย่างมะเขือเทศ	ไลโคปีนทั้งหมด ($\mu\text{g/g}$ dry basis)	ไลโคปีนที่ สูญเสีย (%)	ไลโคปีนใน รูป <i>trans</i> -(%)	ไลโคปีนใน รูป <i>cis</i> -(%)
มะเขือเทศสด	755	0	100	0
ผ่านการออสโมซิสก่อน อบแห้ง	755	0	100	0
ผ่านการออสโมซิสแบบ สุญญากาศก่อนอบแห้ง	737	2.4	93.5	6.5
อบแห้งแบบสุญญากาศ	731	3.2	89.9	10.1
อบแห้งแบบลมร้อน	726	3.9	84.4	16.6

ที่มา: Shi and Maguer (2001)

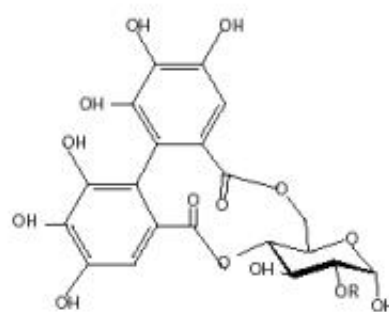
ความฝาดของพลับเกิดจากสารลิวโคแอนโทไซยานินกลูโคไซด์ (Leucoanthocyanins-3-glucoside) หรือมีชื่อสามัญว่า ไดโอสไปริน ดังภาพที่ 2 เป็นสารที่ไม่เสถียรพร้อมจะทำปฏิกิริยากับสารอื่นได้ง่ายในปฏิกิริยาออกซิเดชัน และพอลิเมอร์ไรเซชัน แทนนินจัดเป็นสารประกอบพอลิฟีนอลิกที่ละลายน้ำได้ มีน้ำหนักโมเลกุลระหว่าง 500-3,000 Da สามารถตกตะกอนอัลคาลอยด์ เจลลาตินและโปรตีนได้ (Joslyn and Goldstein, 1964) แทนนินที่มีโมเลกุลต่อกัน 3-10 โมเลกุล ที่เรียกว่าโอลิโกเมอร์แทนนิน (oligomer tannins) จะทำให้เกิดรสฝาดมากกว่าโมโนเมอร์แทนนิน (monomer tannins) สารประกอบแทนนินสามารถทำปฏิกิริยากับออกซิเจนเป็นสารไดเมอร์แทนนิน (dimertannin) แล้วจับกับเหล็กไอออน (Fe^{2+}) ทำให้เกิดสารสีน้ำตาลดำ นอกจากนี้ยังสามารถทำปฏิกิริยากับกรดอะมิโนได้เป็นสารสีน้ำตาล (Davidek *et. al.*, 1990) Francis (2000c) แบ่งกลุ่มแทนนินได้ 2 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ กลุ่มที่ละลายน้ำได้ (hydrolysed tannin) เป็นแทนนินส่วนใหญ่ที่พบในพลับ ซึ่งได้แก่ แกลโลแทนนิน (gallotannin) และ เอลาจิแทนนิน (ellagitannin) ดังภาพที่ 2 และกลุ่มที่ไม่ละลายน้ำ (condensed tannin) ซึ่งได้แก่ โปรแอนโทไซยานิดิน (proanthocyanidin) และคาเทชิน (catechin) แต่มีแทนนินอีกกลุ่มหนึ่งที่ไม่สามารถจัดให้อยู่ในกลุ่มใดได้ คือ คอมเพล็กซ์แทนนิน (complex tannin) ข้อแตกต่างระหว่างแทนนินทั้ง 3 กลุ่มมีดังนี้ กลุ่ม condensed tannin จะมีคาเทชินเป็นองค์ประกอบ ไม่ละลายน้ำ กลุ่ม hydrolysed tannin มีกรดแกลลิกเป็นองค์ประกอบ ละลายน้ำได้ง่าย กระจายตัวได้ดี จึงทำให้รสฝาดที่เกิดจาก hydroysed tannin มีมากกว่า condensed tannin และกลุ่ม complex tannin มีทั้งคาเทชินและกรดแกลลิกเป็นองค์ประกอบ ละลายน้ำได้บางส่วน โครงสร้างทางเคมีของแทนนินทั้ง 3 กลุ่ม ดังภาพที่ 2 รสฝาดมีได้เป็นรสชาติพื้นฐานที่เกิดโดยตรงจากกลุ่มประสาทรับรสและสารเคมี เหมือนรสหวานเปรี้ยว เค็ม และขม แต่เป็นปฏิกิริยาที่ซับซ้อนของกลุ่มประสาทรับรสในเยื่อช่องปาก ที่หดรตัวเนื่องจากการตกตะกอนของโปรตีนกับคาร์โบไฮเดรตในน้ำลาย แล้วลดความถี่ไหลของอาหาร (Schanderl, 1970) โดยเฉพาะระหว่างกลูโคสกับกรดแกลลิกใน hydroysed tannin

กรรมวิธีการลดความฝาดของพลับ สามารถทำได้หลายวิธี ได้แก่ การรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ที่อุณหภูมิห้องนาน 2-3 วัน การแช่น้ำปูนใส 5-7 วัน การพ่นด้วยแอลกอฮอล์เข้มข้นร้อยละ 35-40 ในภาชนะปิดสนิท การบรรจุในถุงสุญญากาศเก็บในที่เย็น 4-6 องศาเซลเซียส การแช่พลับในสารละลายเข้มข้นของโปตัสเซียมคาร์บอเนต (KCO_3) เพื่อตกตะกอนแทนนิน (Masahoro, 2003) หรือทิ้งไว้ให้สุกเองตามธรรมชาติ แต่อย่างไรก็ตามวิธีที่นิยมในเชิงการค้าคือการรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ การที่รสฝาดหายไปเนื่องจาก เกิดปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรซ์ของโอลิโกเมอร์แทนนิน เป็นโมเลกุลที่ไม่ละลายน้ำ (Joslyn and Goldstein, 1964) พลับเมื่อทิ้งไว้ให้

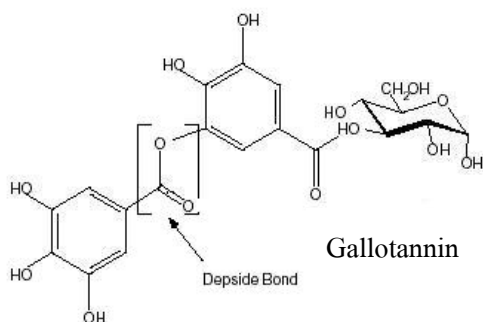
สุกเองตามธรรมชาติ จะนิ่มมาก และรสฝาดจะหายไป เพราะสารแทนนินจับตัวกับน้ำตาล หรือ เพคตินที่ละลายได้ (soluble pectin) เป็นสารประกอบเชิงซ้อนแทนนิน- อเซตัลดีไฮด์ (tannin-acetaldehyde) และแทนนิน-เพคติน (tannin-pectin) (Taira *et. al.*,1997)



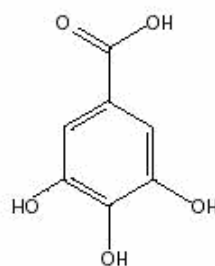
Diospyrin



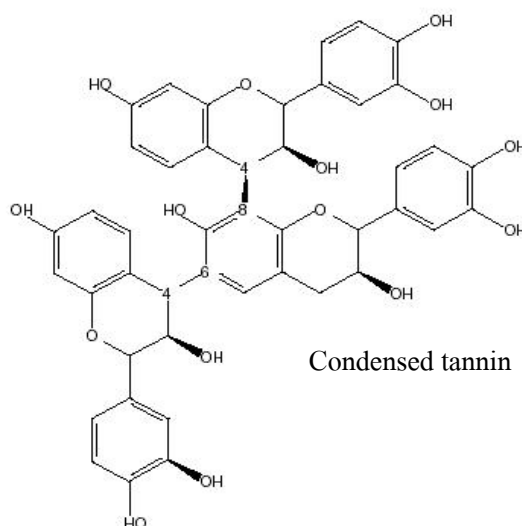
Ellagitannin



Gallotannin



Gallic acid



Condensed tannin

ภาพที่ 2 โครงสร้างทางเคมีของสารประกอบบางชนิดที่มีอยู่ในพลับ
ที่มา: Ventanilla-callao (2000)