บทที่ 2

ตรวจเอกสาร

พลับ (Oriental persimmon หรือ Japanese persimmon) จัดเป็นไม้ผลกึ่งร้อนที่จัดอยู่ในวงศ์ Ebenaceae สกุล *Diospyros* (สังคม, 2532) มีอยู่ประมาณ 190 ชนิด (species) แต่มีเพียง 4 ชนิด เท่านั้นที่ปลูกเป็นการค้า ได้แก่ *Diospyros kaki* L. , *D. lotus* L. , *D. verginiana* L. และ *D. oleifera* Cheng สำหรับ Japanese persimmon คือ *D. kak*i ซึ่งเป็นชนิดที่มีความสำคัญ ประเทศในเอเชียที่ถือว่าเป็นถิ่นกำเนิดของพลับคือ สาธารณรัฐประชาชนจีน และญี่ปุ่น ซึ่งทั้งสองประเทศนี้มีการปลูกพลับกันมานานหลายร้อยปีแล้ว ซึ่งในประเทศญี่ปุ่นมีการปลูกพลับมากเป็นอันดับ 3 รองจาก ส้ม แมนดาริน และแอปเปิ้ล (Ito, 1971) สำหรับในประเทศไทยมีการปลูกกันมาตั้งแต่ประมาณ พ.ศ. 2470 ทางภาคเหนือ เช่น เชียงใหม่ เชียงราย พันธุ์ที่นำเข้ามาปลูกในประเทศไทยนั้นเข้าใจว่านำเข้ามาจากสาธารณรัฐประชาชนจีน (สุรินทร์, 2534)

พลับเป็นไม้ยืนต้นที่มีขนาดใหญ่ ลำต้นมีผิวหยาบกร้าน ขรุขระมีสีน้ำตาลแก่ ใบมีสีเขียวเข้มเป็นมัน และมีรูปร่างคล้ายหัวใจ เป็นพืชที่มียางทั้งในใบ ลำต้นและเนื้อไม้ที่เจริญแล้ว ดอกสีเหลืองอ่อนรูปร่างคล้ายระฆัง มีทั้งดอกเพศผู้และเพศเมีย ดอกเพศเมียเป็นดอกที่ให้ผล ดอกเพศผู้เกิดเป็นช่อแบบ cymose ดอกเพศเมียเกิดเป็นดอกเดี่ยว รังไข่แบ่งออกเป็น 4 – 12 ช่อง ผลเป็นแบบเบอรี่ที่มีขนาดใหญ่ (สังคม, 2532) มีรูปร่างแตกต่างออกไปในแต่ละพันธุ์ เช่น กลม กลมแบน กลมยาว คล้ายรูปกรวยและรูปไข่ เป็นต้น มีกลีบเลี้ยงขนาดใหญ่ติดอยู่ที่ขั้วผล ผลอ่อนมีสีเขียวอ่อน เมื่อผลแก่จะเปลี่ยนเป็นสีเหลือง เมื่อผลสุกเต็มที่จะเปลี่ยนเป็นสีแดงส้ม (สุรินทร์, 2534) สังคม(2532) กล่าวไว้ว่า “สามารถจำแนกพลับได้ตามสีของเนื้อผล ซึ่งได้รับอิทธิพลจากการผสมเกสร ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ได้รับการผสมเกสรแล้ว สีเนื้อผลจะไม่เปลี่ยนแปลง กลุ่มนี้เรียกว่า pollination constant และกลุ่มที่ได้รับการผสมเกสรแล้ว เนื้อผลจะมีสีดำ กลุ่มนี้ถ้าไม่มีเมล็ดเนื้อผลจะไม่เป็นสีดำ แต่ถ้ามีเมล็ดเนื้อผลจะเป็นสีดำ เรียกกลุ่มนี้ว่า pollination variant”

นอกจากความแตกต่างในเรื่องสีของเนื้อผลแล้ว ผลยังแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่ม ตามรสชาติ คือ พลับฝาด (astringent persimmon) และพลับหวาน (non-astringent persimmon) ซึ่งเมื่อรวมความแตกต่างทั้งสองด้านนี้เข้าด้วยกันแล้ว ทำให้สามารถแบ่งพลับออกได้เป็น 4 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 และ 2

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จัดเป็นพลับที่มีรสหวานสามารถรับประทานผลสดได้โดยไม่มีรสฝาด ส่วนกลุ่มที่ 3 และ 4 จัดเป็นพลับที่มีรสฝาดเมื่อผลยังสุกไม่เต็มที่ (สังคม, 2532) คือ

1. Non-astringent and pollination constant (PCNA) เป็นพลับหวาน ที่มีจุดสีดำของแทนนินในเนื้อผล พันธุ์ที่สำคัญ ได้แก่ พันธุ์ Fuyu, Jiro, Gosho และ Suruga
2. Non-astringent and pollination variant (PVNA) เป็นพลับหวาน ที่มีจุดสีดำของแทนนินในเนื้อผล และถ้าไม่มีเมล็ดจะมีรสฝาด พันธุ์ที่สำคัญได้แก่ พันธุ์ Zenjimaru, Shogatsu, Mizushima และ Amyhyakume
3. Astringent and pollination constant (PCA) เป็นพลับฝาดจะไม่ปรากฏจุดสีดำของแทนนินในเนื้อผล พันธุ์ที่สำคัญ ได้แก่ พันธุ์ Yokono, Yotsumizo, Shakokushi, Hagakushi, Hachiya, Gionbo และพันธุ์ P 2 (Xichu)
4. Astringent and pollination variant (PVA) ซึ่งมีลักษณะเป็นพลับฝาดที่มีจุดสีดำของแทนนินอยู่รอบๆ เมล็ด พันธุ์ที่สำคัญได้แก่ พันธุ์ Aizumishirazu, Emon, Koshuhyakume และ Hiratanenashi

พลับที่เป็น pollination constant และ pollination variant มีแทนนิน ซึ่งเป็นสาเหตุของความฝาดในรูปที่ละลายน้ำได้ (water soluble tannin) จะมีปริมาณลดลงเมื่อผลสุกนิ่ม และสามารถรับประทานได้โดยไม่มีรสฝาด วิธีทำให้ความฝาดหายไปในขณะที่ผลยังแข็งอยู่สามารถทำได้โดยการใช้สารเคมีหรือกรรมวิธีบางอย่าง ซึ่งไปกระตุ้นให้แทนนิน ที่อยู่ในรูปที่ละลายน้ำได้เปลี่ยนแปลงเป็นรูปที่ไม่ละลายน้ำ (water insoluble tannin) ทำให้ไม่มีรสฝาดเวลารับประทาน

พลับหวานที่สีของเนื้อเปลี่ยนแปลงไปตามการผสมเกสร (non-astringent and pollination variant) โดยปกติแล้วในผลมีเมล็ด 4 – 5 เมล็ด ถ้ามีเมล็ดอย่างเพียงพอปริมาณสารแทนนินจะไม่ปรากฏ แต่ถ้าการเกิดของเมล็ดมีน้อยคือ 1 ถึง 2 เมล็ด เนื้อของผลบริเวณที่ไม่มีเมล็ดยังคงฝาดอยู่ ผลพวกที่ไม่ฝาดและเป็น non-astringent and pollination constant สามารถบริโภคได้โดยไม่ต้องปล่อยให้ผลสุกนิ่ม (Ito, 1986)

พันธุ์ปลูกในประเทศไทย

พลับที่ปลูกในประเทศไทยขณะนี้มีทั้งที่เป็น pollination variant และ pollination constant มีทั้งที่เป็นพันธุ์หวานและฝาด ซึ่งพบสรุปได้ดังนี้

พลับฝาด (astringent persimmon) มี 8 พันธุ์ ได้แก่

- **Xichu (พี2)** เป็นพันธุ์ที่นำเข้ามาจากไต้หวัน เป็นพลับชนิด pollination constant ผลมีขนาดเล็กกว่าพันธุ์ Fuyu ลักษณะผลค่อนข้างแบน มีรูปร่างกลมจนถึงเหลี่ยม บางครั้งอาจพบลักษณะสี่เหลี่ยมจนถึงแปดเหลี่ยม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

- **Ang Sai (P3)** เป็นพันธุ์ที่ติดผลดก ผลมีขนาดค่อนข้างเล็ก เมื่อสุกผิวมีสีแดง
- **Nui Scin (P4)** ผลมีขนาดค่อนข้างใหญ่ มีลักษณะคล้ายรูปหัวใจ เนื้อมีสีเหลืองอ่อน
- **Hiratanenashi** เป็นพันธุ์ที่มีลำต้นสูงใหญ่ ผลรูปแบน ไม่มีเมล็ด มีคุณภาพดี ข้อเสียของพลับพันธุ์นี้คือเมื่อขจัดความฝาดแล้วผลจะนิ่มไม่สามารถเก็บไว้ได้นาน เหมาะสำหรับนำไปทำพลับอบแห้ง
- **Hachiya** เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตดี ผลรูปไข่ น้ำหนักเฉลี่ยต่อผล 230 – 240 กรัมต่อผล มีเมล็ดน้อย ภายหลังการกำจัดความฝาดสีผลจะคล้ำ เหมาะสำหรับการนำไปทำผลิตภัณฑ์อบแห้ง
- **Aizumishirazu** เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตทุกฤดูกาล ผลรูปกลม ขนาดกลาง เนื้อผลหยาบ มีจุดสีดำปรากฏรอบๆ เมล็ด เหมาะสำหรับการบริโภคสดภายหลังการกำจัดความฝาด
- **Yotsumizo** เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตดี เนื้อผลละเอียด รสหวาน ไม่มีเมล็ด เหมาะสำหรับการบริโภคสดภายหลังการกำจัดความฝาด
- **Yokono** เป็นพันธุ์ที่มีลำต้นสูงใหญ่ให้ผลผลิตมากและคุณภาพดี ผิวผลสุกมีสีแดงอมส้ม ภายหลังการกำจัดความฝาดสีผลจะคล้ำ สามารถเก็บรักษาไว้ได้นาน (สุรินทร์, 2534 : ปวิณ และคณะ, 2536)

พลับหวาน (non-astringent persimmon) มี 4 พันธุ์ ได้แก่

- **Fuyu** เป็นพลับหวานชนิดสีเนื้อคงที่ นิยมปลูกเป็นการค้าในประเทศต่างๆ ทั่วโลก แต่ในประเทศไทยยังมีการปลูกไม่มาก เพราะเป็นพันธุ์ที่ต้องการอากาศที่หนาวเย็น พื้นที่ที่เหมาะสมต้องมีความสูงจากระดับน้ำทะเลตั้งแต่ 1,200 เมตร ขึ้นไป เป็นพันธุ์ที่เจริญเติบโตช้ามากและให้ผลผลิตต่อต้นต่ำ
- **Jiro** เป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกมากเป็นอันดับสองรองจากพันธุ์ Fuyu น้ำหนักเฉลี่ย 250 – 260 กรัมต่อผล คุณภาพดี เนื้อละเอียด
- **Gosho** เป็นพันธุ์ที่เก่าแก่ จัดได้ว่าเป็นพลับหวานที่ดีที่สุด คุณภาพดี น้ำหนักเฉลี่ยต่อผลประมาณ 150 กรัม ผิวผลสุกมีสีแดงอมส้ม เนื้อละเอียด สีสวย รสหวาน ผลผลิตไม่ดีเนื่องจากการร่วงของผลเมื่อแก่
- **Suruga** เป็นพลับพันธุ์ใหม่ ถือกำเนิดในปี ค.ศ. 1959 เป็นการผสมระหว่างพันธุ์ Hanagosho และพันธุ์ Okugosho ลำต้นสูงใหญ่ ให้ผลผลิตดี น้ำหนักเฉลี่ยต่อผลประมาณ 200 กรัม ผลมีคุณภาพดี ผิวมีสีแดงอมส้ม เก็บรักษาได้นาน รสหวานกว่าพันธุ์ Fuyu (Ito, 1971; ปวิณ และคณะ, 2525)

องค์ประกอบทางเคมีของผล

องค์ประกอบหลักทางเคมีของเนื้อผลสดประกอบด้วยน้ำตาล ของแข็งที่ละลายน้ำได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

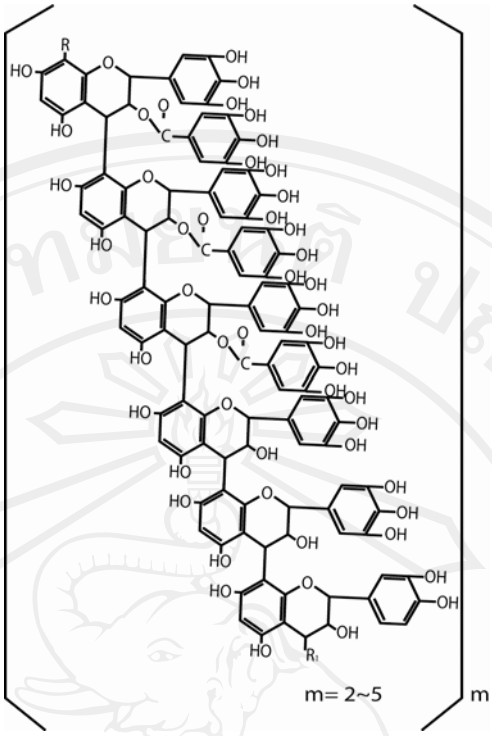
เพกทิน แทนนิน แคโรทีนอยด์ และกรดอะมิโน

น้ำตาล ชนิดของน้ำตาลที่พบภายในเนื้อของผล ได้แก่ ฟรักโทส และกลูโคส ซึ่งมีปริมาณมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ของน้ำตาลทั้งหมดที่พบภายในเนื้อผล และพบว่ามีปริมาณของฟรักโทสมากกว่ากลูโคส ส่วนซูโครสพบในปริมาณเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าภายในผลมีกระบวนการทางเอนไซม์เปลี่ยนซูโครส จึงทำให้พบปริมาณซูโครสในผลน้อย (Senter *et al.*, 1991)

เพกทิน มีรายงานว่า ผลหวานที่แก่ 4 พันธุ์ ปริมาณเพกทินระหว่าง 0.52 – 1.07 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งปริมาณของเพกทินที่พบนี้ยังแบ่งได้ 3 กลุ่มตามความสามารถในการละลายได้ในตัวทำละลายในขั้นตอนของการสกัด ประกอบด้วยเพกทินที่ละลายได้ในน้ำ 64 – 69 เปอร์เซ็นต์ ละลายได้ในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 20 – 29 เปอร์เซ็นต์ และละลายได้ในสารโซเดียมเฮกซะเมตาฟอสเฟส 5 – 10 เปอร์เซ็นต์ (Ito, 1971)

แทนนิน สำหรับแทนนินที่พบภายในผลอยู่ในรูปที่ละลายน้ำได้ ซึ่งสามารถพบได้ในแทนนินเซลล์ แทนนินที่พบเป็นของเหลวที่สามารถกระจายได้ทั่วทั้งผล เมื่อผลสุกแทนนินจะตกตะกอนอยู่ภายในแทนนินเซลล์ทำให้แทนนินเซลล์มีการเพิ่มขนาดและจำนวน ซึ่งแทนนิน นี้อยู่ในรูปที่ไม่สามารถละลายน้ำได้ จึงทำให้ความฝาดหายไป ขนาดและความหนาแน่นของแทนนินเซลล์จะแตกต่างออกไปตามแต่ละพันธุ์ พลับพันธุ์หวานที่ได้รับการผสมเกสรแล้วสีของเนื้อผลไม่เปลี่ยนแปลง ซึ่งเป็นพันธุ์ในกลุ่ม PCNA ขนาดของแทนนินเซลล์จะเล็ก ส่วนในพันธุ์ Yotsumizo ซึ่งเป็นพันธุ์ในกลุ่ม PCA มีปริมาณของแทนนินเซลล์เท่ากับพันธุ์ Jiro หรือ Fuyu ซึ่งเป็นพันธุ์ในกลุ่ม PCNA ผลแก่ของพลับฝาดมีปริมาณแทนนินที่ละลายน้ำได้ อยู่ระหว่าง 0.80 – 1.94 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผลสด (Ito, 1986)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ 1 โครงสร้างทางเคมีของแทนนินในผลพลับ

ที่มา: Kitagawa and Glucina, 1984

แคโรทีนอยด์ การเปลี่ยนแปลงสีของผลสุกเกิดจากสารสีแคโรทีนอยด์ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงของสีอยู่ระหว่างสีแดงถึงสีส้มอมเหลือง เมื่อสุ่มสารสีจากผล 40 พันธุ์ ซึ่งประกอบด้วย *D. kaki* 38 พันธุ์ และ *D. lotus* 2 พันธุ์ พบว่ามีปริมาณของ cryptoxanthin ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักอยู่ถึง 30 – 40 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณแคโรทีนอยด์ทั้งหมด (Homnava *et al.*, 1990)

กรดแอสคอร์บิก ผลมีปริมาณกรดแอสคอร์บิกสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในผลที่ยังไม่แก่ และในส่วนของเปลือกผลแก่ จะมีปริมาณกรดแอสคอร์บิกมากกว่าในเนื้อของผลแก่ นอกจากนี้ยังพบว่าในส่วนของเนื้อผลมีความเข้มข้นของกรดแอสคอร์บิกสูงกว่าในส่วนแกนกลางของผล (Salunkhe and Desai, 1984)

ความฝาดและกรรมวิธีในการขจัดความฝาดของพลับ

ความฝาดของพลับเกิดจากสาร leucodelphinidin-3-glucoside โดยในโมเลกุลประกอบไปด้วย gallic acid , gallocatechin และ gallocatechin gallate (Ito, 1986) ที่มีชื่อสามัญว่า diospyrin ซึ่งเป็นแทนนินที่ละลายน้ำได้ชนิดหนึ่ง แทนนินชนิดนี้เป็นของเหลวที่แพร่กระจายได้ง่าย ซึ่งเมื่อผลสุกมากขึ้น สาร diospyrin เปลี่ยนโครงสร้างไป ทำให้ความฝาดของพลับลดลง(สังคม, 2532) หรือ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

เกิดการรวมตัวกันเอง(polymerization) เกิดเป็นโมเลกุลที่ใหญ่ขึ้นจึงไม่ละลายน้ำ ปัจจัยสำคัญของการขจัดความฝาดของพลับนั้นประกอบด้วย การเจือจางโดยการขยายขนาดของผล และอีกส่วนหนึ่งคือการรวมกันเป็นโมเลกุลใหญ่ของแทนนิน ภายในผลซึ่งถือว่าเป็นปัจจัยรอง และเกิดขึ้นหลังจากระยะสุดท้ายของการเจริญเติบโตของผล (Yonemori and Matsushima, 1987) จึงทำให้ความฝาดของพลับลดลง โดยทั่วไปในการบริโภคผลต้องปล่อยให้ผลสุกงอมเสียก่อนจึงรับประทานได้ การปล่อยให้ผลสุกตามธรรมชาตินี้ทำให้ผลสุกนิ่ม ซึ่งเป็นลักษณะที่ตลาดไม่ยอมรับ อีกทั้งยังมีอายุการวางจำหน่ายสั้น ดังนั้นจึงต้องใช้กรรมวิธีขจัดความฝาดกับผลเพื่อให้ได้ผลที่เนื้อผลยังแน่นอยู่ภายหลังการขจัดความฝาด (วิลาวัลย์ และ คณะ, 2538)

กรรมวิธีการขจัดความฝาดของผลพลับ

การใช้น้ำปูนใส โดยการแช่ผลในน้ำปูนใส ประมาณ 5 – 7 วัน ผลจะหายฝาดได้ ขณะที่ผลยังแน่นแข็งอยู่ กรรมวิธีนี้ผล คงคุณภาพอยู่ได้นาน 2 – 3 วันเท่านั้น และผลที่แช่น้ำปูนใสจะมีคราบปูนเกาะอยู่ที่ผิว ทำให้ผิวไม่สวยขณะวางจำหน่าย (สุรินทร์, 2534)

การใช้ไอแอลกอฮอล์ โดยการใช้แอลกอฮอล์ 35 – 40 เปอร์เซ็นต์ รมผลภายในภาชนะปิด ใช้อัตราส่วนเอทานอล 10 มิลลิลิตรต่อบรรยากาศ 1 ลิตร รมผลนาน 5 – 7 วัน วิธีนี้ผลจะคงคุณภาพได้นาน 2 – 3 วัน นอกจากนี้ถ้าผลแช่อยู่ในเอทานอล สีผิวจะเปลี่ยนไปเป็นสีน้ำตาล และมีรสชาติเปลี่ยนไป ข้อเสียของวิธีนี้คือ ผลอาจมีกลิ่นแอลกอฮอล์ติดอยู่บ้าง (ปวิณ และคณะ, 2525)

การใช้น้ำร้อน โดยการแช่ผลในน้ำร้อน 40 องศาเซลเซียส นานประมาณ 15 – 24 ชั่วโมง แต่กรรมวิธีนี้ ทำให้ผลมีคุณภาพต่ำลง (สุรินทร์, 2534)

การใช้เอทิลีน โดยใช้สารเอทีฟอน 2,000 ส่วนในล้านส่วน ในสัดส่วน 10 มิลลิลิตรต่อ 1 ลิตรของบรรยากาศ จะเกิดแก๊สเอทิลีน รมผลนาน 5 – 7 วัน ช่วยให้ผลสุกได้เร็วขึ้นและหายฝาดได้ แต่วิธีนี้ผลจะฉ่ำน้ำเกินไป ทำให้รสชาติไม่ดี (สังคม, 2532)

การแช่แข็ง นำผลมาแช่แข็งที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียส นาน 10 – 90 วัน สามารถลดปริมาณแทนนินที่ละลายน้ำลงได้ แต่ไม่สามารถทำให้ความฝาดหายสนิทได้ (Ito, 1971)

การฉายรังสี นำผลมาฉายรังสีแกมมาที่ความเข้มของรังสี 0.15 – 0.25 เมกกะแรด จากแหล่งรังสีโคบอลต์ สามารถช่วยลดความฝาดลงได้ แต่อาจทำให้ผลมีความแน่นเนื้อลดลง (สุรินทร์, 2534)

การใช้สภาพสุญญากาศ นำผลบรรจุลงในถุงพลาสติก nylon-LDPE ซึ่งมีความหนา 80 ไมครอน ขนาด 18 x 28 เซนติเมตร นำไปปิดปากถุง และทำให้สภาพภายในถุงพลาสติกเป็นสุญญากาศโดยเครื่อง vacuum packaging machine (ดนัย และคณะ,2540)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การรมด้วยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ วิธีนี้เป็นวิธีที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน ผลที่ขจัดความฝาดด้วยวิธีนี้คุณภาพของผลยังดี มีสีผลสวยและผลยังกรอบ เหมาะสำหรับผลผลิตพลับที่มีปริมาณมาก การขจัดความฝาดด้วยแก๊สคาร์บอนได ออกไซด์ ทำได้โดยบรรจุผลลงในถุง HDPE ขนาด 76x120 เซนติเมตร แล้วดูดอากาศภายในถุงออกจนหมดแล้วเติมแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์เข้าไปจนถุงมีลักษณะพองเต็มที่จึงปิดปากถุงให้สนิทปล่อยพลับไว้ในสภาพบรรยากาศของคาร์บอนไดออกไซด์นาน 3-4 วัน ภายใต้สภาพบรรยากาศปกติที่อุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส จะทำให้พลับหายฝาดได้ (ดนัย และคณะ, 2540)

กลไกการขจัดความฝาดของพลับ

การขจัดความฝาดของผลสามารถทำได้หลายวิธีดังที่กล่าวมาแล้ว โดยมีพื้นฐานของการลดความฝาดด้วยการให้พลับอยู่ในสภาวะที่ไม่มีออกซิเจน (anaerobic condition) หรือการให้อยู่ในสภาพที่มีการหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic respiration) โดยการใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) อะซิตัลดีไฮด์ (acetaldehyde) หรือเอทานอล (Pesis *et al.*, 1988) การลดความฝาดที่มีประสิทธิภาพ สามารถทำได้โดยนำพลับไปเก็บรักษาไว้ในบรรยากาศที่มีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 1 – 3 วัน ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ คือ พันธุ์ อุณหภูมิ และสภาพความอ่อนแก่ การลดความฝาดด้วยการปรับสภาพบรรยากาศนั้นมีความเกี่ยวข้องกับปฏิกิริยา 2 ขั้นตอนคือ

ขั้นตอนที่ 1 : สภาพที่ขาดออกซิเจนทำให้เกิดสารอะซิตัลดีไฮด์ที่มีความเกี่ยวข้องกับการทำงานของเอนไซม์ ที่ทำให้ความฝาดลดลง เอนไซม์มีความเกี่ยวข้องในขั้นตอนของการลดความฝาดในสภาพขาดออกซิเจนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงกรดไพรูวิคไปเป็นอะซิตัลดีไฮด์ และเอทานอล ซึ่งการทำงานของเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวคือ เอนไซม์ pyruvate decarboxylase (PDC) และเอนไซม์ alcohol dehydrogenase (ADH) ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่เปลี่ยนอะซิตัลดีไฮด์ไปเป็นเอทานอล โดยเอนไซม์ทั้งสองไม่สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส (Gazit and Adato, 1972 : Pesis *et al*, 1988)

ขั้นตอนที่ 2 : สภาพที่มีออกซิเจนทำให้เกิด nonenzymatic reaction ระหว่างอะซิตัลดีไฮด์กับแทนนินที่ละลายน้ำ เป็นขั้นตอนของการเกิดปฏิกิริยาทางเคมี สามารถอธิบายเป็น 2 กระบวนการดังนี้ กระบวนการแรก คือ สารอะซิตัลดีไฮด์ ที่ได้จากขั้นตอนที่หนึ่งจะเปลี่ยนแทนนินที่ละลายน้ำไปเป็นแทนนินที่ไม่ละลายน้ำ โดยที่การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวนั้นไม่อาจเปลี่ยนแทนนินที่ละลายน้ำให้เป็นแทนนินที่ไม่ละลายน้ำได้ทั้งหมด กระบวนการที่สอง คือ สารอะซิตัลดีไฮด์ที่เกิดขึ้นจะเร่งกระบวนการสุกของผลที่ทำให้เกิด เพคตินที่ละลายน้ำ จากนั้นจะเกิดการรวมตัวกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เป็นสารประกอบระหว่างเพคตินที่ละลายน้ำกับแทนนินที่เหลือจากกระบวนการแรก ซึ่งทำให้การกำจัดความฝาดเป็นไปอย่างสมบูรณ์ (Taira *et al.*, 1997)

ปัจจัยที่มีผลต่อการขจัดความฝาดของพลับ

อุณหภูมิ การลดความฝาดของพลับที่มีความเกี่ยวข้องกับการทำงานของเอนไซม์ PDC และ ADH ซึ่งการทำงานของเอนไซม์จะเกิดกิจกรรมที่เหมาะสมได้นั้นต้องมีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิ (Ben-Arie and Sonego , 1993)

แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ทำให้ผลมีการหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจนเป็นผลให้มีการผลิตเอทานอลและอะซิตัลดีไฮด์ ซึ่งสารทั้งสองชนิดนี้มีผลต่อการลดลงของความฝาดโดยจะทำให้แทนนินที่ละลายน้ำเกิดการรวมตัวกันเปลี่ยนไปเป็นแทนนินที่ไม่ละลายน้ำ ทำให้ความฝาดลดลง (Pesis *et al*., 1988) Ben-Arie and Sonego (1993) พบว่ามีความฝาดของพลับที่แช่ในน้ำอุณหภูมิ 20 และ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมงไม่ลดลง แต่เมื่อทำการทดลองต่อไปโดยการรมพลับด้วยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ความเข้มข้น 80 เปอร์เซ็นต์ของความเข้มข้น ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 ชั่วโมง ทำให้ความฝาดของพลับลดลง และเมื่อนำพลับที่แช่น้ำอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ตามด้วยการรมด้วยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของปริมาณแทนนินที่ไม่ละลายน้ำมากกว่าการแช่ที่ระดับอุณหภูมิอื่น

อะซิตัลดีไฮด์และเอทานอล จากที่กล่าวมาข้างต้นถึงความสัมพันธ์ของการผลิตสารเอทานอลและอะซิตัลดีไฮด์กับความสามารถ ในการเปลี่ยนโครงสร้างของสารแทนนินทำให้พลับไม่ฝาดนั้น จากการศึกษาของ Ben-Arie and Sonego (1993) พบว่า ผลที่เก็บรักษาไว้ในบรรยากาศปกติแล้วนำไปแช่น้ำที่อุณหภูมิ 40 และ 60 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง มีความฝาดลดลงเล็กน้อย และผลที่เก็บรักษาไว้ในสภาพหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจนแล้วนำไปแช่น้ำทุกระดับอุณหภูมินั้นสามารถทำให้ดัชนีความฝาดมีค่าเป็นศูนย์ได้ ส่วนการเก็บรักษาพลับในสภาพบรรยากาศที่มีเอทานอลแล้วนำไปแช่ในน้ำทุกระดับอุณหภูมินั้น พบว่ามีการลดลงของความฝาดได้ที่อุณหภูมิ 20 และ 40 องศาเซลเซียสเท่านั้น ในขณะที่อุณหภูมิ 60 และ 80 องศาเซลเซียสความฝาดของผลไม่ลดลง นอกจากนั้นที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียสสำหรับพลับที่เก็บในสภาพปกติมีค่าดัชนีของความฝาดน้อยนั้น เนื่องจากพลับดังกล่าวอาจมีการสุกมากเกินไป

การเก็บรักษา การเก็บรักษามีวัตถุประสงค์เพื่อเก็บรักษาผลิตผลให้อยู่ในสภาพปกติให้นานที่สุด นิยมทำการเก็บรักษาเมื่อมีผลผลิตล้นตลาดหรือมีมากเกินความต้องการ การเก็บรักษาที่ดีต้องรักษาความสดของผลไม้ให้คงอยู่ได้นานที่สุดและต้องคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ เช่น สภาพของบรรยากาศ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และระยะเวลาในการเก็บรักษา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การศึกษาการเก็บรักษาพลับพันธุ์หวาน เช่น พันธุ์ Fuyu พบว่าสามารถเก็บรักษาได้นาน 3 เดือน ในสภาพควบคุมบรรยากาศ (CA storage) ที่มีความเข้มข้นของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ 8 เปอร์เซ็นต์ ที่อุณหภูมิ 1 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90 – 100 เปอร์เซ็นต์ (สังคม, 2532) Kitagawa and Glucina (1984) รายงานว่าสามารถเก็บรักษาพลับพันธุ์ Fuyu ได้นาน 5 – 6 เดือน ในสภาพควบคุมบรรยากาศ ที่มีความเข้มข้นของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ 5 - 8 เปอร์เซ็นต์ ออกซิเจน 2 -3 เปอร์เซ็นต์ ที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส Lyon *et al.* (1992) เก็บรักษาพลับพันธุ์ Fuyu นาน 6 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิ 1 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80 – 85 เปอร์เซ็นต์ พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของความแน่นเนื้อและรสชาติเพียงเล็กน้อย สำหรับการเก็บรักษาพลับพันธุ์ Fuyu ในถุง LDPE (low density polyethylene) หนา 0.06 และ 0.08 มิลลิเมตร ที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส พบว่าความแน่นเนื้อของพลับที่เก็บรักษานาน 18 สัปดาห์ ในถุงหนา 0.06 และ 0.08 มิลลิเมตร ไม่มีความแตกต่างกันเมื่อเทียบกับพลับที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส (Ben-Arie and Zutkhi, 1992)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved