

สายพันธุ์ลูกพลับที่เหมาะสมต่อการผลิตลูกพลับกึ่งแห้ง

ไพโรจน์ วิริยะวี¹

SUITABLE VARIETY OF PERSIMMON FOR INTERMEDIATED MOISTURE PERSIMMON PRODUCTION

Pairote Wiriyacharee¹

ABSTRACT : Four varieties of persimmon, all astrigen types, could be produced to intermediated moisture persimmon such as Hachiya, Nightingale, Ang Sai (P3) and Niu Scin (P4). In addition, the astrigen persimmon should be treated by carbondioxide before production in order to reduce soluble tannin. Fresh persimmon being suitable for intermediated moisture persimmon production should have 17-18% total soluble solid. The weight lost of fresh persimmon was 37-54% when the process was over. Intermediated moisture persimmons were composed of moisture content (30-44%), total acidity as citric acid (0.08-0.44%), reducing sugars (34-41%) and sulfurdioxide (21-135 ppm). In terms of sensory evaluation, the best variety for intermediated moisture persimmon production was Hachiya. Also panelists accepted the finished persimmon which was produced from Nightingale, Ang Sai (P3) and Niu Scin (P4). Additionally, raw materials must to be treated before production.

บทคัดย่อ : ลูกพลับสด 4 สายพันธุ์ที่เป็นชนิดผ่าคสามารถนำมาผลิตเป็นลูกพลับกึ่งแห้งได้ เช่น พันธุ์ Hachiya, Nightingale, Ang Sai (P3) และ Niu Scin (P4) โดยลูกพลับสดดังกล่าวควรผ่านกรรมวิธีการลดความฝาด โดยวิธีบรรจุในบรรยากาศของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เพื่อลดปริมาณแทนนินที่ละลายได้ ก่อนที่จะนำมาผลิตเป็นลูกพลับกึ่งแห้ง จากผลการทดลองพบว่าลูกพลับสดที่สามารถนำมาผลิตเป็นลูกพลับกึ่งแห้งควรมีค่าของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดประมาณร้อยละ 17-18 เมื่อนำมาผลิตเป็นลูกพลับกึ่งแห้งแล้วน้ำหนักจะลดลงร้อยละ 37-54 โดยมีความชื้นในผลิตภัณฑ์สุดท้ายร้อยละ 30-44 ความเป็นกรดทั้งหมดคิดเทียบกรดซิตริกร้อยละ 0.08-0.44 น้ำตาลรีดิวซ์ร้อยละ 34-41 และซัลเฟอร์ไดออกไซด์ 21-135 ส่วนในล้านส่วน ในด้านความนิยมของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ลูกพลับกึ่งแห้ง พบว่าลูกพลับสายพันธุ์ที่มีการยอมรับมากที่สุดคือ Hachiya นอกจากนี้ยังมีสายพันธุ์อื่นๆ ที่มีการยอมรับสูงเช่นกัน เช่น พันธุ์ Nightingale, Ang Sai (P3) และ Niu Scin (P4) และสายพันธุ์ที่นำมาผลิตจะต้องผ่านการลดความฝาดมาก่อนด้วย.

¹ ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร, คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่ 50002.

¹ Department of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai, 50002.

คำนำ

ลูกพลับ (Persimmon) เป็นผลไม้เมืองหนาว ซึ่งอยู่ในตระกูล Ebenaceae อยู่ใน genus *Diospyres* มีอยู่หลายสายพันธุ์มากมายในโลกนี้ เช่น ลูกพลับอเมริกา (*D. virginiana*) ลูกพลับเทพพลับ (*D. lotus*) และพลับประมาท *D. kaki* เป็นต้น ถิ่นกำเนิดเบื้องต้นในประเทศจีนและประเทศญี่ปุ่น สำหรับในประเทศไทยนั้นมีปลูกกันทางภาคเหนือ เช่นลูกพลับพันธุ์กล้วยถาญี (*D. glandulosa*) พันธุ์ตะโกนา (*D. rhodocalyx*) พันธุ์ตะโกสวน (*D. malabarica*) พันธุ์จันเข่า (*D. dasyphylla*) และมะพลับดง (*D. schmidtii*) เป็นต้น.

เนื้อผลลูกพลับจะแข็ง เมื่อผลสุกเต็มที่จะเปลี่ยนเป็นสีแดงส้ม เนื้อผลนุ่มเมล็ดมีสีน้ำตาลแก่ พลับบางสายพันธุ์มีรสฝาด (Astringen) บางพันธุ์มีรสหวาน (Non-astringen) พันธุ์ที่มีรสฝาดเมื่อผลยังไม่สุกจะมีรสฝาด ถ้าหากต้องการบริโภคสดต้องผ่านขั้นตอนการลดความฝาดก่อน เมื่อผลสุกเต็มที่จะมีสีแดงส้ม เนื้อผลนุ่ม รสหวาน ได้แก่ พันธุ์ Hachiya, Tanenashi, Nightingale, Hong Sue, Xichu, Ang Sai และ Niu Scin เป็นต้น ส่วนพันธุ์ที่มีรสหวานกรอบไม่ฝาด เก็บทานได้เลย ได้แก่พันธุ์ Fuyu เป็นต้น.

โดยทั่วไปลูกพลับที่มีรสหวานมักจะนำมารับประทานสดได้ มีรสหวานหอม ราคาค่อนข้างแพง ส่วนพันธุ์ที่มีรสฝาดเป็นพันธุ์ที่มีคุณภาพไม่ค่อยดีนัก ซึ่งปลูกมากในประเทศไทยขณะนี้ ราคาค่อนข้างถูก ดังนั้นในสายพันธุ์ที่ฝาดมักนำมาลดความฝาดก่อนที่จะนำมาบริโภคได้ อย่างไรก็ตามการนำลูกพลับมาทำการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ลูกพลับกึ่งแห้งน่าจะมีแนวโน้มที่ดีเนื่องจากในฤดูกาลมีปริมาณมาก การนำเทคโนโลยีการผลิตอาหารกึ่งแห้งมาใช้จะทำให้สามารถเก็บลูกพลับไว้บริโภคได้นานและราคาก็สามารถจำหน่ายได้ดีพอสมควร เป็นการลดการนำเข้าลูกพลับจากต่างประเทศเข้ามาบริโภคซึ่งมีราคาจำหน่ายที่สูงมาก อีกทั้งเป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ลูกพลับ เพื่อให้มีคุณภาพในการส่งออกจำหน่ายต่างประเทศได้อีกด้วย (Scow et. al., 1988).

การทดลองครั้งนี้ต้องการที่จะทราบว่าลูกพลับสายพันธุ์ใดมีความเหมาะสมที่จะนำมาผลิตเป็นลูกพลับกึ่งแห้งให้มีคุณภาพที่ดีเหมาะสมและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค ซึ่งเป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ลูกพลับกึ่งแห้งในอนาคต.

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

การเตรียมวัตถุดิบ ลูกพลับที่นำมาใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นลูกพลับที่ได้รับจากโครงการหลวง มีทั้งหมด 7 สายพันธุ์ ดังนี้ :

1. สายพันธุ์ Hachiya (Treated)
2. สายพันธุ์ Tanenashi (Treated)
3. สายพันธุ์ Nightingale (Treated)
4. สายพันธุ์ Hong suc (P1) (Untreated และ Treated)
5. สายพันธุ์ Xichu (P2) (Treated)
6. สายพันธุ์ Ang Sai (P3) (Untreated และ Treated)
7. สายพันธุ์ Niu Scin (P4) (Untreated และ Treated)

ดังนั้นในการทดลองครั้งนี้ จึงแบ่งการทดลองเป็น 10 สิ่งทดลอง โดยมีลูกพลับสายพันธุ์ต่างๆ ทั้งที่ผ่านขั้นตอนการลดความฝาดมาแล้ว และไม่ผ่านขั้นตอนการลดความฝาดมาทำการทดลอง.

กรรมวิธีการผลิตลูกพลับกิ่งแห้ง นำลูกพลับสดที่มีค่าความสุก (Maturity) ประมาณร้อยละ 80 จะเป็นลูกพลับสดที่เหมาะสมที่จะนำมาทำลูกพลับกิ่งแห้งได้เป็นอย่างดี โดยจะนำมาคัดเลือกเอาผลที่ไม่สมบูรณ์หรือผลดิบเกินไปออกเสียตลอดจนผลที่เป็นโรค และมีการนำเสียออกก่อน ถ้าเป็นลูกพลับฝาดนี้จำเป็นต้องผ่านกรรมวิธีการลดความฝาดโดยการเปลี่ยน Soluble tannin เป็น Insoluble tannin โดยวิธีการบรรจุในถุงพลาสติกที่อัดด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (แต่การทดลองนี้มีสิ่งทดลองบางสิ่งทดลองที่ใช้วัตถุดิบที่ไม่ผ่านกรรมวิธีการลดความฝาดมาทดลองเพื่อหาข้อมูลเปรียบเทียบกับลูกพลับที่ผ่านการลดความฝาด).

ลูกพลับที่ทำการคัดเลือกแล้วจะนำมาปอกเปลือกด้วยมีดปอกเฉพาะซึ่งคว่ำใบมีดควรทำด้วยทองเหลือง ห้ามใช้มีดที่ทำจากเหล็กมาปอก เพราะอาจเกิดปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาลที่ผิวได้ อีกทั้งอาจเกิดสีดำเนื่องจากเหล็กทำปฏิกิริยากับสารประกอบ Tannin ได้ เสร็จแล้วควรวางบนภาชนะที่สะอาดสานด้วยไม้ไผ่จะดีกว่าการวางบนถาดเหล็ก ด้วยเหตุผลเช่นเดียวกับข้างต้น จากนั้นจะนำผลลูกพลับไปเก็บไว้ในตู้อบไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส นาน 16-24 ชั่วโมง แล้วนำมารมกำมะถัน (Sulfuring) โดยใช้ก้อนกำมะถัน 10 กรัม ต่อดูบที่มีขนาด 1 ลูกบาศก์เมตร การรมควันนี้เพื่อต้องการฆ่าแมลงที่ติดมากับผลไม้ ไข่แมลงที่ติดมากับผลไม้ ป้องกันปฏิกิริยาออกซิเดชันของผลไม้ ชะงักการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ โดยเฉพาะพวกเชื้อรา อีกทั้งมีประโยชน์ต่อการทำให้สีผลิตภัณฑ์ดีด้วยเมื่อทำแห้ง ตลอดจนป้องกันการเกิดสีน้ำตาลแก่ผลลูกพลับได้ โดยในขั้นตอนนี้จะทำการรมควันนาน 20 นาที.

เมื่อได้ทีแล้วจะนำมาอบในตู้อบไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 35-45 องศาเซลเซียส จนได้ลูกพลับกึ่งแห้ง ซึ่งในระหว่างการอบควรมีการเปิดลิ้นลูกพลับหรือแนวผลลูกพลับให้อ่อนตัวลง โดยทำ 2-3 ครั้งต่อวัน โดยมีเทคนิคช่วยในการทำให้น้ำสมดุลในลูกพลับ โดยนำลูกพลับออกมาจากตู้อบแล้ววางทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องนาน 6-8 ชั่วโมง จะทำให้น้ำในเนื้อผลซึมผ่านมายังเนื้อผลด้านนอก ทำให้การระเหยของน้ำดีขึ้น ลดปัญหาการเกิด Case hardening ลงได้เป็นอย่างดี หลังจากนั้นอาจจะมีขั้นตอนการรมกำมะถันอีกครั้งก่อนเสร็จสิ้นการผลิต 1 วัน เพื่อฆ่าเชื้อโรคที่อาจปนเปื้อนในระหว่างการผลิต การทดสอบนี้จะใช้เวลาในการอบแห้ง 5 วัน แล้วนำมาบรรจุในภาชนะที่สะอาด (ถ้าสามารถบรรจุในถุงบรรจุสุญญากาศซึ่งมีคุณภาพการเก็บรักษาดีขึ้น) อาจทำการเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่ำ (ประมาณ 10 องศาเซลเซียส) แผนภาพกรรมวิธีการผลิตลูกพลับกึ่งแห้ง ดังแสดงในแผนภาพที่ 1.

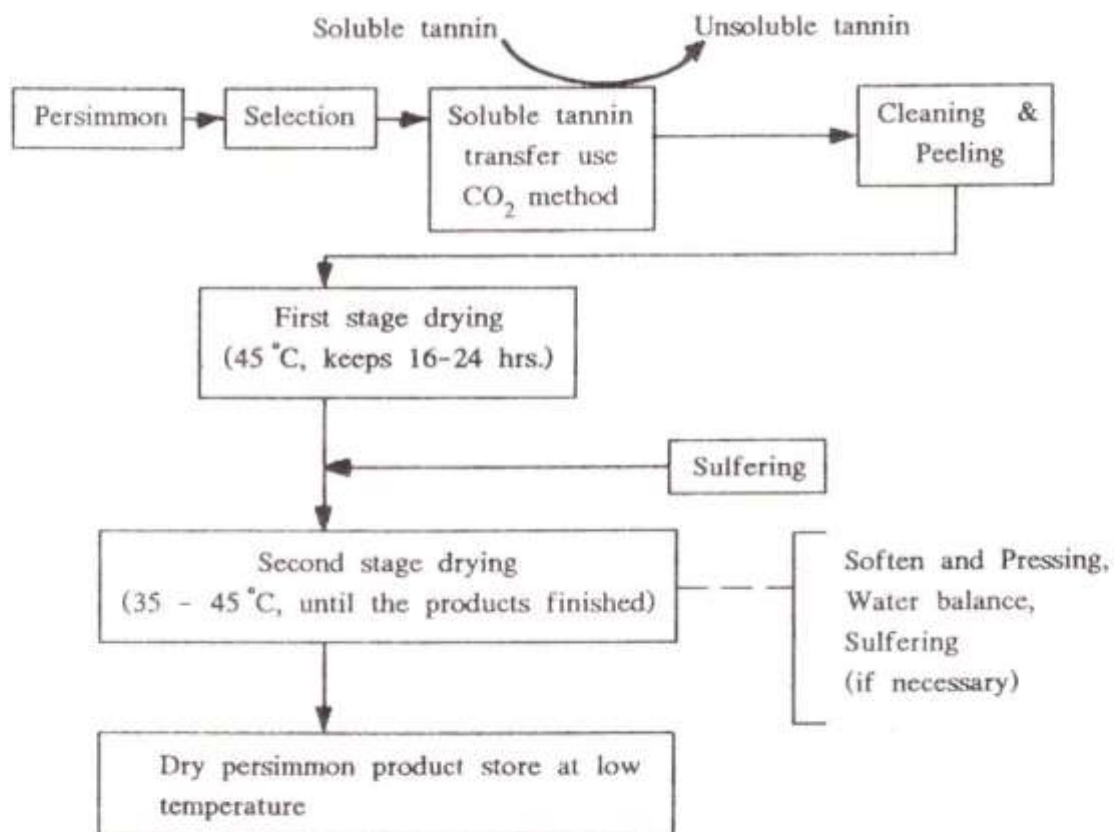


Figure 1. Dry persimmon product processing.

การวิเคราะห์ทางเคมี ลูกพลับกิ่งแห้งที่ผลิตได้ 10 ตัวอย่างจะนำมาวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี เช่น ความชื้น (Moisture) ปริมาณกรดทั้งหมดคิดเทียบกรดซิตริก (Total acidity as citric acid) ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ (Reducing sugars) และปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (Sulfur dioxide) ตามวิธีของ AOAC (1984), Miller (1959), Pearson (1976) และ วิจัยจารี กับหนังสือที่กิตติคุณ (2533).

การทดสอบทางด้านประสาทสัมผัส การทดสอบครั้งนี้จะเป็นการทดสอบความชอบของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ลูกพลับกิ่งแห้ง ในด้านสีที่ปรากฏ (Colour) กลิ่น (Flavour) รสชาติ (Taste) ลักษณะเนื้อสัมผัส (Texture) และความนิยม (Overall acceptability) โดยนำตัวอย่างทั้ง 10 ตัวอย่างมาทำการทดสอบชิม โดยการให้คะแนนตามความชอบในลักษณะต่างๆ ของแต่ละท่านโดยหลักการให้คะแนนจะใช้แบบ Hedonic scaling method ซึ่งการทดลองชิมครั้งนี้จะใช้ผู้บริโภคทั่วไป 12 ท่าน ทำการทดสอบและประเมินค่าดังกล่าว (Gatchalian, 1981; Institute of Food Technologists, 1981).

การวิเคราะห์และแปรผล ข้อมูลที่ได้จากการทดลองจะนำมาหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทำการทดสอบ F-test โดยเฉพาะการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสในลักษณะต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ โดยใช้ Stat-Pack Package (Walonic, 1987).

ผลการทดลองและวิจารณ์

ลูกพลับสดที่นำมาทดลองมีความชื้นประมาณร้อยละ 81.90 ± 0.04 มีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ประมาณ 4.99 ± 0.10 ค่าปริมาณกรดทั้งหมดคิดเทียบกรดซิตริกคิดเป็น ร้อยละ 0.097 ± 0.029 และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด ประมาณร้อยละ 17.6 ± 0.5 ขนาดของผลลูกพลับแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ของลูกพลับ ซึ่งมีน้ำหนักตั้งแต่ 85-200 กรัม จากการทดลองครั้งนี้ค่าที่น่าจะนำมาใช้เป็นดัชนีในการบ่งชี้ถึงลูกพลับที่เหมาะสมต่อการนำมาผลิตเป็นลูกพลับกิ่งแห้งซึ่งควรมีความสุกประมาณร้อยละ 80 นั่นคือ ค่าของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (Total soluble solid) ซึ่งควรมีค่าประมาณร้อยละ 17-18 จะได้ลูกพลับกิ่งแห้งที่มีคุณภาพดี ถ้าจะใช้วิธีการสังเกตจากสีผิวของผลลูกพลับแล้ว สีผิวควรมีสีออกเหลืองส้ม.

จากผลการทดลองหาอัตราส่วนน้ำหนักผลสดต่อน้ำหนักผลพลับกิ่งแห้งจะเห็นได้ว่ามีอัตราส่วน ตั้งแต่ 4:1 ถึง 6:1 (ตาราง 1.) ซึ่งลูกพลับกิ่งแห้งจะมีน้ำหนักเป็น ร้อยละ 17.60-27.80 ของน้ำหนักผลสดจากการวิเคราะห์ทางเคมีของผลิตภัณฑ์ลูกพลับกิ่งแห้งแสดงในตารางที่ 2.

Table 1. Weight ratio between fresh persimmon and intermediated moisture (IM) persimmon.

Varieties	Fresh persimmon (g)	IM persimmon		Ratio Fresh : IM fruit
		(g)	(%) ^a	
Hong Sue (P1)	1,500	265	17.67	6:1
Xichu (P2)	3,400	790	23.24	4:1
Ang sai (P3)	2,100	510	24.28	4:1
Niu Scin (P4)	2,500	695	27.80	4:1
Nightingale	5,000	1,040	20.80	5:1
Tanenashi	5,000	880	17.60	6:1

^a as percentage of fresh fruit**Table 2.** Chemical results of IM persimmon.

IM persimmon varieties	Moisture content (%)	Total acidity (%) ^a	Reducing sugars (%)	SO ₂ (ppm)
Hachiya	37.91±0.24 ^b	0.44±0.01	44.09±0.14	37.50±3.53
Tanenashi	34.86±0.13	0.11±0.03	43.57±0.47	22.50±3.53
Nightingale	33.67±1.03	0.23±0.01	45.20±0.84	21.00±1.41
Hong Sue (Untreated)	34.34±0.44	0.29±0.01	34.38±0.44	38.00±2.83
Hong Sue (Treated)	30.30±0.18	0.20±0.03	41.79±0.45	135.00±7.07
Xichu (Treated)	44.44±0.76	0.11±0.01	35.35±0.13	98.00±2.83
Ang Sai (Untreated)	30.71±1.64	0.09±0.01	41.16±0.35	37.50±3.53
Ang Sai (Treated)	35.66±1.77	0.08±0.01	44.78±0.09	45.00±7.07
Niu Scin (Untreated)	36.91±0.86	0.14±0.02	40.91±0.73	40.00±7.07
Niu Scin (Treated)	35.16±0.15	0.16±0.02	52.97±0.01	40.00±7.07

^a as citric acid^b mean ± standard deviation

จากผลการทดลองความชื้นของผลิตภัณฑ์ลูกพลับทั้งแห้งจะอยู่ในช่วงร้อยละ 30.30-44.44 ซึ่งลดลงจากลูกพลับสดลงมาถึงร้อยละ 40-54 จากค่าความชื้นที่ได้ในผลิตภัณฑ์สุดท้ายน่าจะเป็นลักษณะผลิตภัณฑ์กึ่งแห้ง (Intermediated moisture persimmon) มากกว่าเป็นผลิตภัณฑ์แห้ง เนื่องจากความชื้นดังกล่าว ปัญหาที่น่าจะต้องระวังคือ การปนเปื้อนจากเชื้อราและเชื้อยีสต์ที่อาจมีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ระหว่างการเก็บรักษาได้ (Davies *et. al.*, 1976).

ความเป็นกรดทั้งหมดที่คิดเทียบกับการดซิดริคในผลิตภัณฑ์ลูกปลั้กกึ่งแห้ง จะอยู่ในช่วงร้อยละ 0.08-0.44 แต่ส่วนใหญ่จะอยู่ในช่วงร้อยละ 0.08-0.29 มีผลิตภัณฑ์ลูกปลั้กกึ่งแห้งที่ผลิตมาจากสายพันธุ์ Hachiya จะมีความเป็นกรดทั้งหมดค่อนข้างสูง (ร้อยละ 0.44).

ลูกปลั้กกึ่งแห้งที่ผลิตมาจากสายพันธุ์ที่ทำการลดความฝาดแล้ว จะมีค่าน้ำตาลรีดิวซ์ร้อยละ 35.35-52.97 และเป็นที่น่าสนใจว่าลูกปลั้กกึ่งแห้งที่ผลิตมาจากสายพันธุ์ที่ผ่านขั้นตอนการลดความฝาดมาก่อนการผลิตจะมีค่าน้ำตาลรีดิวซ์ มากกว่าลูกปลั้กกึ่งแห้งที่ผลิตมาจากสายพันธุ์เดียวกันแต่ไม่ผ่านการลดความฝาด เช่นลูกปลั้กกึ่งแห้งที่ผลิตจากสายพันธุ์ Niu Scin (Untreated) มีค่าน้ำตาลรีดิวซ์ ร้อยละ 40.91 ± 0.73 แต่พันธุ์เดียวกันที่ผ่านการลดความฝาดมีค่าร้อยละ 52.97 ± 0.01 เป็นต้น (ตารางที่ 2.) และสายพันธุ์ Niu Scin นี้มีปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์มากที่สุด มากกว่าลูกปลั้กกึ่งแห้งที่ผลิตจากสายพันธุ์อื่นๆ เช่น Hachiya, Tancnashi และ Nightingale เมื่อทำการผ่านการลดความฝาดมาแล้ว.

ปริมาณซิลเฟอร์ไดออกไซด์ที่เกิดขึ้นจากการรวมกันกำมะถัน ในระหว่างการผลิตลูกปลั้กกึ่งแห้ง มีจุดประสงค์เพื่อป้องกันไข่แมลงหรือแมลง ตลอดจนการปนเปื้อนจากเชื้อจุลินทรีย์ที่อาจติดมากับผลลูกปลั้กสดในสวน ตลอดจนสามารถช่วยในแง่ลักษณะสีที่ปรากฏของผลิตภัณฑ์กึ่งแห้งที่ต้องการ จากผลการทดลองปริมาณซิลเฟอร์ไดออกไซด์ในผลิตภัณฑ์ลูกปลั้กกึ่งแห้งมีค่าในช่วง 21.00-135.00 ส่วนในล้านส่วน (ppm; mg/kg) โดยเฉพาะในลูกปลั้กกึ่งแห้งที่ผลิตมาจากสายพันธุ์ Hong Suc (P1) ที่ผ่านการลดความฝาดมาแล้วมีค่าปริมาณซิลเฟอร์ไดออกไซด์ที่ค่อนข้างสูง อย่างไรก็ตามปริมาณที่อนุญาตให้ใช้ได้ให้อาหารนั้นตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขนั้นอนุญาตให้ใช้ซิลเฟอร์ไดออกไซด์โดยคิดเป็นปริมาณซิลเฟอร์ไดออกไซด์ในผลไม้แห้งได้ในปริมาณสูงสุดไม่เกิน 2500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (พระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ.2522) ความปลอดภัยในการใช้หรืออันตรายที่จะได้รับจากสารประกอบชนิดนี้นั้นทราบว่ามีบริโภคน้ำเข้าไป ซิลเฟอร์ไดออกไซด์และซิลไฟด์จะถูกออกซิไดซ์ไปเป็นซิลเฟตแล้วขับถ่ายออกมาทางปัสสาวะ แต่ถ้าหากได้รับในปริมาณมากเกินไป สารนี้จะตกค้างอยู่ในร่างกายและจะไปลดการใช้โปรตีนและไขมันในร่างกาย อีกทั้งจะไปทำลายสาร Thiamine ในผลิตภัณฑ์อีกด้วย แต่อย่างไรก็ตามถ้าหากมีการใช้มากเกินไป อาจเกิดกลิ่นและรสกำมะถันหลงเหลือ ซึ่งทำให้ผลิตภัณฑ์มีการยอมรับที่ลดลงได้ (คิวเวซซ, 2524) ดังนั้นจึงจำกัคที่ควรจะให้ใช้ซิลเฟอร์ไดออกไซด์ในผลิตภัณฑ์ลูกปลั้กกึ่งแห้ง ควรมีค่าประมาณ 30 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งจากผลการทดลองลูกปลั้กกึ่งแห้งสายพันธุ์ Hong Suc (Treated), Xichu (Treated) มีค่าค่อนข้างมากไป ควรทำการลดปริมาณลงในขั้นตอนการรวมกันกำมะถัน แต่สายพันธุ์อื่นๆ มีค่าที่เหมาะสม โดยเฉพาะลูกปลั้กกึ่งแห้งสายพันธุ์ Tancnashi และ Nightingale.

จากผลการทดลองทางด้านประสาทสัมผัส (Sensory evaluation) โดยใช้ผู้ทดสอบชิมทั่วไป 12 ท่าน ทำการทดสอบความชอบต่อผลิตภัณฑ์ลูกปลั้กกึ่งแห้งที่ผลิตจากสายพันธุ์ต่างๆ 7 สายพันธุ์ ข้อมูลดังแสดงในตารางที่ 3. และ ที่ 4.

Table 3. Sensory evaluation of IM persimmon for colour flavour and taste attributes.

IM persimmon varieties	Colour	Flavour	Taste
Hachiya	8.17±0.94 ^a	7.83±0.72 ^a	7.58±0.51 ^a
Tanenashi	4.42±2.31 ^c	6.50±1.31 ^b	7.08±1.24 ^a
Nightingale	7.50±1.09 ^a	6.17±1.34 ^b	6.75±1.21 ^a
Hong Sue (Untreated)	6.00±1.41 ^b	5.25±1.60 ^c	5.08±1.38 ^c
Hong Sue (Treated)	6.33±1.43 ^b	5.33±1.82 ^c	4.08±2.10 ^c
Xichu (Treated)	3.25±1.71 ^c	5.75±1.21 ^b	5.83±1.64 ^b
Ang Sai (Untreated)	6.50±2.02 ^b	5.00±1.41 ^c	3.58±2.39 ^d
Ang Sai (Treated)	6.92±1.24 ^b	5.75±1.71 ^b	6.42±1.88 ^a
Niu Scin (Untreated)	6.08±1.50 ^b	5.25±1.71 ^c	4.75±1.60 ^c
Niu Scin (Treated)	7.00±0.95 ^a	6.75±1.05 ^b	7.42±0.99 ^a

Note :

1. use 12 general panelists
2. mean within column with different superscripts differ significantly at $P < 0.05$
3. large score means better attribute than small score

จากผลการทดลองความชอบของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ลูกพลับกิ่งแห้งสายพันธุ์ Hachiya, Nightingale และ Niu Scin (Treated) มีลักษณะสีปรากฏที่ดีกว่าลูกพลับกิ่งแห้งสายพันธุ์อื่นๆ กล่าวคือมีสเกลความชอบในแง่สีผลิตภัณฑ์เท่ากับ 7.00-8.17 ส่วนลูกพลับกิ่งแห้งสายพันธุ์ Tanenashi และ Xichu (Treated) มีลักษณะสีที่ปรากฏไม่ดีเลยต่อสายตาผู้บริโภค คือมีสเกลความชอบที่ค่อนข้างต่ำ (3.25-4.42) และจากการเปรียบเทียบลูกพลับกิ่งแห้งที่ผ่านและไม่ผ่านการลดความฝาดจะมีค่าความแตกต่างในแง่สีที่ปรากฏของผลิตภัณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยเฉพาะลูกพลับกิ่งแห้งสายพันธุ์ Niu Scin (ตารางที่ 3.) ลูกพลับกิ่งแห้งที่ผลิตจากสายพันธุ์ Hachiya เป็นลูกพลับกิ่งแห้งที่ดีที่สุดในแง่กลิ่นของผลิตภัณฑ์ (มีค่าสเกลความชอบเท่ากับ 7.83±0.72) ส่วนลูกพลับกิ่งแห้งสายพันธุ์ที่ให้กลิ่นรองลงมาคือ Tanenashi, Nightingale, Xichu (Treated), Ang Sai (Treated) และ Niu Scin (Treated) กล่าวคือมีสเกลความชอบกลิ่นของผลิตภัณฑ์เท่ากับ 5.75-6.50 จากการเปรียบเทียบลูกพลับกิ่งแห้งที่ผ่านการลดความฝาดจะมีกลิ่นที่แตกต่างจากลูกพลับกิ่งแห้งที่ไม่ผ่านการลดความฝาดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยเฉพาะลูกพลับกิ่งแห้งสายพันธุ์ Ang Sai และ Niu Scin (ตารางที่ 3.).

ลูกพลับกิ่งแห้งที่ผลิตจากสายพันธุ์ Hachiya, Tanenashi, Nightingale, Ang Sai (Treated) และ Niu Scin (Treated) เป็นลูกพลับกิ่งแห้งที่มีรสชาติที่ดีที่สุด กล่าวคือ มีสเกล

ความชอบในแร่ธาตุในช่วง 6.42-7.58 ส่วนลูกปลั้กแก่งที่ผลิตจากสายพันธุ์ Ang Sai (Untreated) มีความชอบในแร่ธาตุที่ไม่ดีเลย (3.58 ± 2.39).

ลูกปลั้กแก่งที่ผลิตจากสายพันธุ์ Hachiya, Tanenashi, Nightingale, Ang Sai (Treated) และ Niu Scin (Treated) เป็นผลิตภัณฑ์ลูกปลั้กแก่งที่มีลักษณะเนื้อสัมผัสที่ดีที่สุด คือ มีสเกลความชอบลักษณะเนื้อสัมผัสในช่วง 6.00-7.25 ส่วนลูกปลั้กแก่งที่ผลิตจากสายพันธุ์อื่นๆ นอกเหนือจากสายพันธุ์ข้างต้นจะมีความชอบลักษณะเนื้อสัมผัสที่รองลงมา แต่มีสเกลค่อนข้างต่ำ ($4.08-5.42$).

ผลิตภัณฑ์ลูกปลั้กแก่งที่ผลิตจากสายพันธุ์ Hachiya, Tanenashi, Ang Sai (Treated) และ Niu Scin (Treated) เป็นลูกปลั้กแก่งที่มีความนิยมนิยมบริโภคมากที่สุด คือมีสเกลความนิยมนิยมเป็น 6.50-7.25 ส่วนลูกปลั้กแก่งสายพันธุ์ Nightingale และ Hong Sue (Untreated) จะมีความนิยมนิยมที่รองลงมา โดยเฉพาะลูกปลั้กแก่งสายพันธุ์ Ningtingale มีคะแนนสูงมากกว่า (6.33 ± 1.50) และลูกปลั้กแก่งที่ผลิตจากสายพันธุ์ที่ลดความฝาดมาแล้ว จะมีความนิยมนิยมที่ดีกว่าลูกปลั้กแก่งที่ผลิตจากสายพันธุ์ที่ไม่ได้ลดความฝาดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) โดยเฉพาะสายพันธุ์ Ang Sai และ Niu Scin อย่างไรก็ตาม ลูกปลั้กแก่งที่ผลิตจากสายพันธุ์ Hong Sue ที่ผ่านการลดความฝาดมีค่าความนิยมนิยมที่ต่ำกว่าลูกปลั้กแก่งสายพันธุ์ที่ไม่ลดความฝาดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$).

จากลักษณะต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ลูกปลั้กแก่งทั้ง 10 ตัวอย่าง จะเห็นได้ว่าลูกปลั้กสายพันธุ์ Hachiya, Nightingale, Ang Sai (Treated) และ Niu Scin (Treated) เป็นสายพันธุ์ที่ดีในการที่จะนำมาผลิตเป็นลูกปลั้กแก่งได้อย่างมีคุณภาพทั้งในด้านสีที่ปรากฏ กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และความนิยมนิยม ส่วนลูกปลั้กแก่งที่ผลิตจากสายพันธุ์ Tanenashi มีความนิยมนิยมที่ดี แต่มีปัญหาเรื่องสีที่ปรากฏของผลิตภัณฑ์ซึ่งมีความชอบลักษณะดังกล่าวที่ค่อนข้างต่ำมาก (4.42 ± 2.31) กล่าวคือมีสีค่อนข้างเป็นสีน้ำตาลดำมากกว่าที่จะเป็นสีเหลืองแดง.

Table 4. Sensory evaluation of IM persimmon for texture and overall acceptability attributes.

IM persimmon	Texture	Overall acceptability
Hachiya	7.25±1.14 ^a	7.75±0.45 ^a
Tanenashi	7.08±1.16 ^a	6.67±1.67 ^a
Nightingale	6.50±1.31 ^a	6.33±1.50 ^b
Hong Sue(Untreated)	4.92±1.98 ^b	5.33±1.67 ^b
Hong Sue (Treated)	5.42±1.73 ^b	4.50±2.58 ^c
Xichu (Treated)	4.42±2.06 ^b	4.75±1.76 ^c
Ang Sai (Untreated)	5.33±1.92 ^b	4.17±2.33 ^c
Ang Sai (Treated)	6.67±1.97 ^a	6.50±1.57 ^a
Niu Scin (Untreated)	4.08±1.68 ^b	4.50±1.78 ^c
Niu Scin (Treated)	6.00±2.66 ^a	7.00±1.54 ^a

Note : 1. use 12 general panelists
 2. mean within column with different supercripts differ significantly at P < 0.05
 3. large score means better attribute than small score

สรุปผลการทดลอง

ลูกพลับสดสายพันธุ์ Hachiya, Nightingale, Ang Sai และ Niu Scin เป็นสายพันธุ์ที่มีความเหมาะสมที่จะนำมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ลูกพลับกึ่งแห้งได้เป็นอย่างดี แต่ต้องทำการผ่านขั้นตอนการลดความเฝื่อนมาก่อนซึ่งจะได้ลูกพลับกึ่งแห้งที่มีลักษณะที่ดี นุ่ม สีสเหลืองแดง มีความนิยมของผู้บริโภคอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ.

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณโครงการหลวงที่ให้ความอนุเคราะห์ทางด้านวัตถุดิบ และสารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์ และคุณอำพัน กันธิยะ ที่ช่วยในการวิเคราะห์ทางเคมี ตลอดจนผู้บริโภคที่ให้ความร่วมมือในการทดสอบชิมทุกท่าน ณ โอกาสนี้ด้วย.

เอกสารอ้างอิง

- พระวาทย์อุปัชฌาย์อาหาร. (2522). กฎกระทรวงและประกาศกระทรวง. นิติเวช. กรุงเทพมหานคร.
- วิริยาวิ, ไพโรจน์. และ หันพงศ์กิตติคุณ, อรุณ. (2535). ปฏิบัติการอุตสาหกรรมอาหารหมัก. ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สิมวาท, ศิวาพร. (2524). วัตถุเจือปนในอาหาร (เล่ม 1). ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร, คณะอุตสาหกรรมเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- AOAC. 1984. Official Methods of Analysis (13th ed.) Association of official Analytical Chemists, Washington, D.C.
- Daveis, R., Birch, G.G., and Parker, K.J. (1976). Intermediated Moisture Foods. Applied Science Publishers, Ltd., London.
- Gatchalian, M.M. (1981). Sensory Evaluation Methods with Statistical Analysis. Collage of Home Economics, University of the Philippines, Philippines.
- Institute of Food Technologists. (1981). Sensory evaluation guide for testing food and beverage products. Food Technology, 35(11) : 50-59.
- Miller, G.L. (1959). Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugars. Analytical Chemistry, 31: 426-428.
- Pearson, D. (1976). The Chemical Analysis of Foods. Churchill Livingstone. London and New York.
- Scow, C.C., Teng, T.T. and Quah, C.H. (1988). Food Preservation by Moisture Control. Elsevier Applied Science, London and New York.
- Walonick, D.S. (1987). Stat-Packets. Walonick Associates Inc., Minneapolis, MN.