

บทที่ 4

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ในการทดลองครั้งนี้ใช้ขุ่นจำนวน 3 สายพันธุ์ โดยการทดลองเก็บรักษาขุ่นทั้งผลใช้ขุ่นพันธุ์ทองสุดใจและมาเลเชีย ส่วนการทดลองเก็บรักษาเนืวยวงขุ่นสดใช้ขุ่นพันธุ์แดงรัศมี ทองสุดใจ และมาเลเชีย ซึ่งผลขุ่นในแต่ละสายพันธุ์มีลักษณะคุณภาพของเนืวยวงดังนี้

ตาราง 1 ลักษณะคุณภาพ (Quality factors) ประจำสายพันธุ์ของผลขุ่นพันธุ์แดงรัศมี ทองสุดใจ และมาเลเชีย

ขุ่นพันธุ์ คุณภาพเนืวยวง	แดงรัศมี	มาเลเชีย	ทองสุดใจ
สี (สายตา)	แดงส้ม	ส้มแดง	เหลืองทอง
สี (chroma meter)			
L value	65.00	61.50	73.23
a value	15.30	12.69	2.51
b value	32.59	35.88	44.02
Hue(a/b) value	0.47	0.36	0.057
ความแน่นเนื้อ (kg/cm ²)	3.80	5.87	5.40
ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ ละลายน้ำได้ (°Brix)	20.22	17.05	23.15
รสชาติ	หวาน(ไม่หวานแหลม)	หวานเล็กน้อย	หวานปานกลาง

4.1 การเก็บรักษาขนุนทั้งผลในระยะแก่และสุกที่อุณหภูมิต่ำ

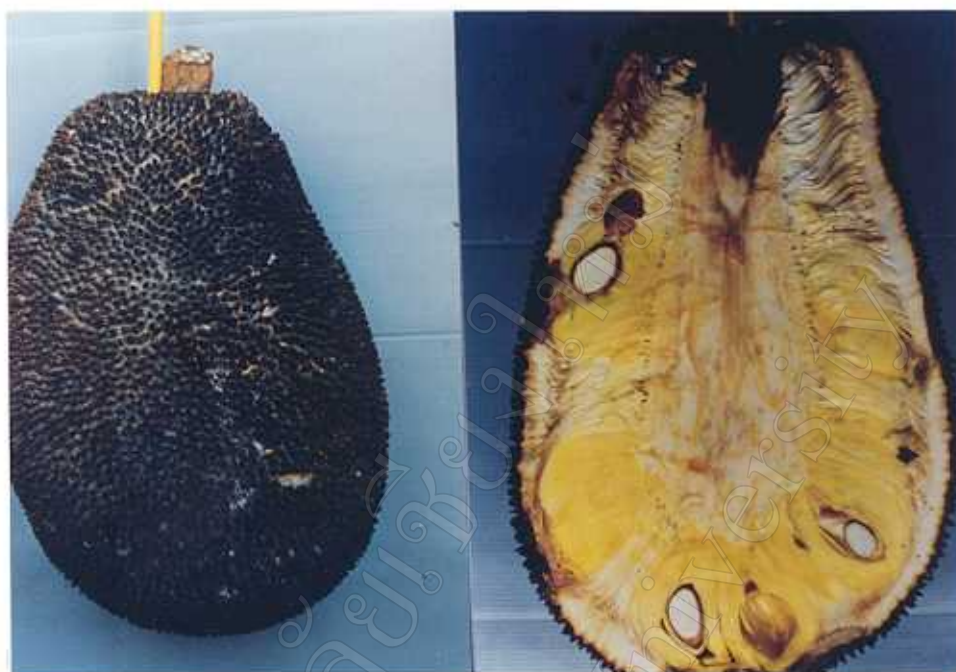
จากการทดลองครั้งนี้ใช้ผลขนุนจำนวน 2 พันธุ์ คือ ทองสุตใจและมาเลเชียโดยทำการเก็บรักษาที่ 2 ระดับอุณหภูมิ คือ 5 และ 13 °C

4.1.1 การเก็บรักษาขนุนทั้งผลพันธุ์ทองสุตใจ

พฤติกรรมการสุกหลังการเก็บรักษา

การเก็บรักษาในระยะก่อนผลสุก

เมื่อเก็บรักษามลขนุนที่อุณหภูมิ 5 °C เป็นเวลา 7 วัน พบว่าเมื่อนำออกมาจากห้องเย็นที่ผิวเปลือกจะมีสีน้ำตาลทั่วทั้งผล ซึ่งอาจเกิดอาการสะท้อนหนาว (chilling injury; CI) ขึ้น เมื่อนำออกมาบ่มให้สุกที่อุณหภูมิห้องจะใช้เวลาในการบ่มถึง 5 วัน จึงจะเริ่มสุกและในระหว่างการบ่มจะพบโรคเกิดขึ้นมากที่บริเวณผิวเปลือกและเปลือกเริ่มเน่ามากขึ้น(ภาพ 2) นอกจากนี้แล้วขนุนทองสุตใจชุดที่นำมาทดลองเป็นขนุนที่แก่ในช่วงกลางฤดูฝนซึ่งมีฝนตกหนักทำให้มีโรคเกิดขึ้นมากระหว่างการสุก ดังนั้นเพื่อมิให้โรคเกิดขึ้นจนระบาดเข้าถึงเนื้อใน จึงได้ผ่าขนุนเมื่อเริ่มมีกลิ่นสุกหลังจากบ่มได้ 5 วัน ซึ่งพบว่าขนุนสุกได้แต่ยวงมีลักษณะสีค่อนข้างซีดขาว(ภาพ 2) แต่เนื่องจากขนุนชุดนี้รสค่อนข้างจืดมาแต่แรกทำให้มีคะแนนการยอมรับต่ำ และเมื่อเก็บรักษาผลขนุนนานมากกว่า 7 วันแล้วนำออกมาบ่มที่อุณหภูมิห้องพบว่าไม่สามารถบ่มให้สุกได้ ซึ่ง Covey (1982) ได้กล่าวว่า การเก็บรักษาผลไม้ไว้ที่อุณหภูมิต่ำเกินไปจะทำให้มีการเสื่อมคุณภาพของเนื้อผล ส่งผลให้มีการสุกที่ผิดปกติขึ้น ผลไม้จึงขาดคุณสมบัติในการสุกเมื่อนำไปบ่ม เช่น กล้วย มะละกอ เป็นต้น Ei – Tomi *et al.* และ Nazeeb and Broughton (1978) พบว่ามะละกอเมื่อเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5 °C เป็นเวลา 7 – 14 วันจะทำให้เกิดลักษณะของอาการสะท้อนหนาว ที่รุนแรงและทำให้ผลสุกผิดปกติได้



ภาพ 2 ผลขนุนพันธุ์ทองสุดใจที่เก็บรักษาในระยะก่อนสุกที่อุณหภูมิ 5 °C เป็นเวลา 7 วัน แล้วนำมาบ่มให้สุกที่อุณหภูมิห้อง

ผลขนุนที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 °C เมื่อเก็บรักษาได้ 7 วัน พบว่าที่ผิวเปลือกจะมีสีน้ำตาลและมีโรคเกิดขึ้นบ้างเล็กน้อย เมื่อนำมาบ่มที่อุณหภูมิห้อง ใช้เวลาในการสุก 2 วัน ซึ่งในระหว่างการบ่มจะพบโรคเจริญที่ผิวมากขึ้นโดยเฉพาะเชื้อรา ที่เปลือกเริ่มเน่าและผิวเปลือกมีสีน้ำตาลเพิ่มขึ้นกว่าเดิม ไม่ค่อยมีกลิ่นหอมของขนุน เมื่อผ่าแกะเอาเนื้อของออกพบว่า เนื้อของจะมีลักษณะที่ตึกว่าเนื้อของขนุนที่เก็บรักษาในระยะก่อนสุกที่อุณหภูมิ 5 °C เมื่อเก็บรักษาต่อไปเป็นระยะเวลา 14 วันพบว่าขนุนจะสุกได้เองในห้องเย็น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำผลิตผลยังคงมีการหายใจและการผลิตแก๊สเอทิลีนเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องอยู่ตลอดเวลา แต่จะเกิดขึ้นในระดับที่ต่ำ (สุรพงษ์, 2531) และเมื่อเก็บรักษาไว้นานขึ้นจึงมีการสะสมของเอทิลีนมากขึ้น ซึ่งเอทิลีนมีผลต่อการเร่งการสุกของผลไม้ (จริงแท้, 2538) ดังนั้นจึงพบว่าขนุนสามารถสุกได้ นอกจากนี้ที่ผิวเปลือกจะมีลักษณะคล้ายไปทั่วทั้งผล มีโรคเกิดขึ้นที่บริเวณเปลือกแต่เกิดน้อยกว่าเมื่อบ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง แต่อย่างไรก็ตามเมื่อผ่าแกะของออกดูจะพบว่าเนื้อของมีสีเหลืองสดปกติ มีลักษณะที่ดีและดูสดกว่าผลที่บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง(ภาพ 3) มีคะแนนการยอมรับเท่ากับผลชุดควบคุมที่สุก ณ อุณหภูมิห้องหลังการเก็บเกี่ยว และจากการทดลองของวิเชียร (2541) พบว่าผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 °C เป็นเวลานาน เมื่อนำมาบ่มให้สุกที่อุณหภูมิ

ห้องจะทำให้เกิดโรคได้เร็วขึ้น ทั้งนี้การเก็บรักษามผลไม้ในเขตร้อนไว้ที่อุณหภูมิต่ำเป็นระยะเวลานาน อาจเร่งให้เกิดอาการสะท้านหนาว ซึ่งเป็นเหตุให้ผลไม้อ่อนแอต่อการเข้าทำลายของโรคได้ (สายชล, 2528)



ภาพ 3 ผลขนุนพันธุ์ทองสุกใจที่เก็บรักษาในระยะก่อนสุกที่อุณหภูมิ 13 °C เป็นเวลา 14 วัน แล้วนำมาบ่มให้สุกที่อุณหภูมิห้อง

การเก็บรักษามผลไม้ในระยะสุก

การเก็บรักษามผลไม้ที่อุณหภูมิ 5 °C เมื่อเก็บรักษาครบ 7 วัน พบโรคปรากฏขึ้นน้อยมาก ผิวเปลือกแห้ง แต่มีสีน้ำตาลทั่วทั้งผล และเปลือกเริ่มเปื่อยยุ่ยเมื่อผ่าแกะยวงออกพบว่าลักษณะภายในผลยังคงปกติ ไม่พบอาการสะท้านหนาวของแกนและเนื้อมวย ลักษณะสีของเนื้อมวยเหลืองสด ทำให้มีคุณภาพการยอมรับรวมอยู่ในระดับที่ไม่แตกต่างจากผลขนุนสุกปกติเลย และเมื่อเก็บรักษาได้ 14 วัน ผิวเปลือกจะดำคล้ำมากขึ้น ลักษณะภายในผล แกนเริ่มคล้ำแต่ลักษณะของเนื้อมวยยังคงปกติ (ภาพ 4) จึงมีคุณภาพการยอมรับรวมที่ไม่แตกต่างไปจากเมื่อเก็บรักษาได้ 7 วัน



ภาพ 4 ผลขนุนพันธุ์ทองสุดใจที่เก็บรักษาในระยะสุกที่อุณหภูมิ 5 °C เป็นเวลา 14 วัน

จากการทดลองนี้พบว่า การเก็บรักษาผลขนุนก่อนสุกและสุกแล้วที่อุณหภูมิต่ำที่ระดับเดียวกันคือ 5 °C ผลสุกจะทนทานต่อการเกิดอาการระส่ำหนวได้ดีกว่า ซึ่งพบว่าสามารถเก็บรักษาได้นานและมีคุณภาพของเนื้อยวงที่ดีกว่า ซึ่งจริงแท้ (2538) ได้กล่าวว่าผลสุกมักทนต่ออุณหภูมิต่ำได้ดีกว่าผลดิบ Lin, Hall and Saltveit (1993) พบว่า พริกยักษ์ (bell pepper) ที่อยู่ในระยะ mature green เมื่อเก็บรักษาที่ 1 °C เป็นเวลา 3 วัน จะเกิดการยุบตัวของผิวหรือที่เรียกว่า surface pitting ขณะที่ พริกยักษ์ (bell pepper) ที่เก็บเกี่ยวในระยะ full colour เมื่อเก็บรักษาที่ 1 °C เป็นเวลา 2 สัปดาห์ยังไม่พบอาการระส่ำหนวแต่อย่างใด

การเก็บรักษาขนุนทั้งผลในระยะสุกที่อุณหภูมิ 13 °C นั้นพบว่า เมื่อเก็บรักษาได้ 7 วันที่ผิวเปลือกมีสีน้ำตาลบ้างเล็กน้อย แต่จะพบว่าผลเริ่มเน่าและเกิดโรคที่ผิวมาก เมื่อผ่าดูลักษณะภายในผล แกนกลางผลและบริเวณเนื้อเปลือกไม่พบรอยช้ำคล้ำเนื่องจากอาการระส่ำหนว แต่ที่ผิวเปลือกจะเกิดโรคและเน่าลุกลามไปจนถึงเนื้อในได้ (ภาพ 5) ส่วนลักษณะของเนื้อยวงโดยรวมแล้วมีลักษณะเหลืองสดปกติ เมื่อเก็บรักษาไว้นานขึ้นคือ 14 วัน จะพบโรคเกิดที่ผลและเริ่มเน่าละมากขึ้น แต่ลักษณะของยวงส่วนใหญ่ยังคงปกติแต่จะมีบางยวงเริ่มนิ่ม เกิดความผิดปกติของรสชาติเพิ่ม

ขึ้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการเกิดโรคที่ผลซึ่งมีผลต่อกลิ่นและรสชาติก็เป็นได้ทำให้มีคุณภาพการยอมรับรวมอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าการเก็บรักษาที่ 5 °C

ถึงแม้อุณหภูมิต่ำนั้นสามารถช่วยชะลอการสุกของผลไม้ได้แต่การเก็บรักษาขนุนทั้งผลที่อยู่ในระยะสุกที่อุณหภูมิ 13 °C นั้นพบว่าไม่สามารถที่จะเก็บรักษาไว้ได้นานมากนักถึงแม้จะเก็บรักษาได้ 14 วัน แต่ลักษณะของผลขนุนโดยรวมแล้วพบว่ามีโรคเกิดขึ้นมากส่งผลไปถึงลักษณะของเนื้อยวงภายใน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผลขนุนเข้าสู่ระยะชราภาพ (senescence) มากยิ่งขึ้นส่งผลต่อการเข้าทำลายของเชื้อจุลินทรีย์ได้มาก ทำให้เกิดการเน่าเสียได้รวดเร็ว (จริงแท้, 2538)



ภาพ 5 ผลขนุนพันธุ์ทองสุดใจที่เก็บรักษาในระยะสุกที่อุณหภูมิ 13 °C เป็นเวลา 7 วัน

คุณภาพด้านสี

ค่า L แสดงถึงความขาวสว่างของสีเหลือง หากมีค่าสูงหมายถึงการมีสีเหลืองที่ออกขาวสว่างมาก ส่วนค่า a บ่งบอกถึงความขึ้นเป็นสีเหลือง หากมีค่าน้อย(ติดลบมาก) แสดงถึงการขึ้นเป็นสีเหลืองน้อย และค่า b บอกถึงความจัดของสีเหลือง หากมีค่าสูงแสดงถึงการมีสีเหลืองที่จัดกว่าค่าต่ำ

การเก็บรักษาผลขนุนที่อยู่ในระยะก่อนสุกที่อุณหภูมิ 5 °C เป็นเวลา 7 วัน สามารถป่มให้เนื้อมงขึ้นสีเหลืองได้บ้างแต่น้อย ยวงจึงมีสีเหลืองอ่อนออกขาวขุ่น ซึ่งคล้ายกับการสุกที่ผิดปกติ โดยดูจากค่า L ที่สูง ค่า a และ b ที่ต่ำ คือ 78.87, -1.64 และ 33.64 ตามลำดับ (ตาราง 2) แต่เมื่อเก็บรักษาได้ 14 วัน จะเกิดอาการสะท้อนหนาวทำให้ผลขนุนไม่สามารถสุกและขึ้นสีได้ ส่วนการเก็บรักษาที่ 13 °C เป็นเวลา 14 วัน ผลขนุนสามารถสุกได้เองในห้องเก็บรักษาและยวงสามารถขึ้นสีได้แต่จะขึ้นได้ไม่ดีที่ยวงจะมีสีเหลืองอ่อน ดูได้จากค่า a และ b ที่ต่ำ คือ -1.77 และ 36.31 ตามลำดับ (ตาราง 2) ส่วนผลขนุนที่เก็บรักษาในระยะสุกทั้ง 2 ระดับอุณหภูมิคือ 5 และ 13 °C ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา 14 วันมีค่า b ที่ไม่แตกต่างกัน แต่ค่า a ที่ 5 °C จะมีค่าสูงกว่า(ติดลบน้อย) คือ -1.07 เนื้อมงจึงมีความเป็นสีเหลืองมากกว่า ในขณะที่การเก็บรักษาที่ 13 °C มีค่า a ที่น้อยกว่า(ติดลบมาก) คือ -1.72 เนื้อมงจึงมีสีเหลืองน้อยหรือมีสีเหลืองซีด (ตาราง 2)

ดังนั้นการเก็บรักษาขนุนทั้งผลในระยะสุกที่อุณหภูมิ 5 °C จึงมีลักษณะสีที่ดีกว่าเนื่องจากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำสามารถที่จะชะลอการหมดสภาพได้จึงช่วยรักษาสีให้คงอยู่ได้ดีว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิสูงนอกจากนี้ยังช่วยชะลอการเกิดโรคได้อีกด้วย (Will *et al.*, 1981) ส่วนการเก็บรักษาผลขนุนในระยะก่อนสุกที่อุณหภูมิ 13 °C นี้ถึงแม้จะทำให้ผลขนุนสุกได้ แต่ก็สุกได้ไม่ดีเท่ากับอยู่ที่อุณหภูมิห้อง ดังนั้นจึงทำให้เนื้อมงขนุนมีสีเหลืองซีด Hidalgo, *et al.*(1991) ได้พบว่าเมื่อเก็บรักษาผลมะม่วงพันธุ์ Manila ที่อุณหภูมิ 6 และ 12 °C แล้วนำมาป่มให้สุกที่อุณหภูมิห้อง 25 °C ในระหว่างการป่มจะมีค่า Hue (แสดงจากการเปลี่ยนสีจากเขียวเป็นเหลือง) ที่ลดลงแต่ในระหว่างการเก็บรักษานั้น ค่า Hue จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงและหลังจากเก็บรักษาได้ 15 วันขึ้นไปแล้วนำมาป่มให้สุก ผลจะเกิดอาการสะท้อนหนาวและจะมีสีซีดกว่าชุดควบคุม (ผลที่เก็บรักษาที่ 25 °C)

ตาราง 2 ค่าเฉลี่ยคุณภาพด้านสีของเนื้อยวงผลขนุนพันธุ์ทองสุใจที่ป่มให้สุก ณ อุณหภูมิห้อง โดยทำการเก็บรักษาขนุนทั้งผลในระยะก่อนสุกและสุกที่ระดับอุณหภูมิ 5 และ 13 °C ในระยะเวลาการ เก็บรักษาต่างๆกัน

ระยะ ความแก่	อุณหภูมิ (°C)	L value/ วัน			a value / วัน		
		0	7	14	0	7	14
ก่อนสุก	5	72.63	78.87 ^a	-	-1.47	-1.64 ^b	-
	13	72.63	70.25 ^b	70.30	-1.47	-1.66 ^b	-1.77 ^b
สุก	5	72.63	70.35 ^b	72.97	-1.47	-1.33 ^a	-1.07 ^a
	13	72.63	71.54 ^b	70.87	-1.47	-2.35 ^c	-1.72 ^b
LSD			3.13	4.14		0.34	0.23
CV (%)			1.86	2.37		8.49	6.11
Significant			*	NS		*	*

ระยะ ความแก่	อุณหภูมิ (°C)	b value/ วัน			Hue (a/b) value / วัน		
		0	7	14	0	7	14
ก่อนสุก	5	34.62	33.64 ^{ab}	-	-0.042	-0.049 ^b	-
	13	34.62	31.72 ^b	36.31 ^b	-0.042	-0.052 ^b	-0.049 ^c
สุก	5	34.62	35.86 ^a	38.33 ^a	-0.042	-0.037 ^a	-0.028 ^a
	13	34.62	35.58 ^a	38.77 ^a	-0.042	-0.066 ^c	-0.044 ^b
LSD			2.97	1.77		0.009	0.005
CV (%)			3.77	1.91		7.33	5.36
Significant			*	*		*	*

หมายเหตุ * ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($p \leq 0.05$)
NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

การประเมินลักษณะภายนอกของเนื้อยวง

การเก็บรักษาผลขนุนในระยะก่อนสุกที่ 5 °C เป็นเวลา 7 วัน เมื่อบ่มที่อุณหภูมิห้องแล้วพบว่าผลเกิดการสุกที่ผิดปกติจึงทำให้มีคะแนนเฉลี่ยด้านลักษณะภายนอกต่ำกว่าในทุกการทดลอง โดยมีคะแนนเท่ากับ 3.2 ซึ่งอยู่ในระดับที่ลักษณะภายนอกมีความผิดปกติจากวันแรกเล็กน้อย และเมื่อเก็บรักษาเป็นเวลา 14 วัน ผลขนุนสุกเก็บที่ 5 °C จะมีลักษณะภายนอกที่ดีกว่าผลที่อยู่ในระยะสุกและก่อนสุกที่ 13°C ซึ่งมีลักษณะภายนอกที่ไม่แตกต่างจากวันแรกของการเก็บรักษาเลยโดยมีคะแนนเท่ากับ 4 (ตาราง 5) ทั้งนี้การเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ (5°C) จะชะลอการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของผลไม่ได้จึงทำให้มีลักษณะภายนอกที่ดูสดกว่าการเก็บที่อุณหภูมิสูง (13°C)

การประเมินคุณภาพโดยการชิม

ด้านลักษณะเนื้อสัมผัส

การเก็บรักษาผลขนุนในระยะก่อนสุกที่อุณหภูมิ 5 °C เป็นเวลา 7 วัน เมื่อบ่มให้สุกแล้วพบว่าเนื้อยวงขนุนมีลักษณะแข็งเนื่องจากการสุกที่ผิดปกติ จากการทดสอบชิมผู้ประเมินให้คะแนนด้านลักษณะเนื้อสัมผัสที่สูงที่สุดคือ อยู่ในระดับที่กรอบ (ตาราง 5) และพบว่ามีความแน่นเนื้อสูงสุดเช่นกัน คือ 5.55 kg/cm² (ตาราง 3) ส่วนผลขนุนแก่เก็บที่ 13 °C นี้จะมีคะแนนทางด้านลักษณะเนื้อสัมผัสต่ำสุด คือ อยู่ในระดับที่นิ่มแต่ก็มีความแน่นเนื้อที่ไม่แตกต่างกับผลขนุนสุกเก็บที่อุณหภูมิ 5 และ 13 °C (ตาราง 3) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการนำขนุนออกมาบ่มที่อุณหภูมิห้อง ทำให้มีโรคเข้าทำลายมากและรวดเร็ว ส่งผลต่อการประเมินคะแนนของผู้ทดสอบชิมได้แต่ไม่มีผลต่อการวัดความแน่นเนื้อ และเมื่อเก็บรักษาต่อไปอีก 14 วัน ผลแก่เก็บที่ 13 °C และผลสุกเก็บที่ทั้ง 2 ระดับอุณหภูมินั้นไม่มีความแตกต่างกันด้านลักษณะเนื้อสัมผัสคือ อยู่ในระดับที่กรอบลดลงเช่นกัน (ตาราง 5)

ตาราง 3 ค่าเฉลี่ยคุณภาพด้านความแน่นเนื้อของเนื้อยวงขนุนพันธุ์ทองสุกใจที่ปมให้สุก ณ อุณหภูมิห้อง โดยทำการเก็บรักษาขนุนทั้งผลในระยะก่อนสุกและสุกที่ระดับอุณหภูมิ 5 และ 13 °C ในระยะเวลาการเก็บรักษาต่างๆ กัน

ระยะ ความแก่	อุณหภูมิ (°C)	ความแน่นเนื้อ (kg/cm ²)/ วัน		
		0	7	14
ก่อนสุก	5	4.43	5.55 ^a	-
	13	4.43	4.36 ^b	4.71 ^a
สุก	5	4.43	4.55 ^b	4.53 ^a
	13	4.43	4.35 ^b	4.21 ^b
LSD			0.45	0.23
CV (%)			4.11	2.11
Significant			*	*

หมายเหตุ * ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($p \leq 0.05$)
NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ด้านความผิดปกติของรสชาติ

ในช่วง 7 วันแรกของการเก็บรักษาผลขนุนที่เก็บรักษาในระยะก่อนสุกที่ 13 °C มีความผิดปกติของรสชาติมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากในระหว่างการบ่มที่อุณหภูมิห้องจะเกิดโรคและลูกกลมเข้าไปถึงเนื้อในทำให้มีผลตอกลิ้นและรสชาติของเนื้อขนุน โดยพบว่าผู้ประเมินให้คะแนนอยู่ในระดับที่ต่ำสุด รองลงมาคือ ผลแก่เก็บที่ 5 °C ซึ่งพบว่าเกิดการสุกที่ผิดปกติคะแนนจึงอยู่ในระดับที่ผิดปกติปานกลาง แต่สำหรับผลสุกเก็บที่ทั้ง 2 ระดับอุณหภูมินั้น เนื่องจากเป็นผลที่สุกโดยปกติอยู่แล้วจึงไม่มีความผิดปกติของรสชาติมากเท่าใดนัก ซึ่งผู้ประเมินให้คะแนนที่ไม่แตกต่างกัน โดยอยู่ในระดับที่ปกติจนถึงผิดปกติเล็กน้อย และเมื่อเก็บรักษาต่อไปอีก 14 วัน ผลขนุนที่อยู่ในระยะก่อนสุกเก็บที่ 13 °C จะสุกได้เองในห้องเก็บรักษาซึ่งที่ระดับอุณหภูมินี้จะช่วยชะลอการเจริญของโรคได้มากกว่า

การเก็บที่อุณหภูมิห้องจึงทำให้มีความผิดปกติของรสชาติน้อยกว่าโดยผู้ประเมินให้คะแนนที่ไม่แตกต่างกันไปจากผลที่เก็บในระยะสุกทั้ง 2 ระดับอุณหภูมิ คือ มีความผิดปกติบ้างเล็กน้อย (ตาราง 5)

ด้านความหวาน

เนื่องจากผลขนุนพันธุ์ทองสุกใจติดผลในช่วงที่มีฝนตกหนักจึงทำให้เนื้อยวงมีรสชาติที่ไม่ค่อยหวาน (สุพจน์, 2542 และ ศักดิ์สิทธิ์, 2540) ดังนั้นผลขนุนที่นำมาทดลองผู้ทดสอบชิมจึงได้ประเมินความหวานเริ่มแรกอยู่ในระดับที่ต่ำเป็นส่วนใหญ่ และเมื่อเก็บรักษาเป็นเวลา 7 วัน ผลขนุนในระยะก่อนสุกเก็บที่ 5 และ 13 °C ซึ่งยังสุกได้ไม่เต็มที่จึงมีความหวานและปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ในน้ำต่ำกว่าผลที่เก็บในระยะสุกทั้ง 2 ระดับอุณหภูมิโดยมีความหวานอยู่ในระดับจี๊ด (ตาราง 5(ต่อ)) และมีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ในน้ำเท่ากับ 12.22 และ 12.50 °Brix ตามลำดับ (ตาราง 4) และเมื่อเก็บรักษาได้ 14 วัน ผู้ประเมินให้คะแนนด้านความหวานที่ไม่แตกต่างกันในทุกวิธีการทดลอง แต่พบว่าผลขนุนที่อยู่ในระยะก่อนสุกและสุกเก็บรักษาที่ 13 °C มีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ในน้ำที่สูงกว่าผลสุกเก็บที่ 5 °C ทั้งนี้อาจเป็นเพราะปริมาณของแข็งที่วัดได้ส่วนใหญ่อาจไม่ใช่น้ำตาลจึงทำให้ผู้ทดสอบชิมประเมินความหวานที่ไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้แล้วปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำของผลที่อยู่ในระยะก่อนสุกและสุกแล้วที่ 13 °C จะมีปริมาณเพิ่มขึ้นเมื่อเก็บรักษาไว้นานขึ้น ซึ่งจริงแท้ (2538) กล่าวว่าโดยทั่วไปแล้วในระหว่างการเก็บรักษาผลไม้ตั้งแต่เริ่มสุกจนกระทั่งเสื่อมสลายจะมีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ในน้ำเพิ่มขึ้นด้วย ส่วนการเก็บรักษาผลสุกที่ 5 °C ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา 14 วันพบว่า ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ในน้ำไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ทั้งนี้การเก็บที่ 5 °C อาจช่วยรักษาปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ในน้ำไม่ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงได้ (ตาราง 4) นอกจากนี้แล้ว Fuchs *et al.*, 1989 อ้างโดย Hidalgo(1991) ได้รายงานว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 และ 5 °C จะสามารถช่วยรักษาปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ในน้ำของผลมะม่วงพันธุ์ Haden ได้

ตาราง 4 ค่าเฉลี่ยปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ในน้ำ (TSS) ของเนื้อมะม่วงพันธุ์ทองสุกใจที่ป่มให้สุก ณ อุณหภูมิห้อง โดยทำการเก็บรักษาขนุนทั้งผลในระยะก่อนสุกและสุกที่ระดับอุณหภูมิ 5 และ 13 °C ในระยะเวลาการเก็บรักษาต่างๆกัน

ระยะ ความแก่	อุณหภูมิ (°C)	TSS (° Brix)/ วัน			LSD (วัน)	CV (%)	significant
		0	7	14			
ก่อนสุก	5	13.75	12.22 ^b	-	0.74	2.19	*
	13	13.75 ^B	12.50 ^{bC}	15.33 ^{aA}			
สุก	5	13.75	13.87 ^a	13.10 ^b	0.99	2.85	NS
	13	13.75 ^B	13.99 ^{aB}	14.83 ^{aA}	1.07	3.21	*
LSD(ความแก่xอุณหภูมิ)			0.67	1.29			
CV (%)			2.22	3.66			
Significant			*	*			

หมายเหตุ * ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษร(พิมพ์เล็ก)ที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($p \leq 0.05$)

* ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษร(พิมพ์ใหญ่)ที่เหมือนกันในแนวนอนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($p \leq 0.05$)

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

การยอมรับรวมและอายุการเก็บรักษา

เนื่องจากผู้ทดสอบชิมจะประเมินการยอมรับรวมจากรสชาติด้านความหวานของเนื้อขนุนเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งพบว่ามีรสชาติที่จืด ดังนั้นคะแนนการยอมรับรวมเริ่มแรกจึงอยู่ในระดับที่เริ่มต่ำคือพอใช้ได้ (เฉยๆ)

พบว่า การเก็บรักษาผลขนุนในระยะก่อนสุกที่อุณหภูมิ 5 และ 13 °C เป็นเวลา 7 วัน เมื่อนำผลออกมาบ่มที่อุณหภูมิห้องจะทำให้มีการยอมรับรวมอยู่ในระดับที่ต่ำ ทั้งนี้เป็นเพราะขนุนเกิดการสุกที่ผิดปกติขึ้น และหากเก็บรักษาผลขนุนไว้ที่อุณหภูมิ 13 °C ให้นานขึ้นเป็นเวลา 14 วัน จะทำให้มีการยอมรับที่สูงขึ้นทั้งนี้อาจเป็นเพราะขนุนเกิดการสุกได้ในห้องเย็น ทำให้มีคุณภาพโดยรวมที่ดีกว่าการที่ต้องนำออกมาบ่มให้สุกที่อุณหภูมิห้อง ส่วนผลขนุนที่อยู่ในระยะสุกก็จะมีการยอมรับรวมที่ไม่แตกต่างกันเมื่อเก็บรักษาไว้เป็นเวลาต่างๆ (ตาราง 5(ต่อ)) แต่อย่างไรก็ตามหากเก็บไว้นานขึ้นผลที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 °C ก็จะมีการยอมรับที่เริ่มต่ำลง ซึ่งอาจเป็นเพราะผลขนุนเริ่มเข้าสู่ระยะชราภาพมากยิ่งขึ้นทำให้มีคุณภาพการยอมรับโดยรวมที่เริ่มลดลง และการเก็บรักษาขนุนทั้งผลในระยะสุกที่อุณหภูมิ 5 °C จะทำให้มีคุณภาพการยอมรับรวมที่ดีคงที่สม่ำเสมอตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา 14 วัน ทั้งนี้อุณหภูมิต่ำ (5 °C) จะสามารถช่วยรักษาคุณภาพโดยรวมของเนื้อยวงได้ (ตาราง 5(ต่อ))

ตาราง 5 ค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบชิม^{1/}ของเนื้อยวงผลขนุนพันธุ์ทองสุดใจที่ป่มให้สุก ณ อุณหภูมิห้อง โดยทำการเก็บรักษาขนุนทั้งผลในระยะก่อนสุกและสุกที่ระดับ อุณหภูมิ 5 และ 13 °C ในระยะเวลาการเก็บรักษาต่างๆกัน

ระยะ ความแก่	อุณหภูมิ (°C)	ลักษณะภายนอก / วัน			ลักษณะเนื้อสัมผัส / วัน		
		0	7	14	0	7	14
ก่อนสุก	5	4	3.20 ^b	-	4	4 ^a	-
	13	4	4 ^a	3.1 ^b	4	2.87 ^c	3.33
สุก	5	4	4 ^a	4 ^a	4	3.33 ^b	3.13
	13	4	4 ^a	3.8 ^b	4	3.27 ^b	3.07
LSD			0.41	0.99		1.07	1.32
CV (%)			5.45	13.49		15.88	20.62
Significant			*	*		*	NS

ระยะ ความแก่	อุณหภูมิ (°C)	ความผิดปกติของรสชาติ / วัน		
		0	7	14
ก่อนสุก	5	4	2.67 ^b	-
	13	4	1.93 ^c	3.80 ^{ns}
สุก	5	4	4 ^a	3.53 ^{ns}
	13	4	3.80 ^a	3.40 ^{ns}
LSD			1.33	1.23
CV (%)			21.40	17.12
Significant			*	NS

ตาราง 5 (ต่อ) ค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบชิม¹ของเนื้อมวงผลขนุนพันธุ์ทองสุตใจที่ปมให้สุก ณ อุณหภูมิห้อง โดยทำการเก็บรักษาขนุนทั้งผลในระยะก่อนสุกและสุกที่ระดับ อุณหภูมิ 5 และ 13 °C ในระยะเวลาการเก็บรักษาต่างๆกัน

ระยะ ความแก่	อุณหภูมิ (°C)	ความหวาน / วัน			LSD (วัน)	CV (%)	significant
		0	7	14			
ก่อนสุก	5	2	1.87 ^{ab}	-	1.39	36.97	*
	13	2 ^A	1.40 ^{bB}	2.20 ^A			
สุก	5	2	2.27 ^a	2.07	1.70	39.96	NS
	13	2 ^A	2.33 ^{aAB}	1.67 ^{AC}	1.34	33.17	*
LSD (ความแก่ x อุณหภูมิ)			1.72	1.88			
CV (%)			43.83	46.17			
Significant			*	NS			

ระยะ ความแก่	อุณหภูมิ (°C)	การยอมรับรวม / วัน			LSD (วัน)	CV (%)	sinificant
		0	7	14			
ก่อนสุก	5	5.30	3.60 ^b	-	2.71	29.77	*
	13	5.30 ^B	3.00 ^{cA}	5.20 ^B			
สุก	5	5.30	5.07 ^a	5.20	2.79	26.65	NS
	13	5.30 ^A	6.20 ^{aA}	4.73 ^B	2.12	19.44	*
LSD (ความแก่ x อุณหภูมิ)			2.49	2.98			
CV (%)			27.89	29.30			
Significant			*	NS			

หมายเหตุ * ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษร(พิมพ์เล็ก)ที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($p \leq 0.05$)

* ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษร(พิมพ์ใหญ่)ที่เหมือนกันในแนวนอนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($p \leq 0.05$)

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

1/ คะแนนการทดสอบชิมมีดังนี้

ลักษณะภายนอก	ลักษณะเนื้อสัมผัส	ความผิดปกติของรสชาติ	ความหวาน
4 = ปกติเหมือนผลสุก	4 = กรอบ	4 = ปกติเหมือนวันแรก	4 = หวาน
3 = ซ้ำเล็กน้อย	3 = กรอบลดลง	3 = ผิดปกติเล็กน้อย	3 = หวานน้อยกว่า
2 = ซ้ำปานกลาง	2 = นิ่ม	2 = ผิดปกติปานกลาง	2 = เริ่มจืด
1 = ซ้ำมาก	1 = นิ่มมาก	1 = ผิดปกติมาก	1 = จืด
การยอมรับรวม			
1 = ไม่ชอบมากที่สุด	4 = ไม่ชอบเล็กน้อย	7 = ชอบปานกลาง	
2 = ไม่ชอบมาก	5 = พอใช้ได้ (เฉยๆ)	8 = ชอบมาก	
3 = ไม่ชอบปานกลาง	6 = ชอบเล็กน้อย	9 = ชอบมากที่สุด	

4.1.2 การเก็บรักษาขนุนทั้งผลพันธุ์มาเลเซีย

เนื่องจากการเก็บรักษาขนุนทั้งผลพันธุ์ของสุุดใจที่ผ่านมาพบว่าผลขนุนที่อยู่ในระยะก่อนสุกเก็บรักษาที่ 5 °C เป็นเวลา 7 วัน จะเกิดอาการสะท้อนหนาวขึ้น และผลขนุนที่อยู่ในระยะสุกเก็บรักษาที่ 13 °C เป็นเวลา 7 วัน จะมีโรคเกิดขึ้นมากและทำให้เนื่อยงบางส่วนเน่าเสีย เนื่องจากผลเริ่มมีการชราภาพมากยิ่งขึ้น ดังนั้นการทดลองการเก็บรักษาขนุนทั้งผลโดยใช้ขนุนพันธุ์มาเลเซียจึงทำการเก็บรักษาเฉพาะผลที่อยู่ในระยะก่อนสุกเก็บที่ 13 °C และผลที่อยู่ในระยะสุกเก็บที่ 5 °C เท่านั้น

พฤติกรรมการสุกหลังการเก็บรักษา

การเก็บรักษาขนุนทั้งผลในระยะก่อนสุก

การเก็บรักษาขนุนทั้งผลในระยะก่อนสุกที่อุณหภูมิ 13 °C เป็นเวลา 14 และ 21 วัน พบว่าที่ผิวเปลือกเปลี่ยนจากสีเขียวปกติเป็นสีเหลืองและสีน้ำตาล มีโรคเกิดขึ้นที่ผิวมาก โดยทั่วไปแล้วผลที่สุกปกติจะมีลักษณะเนื่อยงเป็นสีส้มจ้ำปาแต่เมื่อผ่าและแกะยวงออกพบว่าเนื่อยงมีสีเหลืองออกส้มเล็กน้อย (ภาพ 6) ซึ่งแสดงว่าผลยังสุกไม่เต็มที่ ทั้งนี้เนื่องจากเมื่อครบกำหนดเวลาการเก็บรักษาที่ต้องนำออกมาตรวจวัดคุณภาพแล้ว หากนำผลออกมาบ่มให้สุกที่อุณหภูมิห้องในระหว่างการบ่มจะมีโรคเข้าทำลายมากและลามเข้าไปถึงเนื่อยงภายในทำให้ผลเน่าเสียได้ก่อนที่ผลจะสุก ดังนั้นจึงต้องทำการผ่าและแกะเนื่อยงจึงทำให้เนื่อยงที่ได้มีลักษณะที่ไม่เหมือนกับผลสุกปกติ การสุกที่เกิดขึ้นจึงเป็นการสุกที่อุณหภูมิต่ำ และพบว่าเมื่อเก็บรักษาไว้เป็นระยะเวลาจนถึง 21 วัน จะพบโรคเกิดขึ้นมากที่ผิวซึ่งทำให้ผลเน่าเสียไปบางส่วนดังนั้นจึงต้องหยุดทำการเก็บรักษาและผลขนุนพันธุ์มาเลเซียชุดนี้เป็นชุดที่แกในช่วงกลางฤดูฝนเช่นเดียวกับผลขนุนพันธุ์ของสุุดใจ ซึ่งเป็นช่วงที่มีฝนตกหนักจึงทำให้มีผลต่อรสชาติของเนื่อยงซึ่งมีรสชาติที่จืดลงกว่าปกติ แต่อย่างไรก็ตามการเก็บรักษาผลขนุนในระยะก่อนสุกที่ 13 °C เป็นเวลา 14 และ 21 วัน ผู้ทดสอบชิมได้ให้การยอมรับอยู่ในระดับที่ชอบเล็กน้อย ซึ่งสูงกว่าเนื่อยงของผลสุกปกติที่ไม่ได้ทำการเก็บรักษาและผลสุกเก็บรักษาที่ 5 °C ทั้งนี้ผู้ประเมินอาจตัดสินจากลักษณะเนื้อส้มฝืดและความหวานจากการทดสอบชิมซึ่งพบว่าผลที่เก็บในระยะก่อนสุกมีคะแนนด้านลักษณะเนื้อส้มฝืดและความหวานที่สูงกว่า



ภาพ 6 ผลขนุนพันธุ์มาเลเซียที่เก็บรักษาในระยะก่อนสุกที่อุณหภูมิ 13 °C เป็นเวลา 21 วัน

การเก็บรักษาในระยะผลสุก

การเก็บรักษาขนุนทั้งผลในระยะสุกที่อุณหภูมิ 5 °C เมื่อเก็บรักษาได้ 14 วัน บริเวณผลจะมีสีผิวที่คล้ำเป็นสีเหลืองออกน้ำตาลทั่วทั้งผลนอกจากนี้บริเวณเปลือกก็จะเริ่มเปื่อยยุ่ย แต่จะพบโรคเกิดขึ้นน้อยกว่าผลขนุนที่เก็บในระยะก่อนสุก 13 °C เมื่อผ่าดูลักษณะภายในผล ได้แกนกลางเริ่มคล้ำแต่ลักษณะของเนื้อมีคงปกติ ซึ่งผู้ทดสอบชิมยังให้การยอมรับในระดับที่พอใช้ได้ (ตาราง 9) และเมื่อเก็บรักษาต่อไปอีกเป็นเวลา 21 วัน จะเกิดโรคและผลเน่าเสียมากขึ้น เมื่อผ่าดูลักษณะภายในผล ได้แกนกลางจะคล้ำ ยวงช้าและอมน้ำมาก (ภาพ 7) เนื่องจากเกิดลักษณะของอาการสะท้อนหนาว ซึ่งพบว่าเนื้อมีลักษณะนุ่มประกอบกับยังมีรสชาติที่จืดไม่แตกต่างจากขนุนสุกปกติ จึงทำให้ผู้ทดสอบชิมไม่ให้การยอมรับมากขึ้นโดยอยู่ในระดับที่ไม่ชอบปานกลาง (ตาราง 9) ดังนั้นการเก็บรักษาขนุนทั้งผลในระยะสุกที่อุณหภูมิ 5 °C จึงสามารถเก็บรักษาได้เพียง 14 วัน นอกจากนี้แล้วยังพบว่าตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาเนื้อมีรสชาติที่จืดไม่แตกต่างจากขนุนสุกปกติ ทั้งนี้คุณภาพด้านลักษณะเนื้อสัมผัสและความหวานอาจจะมีผลต่อการยอมรับของผู้ทดสอบชิมด้วย

การที่เนื้อยวงขนุนเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่ำเป็นเวลานานจะเกิดลักษณะของอาการสะท้อนหนาวซึ่งเกิดจากการสลายตัวของโครงสร้างเซลล์ทำให้เนื้อเยื่อมีสีคล้ำข้ำน้ำและผลขนุนเกิดการเน่าเสียเนื่องมาจากมีการสลายตัวของเนื้อเยื่อทำให้มีสารเมตาโบไลต์ต่างๆเช่น กรดอะมิโน น้ำตาล และแร่ธาตุถูกปล่อยออกมาจากเซลล์ทำให้เชื้อจุลินทรีย์สามารถเข้าทำลายต่อได้ง่ายซึ่งเป็นสาเหตุทำให้มีการเน่าเสียมากขึ้น (ต๋นัย, 2534)



ภาพ 7 ผลขนุนพันธุ์มาเลเซียที่เก็บรักษาในระยะสุกที่อุณหภูมิ 5 °C เป็นเวลา 21 วัน

คุณภาพด้านสี

ค่า L แสดงถึง ความขาวสว่างของสีส้ม หากมีค่าสูงหมายถึงการมีสีส้มที่ออกขาวสว่าง ส่วนค่า a บ่งบอกถึงความจัดของสีส้มไปจนถึงแดง หากมีค่ามากแสดงถึงการมีสีส้มที่จัดหรือออกเป็นสีแดงมาก และค่า b บอกถึงความเป็นสีเหลือง หากมีค่าสูงแสดงถึงมีความเป็นสีเหลืองมาก

การเก็บรักษาผลขนุนที่อยู่ในระยะก่อนสุกที่อุณหภูมิ 13 °C เป็นเวลา 14 วันพบว่าผลยังสุกไม่เต็มที่ ซึ่งลักษณะของเนื้อยวงจะมีสีเหลืองออกส้มเล็กน้อย โดยดูจากค่า L และค่า b ที่สูง คือ 72.12 และ 41.84 ตามลำดับ และเมื่อเก็บรักษาต่อไปอีก 21 วัน สีผิวของเนื้อยวงยังคงพัฒนาขึ้นเล็กน้อย คือมีสีส้มมากขึ้น โดยมีค่า L และค่า b ที่ลดลง คือ 67.91 และ 40.41 ซึ่งพบว่าเนื้อยวงยัง

ชั้นสีได้ไม่ดีเท่ากับผลขนุนที่อยู่ในระยะสุกเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 °C ที่มีค่า L และค่า b ที่ต่ำกว่า (ตาราง 6)

ตาราง 6 ค่าเฉลี่ยคุณภาพด้านสีของเนื้อมวงผลขนุนพันธุ์มาเลเซียที่บ่มให้สุก ณ อุณหภูมิห้อง โดยทำการเก็บรักษาขนุนทั้งผลในระยะก่อนสุกและสุกที่ระดับอุณหภูมิ 5 และ 13 °C ในระยะเวลาการ เก็บรักษาต่างๆกัน

ระยะ ความแก่	อุณหภูมิ (°C)	L value/ วัน			a value / วัน		
		0	14	21	0	14	21
ก่อนสุก	13	62.79	72.12	67.91	11.14	11.12	10.18
สุก	5	62.79	62.20	60.79	11.14	10.81	10.71
Significant		*			NS		

ระยะ ความแก่	อุณหภูมิ (°C)	b value/ วัน			Hue (a/b) value / วัน		
		0	14	21	0	14	21
ก่อนสุก	13	36.29	41.84	40.41	0.32	0.27	0.25
สุก	5	36.29	36.84	37.74	0.32	0.29	0.28
Significant		*			NS		

หมายเหตุ * ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($p \leq 0.05$)
NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

การประเมินลักษณะภายนอกของเนื้อมวง

การเก็บรักษาขนุนทั้งผลในระยะก่อนสุกที่อุณหภูมิ 13 °C และสุกที่อุณหภูมิ 5 °C ไว้ได้ 14 วัน คะแนนเฉลี่ยด้านลักษณะภายนอกเมื่อประเมินจากความซ้ำพบว่า ไม่มีความแตกต่างกัน โดยมีคะแนนเท่ากับ 3.93 (ตาราง 9) ซึ่งเฉลี่ยแล้วเนื้อมวงยังคงมีลักษณะภายนอกที่เป็นปกติ ต่อ

มาเมื่อเก็บรักษาได้ 21 วัน ผลขนุนสุกเก็บที่ 5 °C พบว่าเนื้อยวงโดยเฉลี่ยมีความผิดปกติด้านลักษณะภายนอกมากขึ้นกว่าเดิม คือมีคะแนนเท่ากับ 3.67 (ตาราง 9) และมีคะแนนที่ต่ำกว่าผลก่อนสุกเก็บที่ 13 °C ทั้งนี้เป็นเพราะการเก็บรักษาผลขนุนสุกที่อุณหภูมิต่ำ (5 °C) เป็นเวลานานจะเกิดอาการระคายเคืองขึ้นทำให้เนื้อยวงมีลักษณะขำฉ่ำน้ำ อย่างไรก็ตามพบว่าผู้ประเมินได้ให้คะแนนที่ไม่มีความแตกต่างกันมาก อาจเป็นเพราะสีของเนื้อยวงขนุนพันธุ์มาเลเซียที่มีสีส้มออกแดงจึงทำให้ผู้ประเมินสังเกตเห็นความขำได้ไม่ชัดเจน

การประเมินคุณภาพโดยการชิม

ด้านลักษณะเนื้อสัมผัส

การเก็บรักษาผลขนุนในระยะก่อนสุกที่อุณหภูมิ 13 °C เป็นเวลา 14 และ 21 วัน พบว่าเนื้อยวงขนุนมีลักษณะแข็ง เนื่องจากยังสุกได้ไม่เต็มที่ จากการทดสอบชิมผู้ประเมินจึงให้คะแนนทางด้านลักษณะเนื้อสัมผัสที่สูงกว่าผลขนุนที่เก็บในระยะสุก ซึ่งผลขนุนสุกจะมีลักษณะที่นิ่มลงเมื่อเก็บไว้นานขึ้น (ตาราง 9) อาจเป็นเพราะเกิดอาการระคายเคืองจึงทำให้มีลักษณะเนื้อสัมผัสที่เปลี่ยนไป นอกจากนี้ยังพบว่าผลขนุนแก่ก็ยังมีความแน่นเนื้อที่สูงกว่าเช่นกัน คือ เท่ากับ 4.35 kg/cm² อย่างไรก็ตามเมื่อเก็บรักษาได้ 21 วัน ความแน่นเนื้อก็มีค่าที่ไม่แตกต่างกันแต่ก็มีค่าที่มากกว่าผลสุก คือ เท่ากับ 3.62 kg/cm² ซึ่งผลสุกมีความแน่นเนื้อเท่ากับ 3.14 kg/cm² (ตาราง 7)

ตาราง 7 ค่าเฉลี่ยคุณภาพด้านความแน่นเนื้อของเนื้อมวยงขนุนพันธุ์มาเลเซียที่บ่มให้สุก ณ อุณหภูมิห้อง โดยทำการเก็บรักษาขนุนทั้งผลในระยะก่อนสุกและสุกที่ระดับอุณหภูมิ 5 และ 13 °C ในระยะเวลาการเก็บรักษาต่างๆกัน

ระยะ ความแก่	อุณหภูมิ (°C)	ความแน่นเนื้อ(kg/cm ²) / วัน		
		0	14	21
แก่	13	3.14	4.35	3.62
สุก	5	3.14	3.17	3.14
Significant			*	NS

หมายเหตุ * ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($p \leq 0.05$)
NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ด้านความผิดปกติของรสชาติ

ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาเป็นเวลา 14 และ 21 วัน พบว่าผู้ประเมินส่วนใหญ่ให้คะแนนเฉลี่ยด้านความผิดปกติของรสชาติที่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยอยู่ในระดับที่ผิดปกติเล็กน้อย แต่อย่างไรก็ตามคะแนนก็มีแนวโน้มที่ลดลงหากเก็บรักษาไว้นานขึ้น(ตาราง 9) เนื่องจากจะเกิดอาการระคายเคืองสำหรับผลสุกเก็บที่ 5 °C และเริ่มเกิดการเน่าเสียเพราะมีโรคเข้ามารบกวนในผลแก่เก็บที่ 13 °C (ตาราง 9)

ด้านความหวาน

พบว่าการเก็บรักษาผลขนุนที่อยู่ในระยะก่อนสุกที่ 13 °C เป็นเวลา 14 และ 21 วัน ผู้ทดสอบชิมประเมินคะแนนด้านความหวานอยู่ในระดับที่สูงกว่าผลที่อยู่ในระยะสุก ซึ่งผลสุกมีความหวานอยู่ในระดับต่ำ คือ เริ่มจืด (ตาราง 9) แต่ตลอดเวลาที่เก็บรักษาเมื่อวัดปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ในน้ำพบว่าทั้ง 2 วิธีการ มีค่าที่ไม่แตกต่างกัน (ตาราง 8) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ในน้ำส่วนใหญ่ไม่ใช่น้ำตาล จึงทำให้ผลที่ได้จากการวัดไม่สอดคล้องกับการประเมินของผู้ทดสอบชิม

ตาราง 8 ค่าเฉลี่ยปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้(TSS)ของเนื้อยวงขนุนพันธุ์มาเลเซียที่ป่มให้สุก ณ อุณหภูมิห้อง โดยทำการเก็บรักษาขนุนทั้งผลในระยะก่อนสุกและสุกที่ระดับอุณหภูมิ 5 และ 13 °C ในระยะเวลาการเก็บรักษาต่างๆกัน

ระยะ ความแก่	อุณหภูมิ (°C)	TSS (°Brix) / วัน		
		0	14	21
ก่อนสุก	13	12.71	14.17	13.96
สุก	5	12.71	13.20	14.13
Significant			NS	NS

หมายเหตุ * ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($p \leq 0.05$)
NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

การยอมรับรวมและอายุการเก็บรักษา

การเก็บรักษามลขนุนในระยะก่อนสุกที่อุณหภูมิ 13 °C เมื่อเก็บรักษาได้ 14 และ 21 วันพบว่าผู้ประเมินให้การยอมรับที่ไม่แตกต่างกัน คือ อยู่ในระดับที่ชอบเล็กน้อย (ตาราง 9) ซึ่งพบว่ามีคะแนนการยอมรับที่สูงกว่าผลขนุนที่อยู่ในระยะสุก โดยเฉพาะเมื่อเก็บรักษาได้ 21 วันผลสุกเก็บที่ 5 °C ผู้ประเมินไม่ให้การยอมรับมากขึ้น โดยให้คะแนนอยู่ในระดับที่ไม่ชอบปานกลาง (ตาราง 9) ทั้งนี้อาจตัดสินจากคุณภาพด้านลักษณะเนื้อสัมผัสและความหวาน ซึ่งได้พบว่าผลขนุนสุกมีความหวานที่จัดตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาประกอบกับเมื่อเก็บได้ 21 วันจะมีลักษณะเนื้อสัมผัสที่นิ่มลงกว่าเดิมจึงมีผลต่อการยอมรับของผู้ทดสอบชิม (ตาราง 9)

ตาราง 9 ค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบชิม^{2/}ของเนื้อมวยงผลขนุนพันธุ์มาเลเซียที่ป่มให้สุก ณ อุณหภูมิห้อง โดยทำการเก็บรักษาขนุนทั้งผลในระยะก่อนสุกและสุกที่ระดับ อุณหภูมิ 5 และ 13 °C ในระยะเวลาการเก็บรักษาต่างๆ กัน

ระยะ ความแก่	อุณหภูมิ (°C)	ลักษณะภายนอก / วัน			ลักษณะเนื้อสัมผัส / วัน		
		0	14	21	0	14	21
ก่อนสุก	13	4	3.93	4	3.4	3.80	3.40
สุก	5	4	3.93	3.67	3.4	3.40	2.87
significant		NS		*	*		*

ระยะ ความแก่	อุณหภูมิ (°C)	ความผิดปกติของรสชาติ / วัน			ความหวาน / วัน		
		0	14	21	0	14	21
ก่อนสุก	13	4	3.60	3.20	2.47	3	3.07
สุก	5	4	3.80	3.20	2.47	2.33	2.07
significant		NS		NS	*		*

ระยะ ความแก่	อุณหภูมิ (°C)	การยอมรับรวม / วัน		
		0	14	21
ก่อนสุก	13	5.73	6.27	6.20
สุก	5	5.73	5.47	3.27
significant		*		*

หมายเหตุ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($p \leq 0.05$)

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

2/ คะแนนการทดสอบชิมมีดังนี้

ลักษณะภายนอก

4 = ปกติเหมือนผลสุก

3 = ช้ำเล็กน้อย

2 = ช้ำปานกลาง

1 = ช้ำมาก

ลักษณะเนื้อสัมผัส

4 = กรอบ

3 = กรอบลดลง

2 = นิ่ม

1 = นิ่มมาก

ความผิดปกติของรสชาติ

4 = ปกติเหมือนวันแรก

3 = ผิดปกติเล็กน้อย

2 = ผิดปกติปานกลาง

1 = ผิดปกติมาก

ความหวาน

4 = หวาน

3 = หวานน้อยกว่า

2 = เริ่มจืด

1 = จืด

การยอมรับรวม

1 = ไม่ชอบมากที่สุด

2 = ไม่ชอบมาก

3 = ไม่ชอบปานกลาง

4 = ไม่ชอบเล็กน้อย

5 = พอใช้ได้ (เฉยๆ)

6 = ชอบเล็กน้อย

7 = ชอบปานกลาง

8 = ชอบมาก

9 = ชอบมากที่สุด

ขนุนก็จัดเป็นผลไม้ประเภท climacteric fruit ซึ่งสามารถปมให้ผลสุกได้(จิ่งแท้, 2538 และ สุพจน์, 2542) หรืออาจเป็นทั้ง climacteric และ non – climacteric fruit ก็ได้ ทั้งนี้อาจขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ของขนุน(Bial and Barcus, 1970) ซึ่งจากการทดลองจะพบว่าผลขนุนที่เก็บรักษาในระยะแก่ที่อุณหภูมิ 13 °C สามารถสุกได้ในห้องเย็นแต่สำหรับผลขนุนพันธุ์มาเลเซียนั้นพบว่าเมื่อเก็บรักษานานถึง 21 วันผลยังสุกได้ไม่เต็มที่ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผลขนุนที่นำมาทดลองทั้ง 2 พันธุ์มีระยะความแก่ที่แตกต่างกันแต่อย่างไรก็ตามผลขนุนมาเลเซียในระยะแก่ที่ 13 °C ก็ยังมีคุณภาพของเนื้อยวงที่ผู้ทดสอบชิมยังให้การยอมรับอยู่

จากการทดลองการเก็บรักษาผลขนุนในระยะสุกที่ 5 °C จะสามารถเก็บรักษาได้ไม่เกิน 14 วัน ทั้งนี้ได้ทำการเก็บรักษากับผลขนุนพันธุ์ทองสุใจเป็นระยะเวลา 14 วัน พบว่าลักษณะภายในผลเริ่มมีอาการระคายเคืองบ้างแต่เนื้อยวงยังคงมีคุณภาพดีอยู่แต่ไม่ได้ทำการทดลองเก็บรักษาต่อเนื่องจากเป็นช่วงที่ขนุนพันธุ์ทองสุใจหมดฤดูการพอดี ดังนั้นจึงได้ทำการทดลองยืนยันกับผลขนุนพันธุ์มาเลเซีย ซึ่งก็พบว่าการเก็บรักษาผลขนุนพันธุ์มาเลเซียในระยะสุกที่ 5 °C จะสามารถเก็บได้ไม่เกิน 14 วัน ซึ่งหากเก็บไว้นานกว่านี้ผลจะเกิดอาการระคายเคืองขึ้นดังนั้นกับการเก็บรักษาผลขนุนสุกพันธุ์ทองสุใจที่ 5 °C ก็น่าจะเก็บได้ไม่เกิน 14 วัน เช่นกัน

ดังนั้นจากการทดลองนี้หากเก็บรักษาผลขนุนในระยะก่อนสุกควรเก็บที่อุณหภูมิ 13 °C ซึ่งจะทำให้ผลมีการสุกที่ดีกว่าการเก็บที่ 5 °C และเมื่อเก็บรักษาผลขนุนที่อยู่ในระยะสุกควรเก็บรักษาที่ 5 °C ก็จะทำให้เนื้อยวงมีคุณภาพที่ดีกว่าการเก็บที่ 13 °C

การทดลองการเก็บรักษาขนุนทั้งผลในครั้งนี้พบว่าขนุนที่ใช้ส่วนใหญ่พบว่ามีรสชาติที่จืดลงประกอบกับมีสีที่อ่อนลงกว่าปกติโดยเฉพาะขนุนพันธุ์ทองสุใจ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากในช่วงของการเก็บผลผลิตมาอยู่ระหว่างการเข้าสู่ฤดูฝน อาจมีฝนตกชุกในช่วงที่ผลเริ่มแก่ซึ่งผลจะดูดเอาน้ำฝนเข้าไปอย่างเต็มที่ทำให้เนื้อยวงมีรสชาติจืดชืดและมีความหวานลดลงไปอย่างมาก(ศักดิ์สิทธิ์, 2540) นอกจากนี้แล้วยังประสบปัญหาเรื่องโรคเข้ามาทำลายที่ผลมากจึงส่งผลกระทบต่ออายุการเก็บรักษา ทำให้มีอายุการเก็บรักษาได้ไม่นานเท่าที่ควร อาจเป็นเพราะไม่มีความระมัดระวังในระหว่างการขนส่ง ซึ่งสามารถควบคุมได้ยากลำบาก ทำให้ผลขนุนบอบช้ำเสียหายและเกิดโรคเจริญขึ้นตามมาได้ง่าย นอกจากนี้แล้วก่อนการเก็บรักษาควรระมัดระวังให้มากในเรื่องของความสะอาดและการปนเปื้อนจากเชื้อจุลินทรีย์ต่างๆก่อนเข้าห้องเย็นด้วยเช่น ทำการล้างทำความสะอาดและชุบน้ำยาฟอกฆ่าเชื้อราก่อนที่จะนำเข้าห้องเย็นและในระหว่างการเก็บรักษาควรทำการชุบน้ำยาทุกๆ 7 วัน อีกทั้งห้องเย็นที่ใช้ควรมีความสะอาด ไม่มีผลผลิตอื่นๆที่นำเสียเป็นโรคซึ่งอาจมีผลต่อการแพร่กระจายของเชื้อโรคได้

จากการทดลองครั้งนี้ได้ทำการเก็บรักษาขนุนทั้งผลพันธุ์ของสุุดใจเป็นระยะเวลา 7 และ 14 วัน สำหรับพันธุ์มาเลเซียได้เก็บรักษาเป็นเวลา 14 และ 21 วัน ซึ่งลักษณะคุณภาพและการหมดอายุการเก็บรักษาได้สรุปไว้ดังนี้

ตาราง 10 การเก็บรักษาขนุนทั้งผลพันธุ์ของสุุดใจในระยะก่อนสุกและสุกที่อุณหภูมิ 5 และ 13 °C

ระยะความแก่	อุณหภูมิ (°C)	ระยะเวลาที่เก็บรักษา (วัน)	ลักษณะคุณภาพและการหมดอายุการเก็บรักษา
ก่อนสุก	5	7	ผลเกิดการสุกผิดปกติ เนื้อยวงมีสีเหลืองที่ขีดขาว และเมื่อเก็บได้ 14 วัน จึงหมดอายุการเก็บรักษา เนื่องจากผลจะบ่มไม่สุก
	13	14	ผลสุกในห้องเก็บรักษา เนื้อยวงมีสีเหลืองและสดกว่าการบ่มที่อุณหภูมิห้อง มีการยอมรับรวมไม่แตกต่างจากผลสุกปกติ (ยังไม่หมดอายุการเก็บรักษา)
สุก	5	14	ลักษณะแกนภายในผลเริ่มคล้ำแต่เนื้อยวงเหลืองสดปกติ มีการยอมรับรวมไม่แตกต่างจากผลสุกปกติ (ยังไม่หมดอายุการเก็บรักษา)
	13	7	เนื้อยวงเหลืองสดปกติ แต่เกิดโรคที่ผิวเปลือกและเน่าลูกลามไปถึงเนื้อใน เมื่อเก็บรักษาได้ 14 วัน จะเกิดโรคขึ้นมากและทำให้ผลเน่าและ จึงหมดอายุการเก็บรักษา

ตาราง 11 การเก็บรักษาขนุนทั้งผลพันธุ์มาเลเซียในระยะก่อนสุกและสุกที่อุณหภูมิ 5 และ 13 °C

ระยะความแก่	อุณหภูมิ (°C)	ระยะเวลาที่เก็บรักษา (วัน)	ลักษณะคุณภาพและการหมดอายุการเก็บรักษา
ก่อนสุก	13	21	เนื้อมวยงขึ้นสีได้ไม่ดีซึ่งเนื้อมวยงมีสีเหลืองออกส้ม มีการยอมรับอยู่ในระดับขอบเล็กน้อย แต่เกิดโรคและผลเริ่มเน่ามากขึ้นจึงสามารถเก็บรักษาได้ 21 วัน
สุก	5	14	ลักษณะได้แก่นกลางผลเริ่มคล้ำแต่เนื้อมวยงยังคงปกติ ซึ่งเนื้อมวยงมีสีส้มจ๋า มีการยอมรับที่พอใช้ได้ไม่แตกต่างจากขนุนสุกปกติ แต่เมื่อเก็บรักษา 21 วัน จะหมดอายุการเก็บรักษาเนื่องจากเกิดอาการสะท้อนหนวขึ้นที่เปลือกและเนื้อมวยง

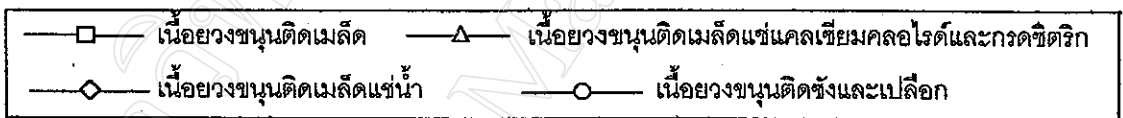
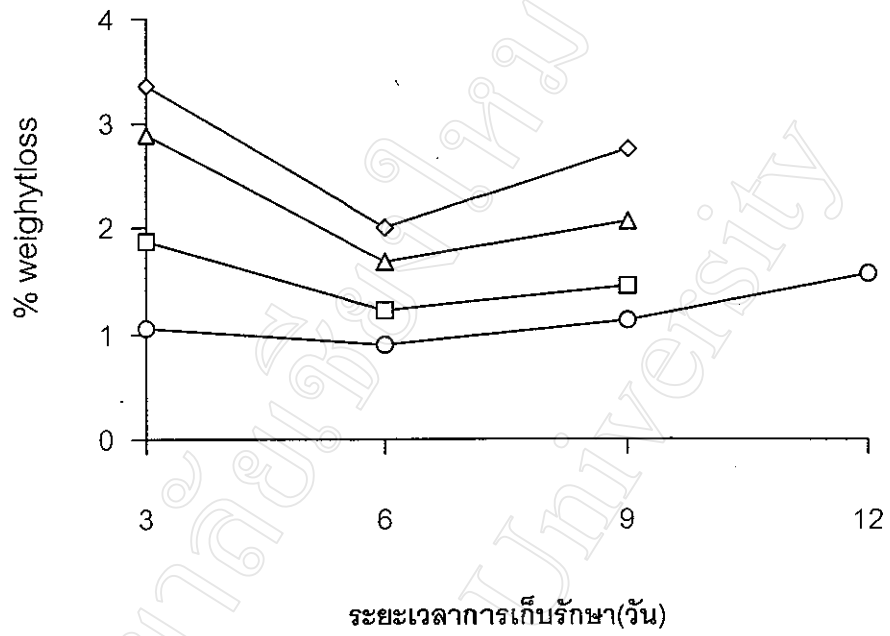
4.2 การเก็บรักษาเนื้อมวงขนุนสด

จากการทดลองครั้งนี้ได้ทำการเก็บรักษาเนื้อมวงขนุนสด 3 พันธุ์ คือ ขนุนพันธุ์แดงรัศมี มาเลเซีย และทองสุตใจ ซึ่งได้ผลการทดลองดังนี้

4.2.1 เนื้อมวงขนุนสดพันธุ์แดงรัศมี

การสูญเสียน้ำหนัก

จากการเก็บรักษาเนื้อมวงขนุนในลักษณะต่างๆ พบว่าเนื้อมวงขนุนมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย น้ำหนักที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกวิธีการทดลองที่ระยะเวลาการเก็บรักษาต่างๆ โดยที่เนื้อมวงขนุนติดขังและเปลือกมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุด (ภาพ 8 และตาราง ผวง 2) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะขนุนที่ติดอยู่กับขังและเปลือกจะเกิดบาดแผลได้น้อยกว่าวิธีการอื่นดั่ง นั้นขังและเปลือกจึงสามารถช่วยรักษาความสดและป้องกันการสูญเสียน้ำหนักของเนื้อมวงได้ สำหรับการแช่เนื้อมวงในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ 1 % และกรดซิตริก 0.2 % นั้นพบว่าเนื้อมวงขนุนมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักที่มากกว่าเนื้อมวงที่แกะยวง (ชุดควบคุม) แต่อย่างไรก็ตามก็ยังสามารถช่วยลดการสูญเสียน้ำหนักได้ดีกว่าการแช่เนื้อมวงด้วยน้ำ (ภาพ 8 และตาราง ผวง 2) ทั้งนี้เพราะแคลเซียมจะช่วยรักษาโครงสร้างของเยื่อหุ้มเซลล์และผนังเซลล์ได้ (Bangerth, 1979 and Poovaiyah, 1986) แต่การที่แช่น้ำธรรมดา นั้นอาจทำให้เนื้อมวงเกิดการซ้ได้มากกว่า ซึ่งจะส่งผลให้มีการสูญเสียน้ำได้มากขึ้น เนื่องจากการซ้จะทำให้เซลล์ถูกทำลาย จุลินทรีย์เข้าไปเจริญเติบโตและทำลายโครงสร้างในการป้องกันการสูญเสียน้ำจนเกิดเป็นช่องเปิดให้มีการสูญเสีย น้ำได้ (จริงแท้, 2538)



ภาพ 8 เปอร์เซนต์การสูญเสียน้ำหนักของน้ำอวยวงขนุนแดงรัศมีที่ระยะเวลาการรักษาต่างๆ

การประเมินลักษณะภายนอกของเนื้อยวง

พบว่า การเก็บรักษาเนื้อยวงขนุนในแต่ละลักษณะวิธีการเมื่อเก็บรักษาไว้นานขึ้น ค่าเฉลี่ยของคะแนนลักษณะภายนอกมีค่าไม่แตกต่างกันแต่มีแนวโน้มที่ลดลง (ตาราง 15) ซึ่งประเมินได้จากความซ้ำ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้ประเมินสังเกตจากความซ้ำได้ไม่ชัดเจน เนื่องจากมีสีแดงทำให้สังเกตความซ้ำได้ยาก และเมื่อเก็บรักษาได้ 6 วัน เนื้อยวงขนุนติดขังและเปลือกมีคะแนนลักษณะภายนอกสูงสุด

สำหรับลักษณะภายนอกจากการวัดสีผิวของเนื้อยวงนั้นพบว่า ค่า L แสดงถึงความคล้ำของสีแดง หากมีค่าต่ำ หมายถึงการมีสีแดงที่คล้ำมาก ค่า a แสดงถึงความจัดของสีแดง หากมีค่าต่ำ หมายถึง มีความจัดของสีแดงน้อย และค่า b บอกถึงความขึ้นเป็นสีเหลือง หากมีค่า b สูง แสดงถึงการขึ้นเป็นสีเหลืองมาก และค่า Hue (a/b) บอกถึงความเป็นสีแดง หากมีค่าต่ำ หมายถึง มีความเป็นสีแดงน้อย

การเก็บรักษาเนื้อยวงขนุนในแต่ละวิธีการพบว่ามีค่า L, a และ Hue(a/b) ลดลงตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา สำหรับค่า b นั้นมีค่าที่เพิ่มขึ้นเมื่อเก็บรักษาไว้นานขึ้น(ตาราง 12) จากการทดลองพบว่าเนื้อยวงขนุนแกะยวงเมื่อเก็บรักษาได้ 9 วัน จะมีความเป็นสีแดงมากที่สุดซึ่งดูได้จากค่า Hue (a/b) ที่สูงกว่าวิธีการอื่น คือ เท่ากับ 0.40 และมีลักษณะคล้ำมากขึ้น โดยมีค่า L เท่ากับ 63.23 (ตาราง 12) ส่วนเนื้อขนุนแกะยวงแช่สารละลายแคลเซียมคลอไรด์ 1% และกรดซิตริก 0.2 % มีความเป็นสีแดงที่ไม่แตกต่างจากเนื้อยวงขนุนติดขังและเปลือก คือมีค่า Hue (a/b) เท่ากับ 0.35 (ตาราง 12) แต่จะมีความคล้ำมากกว่าวิธีการอื่น คือมีค่า L เท่ากับ 62.31 (ตาราง 12) ซึ่งอาจเป็นเพราะเนื้อขนุนถูกแช่ในสารละลายทั้ง 2 ชนิดจึงทำให้เกิดความซ้ำคล้ำขึ้นได้ง่าย ขณะเดียวกันเนื้อยวงขนุนติดขังและเปลือกจะมีลักษณะของสีผิวที่ดีที่สุด ถึงแม้ว่าจะมีค่า Hue (a/b) ต่ำกว่าเนื้อขนุนแกะยวง แต่พบว่ามีค่าความคล้ำของสีแดงน้อยกว่า ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเนื้อยวงขนุนถูกห่อหุ้มด้วยขังและเปลือกจึงทำให้ได้รับการกระทบกระเทือนน้อยและอยู่ในสภาพที่ใกล้เคียงกับผลสดปกติมากที่สุดจึงทำให้มีลักษณะภายนอกดีกว่าวิธีการอื่น และเมื่อเก็บรักษาได้ 12 วัน จะมีสีแดงคล้ำบ้างเล็กน้อย คือมีค่า Hue (a/b) และค่า L เท่ากับ 0.32 และ 63.29 ตามลำดับ (ตาราง 12)

ตารางที่ 12 ค่าเฉลี่ยคุณภาพในด้านสีของเนื้อยวขหนูพันธุ์แดงรัศมีที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5 °C เป็นระยะเวลาต่างๆ

วิธีการ	L value / จำนวนวัน(วัน)							a value / จำนวนวัน(วัน)			
	0	3	6	9	12	0	3	6	9	12	
แกะยวง	65	63.99	63.56	63.23 ^{ab}	63.29	15.30	14.83	15.13 ^a	11.61 ^b		
แช่CaCl ₂ + citric	65	63.55	63.62	62.31 ^b	63.29	15.30	14.38	12.61 ^c	12.38 ^b		
ติดขังและเปลือก	65	64.34	63.51	64.52 ^a	63.29	15.30	15.24	14.00 ^b	13.00 ^a	12.27	
LSD		5.44	5.02	5.42			3.71	3.29	2.92		
CV (%)		4.24	3.95	4.80			12.48	11.82	11.11		
Significant		NS	NS	*			NS	*	*		

วิธีการ	b value / จำนวนวัน(วัน)							Hue (a/b) value / จำนวนวัน(วัน)			
	0	3	6	9	12	0	3	6	9	12	
แกะยวง	32.59	31.85	32.61 ^b	34.91	37.70	0.47	0.47	0.46 ^a	0.40 ^a		
แช่CaCl ₂ + citric	32.59	31.94	34.63 ^a	35.85	37.70	0.47	0.45	0.37 ^b	0.35 ^b		
ติดขังและเปลือก	32.59	32.34	32.33 ^b	36.86	37.70	0.47	0.47	0.39 ^b	0.35 ^b	0.32	
LSD		3.97	5.18	6.09			0.12	0.12	0.09		
CV (%)		6.17	7.80	8.48			13.06	14.27	11.55		
Significant		NS	*	NS			NS	*	*		

หมายเหตุ * ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (P ≤ 0.05)

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

การประเมินคุณภาพโดยการชิม

ด้านลักษณะเนื้อสัมผัส

การเก็บรักษาเนื้อยวงขนุนในแต่ละวิธีการเป็นเวลา 9 วัน ผู้ประเมินให้คะแนนเฉลี่ยด้านลักษณะเนื้อสัมผัสที่ไม่มี ความแตกต่างกัน และมีแนวโน้มที่ลดลงตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา (ตาราง 15) แต่จากการวัดความแน่นเนื้อพบว่าในวันที่ 9 ของการเก็บรักษาเนื้อยวงขนุนติดซังและเปลือกมีค่าความแน่นเนื้อที่สูงที่สุด คือ 2.97 kg/cm^2 (ตาราง 13) ซึ่งอาจเป็นเพราะการติดอยู่กับซังและเปลือกของเนื้อขนุนอาจช่วยในการรักษาความแน่นเนื้อและคงสภาพความสดไว้ได้ และการใช้สารแคลเซียมคลอไรด์ก็อาจช่วยในเรื่องของความแน่นเนื้อได้บ้างเช่นกัน ซึ่งพบว่าเนื้อยวงขนุนที่แช่ในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์และกรดซิตริกมีความแน่นเนื้อที่ไม่แตกต่างไปจากเนื้อยวงขนุนที่ติดซังและเปลือกด้วย โดยมีค่าความแน่นเนื้อเท่ากับ 2.43 kg/cm^2 และทั้ง 2 วิธีการก็ยังมีค่าที่สูงกว่าเนื้อยวงขนุนติดเมล็ดซึ่งมีค่าความแน่นเนื้อเท่ากับ 2.22 kg/cm^2 (ตาราง 13)

ตาราง 13 ค่าเฉลี่ยความแน่นเนื้อ (Firmness) เนื้อยวงขนุนพันธุ์แดงรัศมีที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5°C เป็นระยะเวลาต่างๆ

วิธีการ	Firmness (kg/cm^2) / จำนวนวัน (วัน)				
	0	3	6	9	12
แกะยวง	3.80	2.83	2.54	2.22 ^b	
แช่ CaCl_2 + citric	3.80	3.04	2.71	2.43 ^a	
ติดซังและเปลือก	3.80	3.26	2.83	2.97 ^a	2.59
LSD		1.15	0.83	0.87	
CV (%)		18.92	15.48	16.42	
Significant		NS	NS	*	

หมายเหตุ * ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($P \leq 0.05$)

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ด้านความผิดปกติของรสชาติ

พบว่าผู้ประเมินให้คะแนนที่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยอยู่ในระดับที่มีความผิดปกติจากวันแรกเล็กน้อย แต่อย่างไรก็ตามค่าก็มีแนวโน้มที่ลดลงตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา (ตาราง 15)

ด้านความหวาน

การเก็บรักษาเนื้อมะม่วงในช่อง 3 – 6 วันแรก พบว่าผู้ทดสอบชิมประเมินคะแนนด้านความหวานสำหรับเนื้อมะม่วงที่แช่สารละลายแคลเซียมคลอไรด์ 1 % และกรดซิตริก 0.2 % อยู่ในระดับต่ำ (ตาราง 15) เมื่อวัดปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ในน้ำก็พบว่าอยู่ในระดับต่ำสุดเช่นกัน คือ 18.07 และ 18.94 °Brix ตามลำดับ (ตาราง 14) ส่วนเนื้อมะม่วงและเนื้อมะม่วงชนิดซังและเปลือกนั้นมีความหวานที่ไม่แตกต่างกัน (ตาราง 15) ซึ่งพบว่าปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ในน้ำก็มีค่าไม่แตกต่างกันด้วย (ตาราง 14) เมื่อเก็บรักษาได้ 9 วัน ผู้ประเมินให้คะแนนในด้านความหวานของทั้ง 3 วิธีการที่ไม่มีความแตกต่างกัน แต่อย่างไรก็ตามเนื้อมะม่วงที่แช่ในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์และกรดซิตริกก็จะมีคะแนนต่ำสุด คือ เท่ากับ 3.10 (ตาราง 15) ซึ่งเมื่อวัดค่าปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้แล้วพบว่ามีความต่ำสุดคือ 19.13 °Brix (ตาราง 14) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการนำเนื้อมะม่วงไปแช่ในสารละลายทั้ง 2 ชนิด โดยเฉพาะการมีกรดซิตริกละลายอยู่ด้วย ทำให้มีผลต่อ pH และรสชาติในด้านความหวานของเนื้อมะม่วง จึงส่งผลให้มีความหวานที่ไม่ปกติเหมือนอีก 2 วิธีการ

ตาราง 14 ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (TSS) ของเนื้อมะม่วงพันธุ์แดงรัศมีที่เก็บรักษาต่างๆ ไว้ที่อุณหภูมิ 5 °C เป็นระยะเวลาต่างๆ

วิธีการ	Total soluble solid(TSS) (°Brix) / จำนวนวัน(วัน)				
	0	3	6	9	12
แกะยวง	20.22	20.21 ^a	21.09 ^a	20.83 ^a	
แช่CaCl ₂ + citric	20.22	18.07 ^b	18.94 ^b	19.13 ^c	
ติดซังและเปลือก	20.22	19.83 ^a	21.36 ^a	20.01 ^b	19.71
LSD		2.44	2.12	2.04	
CV (%)		6.29	5.18	5.09	
Significant		*	*	*	

หมายเหตุ * ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($P \leq 0.05$)
NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ด้านการยอมรับรวม

พบว่า การเก็บรักษาเนื้อมะม่วงในแต่ละวิธีการคะแนนการยอมรับรวมจะมีแนวโน้มที่ลดลงตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา โดยในช่วง 3 วันแรกเนื้อมะม่วงที่แกะยวงจะมีการยอมรับอยู่ในระดับที่ขอบปานกลางซึ่งไม่แตกต่างไปจากเนื้อมะม่วงติดซังและเปลือก คือมีคะแนนเท่ากับ 7.6 และ 7.55 ตามลำดับ (ตาราง 15(ต่อ)) ส่วนเนื้อมะม่วงที่แช่ในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ 1 % และกรดซิตริก 0.2 % มีการยอมรับที่ต่ำสุดทั้งนี้เนื่องจากเนื้อมะม่วงมีความหวานและปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ในน้ำต่ำกว่าวิธีการอื่น จึงทำให้มีการยอมรับอยู่ในระดับที่ขอบบ้างเล็กน้อย (ตาราง 15(ต่อ)) และหากเก็บรักษาไว้นานขึ้นเป็นเวลา 9 วัน เนื้อมะม่วงที่แกะยวงก็มีการยอมรับที่ลดลงมาซึ่งไม่แตกต่างกับเนื้อมะม่วงที่แช่ในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์และกรดซิตริก คือมีคะแนนเท่ากับ 6.15 เท่ากัน (ตาราง 15(ต่อ)) สำหรับเนื้อมะม่วงติดซังและเปลือกจะมีการยอมรับอยู่ในระดับที่ขอบปานกลางอยู่ จนถึงเมื่อมีอายุการเก็บรักษาได้ 12 วัน คะแนนการยอมรับจะเริ่มลดลงโดยอยู่ในระดับที่ขอบเล็กน้อย (ตาราง 15(ต่อ)) การที่เนื้อมะม่วงติดซังและเปลือกมีการยอมรับที่สูงกว่าวิธีการอื่นนั้นอาจเป็นเพราะเนื้อมะม่วงถูกห่อหุ้มด้วยซังและเปลือกซึ่งทำให้

เนื้อมีความสดและอยู่ในสภาพที่ใกล้เคียงกับผลปกติได้มากกว่า จึงมีผลต่อการยอมรับของผู้ทดสอบชิม

อายุการเก็บรักษา

เนื่องจากตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาเนื้อมันทั้ง 3 ชุดการทดลองยังมีคะแนนที่ยอมรับได้อยู่ โดยมีคะแนนการยอมรับที่สูงกว่า 5 แต่การหมดอายุการเก็บรักษาของเนื้อมันนั้นพบว่ามี การเน่าเสียเกิดขึ้น โดยเนื้อมันแกะยวงและที่แช่ในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ 1 % และกรดซิตริก 0.2 % จะสามารถเก็บรักษาได้นาน 9 วัน ส่วนเนื้อมันติดซังและเปลือกสามารถเก็บรักษาได้นาน 12 วัน ซึ่งหากเก็บไว้นานกว่านี้เนื้อมันทั้ง 3 วิธีการทดลองจะเริ่มมีการเน่าเสียเกิดขึ้น ทั้งนี้จากการสังเกตด้วยสายตาและการสัมผัสพบว่าเนื้อมันจะมีลักษณะเละและเกิดเมือกเหนียว นอกจากนี้แล้วจะพบว่าการแช่เนื้อมันในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ 1% และกรดซิตริก 0.2% นั้นไม่สามารถช่วยยืดอายุการเก็บรักษาสำหรับเนื้อมันพันธุ์แดงรัศมีได้ ทั้งนี้เนื้อมันมีลักษณะที่ข้าง่ายอยู่ก่อนแล้วเมื่อแช่ในน้ำจึงมีโอกาที่จะเกิดการเสียได้เร็วขึ้น ขณะเดียวกันเนื้อมันที่แช่ในสารละลายทั้ง 2 ชนิดในระหว่างขั้นตอนการปฏิบัติได้มีการล้างน้ำ ซึ่ง Yildiz (1994) ได้กล่าวว่าการล้างน้ำจะทำให้เนื้อผลไม้บางส่วนมี pH ที่สูงขึ้นได้จึงทำให้เชื้อจุลินทรีย์สามารถที่จะเข้าเจริญเติบโตได้เช่นกัน ดังนั้นจากการทดลองเนื้อมันแกะยวงที่แช่ในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์และกรดซิตริกอาจมี pH ไม่แตกต่างไปจากเนื้อมันแกะยวงปกติ (ชุดควบคุม) จึงทำให้มีอายุการเก็บรักษาที่ไม่แตกต่างกัน

ตาราง 15 ค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบปริมาณ^{3'} ของเนยยวขงนมพ่นแห้งรัศมีที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5 °C เป็นระยะเวลาต่างๆ

วิธีการ	ลักษณะภายนอก / จำนวนวัน(วัน)					ลักษณะเมื่อสัมผัส / จำนวนวัน (วัน)				
	0	3	6	9	12	0	3	6	9	12
แกะยวง	3.95	3.75	3.65 ^b	3.10		3.95	3.45	3.45	3.05	
แช่CaCl ₂ + citric	3.95	3.80	3.55 ^b	3.45		3.5	3.70	3.15	3.10	
ติดทั้งและเปลือก	3.95	3.95	3.95 ^a	3.45	3.35	3.5	3.40	3.40	3.05	2.95
LSD		0.74	1.08	0.98			1.18	1.13	1.18	
CV (%)		9.73	11.51	17.66			16.80	17.01	19.18	
Significant		NS	*	NS			NS	NS	NS	

วิธีการ	ความผิดปกติของรสชาติ / จำนวนวัน(วัน)					ความหวาน / จำนวนวัน(วัน)				
	0	3	6	9	12	0	3	6	9	12
แกะยวง	4	3.95	3.50	3.40		4	4.00 ^a	3.50 ^{ab}	3.40	
แช่CaCl ₂ + citric	4	3.75	3.65	3.35		4	3.50 ^b	3.40 ^b	3.10	
ติดทั้งและเปลือก	4	3.95	3.90	3.40	3.05	4	3.70 ^{ab}	3.90 ^a	3.40	3.05
LSD		0.63	1.04	1.25			0.96	1.44	1.39	
CV (%)		8.10	14.08	18.43			12.90	20.01	21.02	
Significant		NS	NS	NS			*	*	NS	

ตาราง 15 (ต่อ) ค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบชิม³ ของเนื้อยวงขนุนพันธุ์แดงรัศมีที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5 °C เป็นระยะเวลาต่างๆ

วิธีการ	การยอมรับรวม / จำนวนวัน(วัน)					
	0	3	6	9	12	
แกะยวง	7.60	7.60 ^a	6.45	6.15 ^b		
แช่CaCl ₂ + citric	7.60	6.65 ^b	6.35	6.15 ^b		
ติดซังและเปลือก	7.60	7.55 ^a	7.00	7.00 ^a	6.45	
LSD		2.28	2.90	1.74		
CV (%)		15.71	21.94	13.52		
Significant		*	NS	*		

หมายเหตุ * ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (P ≤ 0.05)

NS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

3/ คะแนนประเมินผลการทดสอบชิม มีดังนี้

- | | | | |
|----------------------|-------------------|------------------------------|--------------------|
| ลักษณะภายนอก | ลักษณะเนื้อสัมผัส | ความผิดปกติของรสชาติ | ความหวาน |
| 4 = ปกติเหมือนวันแรก | 4 = กรอบ | 4 = ปกติเหมือนวันแรก | 4 = หวาน |
| 3 = ซ้ำเล็กน้อย | 3 = กรอบลดลง | 3 = ผิดปกติเล็กน้อยยอมรับได้ | 3 = หวานน้อยกว่า 4 |
| 2 = ซ้ำปานกลาง | 2 = นิ่ม | 2 = ผิดปกติปานกลาง | 2 = เริ่มจืด |
| 1 = ซ้ำมาก | 1 = นิ่มมาก | 1 = ผิดปกติมาก | 1 = จืด |

- การยอมรับรวม
- | | | | | |
|---------------------|----------------|-------------------|--------------------|--------------|
| 1 = ไม่ชอบมากที่สุด | 2 = ไม่ชอบมาก | 3 = ไม่ชอบปานกลาง | 4 = ไม่ชอบเล็กน้อย | 5 = พอใช้ได้ |
| 6 = ชอบเล็กน้อย | 7 = ชอบปานกลาง | 8 = ชอบมาก | 9 = ชอบมากที่สุด | |

4.2.2 เนื้อยวงขนุนสดพันธุ์มาเลเซีย

จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด

พบว่าในทุกวิธีการทดลองปริมาณจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดที่นับได้จะเพิ่มขึ้นเมื่อเก็บรักษาไว้นานขึ้น โดยพบว่าในช่วงวันที่ 2 - 4 ของการเก็บรักษาการนำเนื้อยวงขนุนไปแช่ในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์และกรดซิตริกนั้นสามารถช่วยในเรื่องของปริมาณจำนวนจุลินทรีย์ได้ซึ่งมีปริมาณน้อยกว่าเนื้อยวงแกะยวง แต่หลังจากที่เก็บรักษาได้ 6 วันขึ้นไป จะมีปริมาณจำนวนจุลินทรีย์ที่ไม่แตกต่างกับเนื้อยวงขนุนติดเมล็ดเลยและเมื่อเก็บรักษาได้ 10 วัน จุลินทรีย์จะเพิ่มปริมาณขึ้นอย่างรวดเร็วซึ่งพบว่ามีปริมาณเท่ากับ 36.61×10^5 และ 25.51×10^5 CFU/g ตามลำดับ (ตาราง 16) ส่วนเนื้อยวงขนุนติดขังและเปลือกจะเริ่มพบการเน่าเสียได้เมื่อเก็บไว้ 14 วัน โดยจะพบโรคเกิดขึ้นบริเวณขังและเปลือกและเกิดเมือกเหนียวขึ้นบริเวณเนื้อยวงเช่นกัน ซึ่งพบปริมาณจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดเท่ากับ 32.96×10^5 CFU/g นอกจากนี้แล้วยังตรวจพบเชื้อแบคทีเรียในกลุ่ม *Enterobacteriaceae* . ด้วย ซึ่งจะเกิดขึ้นไปพร้อมกับการที่เนื้อยวงเริ่มหมดอายุการเก็บรักษา (ตาราง 16)

ตาราง 16 ค่าเฉลี่ยจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดของเนยยวขงนมพ่นฝัมาเลเซี่ยที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5 °C เป็นระยะเวลาต่างๆ

วิธีการ	จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด x 10 ⁵ (CFU / g) และ Enterobacteriaceae ^{4/} / จำนวนวัน(วัน)													
	0	2	4	6	8	10	12	14						
แกะยวขง	0.002, -	0.027 ^a , -	0.028 ^a , -	1.94 ^a , -	5.27 ^a , -	36.61 ^a , +								
แซ้CaCl ₂ + citric	0.002, -	0.0087 ^b , -	0.011 ^b , -	1.85 ^a , -	2.63 ^{ab} , -	25.57 ^a , +								
ติดขงและเปลือก	0.002, -	0.0041 ^b , -	0.0018 ^c , -	0.72 ^b , -	1.03 ^b , -	5.93 ^b , -	16.33, -	32.96, +						
LSD		0.0089	0.0095	1.48	4.58	18.31								
CV (%)		30.22	31.56	44.91	40.64	37.03								
Significant		*	*	*	*	*								

หมายเหตุ * ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (P ≤ 0.05)

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

4/ - คือ ตรวจไม่พบเชื้อแบคทีเรีย Enterobacteriaceae, + คือ ตรวจพบเชื้อแบคทีเรีย Enterobacteriaceae

การประเมินลักษณะภายนอกของเนื้อยาง

จากการวัดสี พบว่า ค่า L แสดงถึงความคล้ำของสีส้ม หากมีค่าต่ำแสดงถึงการมีสีผิวที่คล้ำมาก ค่า a แสดงถึงความเข้มของสีส้ม หากมีค่าต่ำแสดงถึงสีส้มมีความเข้มที่ลดลง ค่า b แสดงถึงความเป็นสีเหลือง หากมีค่าสูง แสดงถึงการมีความเป็นสีเหลืองมาก ส่วนค่า Hue(a/b) แสดงถึงความเป็นสีส้ม หากมีค่าต่ำหมายถึงการมีความเป็นสีส้มน้อย

จากการทดลองพบว่าคะแนนด้านลักษณะภายนอกมีแนวโน้มที่ลดลงตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาโดยในช่วงการเก็บรักษาระหว่างวันที่ 3 – 6 มีลักษณะภายนอกที่ไม่มีความแตกต่างกันในทุกวิธีการทดลอง (ตาราง 20) และพบว่าสีผิวที่แตกต่างกันด้วย ดูได้จากค่า Hue (a/b) ซึ่งแสดงความเป็นสีส้ม (ตาราง 17) แต่เมื่อเก็บรักษาได้ 9 วัน เนื้อขนุนแกะยวงมีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด คือ 2.44 โดยผลการประเมินอยู่ในระดับที่มีผิวข้ापานกลาง เมื่อวัดสีผิวพบว่า มีความคล้ำของสีมาก คือมีค่า L เท่ากับ 56.24 และมีค่า Hue(a/b) ที่สูงกว่าวิธีการอื่น คือ 0.33 (ตาราง 17) จากการสังเกตจะพบว่าสีส้มที่เข้มและข้าคล้ามาก ส่วนเนื้อยวงขนุนที่แช่สารละลายแคลเซียมคลอไรด์ 1 % และกรดซิตริก 0.2 % กับเนื้อยวงขนุนติดข้ังและเปลือกมีคะแนนลักษณะภายนอกอยู่ในระดับที่ข้าบ้างเล็กน้อย คือมีคะแนนเท่ากับ 3.08 และ 3.44 ตามล้าดับ (ตาราง 20)

ตาราง 17 ค่าเฉลี่ยคุณภาพในด้านสีของเนื้อยวขหนูพันธุ์มาเลเซียที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5 °C เป็นระยะเวลาต่างๆ

วิธีการ	L value / จำนวนวัน(วัน)						a value / จำนวนวัน(วัน)					
	0	3	6	9	12		0	3	6	9	12	
แกะยวง	61.50	58.87	58.30	56.24 ^b	59.75		12.69	11.19 ^b	11.02 ^b	10.77		
แช่CaCl ₂ + citric	61.50	60.55	59.21	57.24 ^b	59.75		12.69	10.79 ^b	10.47 ^b	9.84		
ติดซังและเปลือก	61.50	61.20	60.53	60.20 ^a	59.75		12.69	12.65 ^a	12.52 ^a	10.60	9.59	
LSD		8.09	6.50	5.65				3.27	3.35	4.49		
CV (%)		6.66	5.43	4.91				14.07	14.68	21.42		
Significant		NS	NS	*				*	*	NS		

วิธีการ	b value / จำนวนวัน(วัน)						Hue(a/b) value / จำนวนวัน(วัน)					
	0	3	6	9	12		0	3	6	9	12	
แกะยวง	35.88	38.64 ^b	35.62 ^b	32.06 ^b	39.37		0.36	0.31	0.31	0.33 ^a		
แช่CaCl ₂ + citric	35.88	34.12 ^{ab}	34.47 ^b	37.52 ^a	39.37		0.36	0.32	0.30	0.26 ^b		
ติดซังและเปลือก	35.88	38.68 ^a	39.35 ^a	38.52 ^a	39.37		0.36	0.33	0.32	0.28 ^b	0.27	
LSD		7.25	5.08	7.78				0.10	0.10	0.12		
CV (%)		9.87	6.92	10.47				14.83	16.35	20.46		
Significant		*	*	*				NS	NS	*		

หมายเหตุ * ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวดัง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (P ≤ 0.05)

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

การประเมินคุณภาพโดยการชิม

ด้านลักษณะเนื้อสัมผัส

ผู้ประเมินส่วนใหญ่ให้คะแนนเฉลี่ยในด้านลักษณะเนื้อสัมผัสที่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในทุกวิธีการทดลอง โดยให้คะแนนอยู่ในระดับที่กรอบลดลงกว่าวันแรกเล็กน้อย และคะแนนมีแนวโน้มลดลงตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา (ตาราง 20) แต่จากการวัดค่าความแน่นเนื้อโดยรวมแล้วพบว่าเนื้อขนุนติดซังและเปลือกจะมีค่าความแน่นเนื้อที่สูงกว่าวิธีการอื่น (ตาราง 18) ทั้งนี้การที่เนื้อขนุนมีซังและเปลือกติดอยู่อาจจะสามารถช่วยรักษาลักษณะเนื้อสัมผัสและความแน่นเนื้อของเนื้อยวงขนุนได้ สำหรับการแช่เนื้อขนุนในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ 1 % และกรดซิตริก 0.2 % นั้นช่วยในเรื่องของความแน่นเนื้อได้บ้างในช่วง 3 วันแรกของการเก็บรักษา ซึ่งพบว่ามีค่าความแน่นเนื้อที่ไม่แตกต่างไปจากเนื้อขนุนที่ติดซังและเปลือก คือ 5.83 และ 5.71 kg/cm² (ตาราง 18) ตามลำดับ แต่หลังจากนั้นไปเมื่อเก็บรักษาได้ 9 วัน ก็จะมีค่าความแน่นเนื้อที่ต่ำลงซึ่งไม่แตกต่างจากเนื้อยวงขนุนติดเมล็ด คือ 4.55 และ 4.29 kg/cm² ตามลำดับ (ตาราง 18)

ตาราง 18 ค่าเฉลี่ยคุณภาพด้านความแน่นเนื้อ (Firmness) ของเนื้อยวงขนุนพันธุ์มาเลเซียที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5 °C เป็นระยะเวลาต่างๆ

วิธีการ	Firmness (kg/cm ²) / จำนวนวัน(วัน)				
	0	3	6	9	12
แกะยวง	5.87	4.82 ^b	4.72	4.29 ^b	
แช่CaCl ₂ + citric	5.87	5.83 ^a	5.57	4.55 ^b	
ติดซังและเปลือก	5.87	5.71 ^a	5.61	5.36 ^a	5.05
LSD		1.88	2.44	1.23	
CV (%)		17.09	22.87	12.95	
Significant		*	NS	*	

หมายเหตุ * ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ ความเชื่อมั่น 95 % (P ≤ 0.05)
NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ด้านความผิดปกติของรสชาติ

พบว่าผู้ประเมินส่วนใหญ่ให้คะแนนเฉลี่ยด้านความผิดปกติของรสชาติในแต่ละวิธีการทดลองที่ไม่มีความแตกต่างกัน แต่อย่างไรก็ตามคะแนนก็มีแนวโน้มที่ลดลงตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา โดยอยู่ในระดับที่มีความผิดปกติเล็กน้อยถึงปานกลาง ซึ่งเนื้อยวงขนุนแกะยวงและเนื้อขนุนแกะยวงที่แช่ในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ 1 % และกรดซิตริก 0.2 % เริ่มมีความผิดปกติของรสชาติมากขึ้นเมื่อเก็บรักษาได้ 9 วัน (ตาราง 20)

ด้านความหวาน

การเก็บรักษาเนื้อยวงขนุนในแต่ละวิธีการทดลองพบว่า ผู้ประเมินส่วนใหญ่ให้คะแนนเฉลี่ยในด้านความหวานที่ไม่มีความแตกต่างกันในตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา (ตาราง 20(ต่อ)) และจากการวัดค่าปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ในน้ำพบว่า มีแนวโน้มที่ลดลง โดยในช่วง 3 – 6 วันแรก มีค่าที่ไม่แตกต่างกันในแต่ละวิธีการ แต่เมื่อเก็บรักษาได้ 9 วัน พบว่าเนื้อยวงขนุนติดซังและเปลือกมีค่าปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ในน้ำสูงกว่าวิธีการอื่น คือ 15.45 (ตาราง 19) โดยทั่วไประหว่างการเก็บรักษาผลไม้สด ตั้งแต่ผลไม้เริ่มสุกจนเสื่อมสลายจะมีปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์เพิ่ม ดังนั้นปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำของเนื้อยวงขนุนทั้ง 3 วิธีการมีค่าที่ลดลงตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเนื้อยวงขนุนเป็นเนื้อเยื่อที่ยังมีชีวิตอยู่ ซึ่งมีเมตาบอลิซึมเกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา จึงมีการดึงเอาน้ำตาลจากเนื้อยวงไปใช้ในการหายใจ ซึ่งทำให้ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำโดยส่วนใหญ่แล้วเป็นน้ำตาลนั้นมีปริมาณที่ลดลงด้วย

ตาราง 19 ค่าเฉลี่ยปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (TSS) ของเนื้อมะม่วงพันธุ์มาเลเซีย ในระยะเวลาการเก็บรักษาต่างๆ ที่อุณหภูมิ 5 °C

วิธีการ	Total soluble solids(TSS) (°Brix) / จำนวนวัน(วัน)				
	0	3	6	9	12
แกะยวง	17.05	16.72	16.44	13.51 ^b	
แช่CaCl ₂ + citric	17.05	16.14	15.14	13.95 ^b	
ติดขังและเปลือก	17.05	16.81	16.01	15.45 ^a	15.05
LSD		4.67	2.97	3.03	
CV (%)		13.90	9.27	10.50	
Significant		NS	NS	*	

หมายเหตุ * ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($P \leq 0.05$)
NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ด้านการยอมรับรวม

จากการเก็บรักษาเนื้อมะม่วงในแต่ละวิธีการพบว่าคุณภาพการชิมด้านลักษณะเนื้อสัมผัส ความผิดปกติของรสชาติ และความหวานนั้นไม่มีความแตกต่างกัน ดังนั้นจึงมีผลต่อคุณภาพการยอมรับรวม ซึ่งผู้ประเมินส่วนใหญ่ได้ให้คะแนนที่ไม่มีความแตกต่างเช่นกัน แต่อย่างไรก็ตามโดยทั่วไปแล้วเนื้อมะม่วงที่ติดขังและเปลือกก็จะมีคะแนนที่สูงกว่าในทุกวิธีการตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา 9 วัน โดยให้การยอมรับอยู่ในระดับที่ชอบเล็กน้อย (ตาราง 20 (ต่อ)) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากมีลักษณะภายนอกที่ดีกว่า ซึ่งจากการแกะเนื้อมะม่วงออกมาจากขังและเปลือกแล้วจะพบว่ามีเนื้อมะม่วงที่ดูแห้งและมีความสดอยู่มากกว่าอีก 2 วิธีการ

อายุการเก็บรักษา

จากการทดลองพบว่าเนื้อขนุนพันธุ์มาเลเซียที่แกะยวงและเนื้อขนุนแกะยวงที่แช่สารละลายแคลเซียมคลอไรด์ 1% และกรดซิตริก 0.2 % มีอายุการเก็บรักษาได้ไม่เกิน 9 วัน โดยยังมีการยอมรับของผู้ทดสอบชิมอยู่ในระดับที่พอใช้ได้อยู่ (ตาราง 20 (ต่อ)) ส่วนเนื้อยวงขนุนที่ติดขังและเปลือกมีอายุการเก็บรักษาได้ไม่เกิน 12 วัน ซึ่งมีการยอมรับอยู่ในระดับที่ดีกว่า คือ ชอบเล็กน้อย ทั้งนี้การหมดอายุการเก็บรักษาได้ตัดสินจากการเน่าเสียที่เกิดขึ้น (ภาพ 9 และ 10) โดยการประเมินจากลักษณะภายนอกด้วยสายตาและการสัมผัสพร้อมทั้งตรวจนับจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดบนเนื้อยวง ซึ่งพบว่ามีปริมาณจำนวนจุลินทรีย์ที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเมื่อเก็บรักษาได้ 10 วันสำหรับเนื้อขนุนแกะยวง และที่แช่ในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์และกรดซิตริก และเมื่อเก็บรักษาได้ 14 วันสำหรับเนื้อยวงขนุนติดขังและเปลือก (ตาราง 16)

การทดลองการเก็บรักษาเนื้อยวงขนุนสดพันธุ์แดงรัศมีและมาเลเซียที่ผ่านมา จะพบว่าการใช้แคลเซียมคลอไรด์ 1% และกรดซิตริก 0.2 % มีผลต่อการยืดอายุการเก็บรักษาเนื้อยวงขนุนสดและคุณภาพในด้านต่างๆน้อยมาก ดังนั้นการทดลองการเก็บรักษาเนื้อยวงขนุนพันธุ์ทองสุกใจต่อไปจึงศึกษาเฉพาะเนื้อขนุนแกะยวงและยวงขนุนติดขังและเปลือกเท่านั้น



ภาพ 9 ลักษณะการเน่าเสียที่เกิดจากยีสต์บนยวงขนุน (ขวา) เปรียบเทียบกับยวงปกติ (ซ้าย) (A) และการเน่าเสียที่มีลักษณะเป็นเมือกที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย(กลาง และ ขวา) เปรียบเทียบกับยวงปกติ (ซ้าย) (B) เมื่อเก็บรักษาได้ 15 วัน



ภาพ 10 ลักษณะการเน่าเสียของเนื้อรวงขนุนตัดขังและเปลือก เมื่อเก็บรักษาได้ 18 วัน

ตาราง 20 ค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบชิม⁵ ของเนยยวงขนุนพันธุ์มาเลเซียที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5 °C เป็นระยะเวลาต่างๆ

วิธีการ	ลักษณะภายนอก / จำนวนวัน(วัน)				ลักษณะเนื้อสัมผัส / จำนวนวัน(วัน)					
	0	3	6	9	12	0	3	6	9	12
แกะยวง	4	3.00	2.60	2.44 ^b	4	3.25	3.25	3.25	3	
แช่CaCl ₂ + citric	4	3.12	3.10	3.08 ^a	4	3.37	3.24	3.24	3.12	
ติดขังและเปลือก	4	3.48	3.44	3.44 ^a	4	3.31	3.24	3.24	3.15	3.12
LSD		1.18	1.18	0.76		1.29	1.18	1.18	0.96	
CV (%)		16.97	17.77	11.74		17.89	16.75	16.75	14.29	
Significant		NS	NS	*		NS	NS	NS	NS	NS

วิธีการ	ความผิดปกติของรสชาติ / จำนวนวัน(วัน)				ความหวาน / จำนวนวัน(วัน)					
	0	3	6	9	12	0	3	6	9	12
แกะยวง	4	3.64	3.12	2.96	3.48	2.88	2.60	2.60	2.43	
แช่CaCl ₂ + citric	4	3.36	3.12	2.96	3.48	2.88	2.64	2.64	2.60	
ติดขังและเปลือก	4	3.47	3.40	3.24	3.48	3.08	2.86	2.86	2.68	2.27
LSD		1.18	1.17	0.84		0.88	1.55	1.55	1.31	
CV (%)		15.56	16.70	12.60		13.54	25.74	25.74	22.97	
Significant		NS	NS	NS		NS	NS	NS	NS	NS

หมายเหตุ * ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (P ≤ 0.05)

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตาราง 20 (ต่อ) ค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบชิม⁵ ของเนื้อยวงขนุนพันธุ์มาเลเซียที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5 °C เป็นระยะเวลาต่างๆ

วิธีการ	การยอมรับรวม / จำนวนวัน(วัน)					
	0	3	6	9	12	
แกะยวง	6.48	6.28	6.03	5.72		
แช่CaCl ₂ + citric	6.48	6.07	5.60	5.44		
ติดซังและเปลือก	6.48	6.36	6.28	6.08	5.84	
LSD	2.58	2.66	2.66	2.97		
CV (%)	19.01	20.43	20.43	24.09		
Significant	NS	NS	NS	NS	NS	

หมายเหตุ * ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวดิ่ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (P ≤ 0.05)

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

5/ คะแนนประเมินผลการทดสอบชิม มีดังนี้

ลักษณะภายนอก

4 = ปกติเหมือนวันแรก

3 = ซ้ำเล็กน้อย

2 = ซ้ำปานกลาง

1 = ซ้ำมาก

ลักษณะเนื้อสัมผัส

4 = กรอบ

3 = กรอบลดลง

2 = นิ่ม

1 = นิ่มมาก

ความผิดปกติของรสชาติ

4 = ปกติเหมือนวันแรก

3 = ผิดปกติเล็กน้อยยอมรับได้

2 = ผิดปกติปานกลาง

1 = ผิดปกติมาก

ความหวาน

4 = หวาน

3 = หวานน้อยกว่า 4

2 = เริ่มจืด

1 = จืด

การยอมรับรวม

1 = ไม่ชอบมากที่สุด

2 = ไม่ชอบมาก

3 = ไม่ชอบปานกลาง

4 = ไม่ชอบเล็กน้อย

5 = พอใช้ได้

6 = ชอบเล็กน้อย

7 = ชอบปานกลาง

8 = ชอบมาก

9 = ชอบมากที่สุด

4.2.3 เนื้อยวขนุนสดพันธุ์ทองสุคใจ

จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด

พบว่าในช่วง 2 – 4 วันแรก เนื้อยวขนุนติดเมล็ดและเนื้อยวขนุนติดซังและเปลือกมีปริมาณจำนวนจุลินทรีย์ที่ไม่แตกต่างกัน แต่หลังจากนั้นไประหว่างวันที่ 6 – 10 เนื้อยวขนุนติดเมล็ดจะมีปริมาณจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดที่สูงกว่าเนื้อยวขนุนติดซังและเปลือกอย่างชัดเจน โดยมีปริมาณเท่ากับ $2.62 \times 10^3 - 5.35 \times 10^3$ และ $0.56 \times 10^3 - 0.99 \times 10^3$ CFU/g ตามลำดับ และในตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาของทั้ง 2 วิธีการตรวจไม่พบเชื้อแบคทีเรียในกลุ่ม Enterobacteriaceae. เลย (ตาราง 21) และจะพบว่าปริมาณจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดที่นับได้เหล่านี้ก็ไม่ได้ทำให้เนื้อยวขนุนเกิดการเน่าเสียแต่อย่างใด

คุณภาพด้านสี

ค่า L หมายถึงความขาวสว่างของสีเหลือง หากมีค่าสูง แสดงถึงการมีสีเหลืองที่ออกขาวสว่างมาก ค่า a บ่งบอกถึงความซัดของสีเหลือง หากมีค่าน้อยแสดงถึงการมีสีเหลืองที่ซัดมาก ค่า b หมายถึง ความจัดของสีเหลือง หากมีค่าสูงแสดงถึงการมีสีที่เหลืองจัดมาก ค่า Hue (a/b) หมายถึง ความเป็นสีเหลือง หากมีค่าน้อยบ่งบอกถึงมีความเป็นสีเหลืองน้อย

จากการวัดคุณภาพด้านสีนั้นพบว่าเมื่อเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 9 วันเนื้อยวขนุนติดเมล็ดและเนื้อยวขนุนติดซังและเปลือกจะมีลักษณะสีเหลืองอ่อนหรือจางลง โดยมีค่า L, a, b และค่า Hue(a/b) ที่มีแนวโน้มลดลง และหากเก็บรักษาไว้นานกว่านี้สีของเนื้อยวขนุนติดเมล็ดจะมีลักษณะเหลืองออกขาวซัดมากขึ้น ส่วนเนื้อยวขนุนติดซังและเปลือกเมื่อเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 12 วัน สีจะเริ่มเหลืองซัดมาก โดยมีค่า Hue(a/b) ที่ต่ำมากคือ 0.014 (ตาราง 22) และหากเก็บไว้นานกว่านี้ก็จะหมดอายุการเก็บรักษาโดยมีสีผิวที่เหลืองจนเกือบออกเป็นสีขาวและพบเส้นสีน้ำตาลเกิดขึ้นบริเวณผิวยว

ตาราง 21 ค่าเฉลี่ยจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดของเนื้องอกของหนูพันธุ์ทองสุดใจที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5 °C เป็นระยะเวลาต่างๆ

วิธีการ	จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด $\times 10^3$ (CFU / g) และ Enterobacteriaceae ^{6/} / จำนวนวัน(วัน)					
	0	2	4	6	8	10 12
แกะยวง	0.23,-	0.43,-	0.63,-	2.62 ^a ,-	2.93 ^a ,-	5.35 ^a ,-
ตัดซังและเปลือก	0.23,-	0.35,-	0.38,-	0.56 ^b ,-	0.56 ^b ,-	1.85
Significant	NS	NS	NS	*	*	*

หมายเหตุ * ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($P \leq 0.05$)

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

6/ - คือ ตรวจไม่พบเชื้อ Enterobacteriaceae และ + คือ ตรวจพบเชื้อ Enterobacteriaceae

ตาราง 22 ค่าเฉลี่ยคุณภาพในด้านสีของเนื้อยวขนุนพันธุ์ทองสุดใจที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5 °C เป็นระยะเวลาต่างๆ

วิธีการ	L value / จำนวนวัน(วัน)				a value / จำนวนวัน(วัน)					
	0	3	6	9	12	0	3	6	9	12
แกะยวง	73.23	71.43	70.15	69.99	2.51	2.25	2.19 ^a	1.75		
ตัดขั้วและเปลือก	73.23	72.93	71.64	70.94	2.51	2.20	2.82 ^b	1.71	0.52	
Significant	NS	NS	NS	NS	NS	*	NS	NS	NS	NS

วิธีการ	b value / จำนวนวัน(วัน)				Hue(a/b) value / จำนวนวัน(วัน)					
	0	3	6	9	12	0	3	6	9	12
แกะยวง	44.02	40.33	41.30	40.42	0.057	0.055	0.053 ^a	0.043		
ตัดขั้วและเปลือก	44.02	41.97	41.90	40.11	40.05	0.057	0.053	0.044 ^b	0.043	0.014
Significant	NS	NS	NS	NS	NS	NS	*	NS	NS	NS

หมายเหตุ * ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (P ≤ 0.05)

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

การประเมินลักษณะภายนอกของเนื้อยวง

การเก็บรักษาเนื้อขนุนติดเมล็ดและเนื้อขนุนที่ติดซังและเปลือกพบว่าคุณภาพด้านลักษณะภายนอกนั้นที่ไม่มีความแตกต่างกัน โดยผู้ประเมินส่วนใหญ่ให้คะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับที่ปกติจนถึงต่ำบ้างเล็กน้อย แต่คะแนนก็มีแนวโน้มที่ลดลงตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา (ตาราง 25)

การประเมินคุณภาพโดยการชิม

ด้านลักษณะเนื้อสัมผัส

การเก็บรักษาเนื้อยวงขนุนที่ติดเมล็ดและเนื้อยวงขนุนติดซังและเปลือกพบว่าคุณภาพด้านลักษณะเนื้อสัมผัสไม่มีความแตกต่างกันโดยในช่วงการเก็บรักษาได้ 6 วัน ผู้ประเมินส่วนใหญ่ให้คะแนนอยู่ในช่วงกรอบถึงกรอบลดลงเล็กน้อย และหากเก็บรักษาไว้นานขึ้นเป็นเวลา 9 วัน ทั้ง 2 วิธีการก็จะมีลักษณะเนื้อสัมผัสที่นุ่มมากขึ้นโดยมีคะแนนเท่ากับ 1.75 และ 1.71 ตามลำดับ (ตาราง 25) ขณะเดียวกันเมื่อวัดค่าความแน่นเนื้อก็จะพบว่าเนื้อยวงขนุนติดเมล็ดและเนื้อยวงขนุนติดซังและเปลือกก็มีค่าความแน่นเนื้อที่ไม่แตกต่างกัน แต่โดยรวมแล้วเนื้อยวงขนุนที่ติดซังและเปลือกจะมีค่าความแน่นเนื้อที่สูงกว่า (ตาราง 23)

ตาราง 23 ค่าเฉลี่ยคุณภาพในด้านความแน่นเนื้อ (Firmnes) ขนุนพันธุ์ทองสุใจที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5 °C เป็นระยะเวลาต่างๆ

วิธีการ	Firmness (kg/cm ²) / จำนวนวัน(วัน)					
	0	3	6	9	12	15
แกะยวง	5.40	4.79	4.61	4.41	4.21	
ติดซังและเปลือก	5.40	5.16	4.91	4.84	4.69	4.17
Significant		NS	NS	NS	NS	

หมายเหตุ * ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($P \leq 0.05$)

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ด้านความผิดปกติของรสชาติ

พบว่าในช่วง 3 - 6 วันแรกของการเก็บรักษามีความผิดปกติของรสชาติไม่มากนักซึ่งผู้ประเมินได้ให้คะแนนที่ไม่แตกต่างกันโดยอยู่ในระดับที่มีความผิดปกติของรสชาติบ้างเล็กน้อย แต่เมื่อเก็บรักษาได้ 9 วัน พบว่าเนื้อยวงขนุนติดเมล็ดจะมีความผิดปกติของรสชาติมากขึ้น ซึ่งผู้ประเมินให้คะแนนอยู่ในระดับที่มีความผิดปกติของรสชาติปานกลางและมีความแตกต่างจากเนื้อยวงขนุนติดขังและเปลือกโดยมีคะแนนเท่ากับ 2.60 และ 3.67 ตามลำดับ (ตาราง 25)

ด้านความหวาน

พบว่าเนื้อยวงขนุนติดเมล็ดและเนื้อยวงขนุนติดขังและเปลือกนั้นโดยรวมแล้วมีความหวานที่ไม่มีความแตกต่างกันมากนัก ซึ่งผู้ประเมินส่วนใหญ่ให้คะแนนอยู่ในระดับที่หวานลดลงจากวันแรกเล็กน้อย (ตาราง 25) ขณะเดียวกันเมื่อวัดค่าปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ในน้ำก็พบว่าทั้ง 2 วิธีการไม่มีความแตกต่างเช่นกัน และมีแนวโน้มที่ลดลงตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาด้วย (ตาราง 24)

ตาราง 24 ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (TSS) ของขนุนพันธุ์ทองสุตใจที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5 °C เป็นระยะเวลาต่างๆ

วิธีการ	Total soluble solids (TSS)(°Brix) / จำนวนวัน(วัน)					
	0	3	6	9	12	15
แกะยวง	23.15	23.87	23.51	23.09	23.57	
ติดขังและเปลือก	23.15	23.26	23.71	22.83	22.62	22.54
Significant		NS	NS	NS	NS	

หมายเหตุ * ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($P \leq 0.05$)
NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

การยอมรับรวม

จากคุณภาพการทดสอบชิม พบว่าโดยรวมแล้วเนื้อยวงขนุนติดซังและเปลือก ผู้ประเมินให้การยอมรับมากกว่าเนื้อขนุนแกะยวง โดยพบว่าในช่วง 3 – 6 วันแรกของการเก็บรักษามีการยอมรับที่ไม่มีความแตกต่างกัน คืออยู่ในระดับที่ชอบปานกลาง แต่เมื่อเก็บรักษาได้ 9 วัน จะพบว่าเนื้อยวงขนุนติดเมล็ดเริ่มมีการยอมรับที่ลดลง คือ อยู่ในระดับที่พอใช้ได้ ซึ่งมีคะแนนเท่ากับ 5.27 (ตาราง 25(ต่อ)) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเนื้อขนุนแกะยวงมีความผิดปกติของรสชาติมากขึ้นและมีความหวานที่เริ่มลดลงจึงมีผลต่อการยอมรับที่ต่ำลงด้วย ส่วนเนื้อยวงขนุนติดซังและเปลือกนั้นยังคงมีการยอมรับอยู่ในระดับที่ชอบปานกลางเท่าเดิม คือ มีคะแนนเท่ากับ 7.27 แต่เมื่อเก็บรักษาไว้นานขึ้นคือ 12 วัน ก็เริ่มจะมีการยอมรับที่ลดลงบ้าง คือยังชอบเล็กน้อยซึ่งมีคะแนนการยอมรับเท่ากับ 6.20 (ตาราง 25(ต่อ))

อายุการเก็บรักษา

สำหรับเนื้อยวงขนุนพันธุ์ทองสุใจโดยปกติแล้วจะมีลักษณะสีผิวที่เหลืองทอง เมื่อลองเก็บรักษาเนื้อขนุนแกะยวงไว้เป็นระยะเวลาตั้งแต่ 12 วันขึ้นไป จากการสังเกตด้วยตาจะพบว่ามีลักษณะของสีเหลืองที่สดลงจนเกือบออกเป็นสีขาวและพบเส้นสีน้ำตาลเกิดขึ้นที่บริเวณผิวยวง (ภาพ 11) นอกจากนี้แล้วเนื้อยวงขนุนที่ติดเมล็ดจะเกิดรอยข้ำและคล้ำขึ้นบริเวณส่วนหัวยวงที่ถูกตัดออกมาจากแกน ส่วนเนื้อยวงขนุนที่ติดซังและเปลือกเมื่อแกะยวงออกมาก็จะพบลักษณะอาการเช่นเดียวกันเมื่อเก็บรักษาได้ 15 วันขึ้นไป ทั้งนี้อาจเกิดลักษณะอาการที่เรียกว่าอาการสะท้อนหนาวหรือ chilling injury ขึ้นได้ สำหรับอายุการเก็บรักษาของเนื้อยวงขนุนทั้ง 2 วิธีการนั้นนอกจากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นแล้วผลการประเมินจากผู้ทดสอบชิมยังให้คะแนนด้านความผิดปกติของกลิ่นรสชาติอยู่ในระดับที่เริ่มผิดปกติมากขึ้นพบ และการยอมรับรวมเริ่มต่ำลงโดยอยู่ในระดับที่ต่ำกว่า 5.00 ลงไปจึงถือว่าหมดอายุการเก็บรักษา โดยที่เนื้อขนุนแกะยวงและเนื้อยวงขนุนติดซังและเปลือกมีอายุการเก็บรักษาได้ไม่เกิน 9 และ 12 วันตามลำดับ



ภาพ 11 ลักษณะสีผิวของเนื้อขนุนที่แกะยวงพันธุ์ทองสุดใจเมื่อเก็บรักษาเป็นเวลา 12 วัน (B) เปรียบเทียบกับยวงขนุนปกติ (A)

ตาราง 25 ค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบบิซึม⁷⁷ ของเนื้อเยื่อของขมุนพันธุ์ของชุดใจที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5 °C เป็นระยะเวลาต่างๆ

วิธีการ	ลักษณะภายนอก / จำนวนวัน(วัน)				ลักษณะเนื้อสัมผัส / จำนวนวัน(วัน)					
	0	3	6	9	12	0	3	6	9	12
แกะยวง	4	3.93	3.80	3.73		4	3.93	3.73	1.75	
ติดขังและเปลือก	4	4	3.86	3.60	3.13	4	4	3.73	1.71	0.52
Significant		NS	NS	NS			NS	NS	NS	NS

วิธีการ	ความผิดปกติของกลิ่นและรสชาติ / จำนวนวัน(วัน)				ความหวาน / จำนวนวัน(วัน)					
	0	3	6	9	12	0	3	6	9	12
แกะยวง	4	3.93	3.73	2.60 ^b		4	3.80	3.67	3.13 ^b	
ติดขังและเปลือก	4	3.93	3.93	3.67 ^a	3.13	4	4	3.67	3.47 ^a	3.53
Significant		NS	NS	*			NS	NS	*	

หมายเหตุ * ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวดัง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (P ≤ 0.05)

NS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตาราง 25 (ต่อ) ค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบชิม⁷ ของเนื้อยางขนุนพันธุ์ของสุุดใจที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5 °C เป็นระยะเวลาต่างๆ

วิธีการ	การยอมรับรวม / จำนวนวัน(วัน)				
	0	3	6	9	12
แกะยาง	7.93	7.87	7.47	5.27 ^b	
ตัดขังและเปลือก	7.93	7.87	7.47	7.27 ^a	6.20
Significant		NS	NS	*	

หมายเหตุ * ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($P \leq 0.05$)

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

7/ คะแนนประเมินผลการทดสอบชิม มีดังนี้

- | | | | |
|----------------------|-------------------|------------------------------|--------------------|
| ลักษณะภายนอก | ลักษณะเนื้อสัมผัส | ความผิดปกติของรสชาติ | ความหวาน |
| 4 = ปกติเหมือนวันแรก | 4 = กรอบ | 4 = ปกติเหมือนวันแรก | 4 = หวาน |
| 3 = ซ้ำเล็กน้อย | 3 = กรอบลดลง | 3 = ผิดปกติเล็กน้อยยอมรับได้ | 3 = หวานน้อยกว่า 4 |
| 2 = ซ้ำปานกลาง | 2 = นิ่ม | 2 = ผิดปกติปานกลาง | 2 = เริ่มจืด |
| 1 = ซ้ำมาก | 1 = นิ่มมาก | 1 = ผิดปกติมาก | 1 = จืด |

- | | | |
|---------------------|---------------|-------------------|
| การยอมรับรวม | | |
| 1 = ไม่ชอบมากที่สุด | 2 = ไม่ชอบมาก | 3 = ไม่ชอบปานกลาง |
| 4 = ไม่ชอบเล็กน้อย | 5 = พอใช้ได้ | 6 = ชอบมากที่สุด |
| 7 = ชอบปานกลาง | 8 = ชอบมาก | 9 = ชอบมากที่สุด |

จากการเก็บรักษาเนื้อมะม่วงสดทั้ง 3 พันธุ์ที่อุณหภูมิ 5 °C ที่ผ่านมานั้นพบว่า อายุการเก็บรักษาของเนื้อมะม่วงสดในแต่ละพันธุ์ไม่แตกต่างกันคือ เก็บรักษาได้ 9 วัน สำหรับเนื้อมะม่วงแคะ และเนื้อมะม่วงที่แช่สารละลายแคลเซียมคลอไรด์ 1% และกรดซิตริก 0.2% ส่วนเนื้อมะม่วงติดขังและเปลือกมีอายุการเก็บรักษาได้ 12 วัน สำหรับในการผลิตผลไม้สดพร้อมบริโภคนั้นเป็นการปฏิบัติที่ต้องมีการปกปิดเปลือกตัดแต่งหรือชอยหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ ซึ่งการกระทำดังกล่าวจะช่วยเร่งการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา ทางชีวเคมี เช่น เรงอัตราการหายใจ ซึ่งทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสี กลิ่น เนื้อสัมผัส และมีการสูญเสียคุณค่าทางโภชนาการอย่างรวดเร็ว (Rolle and Chism, 1987; King and Bolin, 1989) อีกทั้งยังทำให้เกิดการปนเปื้อนด้วยเชื้อจุลินทรีย์ได้ง่าย นอกจากนี้สารอาหารภายในเซลล์ของผลไม้ที่ไหลออกมาตามรอยตัดยังคงเป็นแหล่งอาหารสำคัญที่ทำให้ผลไม้สดพร้อมบริโภคเกิดการเน่าเสีย (Shewfelt, 1994) ทั้งนี้จึงทำให้เนื้อมะม่วงสดติดเมล็ดและเนื้อมะม่วงแช่สารละลายแคลเซียมคลอไรด์และกรดซิตริกมีอายุการเก็บรักษาสั้นกว่าเนื้อมะม่วงติดขังและเปลือกเพราะเนื้อมะม่วงติดขังและเปลือกนั้นได้รับการปฏิบัติที่น้อยกว่าจึงสามารถช่วยลดการเปลี่ยนแปลงทางด้านต่างๆดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นและลดการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ได้มากกว่า จึงทำให้มีอายุการเก็บรักษาได้นานขึ้น

สำหรับตัวบ่งชี้การเน่าเสียของผลไม้สดพร้อมบริโภคในแต่ละชนิดจะแตกต่างกันไปเช่น สับปะรดจะเกิดสีน้ำตาลซึ่งผู้บริโภคไม่ยอมรับ กิ่วเกิดรสขม ส่วนมะละกอสุก สับปะรดและกิ่วเกิดการเน่ามากขึ้นระหว่างการเก็บรักษา (O' Connor – shaw et al., 1994) สำหรับการเก็บรักษาเนื้อมะม่วงสดก็เช่นเดียวกันถึงแม้จะต่างพันธุ์ ตัวบ่งชี้ในการเก็บรักษาบางครั้งอาจเหมือนหรือต่างกันได้ เช่น การทดลองที่ผ่านมาพบว่า เนื้อมะม่วงพันธุ์แดงรัศมีและมาเลเซียมีการหมดอายุการเก็บรักษาโดยการเน่าเสียจากเชื้อจุลินทรีย์เป็นสำคัญ ซึ่งจะพบเชื้อแบคทีเรียและยีสต์ขึ้นเจริญเติบโตและหลังจากนั้นก็พบเชื้อราเกิดขึ้นตามมาทีหลัง นอกจากนี้แล้วความเป็นกรดหรือพีเอชของผลไม้ก็มีผลต่อชนิดและความสามารถในการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ในระหว่างการเก็บรักษาได้เช่นกัน ผลไม้บางชนิดที่มีค่าพีเอชสูงกว่า 4.6 อาจทำให้เชื้อจุลินทรีย์เกือบทุกชนิดสามารถเจริญเติบโตได้ดี โดยเฉพาะแบคทีเรียสามารถเจริญเติบโตได้ดีกว่าเชื้อรา (Brackett, 1987) เนื้อมะม่วงมี pH อยู่ในช่วง 4.6 – 5.6 (จริงแท้, 2538) ดังนั้นจึงมีโอกาสที่เชื้อจุลินทรีย์จะเข้าปนเปื้อนได้ง่าย อย่างไรก็ตามการเก็บรักษาผลไม้สดพร้อมบริโภคไว้ที่อุณหภูมิต่ำประมาณ 5 °C สามารถชะลอการเสื่อมเสียของผลไม้สดพร้อมบริโภคได้แต่ไม่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ได้ (Palumbo, 1986)

สำหรับเนื้อมะม่วงพันธุ์ทองสุใจนั้นตัวที่ใช้ในการตัดสินอายุการเก็บรักษาคือในเรื่องของสีผิวและความชื้นซึ่งไม่ใช่การเน่าเสียจากเชื้อจุลินทรีย์ ทั้งนี้เนื้อมะม่วงพันธุ์ทองสุใจอาจมีลักษณะที่

ต่างไปจากเนื้อขนุนพันธุ์แดงรัศมีและมาเลเชียก็เป็นได้ โดยที่เนื้อขนุนพันธุ์ทองสุดใจมีลักษณะของเนื้อยวงที่แห้งและไม่ขำง่ายจึงมีความทนทานต่อการเข้าทำลายของเชื้อจุลินทรีย์ได้มากกว่า แต่เมื่อเก็บรักษาเนื้อขนุนทองสุดใจไว้นานขึ้นสีผิวจะเริ่มซีดลงพร้อมทั้งเกิดเส้นสีน้ำตาลขึ้นเป็นแห่งๆที่บริเวณผิว ทั้งนี้เนื้อขนุนอาจเกิดลักษณะของอาการสะท้อนหนาวหรือ chilling injury ขึ้นได้จึงทำให้มีลักษณะอาการดังกล่าว ซึ่งอาจเกิดมาจากองค์ประกอบของเยื่อหุ้มเซลล์หรือเยื่อหุ้มอวัยวะภายในเซลล์บางส่วนเกิดการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพขึ้นเมื่ออุณหภูมิลดลงทำให้การทำงานของเยื่อหุ้มนั้นผิดปกติไปส่งผลให้เกิดความไม่สมดุลของกระบวนการทางสรีรวิทยาภายในเซลล์ขึ้นและส่งผลให้เซลล์ตายได้ในที่สุด(จริงแท้, 2538) ลักษณะอาการสะท้อนหนาวแต่ละผลิตภัณฑ์จะต่างกันไป เช่นการเปลี่ยนสีของเนื้อและเปลือกเปลี่ยนไป เนื้อของผลไม้บางชนิดเมื่อได้รับอุณหภูมิต่ำจะเปลี่ยนจากสีปกติเป็นสีน้ำตาล โดยมักจะเกิดขึ้นรอบๆท่อน้ำ ท่ออาหาร เช่น ผลส้ม mandarin (*Citrus reticulata*) มีจุดสีน้ำตาลที่ผิวผล เป็นผลมาจากกระบวนการเมตาโบลิซึมของสารประกอบฟีนอล ซึ่งเป็นเหตุผลให้มีการตายของเนื้อเยื่อเกิดขึ้น (Martinez – Tellez and Lafuente, 1993) ส่วนสับปะรดจะมีสีของเนื้อเป็นสีน้ำตาล (internal browning : IB) หลังจากเก็บรักษาที่ 8 °C นาน 2 สัปดาห์ ซึ่งอาการจะเกิดขึ้นหลังจากย้ายมาเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 22 °C (Paull and Rohrbach, 1985) นอกจากนี้แล้วยังมีลักษณะการช้ำน้ำซึ่งเกิดจากการสลายตัวของโครงสร้างเซลล์ผิวทำให้เนื้อเยื่อมีสีคล้ำช้ำน้ำ ผิวของเนื้อยวงขนุนทองสุดใจซึ่งมีผิวสีเหลืองจะสามารถสังเกตความช้ำได้ง่ายกว่าเนื้อยวงขนุนพันธุ์แดงรัศมีและมาเลเชียซึ่งมีผิวสีจำปาโดยเฉพาะเนื้อยวงขนุนแดงรัศมีจะมีผิวสีแดงที่เข้มกว่าจึงทำให้สังเกตการช้ำได้ยากอย่างไรก็ตามเนื้อขนุนทั้งสองพันธุ์อาจเกิดการช้ำซึ่งเป็นลักษณะอาการของ chilling injury ได้เช่นกันจึงมีผลทำให้เนื้อเยื่อปล่อยสารบางชนิดออกมาจากเซลล์ทำให้เชื้อจุลินทรีย์เข้าทำลายและเกิดการเน่าเสียได้

Shewfelt (1994) รายงานว่าปัจจัยที่ผู้บริโภคใช้ในการพิจารณาเมื่อต้องการซื้อผลไม้สดพร้อมบริโภคคือ ลักษณะปรากฏ ความแน่นเนื้อ และกลิ่นตามธรรมชาติของผลไม้สดพร้อมบริโภค แต่เมื่อได้บริโภคแล้วพบว่าปัจจัยที่มีผลต่อความชอบคือ รสชาติและความรู้สึกเมื่ออยู่ในปาก (mouthfeel) จากการประเมินผลการทดสอบชิมเนื้อยวงขนุนแดงรัศมีพบว่าเมื่อชิมแล้วผู้ประเมินให้คะแนนในด้านลักษณะเนื้อสัมผัส ความผิดปกติของกลิ่นและรสชาติและความหวานอยู่ในระดับที่ไม่ผิดปกติไปจากวันแรกของการเก็บรักษามากนักคือยอมรับได้อยู่ ดังนั้นการยอมรับรวมจึงอยู่ในระดับที่ขอบปานกลางถึงขอบเล็กน้อย ส่วนเนื้อยวงขนุนมาเลเชียพบว่าด้านลักษณะเนื้อสัมผัสไม่เปลี่ยนแปลงจากวันแรกมากนักแต่ความผิดปกติของกลิ่นและรสชาติและความหวาน ผู้ทดสอบชิม

เริ่มจะไม่ยอมรับ ประกอบกับมีลักษณะภายนอกที่เริ่มผิดปกติ ผู้ทดสอบชิมจึงให้การยอมรับอยู่ในระดับที่ขอบเล็กน้อยและเริ่มจะไม่ชอบ(พอใช้ได้) สำหรับเนื้อยวงขนุนทองสุคนั้นพบว่าผู้ทดสอบชิมประเมินผลทางด้านความหวานไม่เปลี่ยนแปลงแต่ลักษณะเนื้อสัมผัสและความผิดปกติของกลิ่นและรสชาติอยู่ในระดับที่ต่างไปจากวันแรกของการเก็บรักษามากขึ้น เลยทำให้การยอมรับรวมของผู้ทดสอบชิมอยู่ในระดับที่ลดลงซึ่งเริ่มจะไม่ยอมรับมากขึ้น

การใช้สารเคมีหรือวัตถุเจือปนในผลไม้สดพร้อมบริโภคมีจุดประสงค์เพื่อรักษาคุณค่าทางโภชนาการ ช่วยยืดอายุการเก็บรักษา หรือช่วยรักษาคุณภาพให้คงที่ ช่วยปรับปรุงคุณภาพด้านสี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อ และลักษณะปรากฏ ช่วยให้ผลไม้สดพร้อมบริโภคมีลักษณะน่ารับประทานยิ่งขึ้น ดังเช่นการใช้สารแคลเซียมคลอไรด์และกรดซิตริก แต่พบว่าจากการเก็บรักษาเนื้อขนุนโดยการแช่จุ่มในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ 1% และกรดซิตริก 0.2% นั้นไม่ได้ช่วยยืดอายุการเก็บรักษาและช่วยรักษาคุณภาพมากเท่าใดนัก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากลักษณะของผิวเนื้อยวงขนุนซึ่งมี wax เคลือบอยู่ ทำให้การซึมผ่านของสารละลายทั้ง 2 ชนิดเป็นไปได้ยาก โดยจะซึมผ่านเข้าไปได้เฉพาะบริเวณส่วนหัวและท้ายที่ถูกตัดออกเท่านั้น และจากการพิจารณาสังเกตพบว่าหากเนื้อยวงขนุนสดพร้อมบริโภคได้รับการปฏิบัติที่มากเกินไปเช่น การสัมผัสไม่ว่าจะเป็นการแช่ในสารละลาย การล้าง หรือการสัมผัสด้วยมือจากการตัดแต่งก็อาจจะส่งผลให้เนื้อยวงขนุนเกิดการซ้ำได้ง่ายและทำให้อายุการเก็บรักษาลดลง ดังเช่นเนื้อยวงขนุนพันธุ์แดงรัศมีซึ่งมีลักษณะของเนื้อยวงที่บอบซ้ำได้ง่ายกว่าเนื้อยวงขนุนพันธุ์ทองสุคนั้น อย่างไรก็ตามการใช้กรดซิตริกร่วมกับแคลเซียมคลอไรด์ก็ยังมีประโยชน์อยู่บ้างในการช่วยลดปริมาณจำนวนจุลินทรีย์เพราะการใช้กรดกับผลไม้สดพร้อมบริโภคจะช่วยลด pH ของผลไม้ให้ต่ำลง และสามารถช่วยควบคุมอัตราการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ในอาหารได้ (Splittstoesser, 1996) แต่ทั้งนี้จากการทดลองอาจใช้ปริมาณของกรดซิตริกในปริมาณที่ต่ำเกินไปถึงแม้จะช่วยลดปริมาณจำนวนจุลินทรีย์ได้บ้างแต่ก็ทำให้มีการเน่าเสียที่ไม่แตกต่างไปจากการที่ไม่ได้ใช้สารแต่อย่างใด อย่างไรก็ตามปริมาณของการใช้กรดยังต้องคำนึงถึงคุณภาพในการบริโภคด้วยซึ่งอาจจะทำให้ผลไม้มีกลิ่นและรสชาติที่ผิดปกติไปจากเดิมได้

จากการเก็บรักษาเนื้อมวงขนุนสดทั้ง 3 พันธุ์ที่อุณหภูมิ 5 °C พบว่า อายุการเก็บรักษาของเนื้อมวงขนุนในแต่ละพันธุ์ไม่แตกต่างกันโดยสรุปได้ดังนี้

ตาราง 26 อายุการเก็บรักษาของเนื้อมวงขนุนสดเมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 °C

ขนุนพันธุ์	อายุการเก็บรักษา(วัน)			สาเหตุการหมดอายุการเก็บรักษา
	แกะยวง	แช่ CaCl ₂ + citric	ติดซังและเปลือก	
แดงรัศมี	9	9	12	เกิดการเน่าเสียเนื่องจากการปนเปื้อนจากยีสต์ แบคทีเรีย และรา
มาเลเซีย	9	9	12	เกิดการเน่าเสียเนื่องจากการปนเปื้อนจากยีสต์ แบคทีเรีย และรา
ทองสุตใจ	9	-	12	เนื้อมวงมีสีเหลืองซีดขาว และเกิดเส้นสีน้ำตาลขึ้นที่ผิว