

## บทที่ 4

### ผลการทดลองและวิจารณ์

#### 4.1 คุณภาพของมะม่วงแก้วผลแก่จัด

น้ำหนักผล มะม่วงแก้วทั้ง 12 สายต้น เป็นสายต้นที่ได้รับการประเมินในเบื้องต้นมาก่อนแล้วว่ามีคุณสมบัติ และเป็นผลเก็บเกี่ยวมาจากต้นแม่ในแปลงของเกษตรกร ระหว่าง 30 เมษายน 2545 ถึง 20 พฤษภาคม 2545 มีน้ำหนักผล อยู่ในช่วงตั้งแต่ 164.5-271.4 กรัม ความแปรปรวนน้ำหนักผลบนต้นเดียวกันในแต่ละสายต้นมีความแตกต่างกัน ในจำนวนนี้สามารถแบ่งมะม่วงแก้วออกได้เป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มสายต้นที่มีผลขนาด 3-4 ผล/กิโลกรัม (251-333 กรัม/ผล) คือสายต้น MCC 92 และ ศก 007 กลุ่มผลขนาด 4-6 ผล/กิโลกรัม (167-250 กรัม/ผล) คือสายต้น MCC 90 MCC 88 MCC 87 MCC 85 MCC 77 MCC 75 MCC 65 MCC 53 และ MCC 5 กลุ่มผลขนาด 7-8 ผล/กิโลกรัม (น้อยกว่า 167 กรัมต่อผล) คือสายต้น MCC 15 ขนาดผลมีผลต่ออุตสาหกรรมแปรรูป (วิชชัยและคณะ, 2545) อย่างไรก็ตามมะม่วงแก้วทั้ง 12 สายต้นมีอายุของต้น สภาพแวดล้อม และการจัดการแตกต่างกัน จึงไม่สามารถนำน้ำหนักผลมาเปรียบเทียบกันได้โดยตรง (ตารางที่ 4.1) อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำหนักผลของมะม่วงพันธุ์อุตสาหกรรมอื่น เช่น สามปี 106.3-134.2 กรัม/ผล (อภิรักษ์ และคณะ, 2547) ตลับนาก 340-380 กรัม/ผล (ปานศิริ, 2529) โชคอนันต์ 300 กรัม/ผล (ชนะชัย, 2533) มรกต 200-250 กรัม/ผล (สัมฤทธิ์ และคณะ, 2531) ถือว่ามะม่วงแก้วมีน้ำหนักผลปานกลาง อัลต์ (2547) กล่าวว่า คุณสมบัติของมะม่วงแก้วที่เน้นเป็นพิเศษในแต่ละผลิตภัณฑ์ เช่น มะม่วงแช่แข็ง ผลต้องมีน้ำหนัก 150-200 กรัม/ผล มะม่วงในน้ำเชื่อมบรรจุกระป๋อง ต้องมีน้ำหนักผลไม่น้อยกว่า 200 กรัม/ผล มะม่วงขึ้นบรรจุกระป๋อง น้ำหนักผลอยู่ระหว่าง 150-200 กรัม/ผล ดังนั้นมะม่วงแก้วทั้ง 12 สายต้นมีน้ำหนักผลเหมาะสำหรับแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ

ความสม่ำเสมอสีผิวผลแก่จัด พบว่ามะม่วงแก้วทั้ง 12 สายต้น มีค่าร้อยละความสม่ำเสมอสีผิวผลอยู่ในช่วงตั้งแต่ 65.0-90.0 มะม่วงแก้วกลุ่มสายต้นที่มีสีผิวผลสวยและสม่ำเสมอดี (สีเขียวเข้ม นวล สม่ำเสมอ ไม่ดำง) คือสายต้น MCC 5 MCC 65 MCC75 MCC77 MCC 88 MCC 90 และ ศก 007 มีค่าร้อยละความสม่ำเสมอสีผิวอยู่ในช่วง 80.6-90.0 (ตารางที่ 4.1) ส่วนสายต้น MCC 87 มีความสม่ำเสมอของสีผิวผลค่อนข้างน้อย คือ 65.0 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจาก

สีผิวผลสีเขียวอ่อน และที่ผิวผลขรุขระ เมื่อแก่จัดมะม่วงแก้วมีผิวผลเป็นสีเขียวปนเหลือง เป็นคุณลักษณะที่ต้องการในมะม่วงอุตสาหกรรมแปรรูป (ธวัชชัย และคณะ, 2545ข)

ตารางที่ 4.1 น้ำหนักผล ความสม่ำเสมอสีผิวผล และความแน่นเนื้อ ของมะม่วงแก้วผลแก่จัด 12 สายต้น เก็บจากสวนเกษตรกร ในเขตภาคเหนือตอนบน

สายต้น	น.น. ผล (ก.)	ความสม่ำเสมอของสีผิวผล (%)	ความแน่นเนื้อ (กก./ตร.ซม.)
MCC 5	173.0±17.4	82.5±4.74	12.5±1.25
MCC 15	164.5±15.2	73.8±4.74	12.1±1.84
MCC 53	231.7±39.7	71.9±8.76	14.2±2.12
MCC 65	194.0±34.3	85.0±5.50	11.3±1.06
MCC 75	189.3±28.3	90.0±0.00	14.0±1.46
MCC 77	232.0±56.3	80.6±12.1	12.2±1.36
MCC 85	204.7±54.6	70.6±7.55	13.7±3.01
MCC 87	216.1±24.1	65.0±5.30	15.8±1.98
MCC 88	242.5±42.4	80.6±9.56	12.4±1.02
MCC 90	225.6±31.1	84.4±8.83	11.9±0.72
MCC 92	252.8±50.4	68.8±12.5	13.9±1.70
ศก 007	271.4±20.8	90.0±0.00	15.0±1.43

หมายเหตุ : ข้อมูลที่แสดงเป็น ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ความแน่นเนื้อผลแก่จัด พบว่ามะม่วงแก้วผลแก่จัดทั้ง 12 สายต้น มีค่าความแน่นเนื้ออยู่ในช่วงตั้งแต่ 11.3-15.8 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร (ตารางที่ 4.1) กลุ่มสายต้นที่มีค่าความแน่นเนื้อที่โดดเด่น คือ สายต้น MCC 87 ศก 007 MCC 53 และ MCC 75 ค่าความแน่นเนื้อที่วัดได้เป็นค่าที่บอกถึง เนื้อที่แน่นไม่ละของมะม่วงแก้ว ความแน่นเนื้อที่ค่อนข้างสูงเป็นคุณลักษณะที่ต้องการยิ่งของอุตสาหกรรมแปรรูป และถือเป็นลักษณะเด่นของมะม่วงแก้ว ที่สามารถถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมไปสู่ต้นลูกได้สูง เมื่อเปรียบเทียบกับมะม่วงอุตสาหกรรมพันธุ์อื่นๆ (รุ่งทิพย์ และคณะ, 2546) ตัวอย่างมะม่วงพันธุ์อุตสาหกรรม เช่น สามปี มีความแน่นเนื้อ 6.52-8.19 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร (อกินันท์ และคณะ, 2547) ความแน่นเนื้อ มีความสำคัญต่อ ผลิตภัณฑ์มะม่วงดองปรุงรส และผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่ม เมื่อผลผ่านกระบวนการดองแล้ว เนื้อจะมีความกรอบที่พอดี

ในกรณีที่มีมะม่วงมีความแน่นเนื้อที่สูง (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, 2544) ดังนั้นมะม่วงแก้วทั้ง 12 สายต้นจึงมีความแน่นเนื้อที่มากกว่ามะม่วงพันธุ์อุตสาหกรรมอื่นๆ และเป็นลักษณะที่ดีของมะม่วงแก้ว

**ความหนาเนื้อผลแก่จัด** พบว่ามะม่วงแก้วทั้ง 12 สายต้น มีความหนาเนื้ออยู่ในช่วงตั้งแต่ 3.31-4.35 เซนติเมตร กลุ่มสายต้นที่มีความหนาเนื้อค่อนข้างมาก คือ สก 007 MCC 90 MCC 92 MCC 88 และ MCC 53 (ตารางที่ 4.2) เมื่อเปรียบเทียบกับมะม่วงอุตสาหกรรมพันธุ์ เช่น สามปี ความหนาของเนื้อ 1.17-1.30 เซนติเมตร (อภิรักษ์ และคณะ, 2547) หากความหนาของเนื้อที่มีค่ามาก แสดงว่ามีส่วนที่ใช้ประโยชน์ได้มาก ในกรณีที่แปรรูปเป็นมะม่วงอบแห้งต้องการมะม่วงแก้วที่มีความหนาเนื้อที่มาก (วารุณี และคณะ, 2544) เพื่อหลังอบแห้งจะได้สัดส่วนเนื้อที่มาก

**ขนาดผล ความยาว กว้าง และหนาของผล** เป็นค่าที่บ่งบอกขนาดของมะม่วงแก้ว พบว่ามะม่วงแก้วทั้ง 12 สายต้น มีความยาวของผลอยู่ในช่วง 9.00-10.8 เซนติเมตร กลุ่มสายต้นมะม่วงแก้วที่มีผลค่อนข้างยาวคือ สายต้น สก 007 MCC 85 MCC 92 และ MCC 88 ขนาดผลมะม่วงแก้วทั้ง 12 สายต้นมีความกว้าง 5.93-7.26 ซม. กลุ่มสายต้นที่มีผลค่อนข้างกว้างคือสายต้น สก 007 MCC 92 และ MCC 88 ขนาดผลมะม่วงแก้วทั้ง 12 สายต้นมีความหนา 5.09-6.48 ซม. กลุ่มสายต้นที่มีผลค่อนข้างหนา คือ สก 007 MCC 92 MCC 88 และ MCC 53 ผลที่มีความหนามีค่ามากเป็นผลที่มีลักษณะค่อนข้างกลม อย่างไรก็ตาม กลุ่มสายต้นมะม่วงแก้วที่มีผลขนาดค่อนข้างใหญ่แต่ยังอยู่ในเกณฑ์ คือ สายต้น สก 007 MCC 92 และ MCC 88 (ตารางที่ 4.2) เป็นโอกาสของเกษตรกรที่จะได้มูลค่าวัตถุดิบที่สูงเนื่องจากอุตสาหกรรมแปรรูปต้องการมะม่วงแก้วที่มีผลขนาดใหญ่ (สัมฤทธิ์ และคณะ, 2536 ; มณฑาทิพย์ และคณะ, 2541) เมื่อเปรียบเทียบขนาดผลของมะม่วงแก้วกับมะม่วงพันธุ์อุตสาหกรรม เช่น มรกต ซึ่งผลมีขนาดเล็ก (สัมฤทธิ์ และคณะ, 2531) สามปี มีความยาว ความหนา และความกว้างผลอยู่ในช่วง 9.00-10.2, 5.10-5.50 และ 4.33-4.58 เซนติเมตรตามลำดับ (อภิรักษ์ และคณะ, 2547) โชคอนันต์ ผลมีขนาดปานกลาง (ชนะชัย, 2533) ตลับนาก ผลมีขนาดกลางจนถึงใหญ่ (ปานศิริ, 2529)

ตารางที่ 4.2 ความหนาเนื้อและขนาดผลของมะม่วงแก้วผลแก่จัด 12 สายต้น เก็บจากสวนเกษตรกร  
ในเขตภาคเหนือตอนบน

สายต้น	ความหนาเนื้อ (ซม.)		ขนาดผล (ซม.)	
	ยาว	หนา	กว้าง	หนา
MCC 5	3.31±0.68	9.05±0.33	6.28±0.24	5.69±0.92
MCC 15	3.72±0.47	9.00±0.27	5.93±0.27	5.59±0.25
MCC 53	4.10±0.32	9.81±0.69	6.81±0.42	6.21±0.37
MCC 65	3.79±0.20	9.19±0.37	6.56±0.24	5.99±0.23
MCC 75	3.79±0.28	9.69±0.49	6.58±0.37	5.89±0.30
MCC 77	3.92±0.49	9.80±1.00	6.89±0.78	5.09±0.49
MCC 85	3.96±0.32	10.4±0.72	6.71±0.41	5.89±0.33
MCC 87	3.57±0.95	9.71±0.37	6.62±0.42	5.81±0.27
MCC 88	4.12±0.24	10.2±0.68	6.94±0.52	6.26±0.39
MCC 90	4.17±0.34	9.92±0.74	6.84±0.34	5.19±0.28
MCC 92	4.12±0.35	10.2±0.82	6.98±0.47	6.26±0.47
ศก 007	4.35±0.23	10.8±1.09	7.26±0.22	6.48±0.22

หมายเหตุ : ข้อมูลที่แสดงเป็น ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

**สีผิวผล** สีผิวที่วัดแสดงเป็น ค่าความสว่าง (L) สีผิวผลมะม่วงแก้วในระยะแก่จัด เป็นสีเขียวอ่อน ถึงเขียวเข้ม พบจาก ค่า L ซึ่งวัดได้ 31.7-34.9 กลุ่มสายต้นที่มีสีผิวผลที่สว่างคือ MCC 92 MCC 87 และ MCC 53 ค่าความเข้ม (croma) มะม่วงแก้วทั้ง 12 สายต้น มีค่าวัดได้ 22.7-27.0 กลุ่มสายต้นที่มีสีผิวเข้มคือ สายต้น MCC 87 MCC 85 MCC 53 และ MCC 77 องศาของสี (hue) ค่า hue วัดได้ 78.0-82.0 สายต้นที่ค่า hue เด่นคือ สายต้น MCC 53 MCC 87 และ MCC 92 (ตารางที่ 4.3) กลุ่มสายต้นที่มีสีผิวผลที่สวย คือ ผิวผลมีสีเขียวเข้ม ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่ต้องการของตลาดและอุตสาหกรรมแปรรูป (ข้าวซัย และคณะ, 2545ข) คือ สายต้น MCC 53 MCC 77 MCC 85 MCC 87 และ MCC 92 ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า ถ้าค่า croma สูงจะบ่งบอกถึงความเข้มของสีมากที่สุด เช่น มะม่วงผลแก่จัดสีผิวเป็นสีเขียว ก็จะปรากฏสีเขียวเข้ม ส่วนค่า hue ที่มีค่าต่ำก็จะบ่งชี้สีเหลืองออกแดงชัดเจนมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบสีผิวผลของมะม่วงพันธุ์อุตสาหกรรม เช่น ตลับนาถ สีเขียว (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, 2544) มรกต สีเหลืองอมเขียว

(สัมฤทธิ์ และคณะ, 2531) โจคอนันต์ สีเขียวอ่อน (ชนะชัย, 2533) สามปี สีเขียวอ่อน (อภิรักษ์ และคณะ, 2547) เมื่อเปรียบเทียบกับมะม่วงแก้วทั้ง 12 สายต้น ซึ่งมีสีผิวผลเป็นสีเขียวเข้ม

ตารางที่ 4.3 สีผิวผล และสีเนื้อมะม่วงแก้วผลแก่จัด 12 สายต้น เก็บจากสวนเกษตรกรในเขตภาคเหนือตอนบน

สายต้น	สีผิวผลแก่จัด			สีเนื้อผลแก่จัด		
	L	croma	hue	L	croma	hue
MCC 5	31.9±0.82	24.1±1.41	79.0±1.28	50.6±1.29	34.4±1.91	87.8±1.41
MCC 15	33.1±0.86	23.9±1.15	80.1±1.22	50.5±1.59	35.7±1.83	87.0±1.74
MCC 53	34.6±0.60	26.6±2.18	82.0±1.96	50.6±1.73	36.0±3.14	85.7±1.46
MCC 65	31.7±0.49	22.7±1.31	78.5±1.78	50.6±0.86	34.7±1.90	87.4±1.45
MCC 75	32.3±2.29	24.0±1.50	78.0±2.37	49.5±2.17	32.1±2.08	85.3±1.39
MCC 77	33.8±1.30	26.3±1.56	80.5±1.62	50.4±1.97	34.2±2.15	87.7±1.64
MCC 85	33.1±0.97	26.9±1.86	79.8±1.55	50.7±1.74	34.4±1.50	86.8±2.20
MCC 87	34.6±1.27	27.0±0.49	81.8±1.53	50.4±2.87	34.5±3.25	87.4±2.24
MCC 88	33.5±0.97	25.0±1.04	78.6±1.58	50.0±1.04	33.8±1.71	86.6±2.00
MCC 90	32.7±0.77	24.6±1.23	79.4±1.60	50.4±1.37	34.5±2.72	87.9±2.41
MCC 92	34.9±0.97	25.3±1.37	81.7±1.06	50.8±2.48	34.2±2.63	88.0±2.95
ศก 007	32.7±0.96	25.4±0.79	78.3±1.10	50.5±1.27	30.9±2.36	87.7±1.87

หมายเหตุ : ข้อมูลที่แสดงเป็น ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สีเนื้อ มะม่วงแก้วผลในระยะแก่จัดมีสีเนื้อ ตั้งแต่ สีเหลืองนวล ไปจนถึงสีเหลืองส้ม พบว่า L (ค่าความสว่างของสี) ค่าอยู่ในช่วง 49.5-50.8 มะม่วงแก้วทั้ง 12 สายต้น มีค่า L ที่ใกล้เคียงกัน ค่า croma มีค่าอยู่ในช่วง 30.9-36.0 สายต้น ศก 007 มีค่า croma ที่น้อย และ ค่า hue มีค่าอยู่ในช่วง 85.3-88.0 ค่า hue ของมะม่วงแก้วทั้ง 12 สายต้นมีค่า ใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 4.3) สายต้นมะม่วงแก้วทั้ง 12 สายต้น มีสีเนื้อเหลืองนวลไปจนถึงเหลืองส้ม ซึ่งสัมฤทธิ์ และคณะ (2536) กล่าวว่ามะม่วงควรมีสีเนื้อเหลืองนวลจึงจะเหมาะสำหรับการแปรรูป ส่วนมณฑาทิพย์ และคณะ (2541), รัชชัย และคณะ (2545ข) และ วารุณี และคณะ (2544) กล่าวว่ามะม่วงแก้วควรมีสีเนื้อเหลืองเข้มไปจนถึงเหลืองส้ม จึงจะเหมาะสำหรับการแปรรูป ฉะนั้นสีเนื้อมีความสำคัญต่ออุตสาหกรรมแปรรูปค่อนข้างสูง เพราะเป็นองค์ประกอบหนึ่งในเรื่องความน่ารับประทานของผลิตภัณฑ์แปรรูปที่ได้ ใน

กรณีที่แปรรูปเป็นมะม่วงอบแห้ง คุณลักษณะที่ต้องการ คือ มะม่วงมีสีเนื้อเหลืองเข้มหรือสีเหลืองส้ม (วารุณี และคณะ, 2544) สีเนื้อมะม่วงพันธุ์อุตสาหกรรม เช่น ตลับนาถ มีสีเหลืองเข้ม (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, 2544) มรกต สีเหลืองอมส้ม (สัมฤทธิ์ และคณะ, 2531) สามปี สีเหลืองส้ม (อภิรักษ์ และคณะ, 2547) โชคอนันต์ สีเหลืองอ่อน (ชนะชัย, 2533)

**ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้** (total soluble solid : TSS) พบว่ามะม่วงผลแก่จัดทั้ง 12 สายต้น มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้อยู่ในช่วงตั้งแต่ 8.48-10.7 องศาบริกซ์ (ตารางที่ 4.4) สายต้นที่มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ที่ค่อนข้างสูงคือ สายต้น MCC 15 MCC 53 MCC 87 MCC 90 และ MCC 92 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำบ้างซึ่งถึงปริมาณน้ำตาลหรือความหวานในเนื้อมะม่วง (ธวัชชัย และคณะ, 2545) มะม่วงที่เหมาะสมสำหรับการแปรรูปโดยทั่วไปยกเว้นมะม่วงดองควรที่จะมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ที่สูง (ณัญญา, 2544 ; มณฑาทิพย์ และคณะ, 2543) ปริมาณน้ำตาลในมะม่วงผลแก่จัดที่สูง เป็นคุณลักษณะเมื่อนำไปแปรรูปเป็นมะม่วงอบแห้ง เนื่องจากจะได้ผลิตภัณฑ์มะม่วงอบแห้งรสชาติที่ดี (วารุณี และคณะ, 2544) อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบกับมะม่วงสามปี มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 7.29-8.11 องศาบริกซ์ (อภิรักษ์ และคณะ, 2547) ซึ่งถือว่ามีความต่ำกว่ามะม่วงแก้วทั้ง 12 สายต้นเล็กน้อย

**ค่าความเป็นกรด-เบส (pH)** พบว่ามะม่วงแก้วทั้ง 12 สายต้นมีค่า pH อยู่ในช่วง 3.22-3.62 (ตารางที่ 4.4) ซึ่งถือว่าใกล้เคียงกัน ค่านี้เป็นข้อมูลส่วนหนึ่งที่บ่งชี้รสชาติ หากเนื้อมีค่า pH ต่ำมะม่วงจะมีรสเปรี้ยว ในกรณีอุตสาหกรรมแปรรูปทั่วไปต้องการมะม่วงแก้วที่มีค่า pH ต่ำ (ธวัชชัย และคณะ, 2545) มะม่วงพันธุ์อุตสาหกรรม เช่น สามปี มีค่า pH ต่ำกว่า 4.5 (มณฑาทิพย์ และคณะ, 2543)

**ปริมาณกรดทั้งหมดที่สามารถไทเทรตได้ (TA)** พบว่ามะม่วงแก้วทั้ง 12 สายต้น มีค่า TA อยู่ในช่วง 1.77-3.96 (ตารางที่ 4.4) สายต้นที่มีค่า TA ค่อนข้างสูงคือ สายต้น MCC 92 MCC 88 ศก 007 MCC 77 และ MCC 65 ค่า TA เป็นข้อมูลที่แสดงถึงรสชาติ ถ้ามีปริมาณกรดมากมะม่วงก็มีรสชาติเปรี้ยวมาก ในกรณีอุตสาหกรรมแปรรูปทั่วไปต้องการมะม่วงแก้วที่มีค่า TA สูง (มณฑาทิพย์ และคณะ, 2543) ส่วน ธวัชชัย และคณะ (2545) กล่าวว่า มะม่วงที่มีค่า TA สูง เหมาะในกรณีที่ทำมะม่วงดอง เพราะช่วยลดความเสี่ยงจากการเน่าเสีย เนื่องจากสภาพความเป็นกรดสูงไม่เอื้ออำนวยต่อการเจริญเติบโตของเชื้อรา

ตารางที่ 4.4 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ค่าความเป็นกรด-เบส (pH) ปริมาณกรดทั้งหมดที่สามารถไทเทรตได้ (TA) และ อัตราส่วน TSS/TA ของมะม่วงแก้วผลแก่จัด 12 สายต้น

สายต้น	TSS (°Brix)	pH	TA (%)	TSS/TA
MCC 5	9.29±0.85	3.35±0.06	2.56±0.42	3.83±0.85
MCC 15	10.7±0.57	3.47±0.09	2.38±0.35	4.53±0.85
MCC 53	10.4±1.39	3.50±0.07	2.02±0.21	5.02±0.87
MCC 65	9.75±1.51	3.40±0.12	3.47±0.31	2.89±0.55
MCC 75	8.72±0.80	3.54±0.10	3.21±0.35	2.66±0.37
MCC 77	9.86±1.03	3.41±0.13	3.50±0.27	2.77±0.33
MCC 85	9.54±1.46	3.45±0.27	2.63±0.19	3.49±0.67
MCC 87	10.0±0.48	3.62±0.21	1.77±0.18	5.63±0.79
MCC 88	9.51±0.73	3.48±0.23	3.54±0.18	2.63±0.20
MCC 90	10.0±1.03	3.48±0.17	2.63±0.44	3.75±0.71
MCC 92	10.0±0.65	3.39±0.08	3.96±0.21	2.52±0.19
ศก 007	8.48±0.38	3.22±0.06	3.50±0.90	2.50±0.43

หมายเหตุ : ข้อมูลที่แสดงเป็น ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

อัตราส่วน TSS/TA พบว่ามะม่วงแก้วทั้ง 12 สายต้นมีค่า TSS/TA อยู่ในช่วง 2.50-5.63 (ตารางที่ 4.4) สายต้นที่มีอัตราส่วนของ TSS/TA ค่อนข้างสูงคือ สายต้น MCC 87 และ MCC 53 ดังนั้นมะม่วงแก้วทั้งสองสายต้นนี้จึงรสชาติค่อนข้างหวาน ส่วนสายต้นที่มีรสชาติค่อนข้างเปรี้ยวคือ สายต้นที่มีอัตราส่วนของ TSS/TA ค่อนข้างต่ำ ได้แก่ สายต้น MCC 65 MCC 75 MCC 77 MCC 88 MCC 92 และ ศก 007 ดังนั้นอัตราส่วน TSS/TA จึงเป็นค่าบอกลักษณะความหวานและความเปรี้ยว ของมะม่วง (ทิพย์วรรณ และคณะ, 2543)

ขนาดเมล็ด พบว่ามะม่วงแก้วที่มีขนาดเมล็ดเล็ก คือ สายต้น MCC 15 และ MCC 85 (ตารางที่ 4.5) ในมะม่วงอุตสาหกรรมแปรรูปต้องการมะม่วงที่มีเมล็ดขนาดเล็ก (สัมฤทธิ์ และคณะ, 2536; ณีญา, 2544) มะม่วงที่มีเมล็ดขนาดเล็ก ทำให้มีสัดส่วนของเนื้อมีมาก เมล็ดมะม่วงแก้วในที่นี่หมายถึงถึงผนังผลชั้นใน (endocarp) หรือที่เรียกว่า กะลา ซึ่งเป็นส่วนที่กินไม่ได้ทั้งหมด

กะลามะม่วงแก้วมีทั้งที่เป็นรูปพระจันทร์เสี้ยว ห้าเหลี่ยม และหกเหลี่ยม (อภิเชก, 2545) เอนโดสเปิร์มอาจแกะแยกได้เป็น 2 อัน อาหารเลี้ยงเอ็มบริโอไม่อยู่ในใบเลี้ยง (เกศณี, 2528) แต่อยู่ที่เอนโดสเปิร์ม มะม่วงแก้วเป็นกลุ่มมะม่วงอินโดจีน ที่หนึ่งเมล็ดจะให้ต้นกล้าได้หนึ่งหรือมากกว่าหนึ่งต้นขึ้นไป ที่เรียกว่า การมีหลายเอ็มบริโอ (polyembryony) แต่ละเมล็ดคงอกเป็นต้นอ่อนได้ประมาณ 2.8 ต้น แต่อาจพบสูงถึง 7 ต้นต่อเมล็ด (สมศักดิ์, 2544) ในจำนวนนี้มีต้นอ่อนเพียงต้นเดียวเท่านั้นที่เกิดจากการปฏิสนธิ และมีโอกาสที่จะกลายพันธุ์ไป เรียกว่า zygotic seedling ส่วนต้นอ่อนที่เหลือทั้งหมดจะมีลักษณะเหมือนกับต้นแม่ทุกประการ หรือที่เรียกว่า nucellar seedling เมื่อเปรียบเทียบกับขนาดเมล็ดกับมะม่วงพันธุ์อุตสาหกรรม เช่น มรกต เมล็ดมีขนาดค่อนข้างเล็ก (สัมฤทธิ์ และคณะ, 2531) โชคอนันต์ เมล็ดค่อนข้างลีบ (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, 2544) สามปี เมล็ดมีขนาดเล็ก (อภิรัตน์ และคณะ, 2547)

ตารางที่ 4.5 ขนาดเมล็ด ที่รวมผนังผลชั้นในของมะม่วงแก้วผลแก่จัด 12 สายต้น  
เก็บจากสวน เกษตรกรในเขตภาคเหนือ ตอนบน

สายต้น	ขนาดเมล็ด (ซม.)		หนา
	ยาว	กว้าง	
MCC 5	8.08±0.34	3.48±0.20	2.17±0.51
MCC 15	7.72±0.37	3.29±0.27	2.04±0.70
MCC 53	8.68±0.55	3.99±0.30	2.09±0.77
MCC 65	7.98±0.58	3.40±0.80	2.20±2.02
MCC 75	8.37±0.35	3.58±0.18	2.04±0.46
MCC 77	8.16±0.72	3.46±0.23	2.20±0.57
MCC 85	8.84±0.55	3.66±0.30	1.99±0.76
MCC 87	8.48±0.50	3.61±0.29	2.07±0.73
MCC 88	8.62±0.62	3.58±0.23	2.20±0.60
MCC 90	8.74±0.65	3.59±0.35	2.06±0.88
MCC 92	8.48±1.20	3.59±0.33	2.06±0.85
ศก 007	9.37±0.43	3.68±0.19	2.11±0.48

หมายเหตุ : ข้อมูลที่แสดงเป็น ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน



#### 4.2 คุณภาพของมะม่วงแก้วผลสุก

น้ำหนักผลก่อนและหลังบ่ม มะม่วงแก้วทั้ง 12 สายต้นพบว่า มีน้ำหนักผลก่อนบ่มอยู่ในช่วงตั้งแต่ 165.4-243.3 กรัม ส่วนน้ำหนักผลหลังบ่มมีค่าอยู่ในช่วง 154.9-234.5 กรัม กลุ่มสายต้นที่มีน้ำหนักผลมากที่สุดก่อนและหลังจากบ่มคือ กลุ่มสายต้น MCC 53 MCC 75 MCC 88 และ MCC 92 (ตารางที่ 4.6) น้ำหนักผลที่มากแสดงถึงมะม่วงที่มีผลขนาดใหญ่ ซึ่งเป็นที่ต้องการในอุตสาหกรรมแปรรูป ในกรณีที่แปรรูปที่ต้องการเนื้อในปริมาณมากอย่างเช่น เนคต้า ต้องการมะม่วงผลขนาดใหญ่หรือมีน้ำหนักที่มาก มณฑาทิพย์ และคณะ (2541) กล่าวว่า มะม่วงที่มีคุณลักษณะเหมาะต่อการแปรรูปเป็นเนคต้าควรมีน้ำหนัก 150-400 กรัม น้ำหนักผลมะม่วงแก้วทั้ง 12 สายต้นมีการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักหลังบ่ม คือ มะม่วงแก้วทั้ง 12 สายต้น มีการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักหลังบ่มไป 4.78-12.1 กรัม/ผล สายต้น MCC 65 มีส่วนของน้ำหนักที่หายไป น้อย คือ 4.78 กรัม ส่วนกลุ่มสายต้นที่มีการสูญเสียน้ำหนักหลังบ่มค่อนข้างมาก คือกลุ่มสายต้น MCC 15 MCC 53 MCC 85 MCC 87 MCC 90 MCC92 และ สก 007 ซึ่งสูญเสียน้ำหนักไปถึง 10.4-12.1 กรัม/ผล

ความสม่ำเสมอของสีผิวผลหลังบ่ม พบว่ามะม่วงแก้วผลสุกทั้ง 12 สายต้น มีค่าความสม่ำเสมอของสีผิวผลตั้งแต่ 30.0-83.8 เปอร์เซ็นต์ สายต้นที่มีความสม่ำเสมอสีผิวผลโดดเด่น คือ สก 007 รองลงมาได้แก่สายต้น MCC 92 (ตารางที่ 4.6) ข้อดีของสายต้นที่มีความสม่ำเสมอของสีผิวมากทำให้ได้ผลิตภัณฑ์แปรรูปที่มีสีน่ารับประทาน เป็นที่ต้องการมากในอุตสาหกรรมแปรรูป เนื่องจากผลสุกมีสีผิวเหลืองสม่ำเสมอ ไม่มีดำหนิโรคและแมลงแล้ว จะได้ผลิตภัณฑ์แปรรูปที่สวยงาม (วัชชัย และคณะ, 2545 ; มณฑาทิพย์ และคณะ, 2541 ; ปันดดา, 2531) ในอุตสาหกรรมแปรรูป มะม่วงที่บ่มแล้วมีความสม่ำเสมอสีผิวผลมาก ทำให้ง่ายต่อการจัดการในการแปรรูป (อัคร์, 2547)

สีผิวผล สีเปลือกผลมะม่วงแก้วเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีเหลืองเมื่อสุก มีค่าสีที่วัดได้คือค่าความสว่างของสี (L) พบว่ามะม่วงแก้วผลสุกทั้ง 12 สายต้นมีค่า L อยู่ในช่วง 35.0-39.8 ซึ่งสายต้นที่มี ค่า L ค่อนข้างสูง คือ สายต้น สก 007 และ MCC 92 ค่า chroma มะม่วงแก้วผลสุกทั้ง 12 สายต้น อยู่ในช่วง 27.4-37.6 พบว่าสายต้นที่มีค่า chroma ค่อนข้างสูง คือสายต้น สก 007 MCC 92 MCC 75 และ MCC 90 ค่า hue มะม่วงแก้วผลสุก 12 สายต้น มีค่าอยู่ในช่วง 80.4-83.4 ซึ่งถือว่าใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 4.7) ดังนั้นมะม่วงแก้วที่มีสีผิวผลสุกเป็นสีเหลืองเข้ม คือสายต้น สก 007 MCC 75 MCC 92 และ MCC 90 สำหรับค่า L มีช่วงตั้งแต่ 0 คือมีสีดำ ถึง 100 คือขาวสว่าง ถ้าค่า chroma สูงแสดงว่าสีมีความเข้มมาก เช่นมะม่วงแก้วที่ผลสุกมีค่า chroma สูง แสดงว่ามีเปลือก

สีเหลืองเข้ม ส่วนองศาสี (hue) ถ้าค่า hue มีค่าที่ต่ำก็จะบ่งชี้สีเหลืองออกแดงชัดเจนมากที่สุด มณฑาทิพย์ และคณะ (2541) กล่าวว่ามะม่วงที่มีสีผิวผลเป็นสีเหลืองเข้มเป็นลักษณะที่เหมาะสมสำหรับการแปรรูปเป็นเนคต้า ซึ่งมะม่วงพันธุ์อุตสาหกรรม เช่น มรกต เมื่อสุกมีผิวสีเหลืองอมส้มสามปี สีเหลืองอมเขียว (สัมฤทธิ์ และคณะ, 2536) โชคอนันต์ สีเหลืองทอง (ชนะชัย, 2533) เมื่อเปรียบเทียบกับมะม่วงแก้วทั้ง 12 สายต้นนั้น มีผิวผลเมื่อสุกเป็นสีเหลืองเข้ม

ตารางที่ 4.6 น้ำหนักผลก่อนและหลังบ่ม ความสม่ำเสมอของสีผิวผลของมะม่วงแก้วสุก 12 สายต้น

สายต้น	น.น.ก่อนบ่ม (ก.)	น.น.หลังบ่ม (ก.)	ส่วนต่าง น.น. ก่อน-หลังบ่ม (ก.)	ความสม่ำเสมอสีผิวผล (%)
MCC 5	167.2±10.2	158.7±9.86	8.52±1.21	31.3±14.9
MCC 15	165.4±16.6	154.9±15.3	10.5±2.00	40.0±30.6
MCC 53	242.6±42.3	231.2±42.4	11.4±2.30	52.5±18.3
MCC 65	186.3±29.2	181.6±28.4	4.78±0.95	31.3±9.43
MCC 75	220.0±25.4	213.1±24.1	6.82±1.76	58.8±24.2
MCC 77	201.2±37.5	193.4±36.9	7.75±3.33	49.4±16.4
MCC 85	197.2±36.8	186.2±35.4	11.0±2.99	46.3±23.9
MCC 87	198.1±36.1	186.2±34.5	11.8±2.11	30.0±30.7
MCC 88	243.3±35.8	234.5±34.3	8.81±2.25	46.3±20.1
MCC 90	197.9±31.6	185.8±32.7	12.1±4.00	35.0±24.2
MCC 92	230.6±31.5	218.6±30.5	12.1±4.76	63.8±20.8
ศก 007	205.1±31.4	194.7±29.7	10.4±3.06	83.8±11.4

หมายเหตุ : ข้อมูลที่แสดงเป็น ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สีเนื้อผลสุก ค่าที่วัดคือ ความสว่างของสีเนื้อ (L) มีค่าอยู่ในช่วง 29.7-44.1 กลุ่มสายต้นที่มีสีเนื้อสว่างคือ สายต้น ศก 007 MCC 88 MCC 85 MCC 87 และ MCC 53 ความเข้มของสีเนื้อ (croma) พบว่า มีค่า 45.7-50.7 สายต้นที่มีค่า croma ที่น้อยคือ สายต้น ศก 007 ส่วนอีก 11 สายต้นมีค่า croma ที่ใกล้เคียงกัน องศาสีของสีเนื้อ (hue) มีค่า 73.9-75.6 ค่า hue ของมะม่วงแก้วทั้ง 12 สายต้นใกล้เคียงกันมาก (ตารางที่ 4.7) มะม่วงแก้วทั้ง 12 สายต้น มีสีเนื้อเมื่อสุกเป็นสีเหลืองเข้มจนถึงเหลืองส้ม ซึ่งคุณลักษณะที่เหมาะสมสำหรับการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์น้ำมะม่วง (รุ่งอรุณ, 2545) ซึ่งเนคต้ามะม่วงต้องการเนื้อมะม่วงผลสุกที่มีเหลืองทองสว่าง เมื่อเปรียบเทียบกับมะม่วงอุตสาหกรรม

อื่น เช่น สามปี สีเหลืองนวล (สัมฤทธิ์ และคณะ, 2536) มรกต สีเหลืองอมส้ม (สัมฤทธิ์ และคณะ, 2531) ไชคอนันต์ สีเหลืองทอง (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, 2544)

ตารางที่ 4.7 สีผิวผล และสีเนื้อมะม่วงแก้วผลสุก 12 สายต้นจากการบ่มด้วย ethephon

สายต้น	สีผิวผลสุก			สีเนื้อผลสุก		
	L	Croma	hue	L	croma	hue
MCC 5	36.6±1.59	27.4±3.31	82.2±1.62	38.8±1.08	49.3±1.57	73.9±1.38
MCC 15	37.7±4.28	30.0±4.42	81.5±5.08	37.0±6.52	50.2±4.05	74.1±3.66
MCC 53	38.4±2.41	32.7±5.57	81.1±6.44	40.3±2.05	47.9±1.20	74.5±1.08
MCC 65	35.0±1.66	28.0±2.31	83.3±2.39	29.7±1.25	50.7±1.16	74.4±0.85
MCC 75	38.9±1.57	35.1±2.95	81.0±2.82	38.8±1.81	50.3±0.84	74.6±0.98
MCC 77	38.4±1.14	33.5±3.12	83.0±3.37	39.3±1.00	49.2±1.60	74.7±1.18
MCC 85	37.8±2.91	33.7±4.61	83.4±3.34	40.5±2.17	49.8±2.32	74.5±1.76
MCC 87	37.8±1.79	28.9±3.25	82.3±3.19	40.3±1.90	49.3±13.9	74.1±9.01
MCC 88	38.6±37.1	33.8±3.61	82.6±2.22	40.7±1.06	48.1±1.88	75.6±0.75
MCC 90	36.6±1.24	34.9±6.21	81.7±5.52	38.8±1.04	49.5±3.98	74.2±3.86
MCC 92	39.6±2.47	35.9±2.43	80.4±3.95	39.7±6.97	49.9±3.19	74.1±2.41
ศก 007	39.8±1.91	37.6±2.60	80.4±2.64	44.1±1.23	45.7±1.83	74.5±1.31

หมายเหตุ : ข้อมูลที่แสดงเป็น ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

**ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้** (total soluble solid : TSS) บ่งชี้ถึงปริมาณน้ำตาลหรือความหวานในเนื้อมะม่วง เมื่อมะม่วงสุกแข็งจะถูกเปลี่ยนไปอยู่ในรูปของน้ำตาล ทำให้มะม่วงมีรสหวานน่ารับประทาน โดยมะม่วงเมื่อสุก แข็งแทบทั้งหมดจะเปลี่ยนไปเป็นน้ำตาล (จริงแท้, 2544) พบว่า มะม่วงแก้วผลสุก ทั้ง 12 สายต้น มีค่า 14.8-20.7 องศาบริกซ์ กลุ่มสายต้นที่มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ในระดับที่สูง (19.6-20.7 องศาบริกซ์) คือสายต้น MCC77 MCC 15 MCC 53 MCC 75 และ MCC 88 ส่วนสายต้นที่มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ในระดับที่ต่ำ คือสายต้น ศก 007 (14.8 องศาบริกซ์) (ตารางที่ 4.8) ในกรณีเนคต้ามะม่วงลักษณะที่ต้องการคือ มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูง (มณฑาทิพย์ และคณะ, 22541) เนื่องจากว่า การแปรรูปเป็นเนคต้ามักต้องเติมน้ำตาล มะม่วงแก้วสายต้นที่มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูง เช่น สายต้น

MCC 77 เมื่อแปรรูปเป็น เนคต้า ต้องเติมน้ำตาลในปริมาณน้อยกว่าสายต้น ศก 007 ดังนั้นสายต้นที่มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูง สามารถช่วยลดต้นทุนในการผลิตเนคต้าได้

**ค่าความเป็นกรด-เบส (pH)** ของมะม่วงแก้วผลสุก พบว่ามะม่วงแก้วผลสุกทั้ง 12 สายต้น มีค่า pH อยู่ในช่วงตั้งแต่ 4.37-4.87 ซึ่งนับว่ามีค่า pH ใกล้เคียงกันมาก (ตารางที่ 4.8) หากมีค่า pH ต่ำแสดงว่า มีความเป็นกรดสูงรสชาติเปรี้ยว สำหรับค่าความเป็นกรดของมะม่วงแก้วทั้ง 12 สายต้น มีค่าความเป็นกรด อยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งเป็นที่ยอมรับของโรงงานที่มีการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์บรรจุกระป๋อง ที่ให้ความสำคัญในเรื่องความเป็นกรด-เบสทั้งก่อนและหลังการแปรรูปมากกว่าผลิตภัณฑ์แปรรูปชนิดอื่นๆ เนื่องจากมีผลโดยตรงต่อรสชาติของผลิตภัณฑ์แปรรูปที่บรรจุภายในกระป๋อง (อัคร์, 2547)

**ปริมาณกรดทั้งหมดที่สามารถไทเทรตได้ (TA)** มะม่วงแก้วผลสุกทั้ง 12 สายต้นมีค่า TA อยู่ในช่วง 1.52-3.22 เปอร์เซ็นต์ พบว่าสายต้นที่มีค่า TA ค่อนข้างสูง คือสายต้น MCC 87 และ MCC 53 (3.22 และ 3.08 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ) (ตารางที่ 4.8) ในการแปรรูปมะม่วงเป็นเนคต้าต้องเติมกรดซิตริกลงไปในการบวนการแปรรูป ถ้ามะม่วงแก้วสายต้นใดมีค่า TA ที่วัดได้ในระดับที่สูง ปริมาณการเติมกรดซิตริกในการแปรรูปจะน้อย ช่วยลดต้นทุนการผลิต ดังนั้นในการแปรรูปเป็นเนคต้ามะม่วง ลักษณะมะม่วงที่ต้องการควรมี TA ในระดับปานกลาง สัมฤทธิ์ และคณะ, 2536

**อัตราส่วน TSS/TA** มะม่วงแก้วทั้ง 12 สายต้นมีอัตราส่วน TSS/TA อยู่ในช่วง 6.47-13.60 สายต้นที่มีค่า อัตราส่วน TSS/TA ค่อนข้างสูง (มากกว่า 10) คือ สายต้น MCC 77 MCC 15 MCC 5 และ MCC 88 (ตารางที่ 4.8) เป็นค่าที่แสดงถึงรสชาติของมะม่วง ซึ่งจะส่งผลถึงรสชาติของผลิตภัณฑ์ที่แปรรูป เช่น เนคต้า (รุ่งอรุณ, 2545) สายต้นที่มีอัตราส่วน TSS/TA ที่มาก เมื่อนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ก็จะมีรสหวานนำรสเปรี้ยว

ตารางที่ 4.8 ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (TSS) ความเป็นกรด-เบส (pH) ปริมาณกรดทั้งหมดที่สามารถไทเทรตได้ (TA) และ อัตราส่วน TSS/TA ของมะม่วงแก้วผลสุก 12 สายต้น

สายต้น	TSS (°Brix)	pH	TA (%)	TSS/TA
MCC 5	18.8±1.00	4.53±0.16	1.66±0.36	12.66±3.49
MCC 15	20.2±1.67	4.87±0.18	1.52±1.28	13.53±7.25
MCC 53	20.2±0.85	4.42±0.11	3.08±3.03	6.47 ±0.75
MCC 65	18.9±1.49	4.65±0.16	2.42±0.52	7.51 ±1.57
MCC 75	19.9±1.14	4.42±0.17	2.32±0.84	8.20 ±1.76
MCC 77	20.7±1.03	4.74±0.07	1.64±0.58	13.60±3.67
MCC 85	19.4±1.45	4.55±0.18	2.47±0.46	8.08 ±1.25
MCC 87	19.4±1.59	4.66±0.26	3.22±1.90	6.96 ±2.36
MCC 88	19.6±1.12	4.63±0.15	1.98±0.41	10.37±2.14
MCC 90	18.2±0.94	4.37±0.69	2.58±0.40	7.30 ±1.26
MCC 92	19.4±1.04	4.55±0.14	2.88±0.53	7.12 ±1.40
ศก 007	14.8±1.00	4.66±0.32	2.09±1.92	7.36 ±3.16

หมายเหตุ : ข้อมูลที่แสดงเป็น ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ความแน่นเนื้อ ของมะม่วงแก้วผลสุก ทั้ง 12 สายต้น พบว่าความแน่นเนื้อที่ไม่วัดรวม ส่วนของเปลือกมีค่าอยู่ในช่วง 0.45-1.04 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร สายต้นที่มีความแน่นเนื้อสูง โดดเด่นในขณะผลสุก ได้แก่ สายต้น MCC 53 MCC 92 และ MCC 90 ซึ่งวัดได้สูงกว่า 1 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร (ตารางที่ 4.9) ความแน่นเนื้อของผลสุกมีความสำคัญต่อการแปรรูปเป็นเนคต้า โดยตรง ในด้านเนื้อสัมผัสของเนคต้ามะม่วง คุณลักษณะมะม่วงผลสุกที่ต้องการคือ มีความแน่นเนื้อสูง (รุ่งอรุณ, 2545) เมื่อแปรรูปเป็นเนคต้าเพื่อจะได้ผลิตภัณฑ์ที่มีความข้นหนืด ซึ่งให้เนื้อสัมผัสที่ดี เนื่องจากมะม่วงสุกมีส่วนของผนังเซลล์โพลีแซคคาไรด์ ประกอบด้วยเพคติน 41 เปอร์เซ็นต์ เฮมิเซลลูโลส 9 เปอร์เซ็นต์ และเซลลูโลส 24 เปอร์เซ็นต์ ส่วนนี้จึงทำให้เนคต้ามะม่วง มีความข้นหนืด (มณฑาทิพย์ และคณะ, 2541)

**น้ำหนักเมล็ด** มะม่วงแก้วทั้ง 12 สายต้นมีน้ำหนักเมล็ดตั้งแต่ 27.4-35.1 กรัม สายต้นที่มีน้ำหนักเมล็ดที่ค่อนข้างน้อย ซึ่งวัดได้ต่ำกว่า 29 กรัมได้แก่ สายต้น MCC 85 MCC 87 MCC 90 สก 007 MCC 15 และ MCC 5 (ตารางที่ 4.9)

ตารางที่ 4.9 ความแน่นเนื้อ และ น้ำหนักเมล็ด ของมะม่วงแก้วผลสุก 12 สายต้น

สายต้น	ความแน่นเนื้อ (กก./ตร.ซม.)	น.น.เมล็ด (ก.)
MCC 5	0.55±0.19	28.0±4.61
MCC 15	0.68±0.19	28.0±3.04
MCC 53	1.04±0.27	30.6±5.83
MCC 65	0.77±0.17	31.8±5.90
MCC 75	0.95±0.16	32.7±5.84
MCC 77	0.90±0.25	32.3±3.27
MCC 85	0.73±0.32	27.4±5.01
MCC 87	0.84±0.44	27.6±6.20
MCC 88	0.92±0.34	35.1±5.74
MCC 90	1.01±0.24	27.7±4.02
MCC 92	1.04±0.17	30.8±7.54
สก 007	0.45±0.11	27.8±9.30

หมายเหตุ : ข้อมูลที่แสดงเป็น ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

**เปอร์เซ็นต์เปลือก** พบว่ามะม่วงแก้วทั้ง 12 สายต้นมีเปอร์เซ็นต์เปลือก 12.5-16.8 เปอร์เซ็นต์ สายต้นที่มีเปอร์เซ็นต์เปลือกค่อนข้างน้อยวัดได้ต่ำกว่า 14 เปอร์เซ็นต์ คือ สายต้น MCC87 MCC 92 MCC 75 สก 007 MCC77 MCC53 และ MCC 85 (ตารางที่ 4.10) ลักษณะของมะม่วงที่เหมาะสมสำหรับแปรรูปจะต้องมีเปอร์เซ็นต์เปลือกที่ต่ำ (วัชชัย และคณะ, 2545ก) มะม่วงพันธุ์อุตสาหกรรม เช่น มรกต มีค่าเท่ากับ 23.2 เปอร์เซ็นต์ (สัมฤทธิ์ และคณะ, 2531) สามปี มีค่าเท่ากับ 26.8 เปอร์เซ็นต์ (สัมฤทธิ์ และคณะ, 2536) เมื่อเปรียบเทียบกันถือว่ามะม่วงแก้วทั้ง 12 สายต้น มีเปอร์เซ็นต์เปลือกที่น้อยกว่า

**เปอร์เซ็นต์เนื้อ** พบว่ามะม่วงแก้ว 12 สายต้น มีเปอร์เซ็นต์เนื้อ 64.6-72.3 มะม่วงแก้วสายต้นที่มีเปอร์เซ็นต์เนื้อค่อนข้างน้อย วัดได้ 64.6 คือสายต้น สก 007 (ตารางที่ 4.10) ส่วนสายต้นที่เหลือมีเปอร์เซ็นต์เนื้อที่ใกล้เคียงกันหรือสูงกว่า 65 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป มณฑาทิพย์ และคณะ (2541)

ระบุว่ามะม่วงที่เหมาะสมสำหรับแปรรูปเป็นเนคต้า ควรมีเปอร์เซ็นต์เนื้ออย่างน้อย 52.7 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นเปอร์เซ็นต์เนื้อของมะม่วงแก้วทั้ง 12 สายต้นอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้ ส่วนมะม่วงอุตสาหกรรมพันธุ์อื่น เช่น มรกต มีเนื้อ 59.8 เปอร์เซ็นต์ (สัมฤทธิ์ และคณะ, 2531) สามปี มีเนื้อ 82.2 เปอร์เซ็นต์ (สัมฤทธิ์ และคณะ, 2536)

**เปอร์เซ็นต์เมล็ด** ของมะม่วงแก้ว 12 สายต้น มีเปอร์เซ็นต์เมล็ด 12.4-18.6 สายต้นที่มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดค่อนข้างน้อย วัดได้ต่ำกว่า 15.0 คือ สายต้น MCC 53 MCC 87 และ MCC 75 (ตารางที่ 4.10) สายต้นที่มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดน้อยเป็นลักษณะที่ดี เพราะทำให้สัดส่วนของเนื้อมีมากเหมาะสมสำหรับแปรรูปเป็นเนคต้า (มณฑาทิพย์ และคณะ, 2541) ส่วนมะม่วงอุตสาหกรรมพันธุ์อื่น เช่น มรกต มีเมล็ด 17 เปอร์เซ็นต์ (สัมฤทธิ์ และคณะ, 2531) สามปี มีเมล็ด 27.8 เปอร์เซ็นต์ (สัมฤทธิ์ และคณะ, 2536)

ตารางที่ 4.10 เปอร์เซ็นต์เปลือก เปอร์เซ็นต์เนื้อ และเปอร์เซ็นต์เมล็ด ของมะม่วงแก้วผลสุก 12 สายต้น

สายต้น	เปลือก (%โดยน.น.)	เนื้อ (%โดยน.น.)	เมล็ด (%โดยน.น.)
MCC 5	16.8±2.57	64.9±3.24	17.2±2.41
MCC 15	14.6±0.96	67.1±2.75	17.5±1.04
MCC 53	13.7±0.67	72.0±2.40	12.4±2.08
MCC 65	14.5±0.75	65.2±2.40	18.6±2.06
MCC 75	13.1±1.02	70.4±4.34	14.9±2.07
MCC 77	13.6±1.05	66.9±2.64	16.7±2.23
MCC 85	13.8±1.94	69.9±3.13	15.3±2.77
MCC 87	12.5±0.91	72.3±2.23	13.7±2.10
MCC 88	14.2±1.03	69.7±3.13	15.8±1.74
MCC 90	16.4±4.23	68.8±3.59	15.9±5.03
MCC 92	12.8±1.00	68.0±4.27	15.1±2.84
ศก 007	13.2±1.61	64.6±3.37	16.5±3.98

หมายเหตุ : ข้อมูลที่แสดงเป็น ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

### 4.3 มะม่วงอบแห้ง

ความถ่วงจำเพาะ (ถ.พ.) เป็นค่ามวลของอัตราส่วนของน้ำหนักผลมะม่วงแก้วหารด้วยมวลกับน้ำหนักของน้ำที่มีปริมาตรเท่ากับผลมะม่วง ความถ่วงจำเพาะของมะม่วงแก้วทั้ง 5 สายต้น มีค่าตั้งแต่ 1.03-1.04 ความถ่วงจำเพาะของมะม่วงแก้ว ใช้แสดงความแก่ที่ใกล้เคียงกันของมะม่วงแก้ว (ตารางที่ 4.11) ซึ่งหทัย (2545) วัดความถ่วงจำเพาะของมะม่วงแก้วได้ 1.1-1.2 พบว่ามะม่วงแก้วทั้ง 5 สายต้นที่ใช้ศึกษานี้มีความแก่ที่ใกล้เคียงกัน

ตารางที่ 4.11 ความถ่วงจำเพาะของผลมะม่วงแก้ว 5 สายต้น ก่อนแปรรูปเป็นมะม่วงอบแห้ง

สายต้น	ความถ่วงจำเพาะ
MCC 15	$1.03 \pm 0.000$
MCC 65	$1.04 \pm 0.005$
MCC 75	$1.04 \pm 0.005$
MCC 87	$1.04 \pm 0.000$
ศก 007	$1.04 \pm 0.000$

หมายเหตุ : ข้อมูลที่แสดงเป็น ค่าเฉลี่ย  $\pm$  ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

น้ำหนักเนื้อมะม่วงหลังอบแห้ง เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำหนักเนื้อก่อนอบแห้ง 1,000 กรัม หลังอบแล้วมะม่วงทั้ง 5 สายต้น มีน้ำหนักเหลืออยู่ในช่วง 380-453 กรัม (ตารางที่ 4.12) มะม่วงอบแห้งสายต้น MCC 75 มีน้ำหนักเหลือหลังอบที่มาก 453 กรัม รองลงมาคือสายต้น MCC 87 น้ำหนัก 401 กรัม ส่วนหนึ่งมีสาเหตุมาจากการที่ทั้งสองสายต้นมีเปอร์เซ็นต์เนื้อค่อนข้างสูง ทำให้พิจารณาได้ว่าสายต้น MCC 75 มีความเหมาะสมมากที่สุดในกลุ่มสำหรับการแปรรูปเป็นมะม่วงอบแห้ง เนื่องจากว่าเมื่อแปรรูปเป็นมะม่วงแห้งแล้วได้น้ำหนักเนื้อหลังอบมาก



ตารางที่ 4.12 น้ำหนักเนื้อมะม่วงหลังอบแห้ง ต่อเนื้อมะม่วงก่อนอบ 1,000 กรัม

สายต้น	น.น.มะม่วงหลังอบแห้ง (ก.)
MCC 15	380c
MCC 65	387c
MCC 75	453a
MCC 87	401b
ศก 007	382c
LSD <sub>0.05</sub>	10.6
%CV	1.76

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยอักษรที่ต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี LSD

ค่าสี มะม่วงอบแห้งทั้ง 5 สายต้น วัดค่าสีเป็น ความสว่างของสี (L) พบว่ามีค่า 43.3-48.5 กลุ่มสายต้นที่มีค่า L สูงหรือสีเนื้อมะม่วงอบแห้ง ที่สว่าง ได้แก่ สายต้น ศก 007 MCC 75 MCC 15 และ MCC 87 ซึ่งมีค่า L แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) กับสายต้น MCC 65 ซึ่งมีค่า L เท่ากับ 43.3 (ตารางที่ 4.13) ค่าความเข้มสี (chroma) มีค่าอยู่ในช่วง 36.0-42.9 สายต้นที่มีค่า chroma สูงโดดเด่น คือ ศก 007 มีค่าเท่ากับ 42.9 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) จากสายต้น MCC 87 ที่มีค่า chroma ต่ำ คือ 36.0 ค่า chroma แสดงว่ามีสีเหลืองเข้ม องศาสี (hue) มีค่าอยู่ในช่วง 75.2-77.7 กลุ่มสายต้นที่ค่า hue สูงโดดเด่น ได้แก่ สายต้น ศก 007 MCC 75 และ MCC 87 ค่า hue ที่สูงแสดงว่ามีสีเหลืองออกส้ม สายต้นที่อบแห้งแล้วได้ผลิตภัณฑ์สีเหลืองเข้มนำรับประทาน ได้แก่สายต้น ศก 007 และ MCC 75 (ตารางที่ 4.13) มะม่วงอบแห้งสายต้น ศก 007 เมื่อวัดค่าสี พบว่ามีสีเหลืองทองสว่าง ส่วนสายต้น MCC 75 พบว่ามะม่วงอบแห้งสี เหลืองส้มสว่าง MCC 15 MCC 65 และ MCC 87 สีเหลืองอ่อน สาเหตุที่มะม่วงแก้ว สายต้น ศก 007 และ MCC 75 เมื่ออบแห้งแล้วมีสีเหลืองนำรับประทาน เนื่องจากสีผิวผลแก่จัดทั้งสองสายต้นมีความสม่ำเสมอถึง 90 เปอร์เซ็นต์ และสีผิวผลแก่จัดเป็นสีเขียวเข้ม สีเนื้อผลแก่จัด สายต้น ศก 007 เป็นสีเหลืองทองสว่าง ขณะที่สายต้น MCC 75 เป็นสีเหลืองส้มสว่าง

ตารางที่ 4.13 ค่าสีของผลิตภัณฑ์มะม่วงอบแห้ง 5 สายต้น

สายต้น	สี		
	L	croma	hue
MCC 15	48.0a	39.8ab	75.2b
MCC 65	43.3b	40.1ab	74.3b
MCC 75	48.3a	37.9ab	77.8a
MCC 87	47.7a	36.0b	75.7ab
ศก 007	48.5a	42.9a	77.7a
LSD <sub>0.05</sub>	2.50	6.88	2.46
%CV	3.52	11.6	2.14

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยอักษรที่ต่างกันในแต่ละแถว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี LSD

**ความชื้นของมะม่วงอบแห้ง** มะม่วงแก้วผลแก่จัดมีปริมาณน้ำร้อยละ 83.0-85.7 (ณัญญา, 2544) จากการหาเปอร์เซ็นต์ความชื้นของมะม่วงอบแห้งทั้ง 5 สายต้น พบว่า สายต้นที่มีเปอร์เซ็นต์ความชื้นเหลือน้อยที่สุด 9.6 เปอร์เซ็นต์ คือ สายต้น ศก 007 ส่วนสายต้นที่มีเปอร์เซ็นต์ความชื้นสูงสุด 16.1 เปอร์เซ็นต์ คือ สายต้น MCC 65 ส่วนสายต้นที่มีเปอร์เซ็นต์ความชื้นอยู่ในระดับปานกลาง 12.5 13.3 และ 13.7 คือ สายต้น MCC 15 MCC 87 และ MCC 75 (ตารางที่ 4.14) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก. 919-2532) กำหนดไว้ว่า ผลไม้อบแห้งต้องมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นไม่เกิน 18 เปอร์เซ็นต์ จากมะม่วงอบแห้งทั้ง 5 สายต้นมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน สำหรับความชื้น คือ สารที่สูญหายไปจากอาหาร เมื่อนำอาหารไปอบ น้ำหนักที่สูญหายไปจากอาหาร ซึ่งเข้าใจว่าเป็นน้ำหนักจริงแล้วเป็นสารที่ระเหยได้ทั้งหมด (total volatile matter) ในขณะที่มะม่วงอบแห้งมีความชื้นที่น้อยมาก มีผลโดยตรงต่อเนื้อสัมผัสของมะม่วงอบแห้ง กล่าวคือทำให้มีเนื้อสัมผัสที่เหนียว และแข็งกระด้าง ส่วนมะม่วงอบแห้งที่มีความชื้น 12.5-13.7 เปอร์เซ็นต์ ถือว่าความชื้นปานกลาง สายต้น MCC 15 MCC 87 และ MCC 75 มีเนื้อสัมผัสของมะม่วงอบแห้งอ่อนนุ่ม แตกต่างจากมะม่วงอบแห้งสายต้น ศก 007 ซึ่งมีเนื้อสัมผัสค่อนข้างแข็ง

ตารางที่ 4.14 เปอร์เซ็นต์ความชื้นของผลิตภัณฑ์มะม่วงอบแห้ง 5 สายต้น

สายต้น	ความชื้น (%)
MCC 15	12.5c
MCC 65	16.1a
MCC 75	13.7b
MCC 87	13.3bc
ศก 007	9.6d
LSD <sub>0.05</sub>	1.15
%CV	5.85

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยอักษรที่ต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี LSD

#### การประเมินทางด้านประสาทสัมผัส

ดี การประเมินทางด้านประสาทสัมผัสของมะม่วงอบแห้ง 5 สายต้น พบว่า ผู้ทดสอบชิมมีความชอบในเรื่องสีแตกต่างกัน สายต้น MCC 75 ได้รับคะแนนความชอบด้านสี มากที่สุด 7.53 ซึ่งเป็นความชอบปานกลาง แต่สูงอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) กว่ามะม่วงแก้วที่เหลืออีก 4 สายต้น ซึ่งมีคะแนน 5.15-5.52 คะแนน (ตารางที่ 4.15) ในมะม่วงอบแห้งสีของผลิตภัณฑ์ จะต้องเป็นสีเหลืองเข้มนำรับประทาน ซึ่งสอดคล้องกับค่าสีเนื้อขณะที่ผลแก่จัด และสีมะม่วงอบแห้งสายต้น MCC 75 วัดได้เป็นสี เหลืองส้มสว่าง สีของมะม่วงอบแห้งเป็นสิ่งดึงดูดความสนใจของผู้บริโภค

กลิ่น ของมะม่วงอบแห้ง 5 สายต้น พบว่า มะม่วงอบแห้งได้รับคะแนนความชอบอยู่ในช่วง 5.35-6.77 คะแนน สายต้น MCC 75 ได้รับคะแนนความชอบมากที่สุด (มีกลิ่นหอมนำรับประทาน) คือได้รับคะแนน 6.77 คะแนน ซึ่งอยู่ในช่วง ชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง ส่วนมะม่วงแก้วอบแห้ง 4 สายต้นที่เหลือ ผู้ทดสอบชิมชอบกลิ่นในระดับ เฉยๆ-ชอบเล็กน้อย (ตารางที่ 4.15) กลิ่นของมะม่วงแก้วอบแห้ง เป็นกลิ่นที่ให้ความรู้สึกในขณะรับประทานซึ่งไม่สามารถปรุงแต่งได้

ตารางที่ 4.15 ผลการประเมินทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์มะม่วงอบแห้ง 5 สายพันธุ์

สายพันธุ์	Panelists				
	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	การยอมรับรวม
MCC 15	5.17c	5.35b	5.15c	5.38c	6.18b
MCC 65	5.50b	5.37b	5.40bc	6.10b	6.33b
MCC 75	7.53a	6.77a	7.20a	7.12a	7.50a
MCC 87	5.52b	5.43b	5.57b	5.95b	6.18b
ศก 007	5.15c	5.37b	5.42bc	5.50c	5.95b
Mean	5.77	5.66	5.74	6.01	6.43
F(panelists)	1.51	0.85	0.65	2.46	0.87
F(treatments)	79.8	24.3	40.7	28.5	17.9

9=ชอบมากที่สุด 8=ชอบมาก 7=ชอบปานกลาง 6=ชอบเล็กน้อย 5=เฉยๆ 4=ไม่ชอบเล็กน้อย  
3=ไม่ชอบปานกลาง 2=ไม่ชอบมาก 1=ไม่ชอบมากที่สุด

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยอักษรที่ต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT

**รสชาติ** ของมะม่วงอบแห้ง พบว่าผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบในด้านรสชาติของมะม่วงอบแห้ง ในช่วง 5.15-7.20 คะแนน สายพันธุ์ MCC 75 ได้รับคะแนนมากที่สุดจากผู้ทดสอบชิม 7.20 คะแนน มีความหมายว่าชอบปานกลาง-ชอบมาก ซึ่งสูงแตกต่างกว่าสายพันธุ์อื่นอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) ขณะที่มะม่วงอบแห้งสายพันธุ์ MCC 15 ได้รับคะแนนความชอบที่ค่อนข้างน้อย (ตารางที่ 4.15) รสชาติของมะม่วงอบแห้ง สายพันธุ์ MCC 75 มีรสหวานอมเปรี้ยว ส่วน 4 สายพันธุ์ ที่เหลือมีรสชาติค่อนข้างเปรี้ยวนำหวาน

**เนื้อสัมผัส** ของมะม่วงอบแห้ง พบว่า มะม่วงอบแห้ง ได้รับคะแนนอยู่ในช่วง 5.38-7.12 คะแนน โดยที่สายพันธุ์ MCC 75 ได้รับคะแนนความชอบ ด้านเนื้อสัมผัสมากที่สุด 7.12 คะแนน มีความหมายว่า ชอบปานกลาง-ชอบมาก แสดงถึงเนื้อสัมผัสที่อ่อนนุ่ม ไม่เหนียวหรือแข็งกระด้างจนเกินไป ส่วนสายพันธุ์ที่ได้คะแนนเนื้อสัมผัสที่น้อยที่สุดคือ มะม่วงแก้วอบแห้งสายพันธุ์ MCC 15 ได้รับคะแนนเนื้อสัมผัสที่น้อยที่สุด เนื่องจากมีเนื้อสัมผัสที่เหนียวและแข็งกระด้าง (ตารางที่ 4.15)

การยอมรับรวม ของการประเมินทางด้านประสาทสัมผัส ด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส การยอมรับรวม มีคะแนนความชอบ 5.95-7.50 คะแนน มะม่วงแก้วอบแห้งสายต้น MCC 75 ได้รับคะแนนการยอมรับรวมมากที่สุด 7.50 คะแนน (ตารางที่ 4.15) มีความหมายว่าชอบปานกลาง-ชอบมาก แต่ก็มีค่าสูงกว่าอีก 4 สายต้นอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ )

#### 4.4 เนคต้ามะม่วง

ความถ่วงจำเพาะ (ถ.พ.) เป็นค่ามวลของอัตราส่วนของน้ำหนักผลมะม่วงแก้วหารด้วยมวลกับน้ำหนักของน้ำที่มีปริมาตรเท่ากับผลมะม่วง ความถ่วงจำเพาะของมะม่วงแก้วทั้ง 12 สายต้น มีค่าตั้งแต่ 1.03-1.04 ซึ่งชี้ว่าความแก่ของมะม่วงแก้วในวันเก็บเกี่ยวใกล้เคียงกันมาก (ตารางที่ 4.16) การศึกษาของหทัย (2545) วัดความถ่วงจำเพาะของมะม่วงแก้วได้สูงกว่านี้เล็กน้อยที่ 1.1-1.2

ตารางที่ 4.16 ความถ่วงจำเพาะของผลมะม่วงแก้ว 12 สายต้น ก่อนใช้ในการแปรรูปเป็นเนคต้ามะม่วง

สายต้น	ความถ่วงจำเพาะ
MCC 5	1.03 ± 0.005
MCC 15	1.03 ± 0.000
MCC 53	1.03 ± 0.000
MCC 65	1.04 ± 0.005
MCC 75	1.04 ± 0.005
MCC 77	1.04 ± 0.005
MCC 85	1.04 ± 0.005
MCC 87	1.04 ± 0.000
MCC 88	1.04 ± 0.000
MCC 90	1.04 ± 0.000
MCC 92	1.04 ± 0.000
ศก 007	1.04 ± 0.000

หมายเหตุ : ข้อมูลที่แสดงเป็น ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

**ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS)** ก่อนการแปรรูปเป็นเนคต้ามะม่วง หลังการเติมวิตามินซีของมะม่วงแก้วผลสุก 12 สายต้น พบว่ามีค่า TSS 17.7-21.6 องศาบริกซ์ กลุ่มสายต้นที่มีค่า TSS สูงคือ สายต้น MCC 65 MCC 77 MCC 15 MCC 88 MCC 90 MCC 92 สก 007 MCC 5 และ MCC75 (ตารางที่ 4.17) ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับสายต้น ที่มีค่า TSS ต่ำ คือสายต้น MCC 53 ซึ่งมีค่า TSS 17.7 องศาบริกซ์ ค่า TSS ที่วัดได้ก่อนแปรรูปเป็นเนคตาโรงงานนำไปใช้คำนวณปริมาณน้ำตาลที่ต้องเติม ตามสูตรกำหนดให้เนคต้ามี่ส่วนผสมดังนี้ เนื้อมะม่วง 30 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณกรด 0.5 เปอร์เซ็นต์ และความหวาน 15 เปอร์เซ็นต์ ในการคำนวณปริมาณการเติมน้ำตาลซึ่งเป็นต้นทุนหลักในการผลิต สายต้นที่มี TSS สูง เช่นกรณี สายต้น MCC 65 (TSS 21.6 องศาบริกซ์) พบว่าใช้ปริมาณน้ำตาลที่ต้องเติมน้อย (46.9 กรัม/กระป๋อง) เทียบกับสายต้น MCC 53 มี TSS ต่ำ (17.7 องศาบริกซ์) ต้องใช้ปริมาณน้ำตาลที่ต้องเติมสูง (53.3 กรัม/กระป๋อง) ดังนั้นสายต้นที่มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงนั้น การผลิตเนคต้ามี่ปริมาณมากเชิงอุตสาหกรรมจะช่วยลดต้นทุนการผลิตในเรื่องนี้ได้มาก (รุ่งอรุณ, 2545)

**ปริมาณกรดทั้งหมดที่สามารถไทเทรตได้ (TA)** ก่อนแปรรูปเป็นเนคต้ามี่ของมะม่วงแก้ว 12 สายต้น พบว่ามีค่า TA อยู่ในช่วงตั้งแต่ 0.19-0.57 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มสายต้นที่มี TA สูง คือสายต้น MCC 92 MCC 90 MCC 77 MCC 65 MCC 5 และ MCC 88 วัดค่า TA ได้ 0.47-0.57 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกลุ่มสายต้นที่มีค่า TA ต่ำที่เหลือโดยเฉพาะสายต้น สก 007 ซึ่งมีค่า TA 0.19 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.17) ในการแปรรูปเป็นเนคต้ามี่มะม่วงจะต้องมีการเติมกรดซิตริก เพื่อให้ได้ปริมาณกรดเป้าหมาย 0.5 เปอร์เซ็นต์ เช่นกรณี สายต้น MCC 92 ซึ่งมีค่า TA สูง (0.57 เปอร์เซ็นต์) ปริมาณการเติมกรดซิตริกน้อย (1.81 กรัม/กระป๋อง) เมื่อเปรียบเทียบกับ การเติมกรดซิตริกปริมาณถึง 2.44 กรัม/กระป๋อง ในกรณี สก 007 ที่มี TA 0.19 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.17 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) และ ปริมาณกรดทั้งหมดที่สามารถไทเทรตได้ (TA) ของผลสุกก่อนแปรรูป, TSS และ TA หลังแปรรูปเป็นเนคต้า และ อัตราส่วน TSS/TA ในเนคต้าของมะม่วงแก้ว 12 สายต้น

สายต้น	TSS	TA	TSS	TA	TSS/TA
	ก่อนแปรรูป (°Brix)	ก่อนแปรรูป (%)	หลังแปรรูป (°Brix)	หลังแปรรูป (%)	
MCC 5	20.1abc	0.48ab	17.0def	0.52bcd	32.9cd
MCC 15	21.4a	0.31cd	18.2ab	0.50bcd	36.4ab
MCC 53	17.7d	0.40bc	16.2gh	0.45e	36.2ab
MCC 65	21.6a	0.48ab	17.2cde	0.54b	32.0cd
MCC 75	20.0abc	0.25de	18.7a	0.50bcd	37.5a
MCC 77	21.5a	0.49ab	16.8efg	0.50bcd	34.0bc
MCC 85	18.4cd	0.24de	15.8h	0.48de	33.2cd
MCC 87	19.2bcd	0.38bc	15.6h	0.48de	32.5cd
MCC 88	21.2a	0.47ab	17.4cd	0.54b	32.6cd
MCC 90	21.1a	0.55a	17.8bc	0.58a	31.1d
MCC 92	20.6ab	0.57a	16.4fg	0.53bc	30.7d
ศก 007	20.3ab	0.19f	17.5cd	0.49cd	36.1ab
F-test	4.98	12.6	22.3	6.27	6.65
%CV	5.57	18.0	2.35	5.57	5.17

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยอักษรที่ต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT

ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) หลังการแปรรูปเป็นเนคต้ามะม่วง เนคต้ามะม่วงทั้ง 12 สายต้นมีค่า TSS อยู่ในช่วง 15.6-18.7 องศาบริกซ์ กลุ่มสายต้นที่มีค่า TSS สูงคือ สายต้น MCC 75 และ MCC 15 มีค่า 18.7 และ 18.2 องศาบริกซ์ตามลำดับ ส่วนกลุ่มสายต้นที่มีค่า TSS ต่ำคือสายต้น MCC 87 MCC 85 และ MCC 53 มีค่าเท่ากับ 15.6 15.8 และ 16.2 องศาบริกซ์ (ตารางที่ 4.17) การวัดค่า TSS ในเนคต้ามะม่วงชี้แสดงว่าหลังจากแปรรูปมะม่วงทั้ง 12 สายต้นเป็นเนคต้าแล้ว มีค่า TSS เป็นไปตามที่มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก. 519-2527) ซึ่งกำหนดไว้ต้องมี TSS ไม่น้อยกว่า 15 องศาบริกซ์ แต่ไม่เกิน 20 องศาบริกซ์ (สำนักงานมาตรฐาน

ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2527) ทุกสายต้น ค่า TSS ที่วัดได้มีผลในด้านรสชาติของเนคต้ามะม่วง ค่า TSS ที่พบสูง ซึ่งว่าเนคต้ามีรสชาติที่หวาน (รุ่งอรุณ, 2545)

**ปริมาณกรดทั้งหมดที่สามารถไทเทรตได้ (TA)** หลังแปรรูปของเนคต้ามะม่วงทั้ง 12 สายต้น มีค่า 0.45-0.58 เปอร์เซ็นต์ สายต้น MCC 90 มีค่า TA สูงสุดคือ 0.58 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกลุ่มสายต้นที่มีค่า TA ต่ำคือ กลุ่มสายต้น MCC 53 MCC 85 MCC 87 และ สก 007 มีค่า TA 0.45 0.48 0.48 และ 0.49 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ตารางที่ 4.17) ซึ่งค่า TA ที่วัดได้เป็นค่าแสดงถึงรสเปรี้ยวของเนคต้ามะม่วง เนคต้ามะม่วงสายต้นใดที่มีค่า TA สูง เนคตานั้นมีรสที่เปรี้ยว ในการวัด TA ของเนคตานั้นนำค่าที่ได้ไปเปรียบเทียบกับค่า TSS ของเนคต้า จะได้ค่า TSS/TA ต่อไปเพื่อบอกถึงรสชาติของเนคต้า

**อัตราส่วน TSS/TA** ในเนคต้าของมะม่วงแก้ว 12 สายต้น พบว่ามีค่าอัตราส่วน TSS/TA อยู่ในช่วง 30.7-37.5 กลุ่มสายต้นที่รสชาติหวานนำเปรี้ยว คือสายต้น MCC 75 MCC15 MCC 53 และ สก 007 มีค่า 37.5 36.4 36.2 และ 36.1 ค่าสัดส่วนของปริมาณน้ำตาล/กรดใน ตารางที่ 4.17 ซึ่งให้เห็นว่าผลิตภัณฑ์รสชาติค่อนข้างหวานนำ ค่าสัดส่วนดังกล่าวยังแสดงถึงคุณภาพของน้ำผลไม้ปกติผู้บริโภคชาวต่างประเทศนิยมค่าสัดส่วนที่ต่ำกว่า 30 ซึ่งเป็นรสชาติที่ใกล้เคียงน้ำผลไม้ธรรมชาติ (มณฑาทิพย์ และคณะ, 2541) แต่สำหรับคนไทยนิยมบริโภคค่าสัดส่วนที่มากกว่า 30

**สีเนคต้า** พบว่า ค่าความเข้มของสี (croma) ถ้ามีค่าสูง สีมี่ความเข้มมาก เช่น เนคต้ามะม่วงมีสีเหลืองเข้ม สีเนคต้าที่เห็นเป็นสิ่งที่แสดงถึงความน่ารับประทานของเนคต้ามะม่วง เนคต้าต้องมีสีเหลืองน่ารับประทาน ค่าที่วัดได้แก่ ความสว่างของสี (L) มีช่วงตั้งแต่ 0 คือมืดดำ ถึง 100 คือขาวสว่าง กลุ่มสายต้นมะม่วงแก้วที่แปรรูปเป็นเนคต้าแล้วได้เนคต้ามะม่วงที่มีสีเหลืองเข้มน่ารับประทาน คือสายต้น MCC 5 MCC 15 MCC 75 MCC 77 MCC 85 MCC 87 MCC 88 และ MCC 90 ซึ่งมีค่าความสว่างของสี (L) อยู่ในช่วง 25.9-27.4 เนคต้ามะม่วงสายต้น MCC 77 และ MCC 90 มีค่า L เท่ากับ 27.3 และ 27.4 สูงแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ ( $p < 0.05$ ) กว่ากลุ่มสายต้น MCC 53 MCC 65 และ สก 007 ค่าความเข้มของสี (croma) พบว่า เนคต้ามะม่วงทั้ง 12 สายต้น มีค่า croma อยู่ในช่วง 22.4-26.9 เนคต้ามะม่วงแก้ว สายต้น MCC 75 มีค่า croma สูง คือ 26.9 ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ ( $p < 0.05$ ) กับเนคต้ามะม่วงสายต้น MCC 53 มีค่า croma ที่วัดได้เท่ากับ 22.4 ค่าองศาสี (hue) พบว่าเนคต้ามะม่วง 12 สายต้นมีค่า hue อยู่ในช่วง 80.5-83.9 กลุ่มสายต้นที่มีค่า hue สูง คือ กลุ่ม สายต้น MCC 15 MCC 53 MCC 77 MCC 87 MCC 88 MCC 90 และ MCC 92 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) สายต้นที่มีค่า hue ที่ต่ำคือ สายต้น MCC 75 MCC 85 และ



ศก 007 (ตารางที่ 4.18) ดังนั้น เนคค้ำมะม่วงของสายต้น MCC 75 สีเหลืองส้ม MCC 77 และ MCC 90 สีเหลืองทอง ส่วน ศก 007 สีเหลืองอ่อน โดยส่วนใหญ่ผู้บริโภคชอบสีเนคค้ำที่เป็นที่เป็น สีเหลืองส้ม รองลงมา สีเหลืองทอง ชอบน้อยที่สุดคือ สีเหลืองอ่อน

ตารางที่ 4.18 สีของเนคค้ำมะม่วงแก้วทั้ง 12 สายต้น

สายต้น	สีเนคค้ำ		
	L	croma	hue
MCC 5	25.9ab	24.3bcd	82.0bcd
MCC 15	26.0ab	24.3bcd	83.4ab
MCC 53	23.0c	22.4d	83.4ab
MCC 65	24.1c	23.3cd	82.1bc
MCC 75	26.5ab	26.9a	80.8de
MCC 77	27.3a	26.5ab	83.1ab
MCC 85	26.3ab	24.6abcd	80.5e
MCC 87	25.9ab	24.6abcd	83.9a
MCC 88	25.9ab	25.2abc	83.2ab
MCC 90	27.4a	25.8abc	83.1ab
MCC 92	25.6b	24.2bcd	83.6a
ศก 007	23.3c	23.4cd	80.8de
F-test	8.50	3.11	7.77
%CV	3.80	6.05	1.05

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยอักษรที่ต่างกันในแต่ละตัว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT

#### การประเมินด้านประสาทสัมผัสเนคค้ำมะม่วง

สี สีเนคค้ำมะม่วงแก้ว 12 สายต้น มีตั้งแต่ เหลืองอ่อน เหลืองเข้ม ถึงเหลืองส้ม ในการประเมินด้านประสาทสัมผัส มีการให้คะแนนความชอบ 1-9 คะแนน ซึ่ง 9 คะแนน เป็นระดับความชอบสูงสุด เนคค้ำมะม่วงสายต้น MCC 75 ได้รับคะแนนมากที่สุดที่ 6.15 มีความหมายว่า ชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง แต่เมื่อเปรียบเทียบกับเนคค้ำม่วง 11 สายต้น พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.19) เนื่องจากสีของเนคค้ำมะม่วงสายต้น MCC 75 เหลืองส้ม

ซึ่งผู้บริโภคมอบมากที่สุด ส่วนสายต้นอื่นๆ เช่น MCC 5 MCC 15 MCC 53 MCC 65 MCC 85 และ ศก 007 เนคด้ามีสีเหลืองอ่อน ส่วนสายต้นที่เหลืองมีสีเหลืองเข้ม

ตารางที่ 4.19 ผลการประเมินทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์เนคด้ามะม่วงแก้ว 12 สายต้น หลังการแปรรูป 30 วัน

สายต้น	Panelists				
	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	การยอมรับรวม
MCC 5	4.90b	4.83 c	5.52ab	4.92c	5.82b
MCC 15	4.85b	5.28bc	5.00bc	5.27bc	5.68b
MCC 53	4.87b	5.52b	4.90bc	5.15c	5.82b
MCC 65	4.95b	4.88bc	4.98bc	5.37bc	5.75b
MCC 75	6.15a	6.88a	6.31a	6.53a	7.22a
MCC 77	5.12b	4.90bc	4.47bc	5.82b	5.93b
MCC 85	4.98b	4.88bc	4.45bc	5.12c	5.53b
MCC 87	5.22b	4.97bc	4.95bc	5.02c	5.78b
MCC 88	5.42b	5.12bc	4.15c	5.22bc	5.48b
MCC 90	5.00b	5.18bc	4.68bc	5.23bc	5.57b
MCC 92	5.00b	4.70c	4.88bc	5.10c	5.43b
ศก 007	4.98b	4.78c	4.78bc	4.97c	5.78b
Mean	5.12	5.16	4.92	5.31	5.82
F(panelists)	2.02	1.87	1.48	3.64	0.85
F(treatments)	3.99	9.24	2.18	5.79	7.98

9=ชอบมากที่สุด 8=ชอบมาก 7=ชอบปานกลาง 6=ชอบเล็กน้อย 5=เฉยๆ 4=ไม่ชอบเล็กน้อย 3=ไม่ชอบปานกลาง 2=ไม่ชอบมาก 1=ไม่ชอบมากที่สุด

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยอักษรที่ต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT

กลิ่น กลิ่นของเนคด้ามะม่วง พบว่าเนคด้ามะม่วงสายต้น MCC 75 ได้รับคะแนนความชอบสูงสุดที่ 6.88 ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) จากเนคด้ามะม่วงสายต้นอื่นๆ (ตารางที่ 4.19) เนื่องจากเนคด้ามะม่วงสายต้น MCC 75 มีกลิ่นหอมปกติ ส่วนสายต้นที่เหลือง

มีกลิ่นหอมอ่อนๆ ส่วนกลุ่มสายต้นที่ได้รับคะแนนความชอบกลิ่นเล็กน้อย คือ สายต้น MCC 15 MCC 53 MCC 88 และ MCC 90

**รสชาติ** รสชาติของเนคตัมมะม่วง พบว่า เนคตัมมะม่วงสายต้น MCC 75 ได้รับความชอบในด้านรสชาติมากที่สุดคือ คะแนน 6.31 คะแนน (ตารางที่ 4.18) ที่ได้คะแนนด้านรสชาติใกล้เคียงกันนี้คือ MCC 5 (5.52 คะแนน) ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับสายต้นอื่นๆ ที่เหลือ ( $p < 0.05$ ) เนื่องจากเนคตัมมะม่วงสายต้น MCC 75 มีรสหวานน่าเปรี้ยว ส่วนสายต้นอื่นๆ นั้นมีรสชาติดกขื่นข้างเปรี้ยวขำ

**เนื้อสัมผัส** ของเนคตัมมะม่วง พบว่าสายต้นที่ได้รับคะแนนความชอบในด้านเนื้อสัมผัสมากที่สุด 6.53 คะแนน คือ เนคตัมมะม่วงสายต้น MCC 75 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ ( $P < 0.05$ ) จากสายต้นอื่นๆ (ตารางที่ 4.19) พบว่าเป็นเพราะสายต้น MCC 75 มีเนื้อสัมผัสค่อนข้างหนืด

**การยอมรับรวม** ของเนคตัมมะม่วง 12 สายต้นเป็น พบว่าเนคตัมมะม่วง สายต้น MCC 75 ได้รับความชอบยอมรับรวมมากที่สุด คือ 7.22 คะแนน ซึ่งหมายถึงได้รับคะแนนชอบปานกลางถึงชอบมาก (ตารางที่ 4.19)