

การแก่และคุณภาพผลแก้วมังกรพันธุ์เนื้อขาวและพันธุ์เนื้อแดงในสภาพการปลูก  
จังหวัดอุบลราชธานี

Maturity and Quality of Dragon Fruit of two *Hylocereus* species under Ubon Ratchathani Growing  
Conditions

อุไรวรรณ แสงหัวช้าง<sup>1</sup> และ เรวัต ชัยราช<sup>2</sup>  
Uraiwan Saenghuachang<sup>1</sup> and Raywat Chairat<sup>2</sup>

Abstract

Maturity and quality of Dragon fruit of two *Hylocereus* species grown in a commercial orchard in Warinchamrap district, Ubon Ratchathani province were studied. It was found that fruit size increased rapidly 23-29 days after anthesis before gradually increased thereafter with *H. undatus* fruit being bigger and heavier than *H. polyrhizus* fruit. Fruit skin color changed from green to red rapidly during 26-32 days after anthesis in both cultivars. Fruit peel thickness gradually decreased during 20-32 day after anthesis in *H. undatus*, while a decrease of 60% during 26-32 days after anthesis was observed in *H. polyrhizus*. Pulp weight sharply increased while peel weight decreased in both cultivars. Fruit firmness decreased by 30 and 50% during 26-29 days after anthesis for *H. undatus* and *H. polyrhizus*, respectively. Total soluble solids (TSS) increased until 35-38 day after anthesis reaching 12% and 9% for *H. undatus* and *H. polyrhizus*, respectively. Titratable acidity (TA) increased during 20-26 days after anthesis before decreased to 0.2% at 32 days after anthesis in both cultivars. TSS/TA ratio increased rapidly during 29-38 day after anthesis in both cultivars. Results from this study suggested that both cultivars of Dragon fruit should be harvested at the 32-35 day after anthesis to ensure optimum fruit quality.

**Keyword:** Dragon fruit, Maturity, Quality

บทคัดย่อ

การศึกษาการแก่และคุณภาพผลแก้วมังกรพันธุ์เนื้อขาว (*Hylocereus undatus*) และพันธุ์เนื้อแดง (*Hylocereus polyrhizus*) ปลูกที่สวนเกษตร อําเภอนาหว้า จังหวัดอุบลราชธานี พบว่า ผลมีขนาดเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเมื่อผลอายุ 23-29 วัน หลังจากนั้นขนาดผลจะเพิ่มขึ้นค่อนข้างคงที่เมื่อผลอายุ 35 วัน ซึ่งสัมพันธ์กับน้ำหนักผลที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงผลอายุ 20-29 วัน โดยพันธุ์เนื้อขาวจะมีขนาดผลใหญ่กว่าและน้ำหนักผลมากกว่าพันธุ์เนื้อแดง มีการเปลี่ยนสีผิวผลจากสีเขียวเป็นสีแดงอย่างรวดเร็วเมื่อผลอายุ 26-32 วัน ในทั้ง 2 พันธุ์ ความหนาเปลือกในพันธุ์เนื้อขาวลดลงอย่างต่อเนื่องในช่วง 20-32 วัน ขณะที่ในพันธุ์เนื้อแดงลดลงมากกว่า 60% ในช่วง 26-32 วัน น้ำหนักเนื้อเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วซึ่งมีความสัมพันธ์ผกผันกับน้ำหนักเปลือกที่ลดลงในทั้ง 2 พันธุ์ ความแน่นเนื้อลดลงอย่างรวดเร็วเมื่อผลอายุ 26-29 วัน โดยลดลงมากกว่า 30% และ 50% ในพันธุ์เนื้อแดงและเนื้อขาว ตามลำดับ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องและเมื่อผลอายุ 35-38 วัน มีค่าเป็น 12% และ 9% ในพันธุ์เนื้อขาวและเนื้อแดง ตามลำดับ ปริมาณกรดที่ไตเตรตได้ (TA) เพิ่มขึ้นในช่วง 20-26 วัน ก่อนที่จะลดลงต่ำกว่า 0.2% หลัง 32 วัน ในทั้ง 2 พันธุ์ มีอัตราส่วน TSS/TA ที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจนผลอายุ 29-38 วัน ในทั้ง 2 พันธุ์ การศึกษาในครั้งนี้ พบว่า ระยะเวลาการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมสำหรับแก้วมังกรทั้ง 2 พันธุ์ควรอยู่ในช่วง 32-35 วันหลังดอกบานจะทำให้ได้ผลที่มีคุณภาพดี

**คำสำคัญ:** แก้วมังกร การแก่ คุณภาพผล

คำนำ

แก้วมังกร (Dragon fruit) อยู่ในวงศ์ Cactaceae สกุล *Hylocereus* เป็นกระบองเพชรประเภทเลื้อยที่มีผลรับประทานได้ เป็นพืชท้องถิ่นทางตอนใต้ของประเทศเม็กซิโก และอเมริกากลาง (Mizrahi *et al.*, 1997) ที่พบในประเทศไทยมี

<sup>1</sup> นักศึกษารัฐบาลโท สาขาวิชาพืชศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี อุบลราชธานี 34190

<sup>2</sup> Master's degree student, Plant Science major, Faculty of Agriculture, Ubon Ratchathani University, Ubon Ratchathani 34190

<sup>3</sup> ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี อุบลราชธานี 34190

<sup>4</sup> Department of Horticulture, Faculty of Agriculture / Postharvest Technology Innovation Center, Ubon Ratchathani University, Ubon Ratchathani 34190

2 พันธุ์ คือ พันธุ์เนื้อสีขาว เปลือกสีแดง (*Hylocereus undatus*) และพันธุ์เนื้อสีแดง เปลือกสีแดง (*Hylocereus polyrhizus*) ซึ่งได้จากการนำเข้าจากประเทศเวียดนาม (สุรพงษ์, 2545) การผลิตแก้วมังกรส่วนใหญ่มีปัญหาผลมีขนาดผลไม่สม่ำเสมอ ผลปริแตก ซึ่งทำให้ผลของแก้วมังกรมีคุณภาพต่ำ นอกจากนี้ยังพบว่าเมื่อเก็บเกี่ยวผลแก้วมังกรเร็วเกินไปจะทำให้มีรสเปรี้ยว หรือถ้าเก็บเกี่ยวช้าเกินไปก็จะทำให้ผลแก้วมังกรเกิดการเสื่อมสภาพได้ง่าย มีอายุการวางขายสั้น (สุรพงษ์, 2545) ดังนั้นการศึกษาการแก้และคุณภาพของผลในช่วงหลังดอกบานจะเป็นข้อมูลที่สำคัญและสามารถนำมาประยุกต์ใช้เป็นตัวชี้การเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมสำหรับแก้วมังกรได้อีกทางหนึ่ง

### อุปกรณ์และวิธีการ

เลือกต้นแก้วมังกรอายุประมาณ 3 ปี ที่สวนเกษตรกรในอำเภอรินช่าราบ จังหวัดอุบลราชธานี พันธุ์เนื้อสีขาว (*H. undatus*) และพันธุ์เนื้อสีแดง (*H. polyrhizus*) จำนวน 10 หลัก หลักละ 4 ต้น มีการเจริญเติบโตและได้รับการปฏิบัติดูแลรักษาเหมือนกัน ทำการแขวนป้ายที่ดอกซึ่งบานพร้อมกัน เมื่อผลมีอายุได้ 20 วัน หลังดอกบาน ทำการสุ่มเลือกผลจำนวน 10 ผล โดยสุ่มเลือก 1 ผลต่อ 1 หลัก ทุก 3 วัน วัดขนาดความยาวผลและเส้นผ่าศูนย์กลางผลโดยใช้ vernier calipers วัดการพัฒนาของสีผิวผลโดยใช้เครื่องวัดสี Minolta colorimeter CR 300 น้ำหนักผล น้ำหนักเนื้อและน้ำหนักเปลือก แสดงค่าเป็นกรัม วัดความหนาเปลือกโดยการเฉือนเปลือกผลแล้ววัดความหนาเปลือก 2 จุดที่อยู่ตรงข้ามกันแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย แสดงค่าเป็นเซนติเมตร วัดความแน่นเนื้อวัดค่าจากตัวอย่างจำนวน 2 ครั้งบริเวณด้านตรงกันข้ามโดยใช้เครื่องวัดความแน่นเนื้อ Fruit firmness tester แสดงค่าเป็น กก./ตร.ซม. ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (Total soluble solids, TSS) ด้วยเครื่อง Hand refractometer แสดงค่าเป็นเปอร์เซ็นต์ ปริมาณกรดที่ไตเตรตได้ทั้งหมด (Titratable acidity, TA) โดยการไตเตรตน้ำคั้นจากเนื้อผลมาไทเทรตกับ 0.1 N NaOH ใช้ phenolphthalein 1% เป็น indicator แสดงค่าเป็นเปอร์เซ็นต์ และหาอัตราส่วนระหว่าง TSS:TA ratio

### ผล

#### 1. การเปลี่ยนแปลงลักษณะภายนอกผล

ความยาวผล พันธุ์เนื้อขาวเพิ่มขึ้นค่อนข้างรวดเร็วโดยเพิ่มจาก 9.05 ซม. เป็น 10.11 ซม. ในช่วง 20-26 วัน และเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในช่วง 35-38 วัน ส่วนพันธุ์เนื้อแดงเพิ่มขึ้นค่อนข้างรวดเร็วโดยเพิ่มจาก 6.37 ซม. เป็น 7.05 ซม. ในช่วง 20-29 วันและเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในช่วง 35-38 วัน ในขณะที่เส้นผ่าศูนย์กลางผลพันธุ์เนื้อขาวเพิ่มขึ้นค่อนข้างรวดเร็วโดยเพิ่มประมาณ 2 ซม. ในช่วง 20-23 วันและเพิ่มขึ้นอย่างช้า ๆ หลัง 32 วัน ส่วนพันธุ์เนื้อแดงเพิ่มขึ้นประมาณ 1.5 ซม. ในช่วง 20-23 วัน จากนั้นเพิ่มขึ้นอย่างช้า ๆ หลัง 35 วัน (Table 1) ส่วนน้ำหนักผล พันธุ์เนื้อขาวน้ำหนักผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 20 กรัม/วัน ช่วงผลอายุ 20-23 วันและประมาณ 100 กรัม ในช่วง 35-38 วัน ส่วนพันธุ์เนื้อแดงน้ำหนักผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 7 กรัม/วัน ในช่วง 20-30 วัน และน้ำหนักผลเพิ่มขึ้นประมาณ 100 กรัม ในช่วง 35-38 วัน เช่นเดียวกับพันธุ์เนื้อขาว (Table 1) สีผิวผล ทั้ง 2 พันธุ์ ผลมีสีเขียวอ่อนในช่วงผลอายุ 20-23 วัน จากนั้นผลเริ่มมีการเปลี่ยนสีเมื่อผลมีอายุได้ 26 วัน ผลมีสีแดงอ่อนเมื่อผลมีอายุได้ 29 วัน และมีสีแดงเข้มทั้งผลเมื่อผลมีอายุ 35-38 วัน (Figure 1)

Table 1 Changes in fruit length, diameter and weight in *H. undatus* and *H. polyrhizus* during fruit maturity (Mean±SD, n=10)

Maturity stage (Days after anthesis)	Length (cm.)		Diameter (cm.)		Weight (g.)	
	<i>H. undatus</i>	<i>H. polyrhizus</i>	<i>H. undatus</i>	<i>H. polyrhizus</i>	<i>H. undatus</i>	<i>H. polyrhizus</i>
20	9.05±0.69	6.37±0.49	5.12±0.79	5.49±0.53	250.05±37.04	136.01±30.20
23	9.74±0.49	6.59±0.43	7.16±0.52	6.10±0.40	317.18±45.26	156.30±21.09
26	10.11±0.92	6.78±0.56	7.61±0.42	6.46±0.56	357.98±57.03	193.95±43.77
29	10.37±0.49	7.05±0.38	8.31±0.59	6.58±0.37	426.46±44.98	213.80±36.31
32	10.53±0.78	7.10±0.50	8.72±0.59	6.68±0.42	470.14±74.81	217.76±67.37
35	10.72±0.93	7.30±0.84	8.73±0.59	6.88±0.80	480.95±55.68	245.72±39.73
38	10.73±0.93	7.31±0.85	8.80±0.63	6.94±1.32	590.16±90.97	356.48±91.59

#### 2. การเปลี่ยนแปลงลักษณะภายในผล

ความหนาเปลือก ในพันธุ์เนื้อขาวค่อนข้างคงที่ในช่วงอายุ 20-26 วัน จากนั้นลดลงอย่างรวดเร็วจาก 1.34 ซม. เป็น 0.5 ซม. ในช่วง 26-32 วัน และลดลงเล็กน้อยหลัง 32 วัน ความหนาเปลือกในพันธุ์เนื้อแดงลดลงอย่างต่อเนื่องในช่วง 20-32

วัน จาก 1.52 ซม. เป็น 0.35 ซม. จากนั้นลดลงเล็กน้อย (Figure 2) ส่วนน้ำหนักเนื้อในพันธุ์เนื้อขาวเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจาก 52.53 กรัม เป็น 328.70 กรัม ในช่วง 20-32 วัน พันธุ์เนื้อแดงลักษณะการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักเนื้อคล้ายกับพันธุ์เนื้อขาว ขณะที่น้ำหนักเปลือก มีการเปลี่ยนแปลงในทางตรงกันข้ามกับน้ำหนักเนื้อในทั้ง 2 พันธุ์ โดยมีการลดลงของน้ำหนักเปลือกอย่างต่อเนื่อง น้ำหนักเนื้อและเปลือกในพันธุ์เนื้อขาวจะสูงกว่าพันธุ์เนื้อแดง (Figure 3 และ 4)

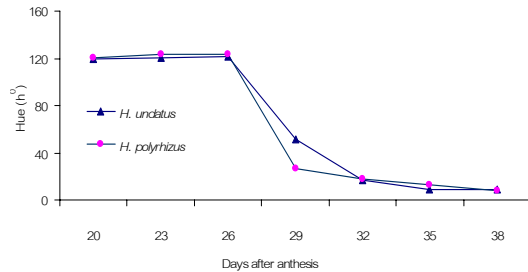


Figure 1 Skin color change in *H. undatus* and *H. polyrhizus* during fruit maturity and ripening

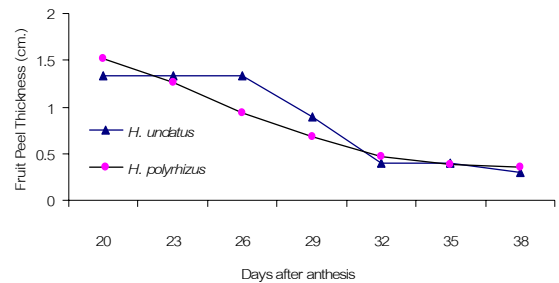


Figure 2 Changes in fruit Peel thickness in *H. undatus* and *H. polyrhizus* during fruit maturity and ripening

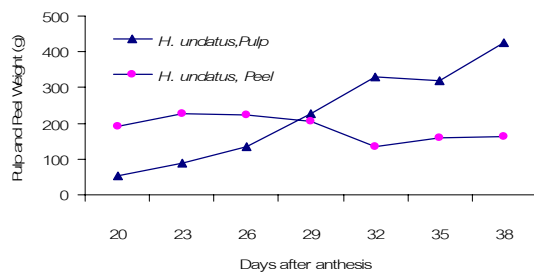


Figure 3 Changes in fruit pulp and peel in *H. undatus* during fruit maturity and ripening

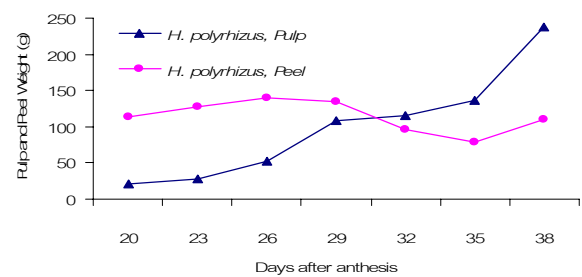


Figure 4 Changes in fruit pulp and peel in *H. polyrhizus* during fruit maturity and ripening

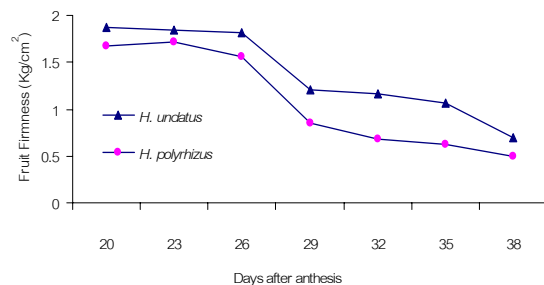


Figure 5 Changes in fruit firmness in *H. undatus* and *H. polyrhizus* during fruit maturity and ripening

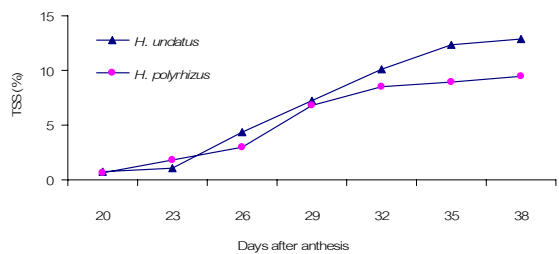


Figure 6 Changes in concentration of total soluble solids of in *H. undatus* and *H. polyrhizus* during fruit maturity and ripening

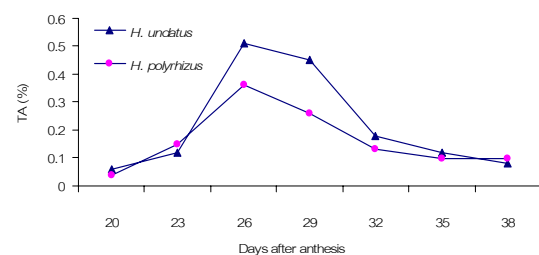


Figure 7 Changes in concentration of titratable acidity in *H. undatus* and *H. polyrhizus* during fruit maturity and ripening

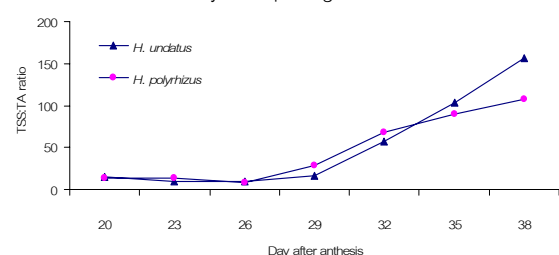


Figure 8 Changes in concentration of total soluble solids in *H. undatus* and *H. polyrhizus* during fruit maturity and ripening

### 3. การเปลี่ยนแปลงคุณภาพผล

ความแน่นเนื้อของทั้ง 2 พันธุ์ ค่อนข้างคงที่ในช่วง 20-26 วัน จากนั้นความแน่นเนื้อลดลงอย่างรวดเร็วในช่วง 26-29 วัน คิดเป็น 30 และ 50 % ในพันธุ์เนื้อขาวและพันธุ์เนื้อแดง ตามลำดับ จากนั้นความแน่นเนื้อลดลงเรื่อย ๆ จนถึงวันที่ 38 โดยพันธุ์เนื้อขาวจะมีความแน่นเนื้อที่สูงกว่าพันธุ์เนื้อแดง (Figure 5) ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) พันธุ์เนื้อขาวเพิ่มขึ้นในช่วง 20-23 วัน จากนั้นเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและต่อเนื่องจนผลมีอายุได้ 38 วัน เท่ากับ 12.83 % ปริมาณ TSS ในพันธุ์เนื้อแดง

เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วง 26-32 วัน จากนั้นมีการเพิ่มขึ้นเล็กน้อย เท่ากับ 9.47 % (Figure 6) ส่วนปริมาณกรดที่ไตเตรตได้ (TA) พันธุ์เนื้อขาวและพันธุ์เนื้อแดงเพิ่มขึ้น ในช่วง 20-26 วัน หลังจากนั้นลดลงอย่างรวดเร็วจนผลมีอายุ 32 วัน และมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยหลัง 32 วัน ปริมาณ TA ในพันธุ์เนื้อขาวเพิ่มขึ้นสูงกว่าพันธุ์เนื้อแดงเล็กน้อยแต่ไม่แตกต่างเมื่อผลสุกช่วง 35-38 วัน (Figure 7) อัตราส่วนระหว่าง TSS:TA ค่อนข้างคงที่ ในช่วง 20-29 วัน ก่อนที่จะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วหลังผลอายุได้ 29 วัน ในทั้ง 2 พันธุ์ (Figure 8)

### วิจารณ์ผล

จากการศึกษาการแก่และคุณภาพผลของแก้วทั้ง 2 พันธุ์ พบว่า สอดคล้องกับการศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและพัฒนาการของดอกและผลแก้วมังกร โดยขนาดผลจะเพิ่มขึ้นค่อนข้างรวดเร็วในช่วงแรก และค่อนข้างคงที่เมื่อผลมีอายุได้ 25 วัน หลังดอกบาน โดยที่น้ำหนักผลจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วง 20-32 วัน หลังดอกบาน จากนั้นน้ำหนักผลจะเพิ่มขึ้นอย่างช้า ๆ ในทั้ง 2 พันธุ์ (อุไรวรรณ และเรวัตติ, 2550) เมื่อผลมีอายุได้ 26 วัน ผลเริ่มมีการเปลี่ยนสี ผลมีสีแดงอ่อนเมื่อผลมีอายุได้ 29 วัน และมีสีแดงเข้มทั้งผลเมื่อผลมีอายุ 35 ถึง 38 วัน หลังดอกบาน ซึ่งผลการศึกษาลำบากกับการศึกษาของ Nerd *et al.* (1997) ที่พบว่า แก้วมังกรพันธุ์เนื้อขาวเริ่มมีการเปลี่ยนสีผิวผลเมื่อผลมีอายุ 24-25 วัน และ 26-27 วัน หลังดอกบาน ในพันธุ์เนื้อแดง ในส่วนของน้ำหนักเนื้อที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วง 20-29 วัน ในทั้ง 2 พันธุ์ มีความสัมพันธ์กับน้ำหนักผลที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ส่วนน้ำหนักเปลือกเริ่มลดลงเมื่อผลมีอายุ 26-32 วัน หลังดอกบาน ความแน่นเนื้อสูงสุด เมื่อผลมีอายุ 20-26 วัน หลังดอกบาน จากนั้นความแน่นเนื้อลดลง ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) เพิ่มขึ้นตามจำนวนวันที่เพิ่มขึ้น ปริมาณกรดในน้ำคั้น (TA) ค่อย ๆ เพิ่มขึ้นเมื่อผลอายุ 20-23 วันหลังดอกบาน จากนั้นลดลงเมื่อผลอายุ 26 วัน จากผลดังกล่าวสอดคล้องกับงานทดลองของ To *et al.* (2000) ที่พบว่าปริมาณความแน่นเนื้อมีค่าสูงสุด เมื่อผลมีอายุ 19 วัน หลังดอกบาน จากนั้นความแน่นเนื้อจะลดลงอย่างรวดเร็วเมื่อผลอายุ 25 วัน หลังดอกบาน ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ และเพิ่มขึ้นสูงสุด 15.2 % เมื่อผลอายุ 43 วัน หลังดอกบาน และพบว่าระยะเวลาการเก็บเกี่ยวแก้วมังกรในทั้ง 2 พันธุ์ควรอยู่ในช่วง 32-38 วัน หลังดอกบาน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Novita *et al.* (2008) ที่พบว่า ระยะเวลาการเก็บเกี่ยวที่ดีที่สุดและเหมาะสมควรอยู่ในช่วงประมาณ 35 วัน หลังดอกบาน

### สรุป

จากข้อมูลการศึกษาทั้งหมดสรุปได้ดังนี้ การแก่และคุณภาพผลของแก้วมังกรทั้ง 2 พันธุ์นับจาก 20 วัน หลังดอกบาน แบ่งได้ 4 ระยะ คือ ระยะผลแก่ (20-23 วัน หลังดอกบาน) ระยะผลเปลี่ยนสี (26-29 วัน หลังดอกบาน) ระยะผลสุก (32-35 วัน หลังดอกบาน) ระยะผลสุกเต็มที่ (38 วัน หลังดอกบาน) ขนาดผล ด้านความยาว เส้นผ่าศูนย์กลางผลและน้ำหนักผลจะมีขนาดเพิ่มขึ้นตามจำนวนวันที่เพิ่มขึ้น สีผิวผลเริ่มมีการเปลี่ยนสีจากสีเขียวเป็นสีแดงเมื่อผลมีอายุ 26 วัน หลังดอกบาน น้ำหนักเนื้อที่เพิ่มขึ้นมีการเปลี่ยนแปลงตรงกันข้ามกับกับน้ำหนักเปลือกที่ลดลง ความแน่นเนื้อลดลงตามจำนวนวันที่เพิ่มขึ้นปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) เพิ่มขึ้นตามจำนวนวันที่เพิ่มขึ้น ส่วนปริมาณกรดในน้ำคั้น (TA) เพิ่มขึ้นในช่วงแรกหลังจากนั้นลดลงอย่างรวดเร็วในทั้ง 2 พันธุ์ ดังนั้นการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมสำหรับแก้วมังกรทั้ง 2 พันธุ์จะต้องพิจารณาถึงขนาดผล น้ำหนักผล สีผิวผล ความแน่นเนื้อ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) และปริมาณกรดในน้ำคั้น (TA) ซึ่งมีความสัมพันธ์กับจำนวนวันหลังดอกบาน และระยะเวลาการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมควรอยู่ในช่วง 32-35 วันหลังดอกบานจะทำให้ได้ผลที่มีคุณภาพดี

### เอกสารอ้างอิง

- สุรพงษ์ โกลิยจินดา. 2545. แก้วมังกรพืชเศรษฐกิจผลไม้สุภาพ. สมาคมพืชสวนแห่งประเทศไทย. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 208 น.
- อุไรวรรณ แสงหัวช้าง และเรวัตติ ชัยราช. 2550. การศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและพัฒนาการของดอกและผลแก้วมังกรในสภาพการปลูกในพื้นที่จังหวัดอุบลราชธานี (บทคัดย่อ). การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติครั้งที่ 7 จังหวัดพิษณุโลก 26-30 พ.ค. 2551:70.
- Mizrahi, Y., A. Nerd, and P.S. Nobel. 1997. Cacti as Crops. Horticultural Reviews. 18:291-320.
- Nerd, A., F. Gutman, and Y. Mizrahi. 1999. Ripening and postharvest behavior of fruits two *Hylocereus* species (Cactaceae). Postharvest Biology and Technology. 17:39-45.
- Novita, M., S.H. Ahmad, P. Ding, and M.R.A. Halim. 2008. Maturity Standard and Physico-Chemical Characteristics of Red Pitaya (*Hylocereus polyrhizus*). Tropical Fruit Net. 10:8.
- To, Le V., N. Ngu, N.D. Duc, D.T.k Trinh, N.C. Thanh, D.V.H. Mien, C.N. Hai and T.N. Long. 2002. Quality assurance system for dragon fruit. ACIAR PROC. 100:101-114.