

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาและกายภาพ-เคมีของกล้วยทิพารอด
Morphology and Physico-chemical Characters of *Musa* ABBB Group 'Kluai Tiparod'

สมคิด ใจตรง¹ พิชยานิล โคตรลุน¹ และสุชาวดี บัวพอก¹
 Somkit Jaitrong¹, Pichayanin Khootlun¹ and Suchawadee Buapok¹

Abstract

Morphological characters of pseudostem, leaves and inflorescence of 'Kluai Tiparod' [*Musa* ABBB group 'Kluai Tiparod'] was investigated. The fruit at physiological mature stage was assessed based on the standard maturity for banana according to fullness of fingers (no angularity more than 90%) with number of days from inflorescence removal. Then the fruit were harvested. The fruit were allowed to ripe at room temperature (30±2°C, 65±2%) . Banana fruit at physiological mature and fully ripe stages (the peel color change to yellow) were determined of the physico-chemical qualities (bunch weight, hand weight, fruit width, fruit length, peel color, pulp color, firmness, total soluble solids and titratable acidity) . The results showed that the pseudostem height 318.50±69.78 g, leaf length 179.56±35.27, leaf width 56.38±9.38 cm, inflorescence weight 624.57±30.91 g . Inflorescence shape was lanceolate with acute apex, heavy waxy, bract roll back .The outside bract color was reddish-purple, and inside bract red, male flowers pink color with yellow stigma. 'Tiparod' banana took 126 days from inflorescence removal to reach physiological maturity. 'Tiparod' banana was 10.40±1.27 kg per bunch, 4.43±0.79 hands per bunch. The hand weight was 2.60±0.031 kg and had 11.79±1.18 fruits per hands and weight 271.77±6.819 g per fruit. Fruit width was 5.22±0.30 cm, fruit length was 16.30±0.30 cm and peel thickness 5.17±0.36 mm. After stored at room temperature, it took 4.05±0.50 days for fruit to fully ripe. Fruit firmness at physiological mature was 48.70±2.84 N, then decreased 7.17±1.24 N at the fully ripe stage. Total soluble solids and titratable acidity at fully ripe stage were 28.42±1.4 % and 0.21±0.01%, respectively.

Keywords: 'Kluai Tiparod', morphology, ABBB group

บทคัดย่อ

การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาและทางกายภาพของลำต้นเทียม ใบ และปลี ของกล้วยทิพารอด [*Musa* ABBB group 'Kluai Tiparod'] ดำเนินการโดยนำผลกล้วยที่ระยะบรรีบูรณ์ทางสรีรวิทยาประเมินจากความบรรีบูรณ์มาตรฐานของผลกล้วย (ไม่มีเหลี่ยมมากกว่า 90%) ร่วมกับการนับจำนวนหลังตัดปลี จากนั้นเก็บเกี่ยวและทำให้ผลกล้วยสุกที่อุณหภูมิห้อง 30±2°C และมีความชื้นสัมพัทธ์ 65±2%) นำผลกล้วยที่ระยะบรรีบูรณ์ทางสรีรวิทยาและระยะสุก (เปลือกเปลี่ยนเป็นสีเหลือง) มาวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ-เคมี (น้ำหนักเครือ น้ำหนักหวี ความกว้างผล ความยาวผล สีเปลือกผล สีเนื้อผล ความแน่นเนื้อ ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ และปริมาณกรดที่ไทเทรตได้) พบว่า ลำต้นเทียมของกล้วยทิพารอด มีความสูง 318.50±69.78 ซม. ความยาวใบ 179.56±35.27 ซม. ความกว้างใบ 56.38±9.38 ซม. น้ำหนักปลี 624.57±30.91 กรัม ปลีรูปหอก ปลายแหลม มีนวลปกคลุมมาก กาบปลีมีวน กาบปลีด้านนอกสีม่วงแดง ด้านในสีแดง ดอกเพศผู้สีเหลือง ปลายเหลือง ผลกล้วยทิพารอดพัฒนาเข้าสู่ระยะบรรีบูรณ์ทางสรีรวิทยา 126 วันหลังตัดปลี กล้วยทิพารอดมีน้ำหนักเครือ 10.40±1.27 กก. 4.43±0.79 หวีต่อเครือ น้ำหนัก 2.60±0.31 กก.ต่อหวี มีผล 11.79±1.18 ผลต่อหวี น้ำหนัก 271.77±6.819 กรัมต่อผล ความกว้างผล 5.22±0.30 ซม. ความยาวผล 16.30±0.30 ซม ความหนาเปลือก 5.17±0.36 มม เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ใช้เวลา 4.05±0.05 วัน ในการพัฒนาเข้าสู่ระยะสุกพร้อมบริโภคน ความแน่นเนื้อที่ระยะบรรีบูรณ์ 48.70±2.84 นิวตัน ลดลงเป็น 7.17±1.24 นิวตัน ที่ระยะสุก ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้และปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ที่ระยะสุก คือ 28.42±1.42% และ 0.21±0.01% ตามลำดับ

คำสำคัญ : กล้วยทิพารอด สัณฐานวิทยา กลุ่ม ABBB

¹ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตสระแก้ว สระแก้ว 27160

¹ Faculty of Agricultural Technology, Burapha University, Sakaeo campus, Sakaeo 27160

คำนำ

กล้วยที่ใช้บริโภคในปัจจุบัน มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Musa accuminata* เป็นลูกผสมระหว่างกล้วยป่าจีโนม diploid 2 ชนิด คือ *M. accuminata* Colla และ *M. balbisiana* Colla ซึ่งเป็นกล้วยจีโนม A และ B ตามลำดับ (Venkatachalam et al., 2008) กล้วยทิพรสหรือกล้วยเทพรสที่มีปลีติดอยู่ เป็นกล้วยลูกผสมที่เกิดจากจีโนม A และ B มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Musa x paradisiaca* มีจีโนม 4 ชุด (Tetraploid ABBB) (Valmayer et al., 2000) ลักษณะทั่วไปของกล้วยกลุ่มนี้ จะมีลำต้นเทียมสูง ใบใหญ่ หนารวด กล้วยชนิดนี้มีลักษณะเนื้อไม่แน่น ถ้าทำให้สุกด้วยความร้อนจะมีรสหวานแต่ฝาด แต่เมื่อสุกงอมจะมีรสชาติหวาน ถ้านำกล้วยดิบมาทอดกรอบจะมีรสชาติคล้ายเผือกทอด (เบญจมาศ, 2558) แต่เนื่องจากมีการปลูกกล้วยในสายพันธุ์ดังกล่าวไม่แพร่หลาย ผลผลิตต่อต้นน้อย ทำให้การใช้ประโยชน์และข้อมูลมีจำกัด คณะผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาลักษณะของกล้วยทิพรส ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของลำต้นเทียม ใบ ปลีกล้วย และคุณภาพทางกายภาพ-เคมีของผลกล้วยระยะบรรจบและระยะสุก เพื่อใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการอนุรักษ์ ส่งเสริมการใช้ประโยชน์และเพิ่มมูลค่าต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

1. ลักษณะทางสัณฐานวิทยาและลักษณะทางกายภาพของกล้วยทิพรส

ต้นกล้วยที่นำมาศึกษา เป็นกล้วยที่เจริญเติบโตเต็มวัยจนกระทั่งออกดอก (ออกปลี) เก็บข้อมูลลักษณะทางสัณฐานวิทยา ได้แก่ สีของกาบลำต้นเทียม ใบ (สีหลังใบ สีท้องใบ ใบที่ปกคลุม ลักษณะของฐานใบ) ลักษณะปลี (รูปร่างปลี การม้วนของกาบปลี นวลปกคลุม สีกาบปลีด้านนอก ด้านใน สีดอกเพศผู้) และเก็บข้อมูลทางกายภาพ ได้แก่ ความสูงลำต้นเทียม วัดความกว้าง ความยาวใบ ซึ่งน้ำหนักปลี และวัดสีด้วยเครื่อง chroma meter (Chroma meter, CR-400, Konica Minolta, Japan) รายงานผลเป็นค่า L^* , a^* , b^* Hue (h°) และ chroma นอกจากนี้ยังศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาและกายภาพของผลกล้วยที่ระยะบรรจบทางสรีรวิทยา ดังนี้ รูปร่างของผลกล้วย ลักษณะปลายผล การติดของก้านเกสรเพศเมีย ความกว้างผล ความยาวผล น้ำหนักผล น้ำหนักเปลือก น้ำหนักเนื้อ ความหนาเปลือก และอัตราส่วนของเปลือกต่อเนื้อ

2. การพัฒนาเข้าสู่การสุกและคุณภาพทางเคมี

นำกล้วยที่ระยะบรรจบทางสรีรวิทยา มาเก็บรักษาในตระกร้าพลาสติก แล้วนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง (26 ± 1 องศาเซลเซียส) และความชื้นสัมพัทธ์ ร้อยละ 75 ± 1) เพื่อให้ผลกล้วยพัฒนาเข้าสู่กระบวนการสุก สุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ-เคมี ได้แก่ วัดการเปลี่ยนสีของเปลือกกล้วย ด้วยเครื่อง chroma meter รายงานผลเป็นค่า L^* , chroma และ Hue (h°) วัดความแน่นเนื้อของเนื้อผล ใช้หัวทรงกระบอก วัดตำแหน่ง หัว กลาง ทำผล จำนวน 10 ผลต่อซ้ำ ทำ 3 ซ้ำ ด้วยเครื่อง fruit hardness tester (Force Gauge, FG520K, Daiichi, Japan) ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ ด้วยเครื่อง Digital Pocket refractometer (PAL-1, ATAGO CO., LTD., Japan) และปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ ด้วย 0.1 N NaOH ตามวิธีมาตรฐานของ AOAC (AOAC, 2006) และรายงานเป็นเปอร์เซ็นต์ของกรดมาลิก

ผล

1. ลักษณะทางสัณฐานวิทยาและลักษณะทางกายภาพของกล้วยทิพรส

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของลำต้นเทียมของกล้วยทิพรส ลักษณะลำต้นเทียมสีเขียว มีความสูง 318.50 ± 69.78 ซม. ลักษณะของหลังใบมีสีเขียวแก่ เป็นมันวาว ท้องใบสีเขียวอ่อนมีไขปกคลุมปานกลาง ฐานของแผ่นใบทั้งสองข้างไม่เท่ากัน ปลายมนทั้งสองข้าง ความยาวแผ่นใบ 179.56 ± 35.27 ซม. ความกว้างแผ่นใบ 56.38 ± 9.38 ซม. ปลีรูปหอก ปลายแหลม มีนวลปกคลุมมาก กาบปลีม้วน กาบปลีด้านนอกสีม่วงแดง ด้านในสีแดง ดอกเพศผู้สีชมพูม่วง ปลายเหลือง น้ำหนักปลี 624.57 ± 30.91 กรัม ซึ่งสอดคล้องกับค่าสีที่วัดได้จากเครื่องวัดสีของลำต้นเทียม แผ่นใบ กาบปลีด้านนอก กาบปลีด้านใน และดอกเพศผู้ (Table 1 and Figure 1)

Table 1 Chroma value of psuedostem, leaf, outside bract, inside bract and male flowers

Part of banana	L*	a*	b*	Chroma	h°
Pseudostem	52.91±6.09	-4.21±1.13	24.57±2.52	25.20±4.27	98.43±6.46
Leaf	31.98±4.89	-11.18±1.81	16.27±3.27	64.33±79.29	125.63±0.98
Outside bract	45.83±4.44	10.17±2.07	4.06±0.80	11.53±1.03	18.96±1.49
Inside bract	40.27±1.93	31.47±3.03	21.29±2.30	38.29±3.26	34.10±2.69
Male flower	56.65±3.93	8.21±0.13	21.56±2.50	23.90±1.90	63.76±8.93

Note: L*, a*, b*, chroma and h° values with an average data from 3 replications with 10 values in each replications.

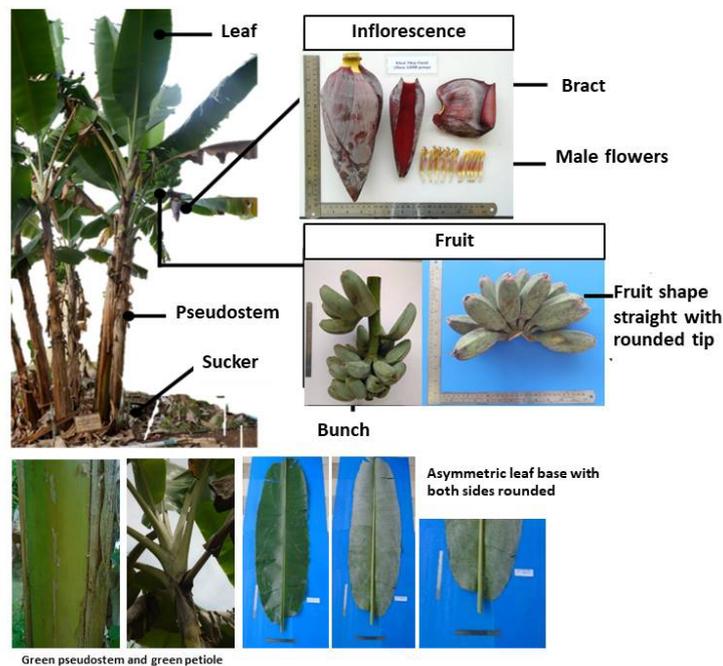


Figure 1 Characteristics of Tiparod' banana plant, leaf, inflorescence and fruit

2. การพัฒนาเข้าสู่การสุกและคุณภาพทางเคมี

ผลกล้วยที่พรสพัฒนาจนเข้าสู่ระยะบรรจบทางสีวิทยา 126 วันหลังตัดปลี ผลมีรูปร่างตรง ปลายผลมน ไม่พบก้าน เกสรเพศเมียติดอยู่ที่ปลายผล ผลใหญ่ค่อนข้างกลมมีเปลือกหนา ผลดิบมีสีเขียวอ่อน ผลแก่จัดมีสีเขียวเข้ม มีนวลปกคลุมที่ผิว ผลมาก ทำให้เห็นเปลือกผลเป็นสีเขียวอมเทา (Figure 1) กล้วยที่พรสมีน้ำหนักเครือ 10.40±1.27 กก. 4.43±0.79 หัวต่อเครือ น้ำหนัก 2.60±0.31 กก. ต่อหัว มีผล 11.79±1.18 ผลต่อหัว น้ำหนัก 271.77±6.19 กรัมต่อผล ความกว้างผล 5.22±0.30 ซม. ความยาวผล 16.30±0.30 ซม. ความหนาเปลือก 5.17±0.36 มม. น้ำหนักเปลือก 165.08±32.23 กรัม น้ำหนักเนื้อ 118.63±4.99 กรัม กล้วยที่พรสที่เก็บเกี่ยวระยะบรรจบทางสีวิทยา ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ใช้เวลา 4.05±0.05 วัน ในการพัฒนาเข้าสู่ระยะสุกพร้อมบริโภค เมื่อผลสุกเปลือกเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีเหลือง สอดคล้องกับ ค่า L* เพิ่มขึ้น ขณะที่ค่า h° มีค่าลดลงจาก 121.10±2.07 เป็น 90.97±5.09 ส่วนของเนื้อผลกล้วยมีสีขาวที่ระยะบรรจบและเปลี่ยนเป็นสีขาวครีมเมื่อสุก (Table 2) ความแน่นเนื้อที่ระยะบรรจบ 48.70±2.84 นิวตัน ลดลงเป็น 7.17±1.24 นิวตันที่ระยะสุก ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้เพิ่มขึ้นเมื่อระยะสุกเพิ่มขึ้น โดยเพิ่มจาก 4.76±0.67 เป็น 28.42±1.42% ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ เปลี่ยนแปลงในระหว่างการสุกเล็กน้อย จาก 0.16±0.01 เป็น 0.21±0.01%

Table 2 Peel color at physiological mature and fully ripe stages

Part of Banana	Physiological mature stage			Fully ripe stage		
	L*	chroma	h ^a	L*	chroma	h ^a
Peel color	51.28±0.58	24.41±2.07	121.10±2.07	67.46±3.36	48.82±5.33	90.97±5.09
Pulp color	90.05±2.76	18.30±1.79	73.82±3.77	76.05±7.35	26.61±1.74	74.06±2.11



วิจารณ์ผล

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของกล้วยทิพรส ได้แก่ ลำต้นเทียมสูง แผ่นใบใหญ่ ผลขนาดใหญ่ (ความกว้างผล 5.22±0.30 ซม. ยาว 16.30±0.30 ซม.) มากกว่ากล้วยน้ำว้า (ความกว้างผล 3-4 ซม. ยาว 11-13 ซม.) (เบญจมาศ, 2558) และกล้วยหักมุก (ความกว้างผล 4.65±0.34 ซม. ยาว 15.20±0.31 ซม.) (ชาญชัยและกิตติพงษ์, 2551) ซึ่งเป็นกล้วยกลุ่มจีโนม ABB กล้วยทิพรสที่ระยะบริบูรณ์ทางสรีรวิทยามีสีเขียวเข้มมีนวลปกคลุมมาก ทำให้เห็นสีเปลือกเป็นสีเขียวอมเทา มีผลขนาดใหญ่เนื้อผลแน่นและมีสีขาวที่ระยะบริบูรณ์ทางสรีรวิทยา ซึ่งมีความเหมาะสมที่จะนำมาแปรรูปได้เป็นอย่างดี แต่เมื่อสุกเนื้อผลมีสีครีม ความแน่นเนื้อลดลง ขณะที่ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงขึ้น แสดงถึงลักษณะเนื้อสัมผัสเหนียวนุ่ม ไม่เละ มีรสชาติหวาน ซึ่งการที่ความแน่นเนื้อของเนื้อผลลดลง เป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงในผนังเซลล์และชั้นมิติเดิลลาเมลลาสู่การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของผนังเซลล์ (Amnuaysin *et al.*, 2012) ประกอบกับสารเพคตินซึ่งเดิมไม่ละลายน้ำเปลี่ยนมาอยู่ในรูปที่ละลายน้ำเพิ่มขึ้น ทำให้เนื้อกล้วยนิ่มขึ้น (จริงแท้, 2541) ส่วนการเพิ่มขึ้นของปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ เป็นลักษณะทั่วไปที่พบได้ในระหว่างการสุกของกล้วย โดยเป็นผลมาจากการที่แป้งเปลี่ยนไปเป็นน้ำตาลเพิ่มขึ้น (Fernando *et al.*, 2014) นอกจากนี้ฤดูกาลยังส่งผลต่อปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ เช่น ฤดูหนาวมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงกว่าฤดูร้อนและฤดูฝน เป็นต้น (Sangudom *et al.*, 2014) อย่างไรก็ตาม ปริมาณองค์ประกอบทางเคมีขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมและวิธีการดูแลรักษาในแปลงปลูกด้วย (दनัยและนริยา, 2548)

สรุป

กล้วยทิพรสเป็นกล้วยที่มีลักษณะต้นสูงใหญ่ ใบใหญ่ ผลขนาดใหญ่ รวมทั้งมีเนื้อผลแน่น สีขาวและเมื่อผลสุกเนื้อมีสีครีม รสชาติหวาน เนื้อสัมผัสเหนียวนุ่ม ไม่เละ ซึ่งจากลักษณะทั้งทางสัณฐานวิทยาและคุณภาพทางกายภาพ-เคมีของกล้วยทิพรส ใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการอนุรักษ์ ส่งเสริมการนำมาใช้ประโยชน์ และเพิ่มมูลค่าต่อไป

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจาก งบประมาณเงินรายได้จากเงินอุดหนุนรัฐบาล (งบประมาณแผ่นดิน) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 มหาวิทยาลัยบูรพา ผ่านสำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ เลขที่สัญญา 27/2562 และขอบคุณนางสาวศศิทิพย์ โพธิ์ทอง และนางสาวสมฤทัย ยืนยง สำหรับการช่วยเก็บข้อมูล

เอกสารอ้างอิง

จริงแท้ ศิริพานิช. 2541. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 396 น.

ชาญชัย ศิริพร และกิตติพงษ์ ห่วงรักษ์. 2551. ผลของอายุกล้วยหักมุกต่อสมบัติทางกายภาพของผลกล้วยและสมบัติทางเคมีของแป้งกล้วย. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 26(3): 74-82.

दनัย บุญยเกียรติ และนริยา รัตนพานนท์. 2548. การปฏิบัติภายหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. พิมพ์ครั้งที่ 5. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ. 236 น.

เบญจมาศ ศิลาย้อย. 2558. กล้วย. พิมพ์ครั้งที่ 4. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 512 น.

- Amnuaysin, N., K. Seraypheap and M. Kidyoo. 2012. Anatomical changes in peel structure of 'Hom Thong' banana during fruit development and ripening. *Tropical Natural History* 12: 127-136.
- AOAC. 2006. *Official Methods of Analysis*, 18th Ed., Association of Official Analytical Chemists, Gaithersburgs, MD.
- Fernando, H.R.P., V. Srilaong, N. Pongprsert, P. Boonyarittongchai and P. Jitareerat. 2014. Changes in antioxidant properties and chemical composition during ripening in banana variety 'Hom Thong' (AAA group) and 'Khai' (AA group). *International Food Research Journal* 21: 749-754.
- Sanguodom, T., C. V. Wongs-Aree, V. Srilaong, S. Kanlayanarat, T. Wasusri, S. Noichinda and W. Markumlai. 2014. Fruit quality and antioxidant properties of "KluaiKhai" banana (*Musa* AA group) at different stages of harvest maturity. *International Food Research Journal* 21: 583-588.
- Valmayor, R.V., S.H. Jamaluddin, B. Silayoi, S. Kusumo, L.D. Danh, O.C. Pascua and R.R.C. Espino. 2000. *Banana Cultivar Names and Synonyms in Southeast Asia*. International Network for the Improvement of Banana and Plantain. Asia and the Pacific Office, Los Banos, Laguna, Philippines. 18 p.
- Venkatachalam, L., R. V. Sreedhar and N. Bhagyalakshmi. 2008. The use of genetic markers for detecting DNA polygenetic relationships among banana cultivars. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 47: 974-985.