Agricultural Sci. J. 49 : 4 (Suppl.) : 30-34 (2018) ว. วิทย. กษ. 49 : 4 (พิเศษ) : 30-34 (2561)

# อายุเก็บเกี่ยวของทุเรียนพันธุ์หมอนทองที่สัมพันธ์กับคุณภาพภายหลังการเก็บเกี่ยว

# Effect of the Harvesting Maturity of Durian Fruit cv. Monthong on their Postharvest Quality Relationship

**ยุพิน อ่อนศิริ[1], เจริญ ขุนพรม[1] และ ธีรนุต ร่มโพธิ์ภักดี[1,2]**

Yupin Onsiri[1], Charoen Kunprom[1] and Teeranud Romphophak[1,2]

**Abstract**

Effects of the harvesting maturity (93, 100, 107, 114, 121 and 128 days after flowering) on their ripening and quality relationship of durian pulp cv. Monthong were investigated. The durians were obtained from 5 orchards in Chantaburi province in 2017 harvesting season. Fruit qualities were evaluated on the day after harvested, during the ripening and the ripening date at the room temperature (28-30 C, 70% RH), comparison with commercial durian for export. It was found that the increase of pulp dry matter parallel to fruit age and the 114-day durian and more mature fruits, had pulp dry matter higher than 32 %. Evaluation of the ripe pulp showed the acceptable score of the high relationship with dry matter. The another parameter showed their relationship of dry matter and sucrose content, total soluble solids and lipids that were higher than relationship with the starch content. The relationship between physicochemical characteristics and sensory properties indicate that physicochemical can be used as an indicator to predict the sensory quality of durian as dry matter content.

**Keywords**: durian, quality, sensory evaluation.

**บทคัดย่อ**

ศึกษาผลของอายุเก็บเกี่ยว ของทุเรียนพันธุ์หมอนทอง (อายุ 93, 100, 107, 114, 121 และ 128 วันภายหลังดอกบาน) ต่อการสุกและความสัมพันธ์ของคุณภาพเนื้อผล โดยเก็บเกี่ยวผลทุเรียนจากสวนในจังหวัดจันทบุรี รวม 5 สวนในช่วงฤดูเก็บเกี่ยว ปี 2560 นำมาบ่มด้วยเอทิฟอน เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (28-30 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 70%) และตรวจสอบคุณภาพทางเคมีตั้งแต่เก็บเกี่ยวจนกระทั่งผลสุก พบว่า ผลทุเรียนมีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งภายหลังการเก็บเกี่ยว เพิ่มสูงขึ้น ตามอายุผล และเมื่ออายุผล 114 วันและแก่กว่า เนื้อผลมีค่าน้ำหนักแห้งมากกว่า 32 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางเคมีและประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของเนื้อเมื่อสุก พบความสัมพันธ์ของน้ำหนักแห้ง กับน้ำตาลซูโครส ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ คะแนนชิม และปริมาณไขมัน ตามลำดับ มากกว่าความสัมพันธ์กับปริมาณแป้ง แสดงให้เห็นคุณลักษณะทางเคมีของเนื้อทุเรียน ที่สัมพันธ์กับคุณภาพในการบริโภค สามารถใช้คาดการณ์คุณภาพของผล ได้เช่นเดียวกับน้ำหนักแห้ง

**คำสำคัญ**: ทุเรียน, คุณภาพ, การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

## คำนำ

ปัญหาเบื้องต้นของผู้บริโภค และผู้ค้าทุเรียนทั้งในตลาดภายในประเทศและต่างประเทศ ที่ในปัจจุบันยังไม่สามารถใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่ง หรือเครื่องมือชนิดใดชนิดหนึ่งเพื่อตรวจสอบคุณภาพ ว่าผลทุเรียนมีความแก่ตามความต้องการของตลาดได้ ยังจำเป็นต้องใช้หลายวิธีประกอบกัน เช่น การนับจำนวนวันหลังดอกบาน สังเกตสีผล การบีบหนาม การบวมของปลิง ความแข็งของก้าน และการเคาะฟังเสียง เป็นต้น (สุรพงษ์ และคณะ, 2538) ซึ่งก็ยังไม่สอดคล้องกับความแก่เสมอไปนั้น ดังนั้นจึงมีความจำเป็นในการตรวจสอบคุณภาพต่าง ๆ ทั้งทางเคมีและทางกายภาพ เพื่อประกอบกับลักษณะต่าง ๆ ดังตัวอย่างที่กล่าวมา เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของคุณภาพที่วิเคราะห์ กับความแก่ที่สอดคล้องกับคุณภาพที่ผู้บริโภคต้องการ โดยเฉพาะด้านรสชาติที่ผู้บริโภคชอบทุเรียน ที่มีรสชาติหวาน มัน เพื่อจะได้นำข้อมูลเบื้องต้นนี้ไปปรับปรุงเกณฑ์ หรือมาตรฐานเพื่อใช้ในการค้าและพัฒนาเครื่องมือที่จะตรวจสอบความแก่ได้รวดเร็ว และสะดวกได้ต่อไป

[1] ศูนย์เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม 73140

[1] Postharvest Technology Center, Faculty of Agriculture at Kamphaeng Saen, Kasetsart University, Nakhon Pathom 73140, Thailand

[2] ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กรุงเทพฯ 10400

[2] Postharvest Technology Innovation Center, Commission of Higher Education, Bangkok 10400, Thailand

## อุปกรณ์และวิธีการ

**1. การตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นของผลทุเรียนที่เก็บเกี่ยวทางการค้า**

สุ่มผลทุเรียนพันธุ์หมอนทอง จำนวน 100 ผล ที่มีอายุแก่ทางการค้า (ประมาณ 75-80%) จากสวนในจังหวัดชุมพร ในฤดูกาลผลิตปี 2559 มาหาน้ำหนักแห้งของเนื้อ (pulp dry matter, DW) ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (total soluble solids content; TSS) และไขมัน ของผลดิบ (ภายหลังเก็บเกี่ยว 1 วัน) และเมื่อผลสุกตามธรรมชาติ ที่อุณหภูมิห้อง ร่วมกับการทดสอบคุณภาพในการบริโภค เพื่อหาความสัมพันธ์ของค่าวิเคราะห์ทางเคมีของผลทุเรียนหลังเก็บเกี่ยว กับความชอบของผู้บริโภค

**2. คุณภาพของผลทุเรียนพันธุ์หมอนทองที่อายุต่าง ๆ กัน**

เก็บเกี่ยวทุเรียนจากสวนในจังหวัดจันทบุรี จำนวน 5 สวน ๆ ละ 4 ต้น ทำเครื่องหมายโดยผูกเชือกสีที่ก้านขั้วผลเมื่อเริ่มติดผล และเก็บเกี่ยวเมื่อผลมีอายุ 93 100 107 114 121 และ 128 วัน อายุละ 12 ผล ต่อสวน นำมาศึกษาคุณภาพของผลในฤดูกาลผลิต ปี 2560 เปรียบเทียบกับผลทุเรียนของผู้ส่งออก (คุณภาพตามเกณฑ์การส่งออก มีความแก่ 75-80%) โดยแบ่งช่วงเวลาศึกษา 3 ระยะ ๆ ละ 4 ผล คือเมื่อเก็บเกี่ยวมา 1 วัน และผลที่บ่มด้วยเอทิฟอน (ป้ายที่ขั้วผล) แล้ววางไว้ที่อุณหภูมิห้อง (อุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 70 เปอร์เซ็นต์) อีก 2 ระยะเวลา ได้แก่ 3-4 วัน และอีก 1-3 วันต่อมา หรือเมื่อผลสุก โดยศึกษา เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งของเนื้อผล (DW) ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (%TSS) ปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่อยู่ในรูปโครงสร้าง (TNC, g/100g DW) (Smith *et al*., 1964) น้ำตาลทั้งหมด (TS, g/100g DW) น้ำตาลรีดิว์ (RS, g/100g DW)(Hodge and Hofreiter, 1962) และไขมัน (%) และคำนวณปริมาณน้ำตาลซูโครส (TS-RS) ปริมาณแป้ง (TNC-TS) และคุณภาพในการบริโภค โดยผู้ชิมที่คุ้นเคยและมีความชอบทุเรียน

## ผลและวิจารณ์

**1. การตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นของผลทุเรียนที่เก็บเกี่ยวทางการค้า**

จากการศึกษาข้อมูลน้ำหนักแห้งของทุเรียนในระยะการค้าในช่วง กันยายน 2559 พบว่าทุเรียนมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักแห้งของเนื้อผลเฉลี่ย มากกว่า 32 เปอร์เซ็นต์ เมื่อแบ่งกลุ่มตามเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งเป็นช่วงต่าง ๆ พบว่าผลทุเรียนที่มีน้ำหนักแห้งมาก มีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ ไขมัน และคะแนนในการบริโภค มากกว่าทุเรียนที่มีน้ำหนักแห้งน้อย โดยทุเรียนที่มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง น้อยกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ มีคะแนนความหวานน้อย และผู้ชิมไม่ยอมรับคุณภาพ (Table 1) ซึ่งสอดคล้องกับประกาศ การใช้เกณฑ์น้ำหนักแห้งของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ที่กำหนดไว้ถึง 32 เปอร์เซ็นต์เพื่อต้องการให้ได้ทุเรียนที่มีคุณภาพดีจริง ๆ และยังพบว่าเนื้อผลทุเรียนที่มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งน้อย (DW 32-33%) ใช้เวลาในการสุกที่อุณหภูมิห้องนาน 8-9 วัน ในขณะที่ ผลที่มีน้ำหนักแห้งสูง (DW 38-39%) สุกได้ในเวลา 3-4 วันเท่านั้น

**Table 1** Quality of durian pulp at different durian pulp dry matter

| | unripe pulp | ripe fruit | ripe pulp | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| %DW | %TSS | day | %TSS | % Lipid | Preference score | Sweetness |
| <30% | 11.2 | 6.0 | 22.3 | 5.8 | 4.3 | 4.8 |
| 30-33% | 12 | 7.2 | 25.8 | 7.9 | 5.9 | 6.3 |
| 35-37% | 14.5 | 5.8 | 29.0 | 9.2 | 6.5 | 6.9 |
| >40% | 15.9 | 4.1 | 29.5 | 10.6 | 7.2 | 6.9 |

**2. คุณภาพของผลทุเรียนพันธุ์หมอนทองที่อายุต่าง ๆ กัน**

2.1 ความสัมพันธ์ของน้ำหนักแห้งกับคะแนนชิม และคุณภาพทางเคมี

ผลทุเรียน อายุ 93-128 วัน มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง และไขมันภายหลังการเก็บเกี่ยว เพิ่มขึ้น ตามอายุผล เมื่อทุเรียนเริ่มสุก และทุเรียนสุก มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง และปริมาณไขมันเพิ่มขึ้น (Fig.1) ปริมาณไขมันของทุเรียนจากจังหวัดจันทบุรี สัมพันธ์กับน้ำหนักแห้ง ที่ $R^2$ = 0.314 (Fig. 2) และเป็นไปในแนวทางเดียวกับทุเรียนจากจังหวัดชุมพรที่พบว่าเนื้อทุเรียนที่มีน้ำหนักแห้งมาก มีปริมาณไขมันมากขึ้น (Table 1) เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งของทุเรียนจากจันทบุรี ในฤดูเก็บเกี่ยว 2560 นี้ ได้มาตรฐานสำหรับส่งออกทุเรียนหมอนทอง (DW 32 %) เมื่ออายุผล 114 วันขึ้นไป และไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับทุเรียน

ของผู้ส่งออก (DW 34%) หลังจากนั้นเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งค่อนข้างคงที่

จากเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งช่วงแรกของผลอายุ 93-110 วันที่มีน้อย ช่วงตั้งแต่ 107 วันเพิ่มอย่างรวดเร็ว และช่วงหลังที่อายุ 121-128 วันน้ำหนักแห้งเริ่มชะลอตัวลง (พีรพงษ์ และจริงแท้, 2543) จึงนำมาพิจารณาความสัมพันธ์ของเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งของทุเรียน ช่วงอายุผล 100-121 วัน (DW 13-37%) และทุเรียนของผู้ส่งออก กับคะแนนชิมพบว่า มีค่าใกล้เคียงกับความสัมพันธ์ของน้ำหนักแห้งกับปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ที่มีค่า $R^2$ =0.541และ 0.523 ตามลำดับ (Fig. 3A) สอดคล้องกับพีรพงษ์และคณะ (2557) ที่รายงานว่าปริมาณน้ำตาลที่ละลายน้ำได้ ของเนื้อทุเรียนมีความสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง และรายงานของยุพิน และคณะ (2556) ที่นักท่องเที่ยวชาวจีนชอบทุเรียนที่มีความแก่ 75-80% มาก กว่าทุเรียน 65%

หากพิจารณารวมกับผลที่อายุ 128 วันซึ่งถือว่ามีคุณภาพแก่จัด จะพบว่าค่า $R^2$ ของน้ำหนักแห้งและความชอบ เพิ่มเล็กน้อยเป็น 0.554 และมีความสอดคล้องกับการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี ได้แก่ ไขมัน ปริมาณคาร์โบไฮเดรต โดยเฉพาะที่พบว่า เนื้อทุเรียนมีน้ำตาลซูโครส ที่เพิ่มขึ้นตามอายุผล และมีความสัมพันธ์กับน้ำหนักแห้ง สูงกว่า $R^2$ ของไขมันกับน้ำหนักแห้ง และความสัมพันธ์ของน้ำหนักแห้งกับปริมาณแป้งมีความสัมพันธ์ค่อนข้างน้อย ($R^2$=0.15) เนื่องจากเนื้อทุเรียนมีปริมาณแป้งมากขึ้นในระหว่างการพัฒนาของผลจนถึงอายุ 114 วัน แล้วกลับลดน้อยลงเมื่อผลแก่จัด (Fig. 3B) ซึ่งผลไม้จะมีการสะสมแป้งระหว่างการพัฒนาของผล และในระยะใกล้สุก มีการเปลี่ยนเป็นน้ำตาลมากขึ้น ซึ่งในผลทุเรียนพบว่ามีน้ำตาลซูโครส เพิ่มขึ้น (Haryanto and Royaningsih, 2003)

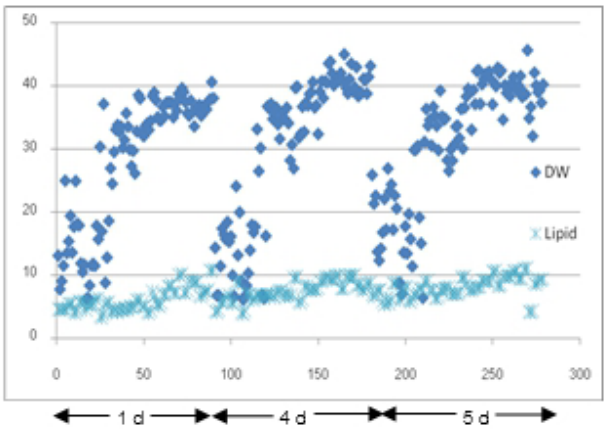


**Fig. 1** Dry matter content, and lipid of Monthong durian of 93-128 day of maturity in 2017. Example 1-90, 91-180 and 181-270 were evaluated on day 1, 4 and 5 after harvested.

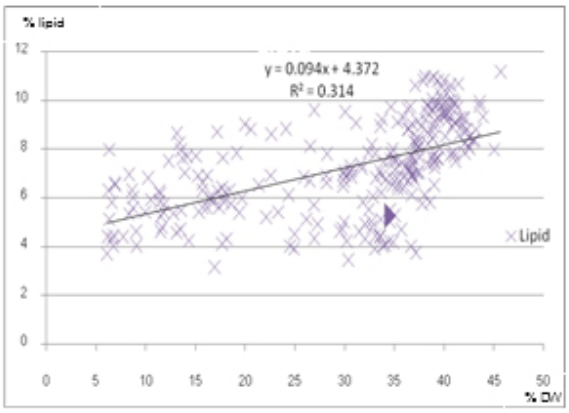


**Fig. 2** Relationship of dry matter content, and lipid of Monthong durian of 93-128 day of maturity in 2017.

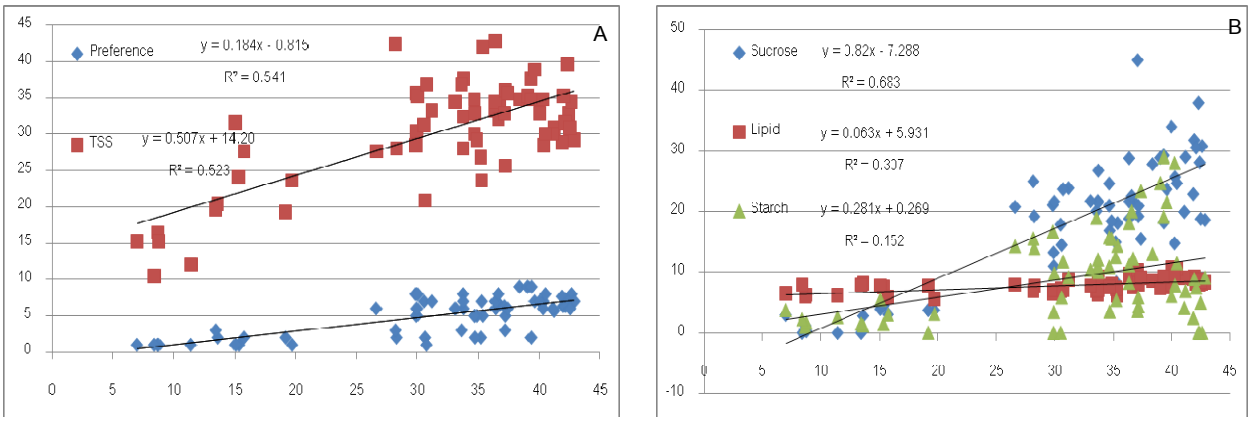


**Fig.3** Dry matter content, chemical compound and preference score of Monthong durian fruit at 100-121 day after fruitset in 2017.

2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนชิมทุเรียนที่อายุต่าง ๆ กันกับปริมาณน้ำตาล

จากคะแนนชิมเนื้อทุเรียนพันธุ์หมอนทอง อายุต่าง ๆ พบว่าผลทุเรียนตั้งแต่อายุ 107 วัน เริ่มมีคุณภาพดี คะแนนความชอบระดับที่ยอมรับได้ (ตั้งแต่ 5 คะแนนขึ้นไป) มีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำตาลทั้งหมด และน้ำตาลซูโครสที่เพิ่มมากขึ้นระหว่างที่ผลแก่ ที่ค่า $R^2$ = 0.428 และ $R^2$=0.549 (Table 2 และ Fig. 4) และเปรียบเทียบความชอบทุเรียนทั้ง 5 สวน ทั้ง 6 อายุ พบว่า ทุเรียนสวนที่ 4 และ 1 มีคะแนนสูง เกือบทุกระยะเก็บเกี่ยว ( 5 และ 3 อายุ) ในขณะที่ทุเรียนของสวนที่ 5 ได้คะแนนน้อยที่สุด ใน 4 อายุ จึงเป็นไปได้ว่าสิ่งแวดล้อมและปัจจัยก่อนเก็บเกี่ยว มีส่วนสำคัญต่อคุณภาพของผลผลิต ดังเช่นรายงานของ Vuthapanich *et al*.(1995) ในผลอาโวกาโด

**Table 2** Sensory evaluation and sugar contents of durian pulp at different maturity stage

| Maturity stage | Preference score | Sucrose (g/100gDW) | TS (g/100gDW) |
|---|---|---|---|
| 93 d | 3.13±1.6 | 7.05±4.09 | 25.57±5.15 |
| 100 d | 2.33±2.02 | 4.56±5.32 | 19.07±10.69 |
| 107 d | 4.90±2.32 | 21.41±4.61 | 28.38±5.11 |
| 114 d | 5.93±2.43 | 21.73±4.66 | 27.81±5.17 |
| 121 d | 6.68±0.85 | 27.93±7.48 | 34.61±7.45 |
| 128 d | 7.49±1.09 | 31.90±6.80 | 38.92±6.33 |

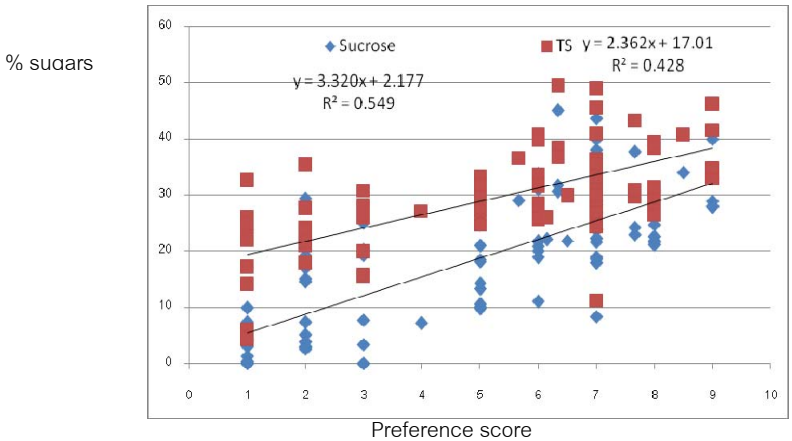


**Fig. 4** Relationship of sensory evaluation and sugar contents of durian pulp at different maturity stage (93-128 days)

## สรุป

จากการใช้เกณฑ์มาตรฐานสำหรับทุเรียนส่งออก ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ที่กำหนดให้ผลทุเรียนพันธุ์หมอนทอง ต้องมีน้ำหนักแห้งขั้นต่ำ 32 เปอร์เซ็นต์นั้น ประกอบกับข้อมูลองค์ประกอบเคมีบางประการของเนื้อผล ร่วมกับคุณภาพในการบริโภคในการศึกษาครั้งนี้ พบว่าอายุผลทุเรียนตั้งแต่ 114 วันเหมาะสมในการเก็บเกี่ยว สำหรับรสชาติที่ผู้บริโภคต้องการนั้น สอดคล้องกับน้ำหนักแห้ง ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ น้ำตาลซูโครส และปริมาณไขมัน ที่เพิ่มขึ้น ตามการพัฒนาของผล แต่การนำไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะกับสภาพการค้า จะต้องศึกษาเพิ่มเติม เนื่องจากคุณภาพของผลอาจแปรปรวนตามอิทธิพลของสิ่งแวดล้อม และการปฏิบัติดูแลก่อนการเก็บเกี่ยว

## คำขอบคุณ

งานศึกษานี้ได้รับการสนับสนุนทุนในการดำเนินงานจาก ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กรุงเทพฯ 10400

## เอกสารอ้างอิง

พีรพงษ์ แสงวนางค์กูล และจริงแท้ ศิริพานิช. 2543. การเจริญเติบโตและการพัฒนาของผลทุเรียนพันธุ์หมอนทอง. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 33: 75-82.

พีรพงษ์ แสงวนางค์กูล, บุญญรัตน์ กมขุนทด และยุพิน อ่อนศิริ. 2557. ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบเคมีบางประการในก้านผลกับความบริบูรณ์ของผลทุเรียนพันธุ์หมอนทอง. ว. วิทย. กษ. 45 (3/1 พิเศษ): 153-156.

ยุพิน อ่อนศิริ, เจริญ ขุนพรม, ยศพล ผลาผล และธีรนุต ร่มโพธิ์ภักดิ์. 2556. ความสัมพันธ์ของความบริบูรณ์และระดับการสุกของทุเรียนพันธุ์หมอนทองกับความชอบของนักท่องเที่ยวชาวจีน. ว.วิทย. กษ. 44(3 พิเศษ): 97-100.

สุรพงษ์ โกสิยะจินดา, สณทรรศน์ นันทะไชย, มานิตย์ โฆษิตตระกูล และเบญจมาศ รัตนชินกร. 2538. ทุเรียน : การเก็บเกี่ยวและการดำเนินการภายหลังการเก็บเกี่ยว. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 90 น.

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2556. มาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ:ทุเรียน มกษ. 3-2556. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 14 น.

Haryanto, B. and S. Royaningsih. 2003. Relationship between durian maturity of Sunan and its physical properties. Agritech 23: 33-36.

Hodge, J.E. and B.T. Hofreiter. 1962. Determination of reducing sugars and carbohydrates. pp. 380-394. *In* R.L. Whistler and M.L. Wolfrom (eds.). Methods in Carbohydrate Chemistry, Academic Press, New York.

Smith, D., G.M. Paulsen and C.A. Raguse. 1964. Extraction of total available carbohydrates from grass and legume tissue. Plant Physiol. 39:960-962.

Vuthapanich, S., P. J.Hofman, A. W. Whiley, A. Klieber and D. H. Simons. 1995. Effect of irrigation and foliar Cultar on fruit yield and quality of Hass avocado fruit. Proceeding of the World Avocado Congress III. pp.311-315.