

**ผลของการฉีดพ่นทางใบด้วยสารละลายแคลเซียม โบรอนและสาหร่ายสกัดที่มีผลต่อ  
คุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของผลทุเรียนพันธุ์หลงลับแล**  
Effect of Foliar Spray with Calcium Boron and Algae Extract on Postharvest Quality of  
Durian Fruits cv. Long Lab Lae

ศิริวรรณ ตั้งจิตวิบูลย์กุล<sup>1</sup> และ พีระศักดิ์ ฉายประสาธ<sup>1</sup>  
Siriwan Tangjitwiboonkun<sup>1</sup> and Peerasak Chairasart<sup>1</sup>

**Abstract**

The experimental design was 7 x 2 factorial in CRD. The 40% calcium (Ca) and 0.3 % boron (B) solution and algae extract 100% (algae) by foliar spray. Seven levels of solution concentration (Ca-B 0.5 ml/L., Ca-B 0.5 ml/L. + algae 1 ml/L., Ca-B 1ml/L., Ca-B 1 ml/L. + algae 1 ml/L., Ca-B 2 ml/L., Ca-B 2 ml/L. + algae 1 ml/L. and compared with control) were set as the first factor. The volume of each spray was 10 liters/tree of durian cv. Long Lab Lae at 6 stages. (egg fish, eggplant, head bracelets, 40, 60 and 80 days after anthesis). Two levels of storage temperature (15 and 30°C) were set as the second factor (durian fruits were harvested at 105 days after anthesis). The results showed that fruit spraying a solution of Ca-B 0.5 ml/L combined with storage at 15°C, could be stored for 21 days. The changes in total soluble solids (29.47°Brix), color values the flesh of chroma (49.47), the percentage of dry weight (41.51%), the percentage of weight loss (38.25%), glucose (1.63%) and sucrose (13.43%) were less than other treatments and control. The fruit sprayed with Ca-B 0.5 ml/L and algae extract 1 ml/L and kept at 30°C could be stored for 12 days which showed that the firmness of the husk (0.23 Kg/cm<sup>2</sup>) and flesh (0.11 Kg/cm<sup>2</sup>) was more than other treatments and control but total soluble solids (30.60°Brix), fructose (0.48%), changes in color values of flesh as shown by chroma (50.53) were less than other treatments and control.  
**Keywords:** Durian, Quality, Calcium-Boron

**บทคัดย่อ**

วางแผนการทดลองแบบ 7 x 2 factorial in CRD ประกอบด้วย 2 ปัจจัย ปัจจัยที่ 1 คือ ความเข้มข้นของสารละลาย (แคลเซียม 40% โบรอน 0.3% (Ca-B) และสาหร่ายสกัด 100% (algae)) 7 ระดับ (Ca-B 0.5 มล./ล., Ca-B 0.5 มล./ล. +algae 1 มล./ล., Ca-B 1มล./ล., Ca-B 1 มล./ล. +algae 1 มล./ล., Ca-B 2 มล./ล., Ca-B 2 มล./ล. +algae 1 มล./ล. และเปรียบเทียบกับชุดควบคุม) ฉีดพ่นทางใบทุเรียนพันธุ์หลงลับแลปริมาตร 10 ลิตรต่อต้น จำนวน 6 ครั้ง (ระยะไข่ปลา, มะเขือพวง, หัวก่าไล, 40, 60 และ 80 วัน หลังดอกบาน) ปัจจัยที่ 2 คือ อุณหภูมิที่เก็บรักษา 2 ระดับ (15 และ 30 องศาเซลเซียส) (ผลทุเรียนอายุ 105 วันหลังดอกบาน) พบว่าการฉีดพ่นทางใบด้วยสารละลายแคลเซียม-โบรอน 0.5 มล./ล. ร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15°C สามารถเก็บรักษาผลทุเรียนได้นาน 21 วัน เนื่องจากเนื้อทุเรียนมีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (29.47°Brix) การเปลี่ยนแปลงค่าสีของเนื้อค่า chroma (49.47) ร้อยละของน้ำหนักแห้ง (41.51%) ร้อยละของการสูญเสียน้ำหนัก (38.25%) กลูโคส (1.63%) และซูโครส (13.43%) ซึ่งมีค่าน้อยกว่ากรรมวิธีอื่นและชุดควบคุม ส่วนการฉีดพ่นทางใบด้วยสารละลายแคลเซียม-โบรอน 0.5 มล./ล. ผสมสาหร่ายสกัด 1 มล./ล. ร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 30°C สามารถเก็บรักษาผลทุเรียนได้นาน 12 วัน มีค่าความแน่นเนื้อเปลือก (0.23 Kg/cm<sup>2</sup>) และความแน่นเนื้อเนื้อ (0.11 Kg/cm<sup>2</sup>) มากกว่ากรรมวิธีอื่นและชุดควบคุมแต่ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (30.60°Brix) ฟรุคโตส (0.48%) การเปลี่ยนแปลงค่าสีของเนื้อค่า chroma (50.53) มีค่าน้อยกว่ากรรมวิธีอื่นและชุดควบคุม  
**คำสำคัญ:** ทุเรียน, คุณภาพ, แคลเซียม-โบรอน

<sup>1</sup> ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว ภาควิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จ.พิษณุโลก 65000

<sup>1</sup> Postharvest Technology Innovation Center, Faculty of Agriculture Natural Resources and Environment, Naresuan University, Phitsanulok 65000

## คำนำ

ไทยเป็นผู้ผลิตและผู้ส่งออกทุเรียนรายใหญ่ของโลก ในปี 2555 มีปริมาณการส่งออกทั้งหมดประมาณ 365,914 ตัน มูลค่า 7,167 ล้านบาท การส่งออกส่วนใหญ่จะส่งออกในรูปแบบทุเรียนสด ร้อยละ 90 ของการส่งออกทั้งหมด เป็นปริมาณ 351,124 ตัน มูลค่า 6,195 ล้านบาท มีพื้นที่เพาะปลูกทุเรียนผลิตรวมทั้งประเทศประมาณ 637,737 ไร่ ปริมาณผลผลิต 523,656 ตัน โดยจังหวัดอุดรธานีมีพื้นที่เพาะปลูกทุเรียน 19,488 ไร่ สามารถผลิตทุเรียนได้ 10,035 ตัน (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2556) ทุเรียนพันธุ์หลังลับแลมีพื้นที่ปลูกประมาณ 500 ไร่ ปัจจุบันได้รับความนิยมจากผู้บริโภคเป็นอย่างมาก ทำให้มีราคาสูงและปริมาณไม่พอเพียงต่อความต้องการ ผลขนาดเล็กรวม 1 กิโลกรัม มีเมล็ดเล็กหรือเมล็ดลีบ เนื้อสีเหลืองอ่อน นุ่ม หอม และหวานพอดี ปัญหาที่พบในปัจจุบันคือ มีปริมาณผลผลิตต่ำ และอายุการเก็บรักษาสั้น การเพิ่มแร่ธาตุอาหารและสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชในขณะที่มีการเจริญเติบโตและพัฒนาของผลเป็นแนวทางหนึ่งในการเพิ่มการติดผลและคุณภาพของผล เช่น แคลเซียม โบรอน เป็นธาตุอาหารที่มีประโยชน์มากในการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร โดยเฉพาะพืชที่มีการผสมเกสร จะช่วยในการผสมเกสรและช่วยทำให้รังไข่ขยายขนาดโตแข็งแรง รวบรวมการผสมเกสรตัวผู้ได้ดี ทำให้ติดผลได้มากขึ้น ช่วยป้องกันการแตกของผลในช่วงขยายผล และช่วงฝนตกป้องกันผลร่วง ทำให้ทนต่อสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลง สาหร่ายสกัดเป็นผลิตภัณฑ์จากสาหร่ายทะเลที่ได้จากกระบวนการผลิตภายใต้ความเย็น ช่วยกระตุ้นการแตกตาดอก เพิ่มจำนวนดอก ดอกสมบูรณ์ พื้นสภาพต้นหลังการเก็บเกี่ยว กระตุ้นการแตกใบชุดใหม่ให้พร้อมเพรียงกัน ใบเขียวเข้มสมบูรณ์ และช่วยฟื้นสภาพต้นจากสภาวะแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม มีงานวิจัยเกี่ยวกับการใช้แคลเซียม โบรอนในไม้ผลต่าง ๆ เช่น ส้มโอพันธุ์ท่าซอย (นุชนาฏ และพีระศักดิ์, 2553) มะม่วงน้ำดอกไม้สีทอง (ศิวพร และพีระศักดิ์, 2553) และมะม่วงมหาชนก (รัฐพล และพีระศักดิ์, 2555) แต่ยังไม่มียางานการใช้ในทุเรียนพันธุ์หลังลับแล ดังนั้นหากมีการใช้สารแคลเซียม โบรอน และสาหร่ายสกัด ในปริมาณ และระยะเวลาที่เหมาะสมในการผลิตทุเรียนพันธุ์หลังลับแล จะช่วยทำให้ผลมีคุณภาพดีและมีอายุการเก็บรักษานานขึ้น เป็นที่ต้องการของตลาดและผู้บริโภค

## อุปกรณ์และวิธีการ

คัดเลือกต้นทุเรียนพันธุ์หลังลับแลอายุประมาณ 10 ปี จำนวน 21 ต้น ของบริษัทหล่อวัฒนาจำกัด ปลูกบนพื้นที่ลักษณะเป็นภูเขาระหว่างตำบลบ้านดำนานาขาม อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี และ ตำบลห้วยไร่ อำเภอเด่นชัย จังหวัดแพร่ วางแผนการทดลองแบบ 7 x 2 factorial in CRD ประกอบด้วย 2 ปัจจัย ปัจจัยที่ 1 คือ ความเข้มข้นของสารละลาย (แคลเซียม 40% โบรอน 0.3% (Ca-B) และสาหร่ายสกัด 100% (algae)) 7 ระดับ (Ca-B 0.5 มล./ล., Ca-B 0.5 มล./ล. +algae 1 มล./ล., Ca-B 1มล./ล., Ca-B 1 มล./ล. +algae 1 มล./ล., Ca-B 2 มล./ล., Ca-B 2 มล./ล. +algae 1 มล./ล. และเปรียบเทียบกับชุดควบคุม) ฉีดพ่นทางใบทุเรียนพันธุ์หลังลับแลปริมาณ 10 ลิตรต่อต้น จำนวน 6 ครั้ง (ระยะไข่ปลา, มะเขือพวง, หัวกำไล, 40, 60 และ 80 วัน หลังดอกบาน) ปัจจัยที่ 2 คือ อุณหภูมิที่เก็บรักษา 2 ระดับ (15 และ 30 องศาเซลเซียส) (ผลทุเรียนอายุ 105 วัน หลังดอกบาน) ตรวจคุณภาพทางกายภาพและเคมี โดยการสุ่มจากแต่ละกรรมวิธีฯ ละ 3 ซ้ำๆ ละ 3 ผล ทุกๆ 3 วัน จนกระทั่งครบ 21 วัน วิเคราะห์ความแน่นเนื้อของเปลือกและเนื้อด้วยเครื่องวัดเนื้อสัมผัสยี่ห้อ Brookfield รุ่น QTS25 เปรียบเทียบสีเนื้อและสีเปลือกด้วยเครื่องวัดสียี่ห้อ Minolta รุ่น DP-1000 รายงานผลเป็นค่า chroma ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ด้วยเครื่อง Digital Hand-Held Refractometer Pocket ยี่ห้อ ATAGO รุ่น Pal-1 อ่านค่าเป็น °Brix ปริมาณ%น้ำตาลกลูโคส ซูโครส และ ฟรุคโตส โดยใช้เครื่อง HPLC ค่าร้อยละของน้ำหนักเนื้อแห้ง และร้อยละของการสูญเสียน้ำหนัก นำข้อมูลที่ได้ไปคำนวณวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย (Duncan's New Multiple Range Test) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $p \leq 0.05$ ) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS Version 17

## ผลและวิจารณ์ผล

พบว่า การฉีดพ่นทางใบทั่วทรงพุ่มต้นทุเรียนพันธุ์หลังลับแลด้วยสารละลายแคลเซียม 40% โบรอน 0.3% อัตรา 0.5 มิลลิลิตรต่อลิตร ร่วมกับการเก็บรักษาผลทุเรียนหลังการเก็บเกี่ยวที่อุณหภูมิ 15 °ซ มีอายุการเก็บรักษาได้นาน 21 วัน ซึ่งมากกว่าชุดควบคุมที่มีอายุการเก็บรักษาเพียง 18 วัน และช่วยรักษาคุณภาพที่อายุการเก็บรักษา 21 วัน ในด้านปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้เท่ากับ 29.47°Brix (Table 1) กลูโคสเท่ากับ 1.63% (Figure 1A) ซูโครสเท่ากับ 13.43% (Figure 1B) การเปลี่ยนแปลงค่าสีค่า chroma ของเนื้อเท่ากับ 49.47 น้ำหนักแห้งเท่ากับ 41.51% (Figure 2A) และการสูญเสียน้ำหนักเท่ากับ 38.25% (Figure 2B) ซึ่งมีค่าน้อยกว่ากรรมวิธีอื่นและชุดควบคุม นอกจากนี้ยังพบว่า การฉีดพ่นทางใบด้วยสารละลายแคลเซียม 40% โบรอน 0.3% อัตรา 0.5 มิลลิลิตรต่อลิตร ผสมสาหร่ายสกัด 1 มิลลิลิตรต่อลิตร ร่วมกับการเก็บรักษาหลังการ

เก็บเกี่ยวที่อุณหภูมิ 30 °ซ สามารถเก็บรักษาได้นาน 12 วัน ซึ่งมากกว่าชุดควบคุมที่มีอายุการเก็บรักษาเพียง 9 วัน โดยช่วยให้ผลทุเรียนมีค่าความแน่นเนื้อของเปลือก (0.23 Kg/cm<sup>2</sup>) (Figure 3A) และความแน่นเนื้อของเนื้อ (0.11 Kg/cm<sup>2</sup>) (Figure 3B) มากกว่ากรรมวิธีอื่นและชุดควบคุม ทะลอรากเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (30.60°Brix) (Table 2) ฟรักโตส (0.48%) ค่าสี chroma ของเนื้อ (50.53) ซึ่งมีค่าน้อยกว่ากรรมวิธีอื่นและชุดควบคุม เนื่องจากแคลเซียมมีบทบาทต่อการเจริญของเนื้อเยื่อพืชซึ่งช่วยในการแบ่งเซลล์และขยายขนาดของผล (Singh *et al.*, 2007) โบรอนช่วยในการเคลื่อนย้ายแคลเซียมไปใช้ประโยชน์เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด (Dale and Lukaszewski, 1998) ซึ่งสอดคล้องกับการฉีดพ่นแคลเซียม 40% โบรอน 0.3% อัตรา 2 และ 3 มิลลิเมตรต่อลิตร ร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 °ซ เหมาะสมที่สุด สามารถยืดอายุการเก็บรักษามะม่วงน้ำดอกไม้ได้ 21 วันมากกว่าที่อุณหภูมิ 27 °ซ ซึ่งเก็บรักษาได้เพียง 9 วัน (ศิริพร และพีระศักดิ์, 2553) และสอดคล้องกับการฉีดสารละลายแคลเซียม 40% -โบรอน 0.3% ความเข้มข้น 1 มิลลิเมตรต่อลิตร ร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 °ซ สามารถเก็บรักษามะม่วงมหาชนกได้นาน 24 วัน ส่วนการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 27 °ซ เก็บรักษาได้นาน 9 วัน และการฉีดพ่นสารละลายแคลเซียม-โบรอนทุกที่ที่เตรียมตัวช่วยยืดอายุการเก็บรักษาของผลมะม่วงมหาชนกได้มากกว่าชุดควบคุม (รัฐพล และพีระศักดิ์, 2555)

**Table 1** TSS of Ca-B - sprayed durian fruits cv. long lab lae kept at 15°C for 21 days after harvest.

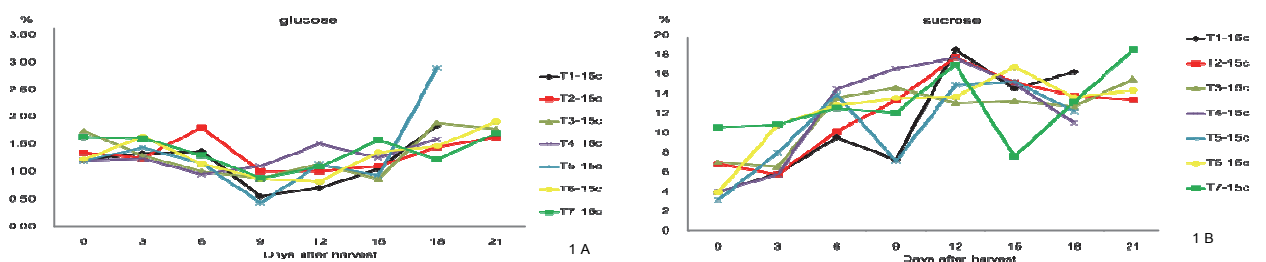
Treatment	TSS (°Brix)							
	0 day	3 days	6 days	9 days	12 days	15 days	18 days	21 days
T1(Control)	12.53±0.83 b <sup>1/</sup>	12.27±3.40 c <sup>1/</sup>	17.47±0.46 a <sup>1/</sup>	12.93±0.23 d <sup>1/</sup>	28.00±1.44 c <sup>1/</sup>	23.33±0.61 c <sup>1/</sup>	27.33±0.83 b <sup>1/</sup>	-
T2(0.5 Ca-B)	17.07±1.06 a	17.33±1.15 ab	22.53±1.80 ab	23.06±0.61 c	24.53±0.61 c	29.60±0.69 a	26.40±0.40 bcd	29.47±1.66 c <sup>1/</sup>
T3(0.5 Ca-B+1 Algae)	13.87±2.44 b	11.47±3.44 c	23.20±0.40 c	26.40±0.80 bc	22.67±0.83 c	26.13±0.23 b	27.07±2.34 bc	32.27±0.61 ab
T4(1.0 Ca-B)	12.40±0.00 b	18.00±3.66 a	25.60±1.44 a	28.53±1.51 b	31.73±0.83 b	28.80±2.07 a	24.67±0.23 d	-
T5(1.0 Ca-B+1 Algae)	9.20 ±1.38 c	14.93±0.83 c	20.13±1.22 b	13.73±0.23 d	22.67±2.57 d	24.67±0.46 bc	29.07±0.23 a	-
T6(2.0 Ca-B)	12.93±0.83 b	19.20±2.80 bc	21.20±0.69 a	27.87±0.83 b	33.47±1.40 ab	30.40±0.40 a	26.27±0.23 bcd	34.14±3.40 bc
T7(2.0 Ca-B+1 Algae)	16.80±3.48 a	22.00±1.05 ab	16.13±2.89 b	32.40±3.27 a	33.87±0.83 a	26.40±1.20 b	25.47±0.23 cd	31.63±2.13 a

<sup>1/</sup> Means with different letters within a column are significantly different (*P*<0.05)

**Table 2** TSS of Ca-B - sprayed durian fruits cv. long lab lae kept at 30°C for 12 days after harvest.

Treatment	TSS (°Brix)				
	0 day	3 days	6 days	9 days	12 days
T1(Control)	12.53±0.83 b <sup>1/</sup>	14.93±0.23 c <sup>1/</sup>	36.40±1.44 a <sup>1/</sup>	31.47±2.83 a <sup>1/</sup>	-
T2(0.5 Ca-B)	17.07±1.06 a	17.87±1.80 ab	27.33±2.89 ab	28.80±2.77 c	31.60±0.69 c <sup>1/</sup>
T3(0.5 Ca-B+1 Algae)	13.87±2.44 b	16.40±2.22 c	22.80±3.17 c	28.27±1.66 bc	30.60±0.40 c
T4(1.0 Ca-B)	12.40±0.00 b	19.87±0.23 a	28.53±0.61 a	29.07±1.40 b	33.20±0.40 b
T5(1.0 Ca-B+1 Algae)	9.20 ±1.38 c	13.73±0.46 c	27.47±1.61 b	27.07±0.23 d	-
T6(2.0 Ca-B)	12.93±0.83 b	12.53±1.40 bc	32.00±0.00 a	30.13±0.46 b	34.40±0.80 ab
T7(2.0 Ca-B+1 Algae)	16.80±3.48 a	14.93±2.66 ab	30.53±2.89 b	32.40±0.40 a	34.93±0.61 a

<sup>1/</sup> Means with different letters within a column are significantly different (*P*<0.05)



**Figure 1** Glucose (1A) and sucrose (1B) of Ca-B sprayed durian fruits cv. Long Lab Lae kept at 15°C for 21 days after harvest.

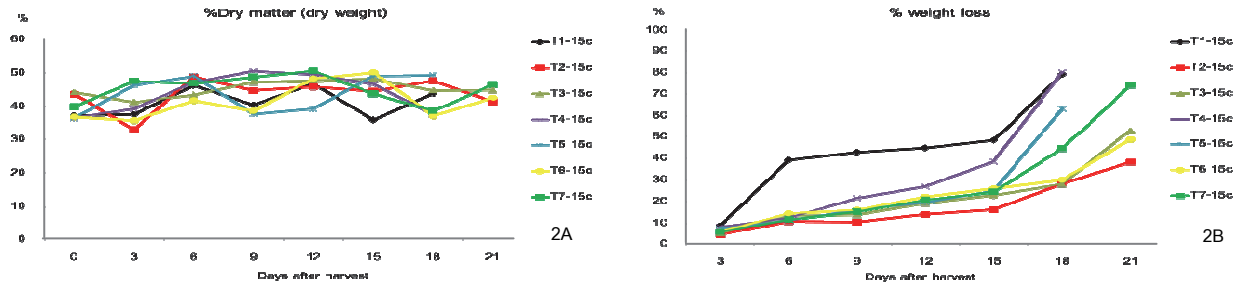


Figure 2 %Dry weight (2A) and %weight loss (2B) of Ca-B sprayed durian fruits cv. Long Lab Lae kept at 15°C for 21 days after harvest.

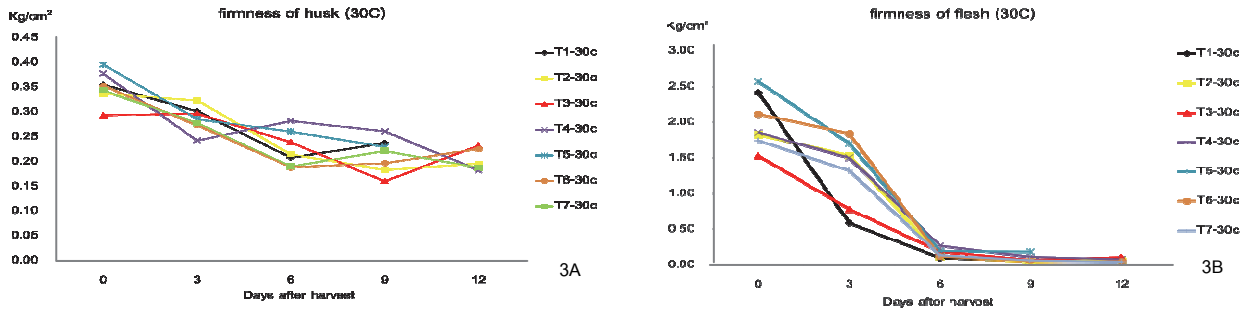


Figure 3 Firmness of husk (3A) and flesh (3B) of Ca-B sprayed durian fruits cv. Long Lab Lae kept at 30°C for 12 days after harvest.

**สรุป**

การฉีดพ่นทางใบทั่วทรงพุ่มต้นทุเรียนพันธุ์หลงลับแลด้วยสารละลายแคลเซียม 40% โบรอน 0.3% ความเข้มข้น 0.5 มิลลิลิตรต่อลิตร ร่วมกับการเก็บรักษาผลทุเรียนหลังการเก็บเกี่ยวที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีความเหมาะสมมากที่สุด โดยมีอายุการเก็บรักษาได้นาน 21 วัน ในขณะที่การฉีดพ่นทางใบด้วยสารละลายแคลเซียม 40% โบรอน 0.3% ความเข้มข้น 0.5 มิลลิลิตรต่อลิตร ผสมกับสารยับยั้งการสุก 1 มิลลิลิตรต่อลิตร ร่วมกับการเก็บรักษาผลทุเรียนหลังการเก็บเกี่ยวที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาได้นาน 12 วัน มากกว่าชุดควบคุม อายุการเก็บรักษา 9 วัน เกิดการแตกของผล

**คำขอบคุณ**

ขอขอบคุณโครงการพัฒนานักวิจัยและงานวิจัยเพื่ออุตสาหกรรม-พวอ.ระดับปริญญาโท ประจำปี 2556 และบริษัท หล่อวัฒนาจำกัด ที่สนับสนุนทุนในการวิจัยครั้งนี้ และขอขอบคุณศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความเป็นเลิศทางวิชาการด้านเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยนเรศวร และศูนย์เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ที่สนับสนุนอุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ ในการทำวิจัย

**เอกสารอ้างอิง**

นุชนาฏ ภัคดี และ พีระศักดิ์ ฉายประสาธ. 2553. ผลของสารแคลเซียม-โบรอน (Ca-B) และ กรดจิบเบอเรลลิก (GA3) ที่มีผลต่อคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของส้มโอฟันธุ์ท่าช้อย. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 41 (1 พิเศษ): 114-117.  
 รัฐพล เมืองแก้ว และ พีระศักดิ์ ฉายประสาธ. 2555. ผลของสารละลายแคลเซียมโบรอน (Ca-B) ที่มีผลต่อการยืดอายุการเก็บรักษาและคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของมะม่วงมหาชนก. วิทยาศาสตร์เกษตร 43 (3พิเศษ): 444-447.  
 ศิวพร มินรินทร์ และ พีระศักดิ์ ฉายประสาธ. 2553. การศึกษาผลของการใช้สารละลายแคลเซียม-โบรอน ที่มีผลต่อการลดการผิปกิตทางสรีรวิทยาและเพิ่มคุณภาพของผลมะม่วงน้ำดอกไม้สีทอง. วิทยาศาสตร์เกษตร 41 (1 พิเศษ): 51-54.  
 สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2556. สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้มในปี 2556. สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร สำนักฐานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 164น.  
 Dale G. B. and K. M. Lukaszewski. 1998. Boron in plant structure and function. Plant Physiology. Plant Molecular Biology 49:481-500.  
 Singh, R., R.R. Sharma and S.K. Tyagi. 2007. Pre-harvest foliar application of calcium and boron influences physiological disorders, fruit yield and quality of strawberry (*Fragaria ananassa* Duch.). Scientia Horticulture 112:215-220.