

ผลของความเข้มข้นของปุ๋ยน้ำวิสต้า เคเอส และอุณหภูมิที่เก็บรักษาต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษา
ของผลลำไยพันธุ์ดอ

Effects of Vista KS Fertilizer Concentrations and Storage Temperatures on Quality and Storage Life
of Longan Fruit cv. Daw

รสริน ศิลปพงษ์ไพร¹ นฤพร เทพสุวรรณ¹ อรุมา เรืองวงษ์^{2,3} พลกฤษณ์ มณีวัระ⁴ ดนัย บุญยเกียรติ^{1,3} และพิมใจ สีหะนาม^{1,3}
Rossarin Silapongpri¹, Naruephorn Thepsuwan¹, Onuma Ruangwong^{2,3}, Phonkrit Maniwara⁴, Danai Boonyakait^{1,3} and
Pimjai Seehanam^{1,3}

Abstract

Effects of Vista KS fertilizer concentrations and storage temperature on postharvest quality of longan fruit (*Dimocarpus longan*) cv. Daw were studied by spraying Vista KS (0.10, 0.15 and 0.25%) at 14 and 7 days before harvesting (control treatment was no Vista KS applied). The fruit were thereafter stored at ambient temperature (29.89±0.50°C, 52.46±1.05%RH) and 15°C (16.35±0.12°C, 75.73±1.60%RH) for 6 days. The results indicated that longan fruit stored at ambient temperature had higher weight loss than the fruit stored at 15°C. Likewise, longan fruit stored at room temperature showed higher total soluble solids, titratable acidity and vitamin C contents than the fruit stored at 15°C. Notwithstanding, low temperature storage achieved better quality attributes, including firmness maintenance, decay reduction, and storage life extension rather than storing at room temperature. However, storage temperature had no effects on peel and pulp color, pulp dry weight and panelist acceptance scores of longan fruit. For Vista KS application, longan fruit sprayed with 0.10 and 0.25% had higher total soluble solids than control treatment, however, it had no effects on weight loss, pulp dry weight, panelist acceptance scores, firmness, vitamin C content, titratable acidity, peel and pulp color, and shelf life of longan fruit.

Keywords: Vista KS, storage temperature, longan

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของความเข้มข้นของปุ๋ยน้ำวิสต้า เคเอส (Vista KS) และอุณหภูมิที่เก็บรักษาต่อคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของผลลำไยพันธุ์ดอ โดยพ่นผลลำไยด้วยสารวิสต้า เคเอส ก่อนเก็บเกี่ยว 14 และ 7 วัน ที่ความเข้มข้น 0.10, 0.15 และ 0.25 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบกับการปฏิบัติของเกษตรกรเป็นชุดควบคุม (ไม่พ่นสาร วิสต้า เคเอส) แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (29.89±0.50 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 52.46±1.05 เปอร์เซ็นต์) และอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส (16.35±0.12 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 75.73±1.60 เปอร์เซ็นต์) เป็นเวลา 6 วัน ผลการทดลองพบว่า ผลลำไยที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้องสูญเสียน้ำหนักมากกว่าการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส และยังพบว่าผลลำไยที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้องมีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ และปริมาณวิตามินซีมากกว่าผลลำไยที่เก็บรักษาไว้ที่ 15 องศาเซลเซียส ทั้งนี้การเก็บรักษาไว้ที่ 15 องศาเซลเซียส ช่วยรักษาคุณภาพของผลลำไยได้ดีกว่า รักษาความแน่นเนื้อ ลดการเน่าเสีย และมีอายุการเก็บรักษานานกว่าการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง อย่างไรก็ตามอุณหภูมิที่เก็บรักษาไม่มีผลต่อค่าสีเปลือก สีเนื้อ น้ำหนักแห้งของผลลำไย และคะแนนการยอมรับโดยผู้ประเมิน สำหรับผลลำไยที่ได้รับการพ่นสารวิสต้า เคเอส ความเข้มข้น 0.10 และ 0.25 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้มากกว่าชุดควบคุม แต่ความเข้มข้นของสารวิสต้า เคเอส ไม่มีผลต่อการสูญเสียน้ำหนัก น้ำหนักแห้งของเนื้อ คะแนนการยอมรับโดยผู้ประเมิน ความแน่นเนื้อ ปริมาณวิตามินซี ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ การเน่าเสีย สีเปลือก สีเนื้อ และอายุการเก็บรักษาของลำไย

คำสำคัญ: วิสต้า เคเอส, อุณหภูมิที่เก็บรักษา, ลำไย

¹ภาควิชาพืชศาสตร์และปฐพีศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 50200

²Department of Plant and Soil Sciences, Faculty of Agriculture at Chiang Mai University, 50200, Thailand

³ภาควิชากีฏวิทยาและโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 50200

⁴Department of Entomology and Plant pathology, Faculty of Agriculture at Chiang Mai University, 50200, Thailand

⁵ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กรุงเทพมหานคร 10400

⁶Postharvest Technology Innovation Center, Office of the Higher Education Commission, Bangkok 10400, Thailand

⁷วิทยาลัยนานาชาตินวัตกรรมดิจิทัล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 50200

⁸International College of Digital Innovation, Chiang Mai University, 50200, Thailand

คำนำ

ลำไย (*Dimocarpus longan* Lour.) เป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญมากชนิดหนึ่งของประเทศไทย เนื่องจากมีมูลค่าการส่งออกหลายพันล้านบาทต่อปี โดยส่งออกในรูปแบบลำไยสดมากที่สุด ชาวสวนจะดูแลลำไยในระหว่างการติดผลเป็นอย่างดี เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ การให้ปุ๋ยทางใบเป็นวิธีการหนึ่งในการจัดการสวนผลไม้ โดยเฉพาะในระยะสุดท้ายก่อนการเก็บเกี่ยว ซึ่งผลผลิตกำลังเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว สำหรับไม้ผลที่ติดผลดกมาก เช่น ลำไย ผลมีความต้องการธาตุอาหารอย่างมาก การลำเลียงธาตุอาหารจากรากไปสู่ผลอาจจะไม่เพียงพอต่อความต้องการ โดยเฉพาะธาตุอาหารที่มีความต้องการสูงมาก คือ ไนโตรเจน โปแทสเซียม แคลเซียม และโบรอน (Romheld and El-Fouly, 1999) ดังนั้นในระยะนี้การให้ปุ๋ยด้วยวิธีพ่นทางใบจึงมีประสิทธิภาพดีกว่าการใส่ปุ๋ยทางดิน ทั้งนี้ปุ๋ยน้ำวิสด้า เคเอส มีส่วนประกอบของโปแทสเซียมและกำมะถัน การพ่นปุ๋ยน้ำวิสด้า เคเอส ให้แก่ผลผลิตพืชสวน ช่วยส่งเสริมให้ผลผลิตมีคุณภาพตรงตามความต้องการของตลาด นอกจากนี้ลำไยยังมีอายุการเก็บรักษาค่อนข้างสั้น โดยเฉพาะการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง ผลมักเน่าเสียง่ายและเปลือกเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอย่างรวดเร็ว (Jiang and Li, 2001) ซึ่งการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำสามารถยืดอายุการเก็บรักษาลำไยได้นานขึ้น (Zhou *et al.*, 1997) การวิจัยนี้จึงสนใจศึกษาความเข้มข้นของปุ๋ยน้ำวิสด้า เคเอส ที่พ่นให้แก่ลำไยในระยะก่อนการเก็บเกี่ยวและอุณหภูมิที่เก็บรักษาต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาลำไยพันธุ์ดอ

อุปกรณ์และวิธีการ

การทดลองนี้วางแผนการทดลองแบบปัจจัยร่วมในสุ่มสมบูรณ์ (Factorial in CRD) ประกอบด้วย 2 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยที่ 1 คือ อุณหภูมิที่เก็บรักษา 2 ระดับ ประกอบด้วย อุณหภูมิห้อง (29.89 ± 0.50 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 52.46 ± 1.05 เปอร์เซ็นต์) และอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส (16.38 ± 0.12 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 75.73 ± 1.60 เปอร์เซ็นต์) ปัจจัยที่ 2 คือ ระดับความเข้มข้นของปุ๋ยน้ำวิสด้า เคเอส (ส่วนประกอบหลัก คือ total soluble potassium (K_2O) 24.0 w/w และ total soluble sulfur (S) 25.5 w/w) 3 ระดับความเข้มข้น คือ 0.10, 0.15 และ 0.25 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งคำนวณจากเนื้อสารออกฤทธิ์ โดยพ่นให้แก่ลำไยทางใบ 2 ครั้ง คือ 14 และ 7 วัน ก่อนการเก็บเกี่ยว เปรียบเทียบกับชุดควบคุม คือ การดูแลของเกษตรกรตามปกติ ไม่พ่นปุ๋ยน้ำวิสด้า เคเอส โดยเก็บเกี่ยวผลลำไยในระยะผลแก่ทางการค้า จากสวนของเกษตรกรใน ต. เหล่ายาว อ. บ้านไผ่ จ. ลำพูน แล้วขนส่งโดยรถยนต์มายังหน่วยวิจัยการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวพืชสวน ภาควิชาพืชศาสตร์ และปฐพีศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ทำการคัดเลือกผลลำไยที่ไม่มีโรคและแมลงเข้าทำลาย ตัดก้านผลให้สั้นติดกับขั้วผล บรรจุผลลำไยลงในกล่องพลาสติก แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ บันทึกการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลลำไยในระหว่างการเก็บรักษา ทุก 2 วัน ได้แก่ การสูญเสียน้ำหนักสด เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งของเนื้อ ความแน่นเนื้อ ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ ปริมาณวิตามินซี เปอร์เซ็นต์การเน่าเสีย สีเปลือก สีเนื้อ การยอมรับโดยผู้บริโภค และอายุการเก็บรักษา โดยกำหนดให้ผลลำไยหมดอายุการเก็บรักษาเมื่อคะแนนการยอมรับโดยผู้ประเมินน้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 คะแนน

ผล

ผลลำไยที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีการสูญเสียน้ำหนักสดน้อยกว่าการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง ผลการทดลองยังแสดงให้เห็นว่าการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ช่วยรักษาความแน่นเนื้อได้ดีกว่า และเกิดการเน่าเสียน้อยกว่าผลลำไยที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้องประมาณ 13 เท่า ทั้งนี้ผลลำไยที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้องมีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ และปริมาณวิตามินซีสูงกว่าผลลำไยที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส แต่อุณหภูมิที่เก็บรักษาไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งของเนื้อลำไย (Table 1)

สำหรับผลลำไยที่ได้รับปุ๋ยน้ำวิสด้า เคเอส ความเข้มข้น 0.10 และ 0.25 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ใกล้เคียงกัน และใกล้เคียงกับปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ของผลลำไยที่ได้รับปุ๋ยน้ำวิสด้า เคเอส ความเข้มข้น 0.15 เปอร์เซ็นต์ แต่มากกว่าของผลลำไยชุดควบคุม ผลการทดลองยังแสดงให้เห็นว่าการได้รับปุ๋ยน้ำวิสด้า เคเอส ส่งผลให้ผลลำไยมีปริมาณวิตามินซีสูงกว่าผลลำไยชุดควบคุม ทั้งนี้ผลลำไยที่ได้รับปุ๋ยน้ำวิสด้า เคเอส ความเข้มข้น 0.15 เปอร์เซ็นต์ มีการเน่าเสียน้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีอื่น ๆ อย่างไรก็ตามผลลำไยที่ได้รับปุ๋ยน้ำวิสด้า เคเอส ความเข้มข้น 0.10, 0.15 และ 0.25 เปอร์เซ็นต์ มีการสูญเสียน้ำหนักสด เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งของเนื้อ ความแน่นเนื้อ และปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ไม่แตกต่างกันกับชุดควบคุม (Table 1)

ผลลำไยที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ได้รับการยอมรับจากผู้ประเมินมากกว่าผลลำไยที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง โดยผลลำไยที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีอายุการเก็บรักษานานประมาณ 9 วัน ขณะที่ผลลำไยที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้องมีอายุการเก็บรักษาประมาณ 6 วัน แต่อุณหภูมิที่เก็บรักษาไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกและสีเนื้อของผลลำไย (Table 2)

ผลลำไยที่ได้รับปุ๋ยน้ำวิสต้า เคเอส ความเข้มข้น 0.10, 0.15 และ 0.25 เปอร์เซ็นต์ และชุดควบคุม มีค่าสีเปลือก สีเนื้อ การยอมรับโดยผู้บริโภค และอายุการเก็บรักษาไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้ผลลำไยที่ได้รับการพ่นปุ๋ยน้ำวิสต้า เคเอส ทุกกรรมวิธีและชุดควบคุมมีอายุการเก็บรักษาประมาณ 7 วัน (Table 2)

Table 1 Weight loss, pulp dry weight, firmness, total soluble solids, titratable acidity, vitamin C contents and decay of longan fruit stored at room temperature (29.89±0.50°C and 52.46±1.05%RH) and 15°C (16.35±0.12°C and 75.73±1.60%RH) for 6 days.

Treatments	Weight loss (%)	Pulp dry weight (%)	Firmness (kg)	Total soluble solids (%)	Titratable acidity (%)	Vitamin C content (mg/100 g FW)	Decay (%)
Factor 1: Storage temperatures							
Room temperature	14.00a	23.96	0.056b	20.80a	0.124a	113.74a	25.50a
15°C	10.70b	22.61	0.073a	19.79b	0.108b	92.70b	2.17b
Factor 2: Vista KS concentrations							
Control	12.61	22.44	0.057	19.50b	0.107	95.99b	19.33a
0.10%	12.61	24.02	0.061	20.90a	0.110	105.85a	14.00a
0.15%	12.77	23.23	0.060	20.17ab	0.109	107.17a	6.67b
0.25%	11.40	23.49	0.059	20.61a	0.109	103.88a	15.33a
Factor 1	*	ns	*	*	*	*	*
Factor 2	ns	ns	ns	*	ns	*	*
Factor 1×2	ns	ns	ns	*	ns	*	*

Note: Means followed by different uppercase letters within the same column are significantly different at $P<0.05$.

Table 2 Peel color, pulp color, panelist acceptance and shelf life of longan fruit stored at room temperature (29.89±0.50°C and 52.46±1.05%RH) and 15°C (16.35±0.12°C and 75.73±1.60%RH) for 6 days.

Treatments	Peel color			Pulp color			Consumer acceptance (score)	Shelf life (days)
	L*	chroma	hue angle (°)	L*	chroma	hue angle (°)		
Factor 1: Storage temperatures								
Room temperature	47.15	29.46	65.46	52.31	10.08	90.54	2.11b	5.94b
15°C	47.92	29.10	66.10	51.96	10.04	90.81	2.97a	8.56a
Factor 2: Vista KS concentrations								
Control	47.43	30.24	65.12	51.17	10.03	90.87	3.00	7.11
0.10%	47.13	28.96	65.98	52.76	9.99	90.77	2.78	7.44
0.15%	47.78	28.48	65.42	52.59	10.21	90.71	2.72	7.56
0.25%	47.80	29.44	66.61	51.01	10.03	90.34	2.67	6.89
Factor 1	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	*
Factor 2	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Factor 1×2	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

Note: Means followed by different uppercase letters within the same column are significantly different at $P<0.05$.

The evaluation criteria of consumer acceptance scores are defined as: 1 = unusable 2 = poor 3 = fair 4 = good 5 = excellent

วิจารณ์ผลการทดลอง

การหมุดอายุการเก็บรักษาของผลลำไยเกิดจากคุณภาพด้านลักษณะปรากฏและด้านการบริโภคลดลง เกิดการเน่าเสีย และเกิดการสูญเสียน้ำในระหว่างการเก็บรักษา โดยเฉพาะการเก็บรักษาไว้ในสภาพอุณหภูมิสูงและความชื้นต่ำ ส่งผลให้เปลือกลำไยแห้งและเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้มขึ้น ผลลำไยหมุดอายุการเก็บรักษาอย่างรวดเร็ว (Jiang and Li, 2001) ทั้งนี้การเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่ำสามารถยืดอายุการเก็บรักษาของผลลำไยได้นานขึ้น ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์และระดับอุณหภูมิที่เก็บรักษา (Zhou *et al.*, 1997) นอกจากนี้ผลการทดลองยังแสดงให้เห็นว่าการพ่นปุ๋ยน้ำวิสด้า เคเอส ให้แก่ลำไยทางใบ มีแนวโน้มทำให้ผลลำไยมีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ และปริมาณวิตามินซีสูงกว่าชุดควบคุม และการใช้ปุ๋ยน้ำวิสด้า เคเอส ยังมีแนวโน้มจะช่วยลดการเน่าเสียของผลลำไยได้ดีกว่าชุดควบคุม โดยคุณภาพด้านอื่น ๆ รวมถึงอายุการเก็บรักษามีค่าใกล้เคียงกัน อาจจะเป็นผลจากปุ๋ยน้ำวิสด้า เคเอส มีส่วนผสมหลัก คือ โปแทสเซียม และซัลเฟอร์ โดยธาตุโปแทสเซียมมีส่วนเกี่ยวข้องกับกระบวนการทางชีวเคมีและสรีรวิทยาของพืชที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพของผลิตผล (Marschner, 1995) ซึ่งในภาวะที่มีปริมาณโปแทสเซียมเหมาะสมยังสามารถเพิ่มขนาดของผล ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ และปริมาณวิตามินซีในผลไม้ นอกจากนี้ยังช่วยยืดอายุการเก็บรักษาและการขนส่งในผลไม้หลายชนิด (Lester *et al.*, 2007) เช่นเดียวกับธาตุซัลเฟอร์ที่มีส่วนสำคัญในกระบวนการทางชีวเคมีภายในพืชหลายประการ เช่น เป็นองค์ประกอบของกรดแอมิโนซิสเตอีน และเมไทโอนีน (Marschner, 1995) พืชหลายชนิดหากขาดธาตุซัลเฟอร์จะส่งผลต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพ (Thomas *et al.*, 2000) นอกจากนี้ซัลเฟอร์ยังเกี่ยวข้องกับการพัฒนาสีของผลิตผลอีกด้วย (Zelena *et al.*, 2009)

สรุป

1. การเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ช่วยรักษาคุณภาพของผลลำไยได้ดีกว่าการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง เพราะช่วยลดการสูญเสียน้ำหนักสด รักษาความแน่นเนื้อ และลดการเน่าเสียของผลลำไยได้ รวมทั้งได้รับการยอมรับด้านการบริโภคมากกว่า โดยผลลำไยที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีอายุการเก็บรักษาประมาณ 9 วัน
2. การพ่นปุ๋ยน้ำวิสด้า เคเอส ความเข้มข้น 0.1, 0.15 และ 0.25 เปอร์เซ็นต์ ให้แก่ ลำไยทางใบ จำนวน 2 ครั้ง คือ 14 และ 7 วัน ก่อนการเก็บเกี่ยว ส่งผลให้ผลลำไยมีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ และปริมาณวิตามินซีสูงกว่าชุดควบคุม และมีแนวโน้มจะช่วยลดการเน่าเสียของผลลำไยได้ดีกว่าชุดควบคุม โดยเฉพาะการใช้ปุ๋ยน้ำวิสด้า เคเอส ความเข้มข้น 0.15 เปอร์เซ็นต์ ที่สามารถลดการเน่าเสียได้ประมาณ 3 เท่า เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม อย่างไรก็ตามความเข้มข้นของปุ๋ยน้ำวิสด้า เคเอส ไม่มีผลต่อการสูญเสียน้ำหนักสด เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งของเนื้อ ความแน่นเนื้อ ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ สีเปลือกสีเนื้อ การยอมรับด้านการบริโภค และอายุการเก็บรักษาของผลลำไย

คำขอขอบคุณ

ขอขอบคุณหน่วยวิจัยการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวพืชสวน ภาควิชาพืชศาสตร์และปฐพีศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กรุงเทพมหานคร ที่สนับสนุนสารเคมี วัสดุอุปกรณ์ และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ในระหว่างดำเนินการวิจัย และขอขอบคุณบริษัท คิว แม็ทซ์ อะโกรเทค จำกัด ที่สนับสนุนปุ๋ยน้ำวิสด้า เคเอส และทุนวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- Jiang, Y.M. and Y.B. Li. 2001. Effects of chitosan coating on postharvest life and quality of longan fruit. *Food Chemistry* 73: 139-143.
- Lester, G.E., J.L. Jifon and W.M. Stewart. 2007. Foliar potassium improves cantaloupe marketable and nutritional quality. *Better Crops* 91: 24-25.
- Marschner, H. 1995. Functions of mineral nutrients: macronutrients. *Mineral Nutrition of Higher Plants*. 2nd Edition. Academic Press, London. 889 p.
- Romheld, V. and M.M. El-Fouly. 1999. Foliar nutrient application : challenge and limits in crop production. p. 1-32. *In Proc.* 2nd Intern. Workshop on Foliar Fertilizer, Bangkok, Thailand. April 1999.
- Thomas, S.G., P.E. Bilsborrow, T.J. Hocking and J. Bennett. 2000. Effect of sulphur deficiency on the growth and metabolism of sugar beet (*Beta vulgaris* cv. Druid). *Journal of the Science of Food and Agriculture* 80: 2057-2062.
- Zelena, E., M. Holasova, F. Zelenz, V. Fiedlerova, P. Novotna, A. Landfeld and M. Houska, 2009. Effect of sulphur fertilization on lycopene content and color of tomato fruits. *Czech Journal of Food Sciences* 27: 580-584.
- Zhou, Y., Z.L., Ji and W.Z. Lin. 1997. Study on the optimum storage temperature and chilling injury mechanism of longan fruit. *Acta Horticulturae Sinica* 24: 13-18.