

การใช้เอทีฟอนบ่มผลทุเรียนพันธุ์หมอนทองระหว่างการส่งออกทางเรือภายใต้มาตรฐานสารพิษตกค้าง
Ethephon Application for 'Monthong' Durian Fruit Ripening during Sea Shipping under Pesticide Residues
Regulation

พีรพงษ์ แสงวานางค์กุล^{1,2} ยูพิน อ่อนศิริ¹ และ เจริญ ขุนพรหม¹
Peerapong Sangwanangkul^{1,2}, Yupin Onsiri¹ and Charoen Kunprom¹

Abstract

The maximum residue limit (MRL) of ethephon in durian announced on TAS 9002-2556 and the Codex standard is 2 mg/kg. To promote exportation and to prevent trade barrier, this research aimed to investigate the suitable ripening methods for 'Monthong' durian fruits at 100, 110 and 120 days after pollination (DAP) for sea shipping at $15\pm 1^{\circ}\text{C}$ for 10 days and then shelf-life test at 25°C until fully ripen (1 – 4 days). Fruits at 100DAP could be ripened by either 52% ethephon peduncle-cut smearing for 2 times alone or the combination of 52% ethephon peduncle-cut smearing twice and 0.02% ethylene fumigation for 24 hours before cool storage or the combination of 52% ethephon peduncle-cut smearing twice and 0.1% ethephon whole fruit-dipping with the ethephon residue found in whole fruits at 0.259, 0.277 and 1.793 mg/kg, respectively. Fruits at 110 DAP could be ripened by those all three methods similar to fruits at 100 DAP but the ethephon concentration smearing on peduncle-cut had to be reduced to 26%. Ethephon residues of 110-DAP fruits treated by these three methods were 0.172, 0.213 and 1.637 mg/kg, respectively. Fruits at 120 DAP could be ripened either by 26% ethephon peduncle-cut smearing for 2 times alone or the combination of 26% ethephon peduncle-cut smearing once and 0.02% ethylene fumigation for 24 hours or the combination of 26% ethephon peduncle-cut smearing once and 0.1% ethephon whole-fruit dipping with the ethephon residue found in whole fruits at 0.231, <0.035 and 1.793 mg/kg, respectively, less than the CODEX standard.

Keywords: durian, standard, ethephon residue

บทคัดย่อ

มาตรฐาน มกษ.9002-2556 และมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศได้กำหนดให้ปริมาณสารเอทีฟอนตกค้างสูงสุดในผลทุเรียนมีได้ไม่เกิน 2 มก./กก. ดังนั้นเพื่อส่งเสริมการส่งออกและป้องกันการกีดกันทางการค้า การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาวิธีที่เหมาะสมในการบ่มผลทุเรียนพันธุ์หมอนทองที่มีอายุ 100, 110 และ 120 วันหลังดอกบาน สำหรับการส่งออกทางเรือที่อุณหภูมิ $15\pm 1^{\circ}\text{C}$ เป็นเวลา 10 วัน และวางจำหน่ายที่ 25°C จนกระทั่งผลสุก (1 – 4 วัน) พบว่า ผลทุเรียนแต่ละอายุตอบสนองต่อวิธีการบ่มดังนี้ ผลอายุ 100 วัน สามารถบ่มโดยการป้ายซ้ำด้วยเอทีฟอนเข้มข้น 52% อย่างเดียว จำนวน 2 ครั้ง หรือ ป้ายซ้ำด้วยเอทีฟอนเข้มข้น 52% จำนวน 2 ครั้ง ร่วมกับการรมแก๊สเอทิลีนเข้มข้น 0.02% เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ก่อนเก็บรักษาในห้องเย็น หรือ ป้ายซ้ำด้วยเอทีฟอนเข้มข้น 52% จำนวน 2 ครั้ง ร่วมกับการชุบผลด้วยเอทีฟอนเข้มข้น 0.1% โดยมีสารตกค้างทั้งผล 0.259, 0.277 และ 1.793 มก./กก. ตามลำดับ สำหรับผลอายุ 110 วัน สามารถบ่มวิธีการเดียวกับผลอายุ 100 วัน ทั้ง 3 วิธี แต่ความเข้มข้นของสารที่ป้ายซ้ำต้องลดลงเหลือ 26% ซึ่งมีสารตกค้างทั้งผล 0.172, 0.213 และ 1.637 มก./กก. ตามลำดับ และผลอายุ 120 วัน สามารถบ่มโดยการป้ายซ้ำด้วยเอทีฟอนเข้มข้น 26% อย่างเดียว จำนวน 2 ครั้ง หรือป้ายซ้ำด้วยเอทีฟอน 26% เพียงครั้งเดียวร่วมกับการรมแก๊สเอทิลีน 0.02% หรือป้ายซ้ำด้วยเอทีฟอน 26% เพียงครั้งเดียวร่วมกับการชุบเอทีฟอน 0.1% อย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งพบสารตกค้างทั้งผล 0.231, <0.035 และ 1.793 มก./กก. ตามลำดับ น้อยกว่ามาตรฐานโคเดกซ์

คำสำคัญ: ทุเรียน มาตรฐาน สารเอทีฟอนตกค้าง

¹ ศูนย์เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม 73140

¹ Postharvest Technology Center, Department of Horticulture, Faculty of Agriculture at Kamphaengsaen, Kasetsart University, Kamphaengsaen Campus, Nakhonpathom, Thailand 73140

² ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา กรุงเทพฯ 10400

² Postharvest Technology Innovation Center, Commission on Higher Education, Bangkok 10400 THAILAND

คำนำ

ปี 2558 ส่องกงตรวจพบเอทีฟอนตกค้างปริมาณ 5.4–6.6 มก./กก. ในผลทุเรียนนำเข้าจากไทย 3 ผล จาก 10 ผล (Anonymous, 2015) เกินกว่ามาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ (Codex) และมาตรฐาน มกษ.9002-2556 ที่กำหนดปริมาณเอทีฟอนตกค้างสูงสุดในผลทุเรียนทั้งผลไม่เกินค่า MRL 2 มก./กก. (FAO/WHO Food Standards, 2010; สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2557) ทั้งนี้การวิเคราะห์สารตกค้างในต่างประเทศจะสกัดสารจากตัวอย่างเนื้อผสมเปลือกซึ่งเป็นส่วนที่ไม่ได้บริโภค พีรพงษ์และคณะ (2560) รายงานว่าการบ่มผลทุเรียนพันธุ์หมอนทองโดยการชุบผลด้วยสารละลายเอทีฟอนเข้มข้น 0.2 และ 0.4% ที่ 14°C เป็นเวลา 10 วัน และย้ายออกวางที่ 25°C จนกระทั่งผลสุกพบสารตกค้างที่เปลือกแต่ละชุดอยู่ระหว่าง 1.8 – 5.2 และ 3.1 – 8.0 มก./กก. ตามลำดับ ซึ่งเกินมาตรฐานของทั้งผล ขณะที่การป้ายข้าวผลด้วยสารเข้มข้น 52% พบสารตกค้างในเปลือก <0.045 – 0.660 มก./กก. และในเนื้อพบเพียง 1 ผลเท่านั้น (0.19 มก./กก.) ดังนั้นเพื่อส่งเสริมการส่งออก ป้องกันการกีดกันทางการค้าและเพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภคจึงได้ศึกษาหาแนวทางการบ่มผลทุเรียนพันธุ์หมอนทองที่เหมาะสมสำหรับการส่งออกทางเรือมีปริมาณสารเอทีฟอนตกค้างไม่เกินมาตรฐาน

อุปกรณ์และวิธีการ

เก็บเกี่ยวผลทุเรียนจากต้นที่มีอายุและความสมบูรณ์ของต้นใกล้เคียงกัน ไม่มีการแตกใบอ่อนขณะผลเจริญเติบโตจากสวนใน จ.จันทบุรี เมื่อผลมีอายุ 100 110 และ 120 วันหลังดอกบาน มีน้ำหนักเฉลี่ย กก. นำมาบ่มด้วยสารละลายเอทีฟอนดังนี้

ผลอายุ 100 วัน: วิธีการที่ 1 ป้ายข้าวด้วยเอทีฟอนเข้มข้น 52% ai. จำนวน 2 ครั้ง

วิธีการที่ 2 ป้ายข้าวด้วยเอทีฟอนเข้มข้น 52% ai. จำนวน 2 ครั้ง และชุบผลด้วยเอทีฟอนเข้มข้น 0.1% ai.

วิธีการที่ 3 ป้ายข้าวด้วยเอทีฟอนเข้มข้น 52% ai. จำนวน 2 ครั้ง และบ่มด้วยแก๊สเอทิลีนเข้มข้น 0.02% ai. เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ระบายอากาศทุก 12 ชั่วโมง

ผลอายุ 110 วัน: วิธีการที่ 4 ป้ายข้าวด้วยเอทีฟอนเข้มข้น 26% ai. จำนวน 2 ครั้ง

วิธีการที่ 5 ป้ายข้าวด้วยเอทีฟอนเข้มข้น 26% ai. จำนวน 2 ครั้ง และชุบผลด้วยเอทีฟอนเข้มข้น 0.1% ai.

วิธีการที่ 6 ป้ายข้าวด้วยเอทีฟอนเข้มข้น 26% ai. จำนวน 2 ครั้ง และบ่มด้วยแก๊สเอทิลีนเข้มข้น 0.02% ai. (24 ชั่วโมง)

ผลอายุ 120 วัน: วิธีการที่ 7 ป้ายข้าวด้วยเอทีฟอนเข้มข้น 26% ai. จำนวน 2 ครั้ง

วิธีการที่ 8 ป้ายข้าวด้วยเอทีฟอนเข้มข้น 26% ai. จำนวน 1 ครั้ง และชุบผลด้วยเอทีฟอนเข้มข้น 0.1% ai.

วิธีการที่ 9 ป้ายข้าวด้วยเอทีฟอนเข้มข้น 26% ai. จำนวน 2 ครั้ง และชุบผลด้วยเอทีฟอนเข้มข้น 0.1% ai.

วิธีการที่ 10 ป้ายข้าวด้วยเอทีฟอนเข้มข้น 26% ai. จำนวน 1 ครั้ง และบ่มด้วยแก๊สเอทิลีนเข้มข้น 0.02% ai. (24 ชั่วโมง)

ในการป้ายข้าวด้วยเอทีฟอน 2 ครั้งนั้น ป้ายครั้งที่ 1 ภายหลังเก็บเกี่ยวและผึ่งผล 1 คืน และครั้งที่ 2 ก่อนเก็บรักษา ผึ่งผล 6 ชั่วโมง เก็บรักษาในสภาพจำลองการขนส่งทางเรือที่ $15 \pm 1^{\circ}\text{C}$ เป็นเวลา 10 วัน แล้วทดสอบการวางจำหน่ายที่ 25°C จนกระทั่งผลสุก วิเคราะห์สีเนื้อ b^* ความแน่นเนื้อ ปริมาณ total soluble solids (TSS) เพลอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง (dry matter, DM) ประเมินการยอมรับ โดยผู้ชิม 8 คน เมื่อ 1 คือไม่ยอมรับ และ 9 คือ ดีเยี่ยม เก็บตัวอย่างเนื้อ แกนและเปลือก วิธีการละ 4 ตัวอย่าง ๆ ละ 300 กรัม แช่แข็งที่ -20°C ส่งตัวอย่างวิเคราะห์สารตกค้างตามวิธีการมาตรฐาน QuPPE ด้วยเทคนิค LC-MS/MS (Anastassiades *et al.*, 2015) ที่ บริษัท รับผิดชอบสินค้าโพ้นทะเล จำกัด วางแผนการทดลองแบบ CRD แต่ละวิธีการมี 9 ผล

ผลและวิจารณ์

โดยทั่วไปผู้ประกอบการบ่มผลทุเรียนพันธุ์หมอนทองโดยการป้ายข้าวผลด้วยเอทีฟอนเข้มข้นระหว่าง 17.3 ถึง 52% ร่วมกับการชุบผลในสารละลายเอทีฟอนเข้มข้น 0.09 ถึง 0.41% ขึ้นกับระดับความแก่ วิธีขนส่ง อุณหภูมิปลายทาง โดยทุเรียนที่มีความแก่ 80 – 85% จะถูกป้ายข้าวครั้งเดียวก่อนลงกล่องร่วมกับการชุบผลส่วนทุเรียนที่มีความแก่ 75% จะถูกป้ายข้าว 2 ครั้ง ร่วมกับการชุบผลทั้งนี้การชุบผลด้วยสารละลายเอทีฟอน 0.2% และ 0.4% มีสารตกค้างที่เปลือกมากกว่ามาตรฐาน 2 มก./กก. (พีรพงษ์ และคณะ, 2560) ผู้ประกอบการส่งออกส่วนใหญ่กังวลว่าผลอาจไม่สุกหากไม่มีการชุบผลร่วมด้วยจึงได้ทดลองบ่มโดยการป้ายข้าวร่วมกับการชุบผลด้วยเอทีฟอนเข้มข้น 0.1% และการป้ายข้าวร่วมกับการบ่มด้วยแก๊สเอทิลีนเข้มข้น 0.02% เป็นเวลา 24 ชั่วโมง เปรียบเทียบกับการป้ายข้าวอย่างเดียว ในผลที่มีอายุต่างกัน 3 วัน ได้แก่ 100, 110 และ 120 วันหลังดอกบาน พบว่าผลอายุ 100 วัน บ่มโดยการป้ายข้าวด้วยเอทีฟอน 52% (2 ครั้ง) ร่วมกับการรมแก๊สเอทิลีนเข้มข้น 0.02% เก็บรักษาที่ $15 \pm 1^{\circ}\text{C}$ เป็นเวลา 10 วัน ภายหลังย้ายออกวางที่ 25°C สุกเร็วที่สุดเฉลี่ย 1.11 วัน มีน้ำหนักแห้ง ปริมาณ TSS ค่าสีเนื้อ b^* และคะแนนการยอมรับไม่แตกต่างทางสถิติกับผลในวัยเดียวกันที่บ่มโดยการป้ายข้าวด้วยเอทีฟอน 52% (2 ครั้ง) เพียงอย่างเดียว และผลที่บ่มโดยการป้ายข้าวด้วยเอทีฟอน 52% ร่วมกับการชุบผลด้วยเอทีฟอนเข้มข้น 0.1% (Table 1) ผลที่บ่มโดยการป้ายข้าวร่วมกับการชุบผลด้วยเอทีฟอนเข้มข้น 0.1% มีสารตกค้างเฉลี่ยมากที่สุดทั้งในส่วนเปลือกและแกน ส่วนเนื้อ และทั้งผล เท่ากับ 2.675,

0.155 และ 1.793 มก./กก. ตามลำดับ ขณะที่การป้ายข้าวด้วยเอทีฟอน 52% เพียงอย่างเดียว พบสารตกค้างที่เปลือกและแกนส่วนเนื้อ และทั้งผลเฉลี่ย เท่ากับ 0.365, <0.0643 และ 0.259 มก./กก. ตามลำดับ และการป้ายข้าวด้วยเอทีฟอน 52% ร่วมกับการรมแก๊สเอทีลีนเข้มข้น 0.02% พบสารตกค้างที่เปลือกและแกน ส่วนเนื้อ และทั้งผลเฉลี่ยเท่ากับ 0.420, <0.0113 และ 0.277 มก./กก. ตามลำดับ (Table 2) น้อยกว่าค่ามาตรฐาน MRL (2.0 มก./กก.)

ผลอายุ 110 วัน บ่มโดยการป้ายข้าวด้วยเอทีฟอน 26% (2 ครั้ง) ร่วมกับการรมแก๊สเอทีลีนเข้มข้น 0.02% เก็บรักษาที่ $15 \pm 1^{\circ}\text{C}$ เป็นเวลา 10 วัน ภายหลังจากย้ายออกวางที่ 25°C สุกเร็วที่สุด เฉลี่ย 1.22 วัน มีน้ำหนักแห้ง ปริมาณ TSS ค่าสีเนื้อ b^* และคะแนนการยอมรับไม่แตกต่างทางสถิติกับผลในวัยเดียวกันที่บ่มโดยการป้ายข้าวด้วยเอทีฟอนเข้มข้น 26% (2 ครั้ง) เพียงอย่างเดียว และผลที่ป้ายข้าวด้วยเอทีฟอนเข้มข้น 26% ร่วมกับการชุบผลด้วยเอทีฟอนเข้มข้น 0.1% (Table 1) โดยผลที่บ่มโดยการป้ายข้าวด้วยเอทีฟอนเข้มข้น 26% (2 ครั้ง) ร่วมกับการชุบผลด้วยเอทีฟอนเข้มข้น 0.1% มีสารตกค้างในส่วนเปลือกและแกนส่วนเนื้อ และทั้งผล เฉลี่ยเท่ากับ 2.500, <0.0338 และ 1.637 มก./กก. ตามลำดับ ขณะที่ผลที่บ่มโดยการป้ายข้าวอย่างเดียว มีสารตกค้างในส่วนเปลือกและแกน ส่วนเนื้อ และทั้งผลเฉลี่ยเท่ากับ 0.247, <0.0338 และ 0.172 มก./กก. ตามลำดับ และผลที่ป้ายข้าวร่วมกับการรมแก๊สเอทีลีนมีสารตกค้างในส่วนเปลือกและแกน ส่วนเนื้อ และทั้งผล เฉลี่ยเท่ากับ 0.313, <0.0263 และ 0.213 มก./กก. (Table 2) น้อยกว่ามาตรฐานไทย และสากล

ผลอายุ 120 วัน ภายหลังจากการบ่มทุกวิธีการมีน้ำหนักแห้ง และปริมาณ TSS ไม่แตกต่างทางสถิติ แต่ผลที่ป้ายข้าวด้วยเอทีฟอน 26% 1 ครั้ง ร่วมกับการชุบผลด้วยเอทีฟอนเข้มข้น 0.1% สุกช้าที่สุดเฉลี่ย 2 วันหลังจากย้ายออกวางที่ 25°C และมีคะแนนการยอมรับเท่ากับ 6.50 คะแนน อยู่ในเกณฑ์ยอมรับมาก (Table 1) ผลที่บ่มโดยการป้ายข้าวด้วยเอทีฟอน 26% จำนวน 1 และ 2 ครั้ง ร่วมกับการชุบผลด้วยเอทีฟอน 0.1% มีสารตกค้างในส่วนเปลือกและแกนเฉลี่ย 2.675 และ 4.675 มก./กก. และทั้งผลเฉลี่ย 1.739 และ 3.039 มก./กก. ตามลำดับ ซึ่งมีค่ามากกว่าค่ามาตรฐาน MRL 2.0 มก./กก. ดังนั้นการป้ายข้าวผลอายุ 120 วันด้วยเอทีฟอน 26% จำนวน 2 ครั้ง ร่วมกับการชุบผลด้วยเอทีฟอน 0.1% จึงไม่เหมาะสมสำหรับการส่งออก ส่วนผลที่บ่มโดยการป้ายข้าวด้วยเอทีฟอน 26% (2 ครั้ง) เพียงอย่างเดียว มีสารตกค้างในส่วนเปลือกและแกน และส่วนทั้งผลเฉลี่ยเพียง 0.350 และ 0.231 มก./กก. ตามลำดับ และพบสารตกค้างในส่วนเนื้อ 1 ผล จาก 4 ผล เฉลี่ย <0.0113 มก./กก. ส่วนผลที่ป้ายข้าว 1 ครั้ง ร่วมกับการรมแก๊สเอทีลีนมีสารตกค้างในส่วนเปลือกรวมแกน และทั้งผลเฉลี่ย <0.0535 และ <0.035 มก./กก. ตามลำดับ ไม่พบสารตกค้างในส่วนเนื้อที่บริโภคได้ (Table 2) สอดคล้องกับ วิรุยุทธ และคณะ (2561) ที่พบว่า ผลทุเรียนหมอนทองอายุ 118 วัน ที่ป้ายข้าวด้วยเอทีฟอน 26% หรือ 52% หรือ ชุบผลในเอทีฟอนเข้มข้น 0.05% หรือ 0.10% ร่วมกับการป้ายข้าวด้วยเอทีฟอน 26% เก็บรักษาที่ 15°C เป็นเวลา 8 – 10 วัน มีเอทีฟอนตกค้างไม่เกิน 2 มก./กก.

สรุป

1. การบ่มผลทุเรียนพันธุ์หมอนทองที่มีอายุ 100 วันหลังดอกบาน สำหรับการส่งออกทางเรือที่อุณหภูมิ 15°C เป็นเวลา 10 วัน และวางจำหน่ายที่ 25°C จนกระทั่งผลสุก ให้มีสารตกค้างน้อยกว่ามาตรฐานสามารถบ่มโดยการป้ายข้าวด้วยเอทีฟอนเข้มข้น 52% เพียงอย่างเดียว จำนวน 2 ครั้ง หรือ ป้ายข้าวด้วยเอทีฟอนเข้มข้น 52% จำนวน 2 ครั้ง ร่วมกับการรมแก๊สเอทีลีนเข้มข้น 0.02% เป็นเวลา 24 ชั่วโมง หรือป้ายข้าวด้วยเอทีฟอนเข้มข้น 52% จำนวน 2 ครั้ง ร่วมกับการชุบผลในเอทีฟอนเข้มข้น 0.1%
2. การบ่มผลอายุ 110 วัน สำหรับส่งออก สามารถบ่มโดยวิธีการเดียวกับผลอายุ 100 วัน แต่ลดความเข้มข้นของสารเอทีฟอนที่ใช้ป้ายข้าวให้เหลือ 26%
3. การบ่มผลอายุ 120 วัน สามารถบ่มโดยป้ายข้าวด้วยเอทีฟอนเข้มข้น 26% เพียงอย่างเดียว จำนวน 2 ครั้ง หรือ ป้ายข้าวด้วยเอทีฟอนเข้มข้น 26% จำนวน 1 ครั้ง ร่วมกับการรมแก๊สเอทีลีนเข้มข้น 0.02% หรือป้ายข้าวด้วยเอทีฟอนเข้มข้น 26% จำนวน 1 ครั้ง ร่วมกับการชุบผลในสารละลายเอทีฟอนเข้มข้น 0.1% โดยมีโอกาสพบสารตกค้างที่เนื้อน้อยมากหรือไม่มีเลย

กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้ได้รับทุนอุดหนุนวิจัยจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) สัญญาเลขที่ RDG5920045
 ความเห็นในรายงานนี้เป็นของผู้วิจัย สกว. ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป

เอกสารอ้างอิง

- พีรพงษ์ แสงวงนาคกุล, ยุพิน อ่อนศิริ และ เจริญ ขุนพรม. 2560. สารเอทีฟอนตกค้างในผลทุเรียนพันธุ์หมอนทองภายหลังเก็บรักษาในสภาพจำลองการส่งออกทางเรือ. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 48(3 พิเศษ) : 193-196.
- วิรุยุทธ สุทธิรักษ์, เกียรติไกร สุกโตษะ, ศิรกานต์ ศรีบุญรัตน์ และ ทวรรณสรณ์ รัตนทัศน์. 2561. ผลของเอทีฟอนต่อการตกค้างในผลทุเรียนพันธุ์หมอนทองในสภาพจำลองกระบวนการผลิตของโรงคัดบรรจุและการขนส่งทางเรือเพื่อการส่งออก. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 49(1 พิเศษ) : 575-579.
- สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2557. มาตรฐานสินค้าเกษตร (มกษ.9002-2556), สารพิษตกค้าง: ปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด. กรุงเทพฯ 55 หน้า.

Anastassiades, M., D.I. Kolberg, E. Eichhorn, A. Benkenstein, S. Lukačević, D. Mack, C. Wildgrube, I. Sigalov, D. Dörk, and A. Barth. 2015. EU Reference Laboratory for pesticides requiring Single Residue Methods (EURL-SRM) CVUA Stuttgart, Schaflandstr. 3/2, DE-70736 Fellbach, Germany.

Anonymous. 2015. CFS follows up on unsatisfactory samples of Thai durian and salted fish. 7thSpace Interactive, 12 June 14, 2015.

FAO/WHO Food Standards. 2010. Pesticide Residues in Food and Feed: 106 Ethephon. [Online]. Available source: <http://www.codexalimentarius.net/pestres/data/pesticides/details.html?id=106&print=true>. (19July 2011).

Table 1 Quality of 'Monthong' durian fruits harvested at 100, 110 and 120 days after pollination (DAP) after ripening with different ethephon concentrations and methods stored at $15\pm 1^{\circ}\text{C}$ for 10 days and then at $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ until fully ripen.

Treatments	DM(%)	TSS (%)	Firmness (N/cm ²)	Pulp color b*	Acceptance scores	Average days to ripen
1) 100 DAP, 52% ethephon peduncle-cut smear, 2 times	31.47	24.4	9.61b	33.68	4.77	2.89±0.60a
2) 100 DAP, 52% ethephon peduncle-cut smear, 2 times +0.1% ethephon fruit dipping	31.06	22.7	13.79a	34.73	5.18	2.33±0.50a
3) 100 DAP, 52% ethephon peduncle-cut smear, 2 times + 0.02% ethylene fumigation for 24 hrs	32.49	24.4	11.63b	34.64	5.60	1.11±1.05b
F- test	ns	ns	**	ns	ns	*
4) 110 DAP, 26% ethephon peduncle-cut smear, 2 times	38.02	27.1	13.65a	37.61	6.37	2.44±0.73a
5) 110 DAP, 26% ethephon peduncle-cut smear, 2 times + 0.1% ethephon fruit dipping	35.79	26.2	12.59ab	37.24	6.26	1.67±0.87ab
6) 110 DAP, 26% ethephon peduncle-cut smear, 2 times + 0.02% ethylene fumigation for 24 hrs	36.55	28.1	11.18b	37.23	6.42	1.22±0.67b
F- test	ns	ns	*	ns	ns	*
7) 120 DAP, 26% ethephon peduncle-cut smear, 2 times	39.61	30.5	15.19a	41.55a	6.92ab	0.11±0.33b
8) 120 DAP, 26% ethephon peduncle-cut smear, 1 time +0.1% ethephon fruit dipping	37.89	30.6	10.88b	41.26a	6.50b	2.00±1.12a
9) 120 DAP, 26% ethephon peduncle-cut smear, 2 times +0.1% ethephon fruit dipping	39.82	30.2	12.93ab	39.14b	7.00ab	0.55±1.01b
10) 120 DAP, 26% ethephon peduncle-cut smear, 1 time + 0.02% ethylene fumigation for 24 hrs	38.77	31.0	10.51b	41.73a	7.65a	0.33±0.71b
F- test	ns	ns	**	**	*	*

Acceptance score; when 1 = unacceptable, 3 = slightly accept, 5 = medium accept, 7 = highly accept, 9 = excellence
ns means non-significantly different ($P>0.05$).

*, ** mean statistically significant difference at $P<0.05$ and $P<0.01$, respectively, using Duncan's Multiple Range Test (DMRT).

Averages in the same column followed by different letters are significantly different based on DMRT ($P<0.05$).

Table 2 Average ethephon residue in inedible portion (husk and core), edible pulp and whole fruit of 'Monthong' durian harvested at 100, 110 and 120 DAP after ripening with different ethephon concentrations and methods stored at $15\pm 1^{\circ}\text{C}$ for 10 days and at $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ until fully ripen

Treatment	husk&core	pulp	whole fruit*
1) 100 DAP, 52% ethephon peduncle-cut smear, 2 times	0.365	<0.0643	0.259
2) 100 DAP, 52% ethephon peduncle-cut smear, 2 times + 0.1% ethephon fruit dipping	2.675	0.1550	1.793
3) 100 DAP, 52% ethephon peduncle-cut smear, 2 times + 0.02% ethylene fumigation	0.420	<0.0113	0.277
4) 110 DAP, 26% ethephon peduncle-cut smear, 2 times	0.247	<0.0338	0.172
5) 110 DAP, 26% ethephon peduncle-cut smear, 2 times + 0.1% ethephon fruit dipping	2.500	<0.0338	1.637
6) 110 DAP, 26% ethephon peduncle-cut smear, 2 times + 0.02% ethylene fumigation	0.313	<0.0263	0.213
7) 120 DAP, 26% ethephon peduncle-cut smear, 2 times	0.350	<0.0113	0.231
8) 120 DAP, 26% ethephon peduncle-cut smear, 1 time + 0.1% ethephon fruit dipping	2.675	ND	1.739
9) 120 DAP, 26% ethephon peduncle-cut smear, 2 times + 0.1% ethephon fruit dipping	4.675	ND	3.039
10) 120 DAP, 26% ethephon peduncle-cut smear, 1 time + 0.02% ethylene fumigation	<0.0535	ND	<0.035

Note MRL for ethephon residue in durian on CODEX standard and TAS.9002-2556 is 2.00 mg/kg.

* husk : core : pulp ratio was 0.538 : 0.106 : 0.356 for each 1 kilogram. ND means 'not detected'.