Agricultural Sci. J. 43: 3 (Suppl.): 592-595 (2012) ว. วิทย. กษ. 43: 3 (พิเศษ): 592-595 (2555)

การใช้น้ำร้อนร่วมกับการใช้อัลตร้าโซนิคเพื่อกำจัดหนอนแมลงวันผลไม้ (*Bactrocera latifrons*) ในผลพริก

Hot Water and Ultrasonic Treatment for Control Fruit Fly (*Bactrocera latifrons*) in Chili

ธีรศักดิ์ แซ่ติ้ง[1] **และ ชัยณรงค์ รัตนกรีฑากุล**[1]

Teerasak Saeting[1] and Chainarong Rattanakreetakul[1]

Abstract

Studying techniqnce for controlling fruit fly (*Bactrocera latifrons*). Larvae in chili fruits was carried out. On damage of the export chili produce has become more seriously to the exporter. This study was planned to solve this problem by using hot water treatment (HWT) at 46°C and HWT with ultrasonic for 0, 15, 30, 60 and 90 min for control of the Insect larvae. The chili fruits samples already damaged by the insect were brought to be tested, the fruit had been wrapped with PVC before storing at 9-11°C for 7 days. The results showed that using HWT at 46°C for 30 min was best control with 96.69±3.51% and the firmness was at 10.84±2.42 N. In the treatment using HWT at 46°C together with ultrasonic for 15 min gave similar results no statistically difference and gave much higher effect than the control treatment the other treatments showed good control of the insect but reduce the quality by making the chili fruit ripen very quickly, giving high yellow and red values and reduced firmness.

Keywords: fruit fly, hot water treatment, ultrasonic

บทคัดย่อ

ทำการศึกษาหนอนแมลงวันผลไม้ (*Bactrocera latifrons*) ที่เป็นปัญหาสำคัญสำหรับการส่งออกพริก โดยนำผลพริกที่ถูกแมลงวันผลไม้เข้าทำลายโดยธรรมชาติ มาทดสอบด้วยน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส และการแช่น้ำร้อนร่วมกับอัลตร้าโซนิคเป็นเวลา 0, 15, 30, 60 และ 90 นาที จากนั้นบรรจุพริกสดที่ผ่านกรรมวิธีในถาดโฟมหุ้มด้วยพลาสติกใสชนิด PVC เก็บรักษาไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 9-11 องศาเซลเซียส นาน 7 วัน ผลปรากฏว่ากรรมวิธีที่ดีที่สุด คือ การแช่น้ำร้อนที่ 46 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที สามารถกำจัดหนอนแมลงวันผลไม้ชนิดทำลายพริกได้ 96.69±3.51% โดยมีค่าความแน่นเนื้อของผลพริก 10.84±2.42 นิวตัน ส่วนการแช่น้ำร้อนที่ 46 องศาเซลเซียส ร่วมกับอัลตร้าโซนิคเป็นเวลา 15 นาที สามารถกำจัดหนอนแมลงวันผลไม้ได้ใกล้เคียงกัน คือ 95.63±7.00% ให้ค่าความแน่นเนื้อของผลพริก เท่ากับ 10.03±2.71 นิวตัน โดยทั้งสองกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่จะให้ผลในการกำจัดได้ดีกว่าชุดควบคุมเป็นอย่างมาก สำหรับกรรมวิธีอื่นๆ สามารถกำจัดหนอนแมลงวันผลไม้ได้ดี แต่ทำให้คุณภาพผลพริกเสียหาย โดยทำให้ผลพริกสุกเร็วกว่าให้ ค่าสีแดง และค่าสีเหลือง เพิ่มมากขึ้น ในขณะที่ความแน่นเนื้อลดลง

คำสำคัญ: หนอนแมลงวันผลไม้ จุ่มน้ำร้อน อัลตร้าโซนิค

คำนำ

แมลงวันผลไม้เป็นแมลงศัตรูพืชที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากมีพืชอาศัยกว้างทั้งในผัก และผลไม้ประมาณ 150 ชนิด และสามารถแพร่ระบาดได้ตลอดปีทั้งภายในถิ่นกำเนิด หรือต่างถิ่นกำเนิด นอกจากนี้ยังก่อให้เกิดปัญหาด้านกักกันพืช และใช้เป็นเครื่องมือกีดกันทางการค้าของประเทศที่เจริญกว่า ทำให้เป็นปัญหาต่อการส่งออกผลผลิตไปยังประเทศที่มีกฎหมายกักกันพืชเข้มงวด เช่น ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย และนิวซีแลนด์ ผลไม้ที่นำเข้าประเทศต้องผ่านขบวนการกำจัดแมลงวันผลไม้ด้วยมาตรการอย่างใดอย่างหนึ่งเสียก่อน เช่น อบไอน้ำ รมยา ฉายรังสี กฤษฎา, (2550) จึงทำให้หลายประเทศมีการกีดกันผลผลิตของประเทศที่พบการแพร่ระบาดของแมลงวันผลไม้ หรือประเทศใดที่ยอมรับก็ต้องผ่านกระบวนการกำจัดไข่ และหนอนแมลงวันผลไม้ มนตรี, (2544) ประเทศไทยเคยถูกปฏิเสธการนำเข้ามะเขือเทศกระป๋องที่ส่งไปจำหน่ายยังประเทศนิวซีแลนด์ เนื่องจากพบว่ามีหนอนแมลงวันผลไม้อยู่ในกระป๋อง และในปี 2543 พริกจากประเทศไทยถูกการทางฝรั่งเศสเผาทำลาย เนื่องจากมีแมลงวันผลไม้ชนิด *Bactrocera latifrons* ติดไปด้วย ดังนั้นความเสียหายจากแมลงวันผลไม้ จึงไม่เพียงแต่เกิดขึ้นกับผลไม้ก่อนการเก็บเกี่ยวภายในแปลงเท่านั้น แต่มีผลต่อเนื่องมาจนถึงภายหลังการเก็บเกี่ยวอีกด้วย การทดลองครั้งนี้เป็นการศึกษาแนวทางในการกำจัดหนอนแมลงวันผลไม้ในผลพริก โดยการแช่น้ำร้อนและการแช่น้ำร้อนร่วมกับอัลตร้าโซนิค เพื่อใช้ดูแลผลผลิตพริกก่อนการส่งออก

[1] ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม 73140

[1] Department of Plant Pathology, Faculty of Agriculture at Kamphaeng Saen, Kasetsart University, Kamphaeng Saen, Nakhon Pathom 73140

อุปกรณ์และวิธีการ

1. วิธีการกำจัดหนอนแมลงวันผลไม้ในผลพริก

คัดผลพริกที่มีร่องรอยแผลของการเข้าทำลายของหนอนแมลงวันผลไม้จำนวน 30 ผลต่อกรรมวิธี นำผลพริกไปทดสอบด้วยกรรมวิธีต่างๆ ได้แก่ 1) แช่ในอ่างน้ำร้อนที่มีอุณหภูมิ 46°C 2) แช่น้ำร้อนที่มีอุณหภูมิ 46°C ร่วมกับการใช้เครื่องอัลตร้าโซนิค (รุ่น CAVITATOR® ULTRASONIC CLEANER ของบริษัท Mettler Mlectronics® corp) ทุกกรรมวิธีจะทดสอบการปรับใช้เวลาในการทดสอบเป็น 0, 15, 30, 60 และ 90 นาที ภายหลังผ่านกรรมวิธีทดสอบแล้วให้นำผลพริกไปแช่ในน้ำปกติที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 5 นาที และนำมาผึ่งลมให้แห้ง บรรจุลงในถาดโฟม หุ้มด้วยพลาสติกใสชนิด PVC เก็บรักษาไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 9-11 องศาเซลเซียส เมื่อครบอายุ 7 วัน จึงนำมาตรวจหาเปอร์เซ็นต์การตายของแมลง

การสำรวจเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนแมลงวันผลไม้จากกรรมวิธีทดสอบต่างๆ นำผลพริกที่ทดสอบผ่าตรวจสอบนับหนอนที่มีชีวิตรอดและหนอนที่ตาย โดยการดัดแปลงจากวิธีของ Abbott's formular โดยใช้กล้อง stereo microscope บันทึกผลการตายของหนอนแมลงวันผลไม้

การหาเปอร์เซ็นต์การตายจริง = ((X-Y)/(100-Y))*100

เมื่อ X คือ เปอร์เซ็นต์การตายในกลุ่มทดลอง และ Y คือ เปอร์เซ็นต์การตายในกลุ่มควบคุม

โดยเปอร์เซ็นต์การตายในกลุ่มควบคุมต้องน้อยกว่า 20 เปอร์เซ็นต์

2. การทดสอบผลของการใช้น้ำร้อนและการใช้น้ำร้อนร่วมกับอัลตร้าโซนิคต่อคุณภาพของผลพริก

ทำการคัดผลพริกสดที่มีขนาด สี และความสดใกล้เคียงกันเพื่อนำมาทดสอบ โดยใช้ผลพริก 30 ผลต่อกรรมวิธี ดำเนินการทดสอบกรรมวิธีควบคุมเช่นเดียวกับข้อ 1 แต่การทดสอบนี้เป็นการทดสอบผลของกรรมวิธีต่างๆ ในสภาพการเก็บรักษาที่กำหนดต่อคุณภาพของผลพริก

การตรวจวัดการเปลี่ยนแปลงสีของผลพริก ทำการวัดสีผลพริกบริเวณโคนที่ห่างจากขั้วผลพริกประมาณ 1 เซนติเมตร ด้วยเครื่อง Color Meter โดยใช้ระบบ Hunter's scale อ่านค่า L*, a*, b*

ค่า (L*) หมายถึง ความสว่าง โดย (L*) = 0 หมายถึง สีดำ ส่วน (L*) = 100 หมายถึง สีขาว

ค่า (a*) เป็นค่าบวก หมายถึง เข้าใกล้สีแดง ค่า (a*) เป็นค่าลบ หมายถึง เข้าใกล้สีเขียว

ค่า (b*) เป็นค่าบวก หมายถึง เข้าใกล้สีเหลือง ค่า (b*) เป็นค่าลบ หมายถึง เข้าใกล้สีน้ำเงิน

การตรวจวัดความแน่นเนื้อของผลพริก โดยใช้เครื่อง firmness tester ที่รับแรงกด 5 กิโลกรัม ใช้หัวกดที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.2 เซนติเมตร ทำการตรวจวัดความแน่นเนื้อบริเวณโคนผลพริก โดยวัดที่ตำแหน่งห่างจากขั้วผลประมาณ 1 เซนติเมตร ค่าที่วัดได้มีหน่วยเป็น กิโลกรัม และคำนวณเป็นหน่วย นิวตัน (N)

ผลและวิจารณ์ผล

1. การทดลองกรรมวิธีในการควบคุมผลพริกจากการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้

จากผลการแช่น้ำร้อน 46°C และการแช่น้ำร้อน 46°C ร่วมกับอัลตร้าโซนิค เพื่อกำจัดหนอนแมลงวันผลไม้ในผลพริก พบว่าเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนแมลงวันผลไม้ภายในผลพริกหลังการทดลอง กรรมวิธีแช่น้ำร้อน 46°C และกรรมวิธีแช่น้ำร้อนร่วมกับอัลตร้าโซนิค เป็นเวลา 60, 90 นาที สามารถกำจัดหนอนแมลงวันผลไม้ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ แต่มีผลทำให้ความแน่นเนื้อของผลพริกลดลง ส่วนกรรมวิธีแช่น้ำร้อน 46°C เป็นเวลา 30 นาที มีผลทำให้หนอนแมลงวันผลไม้ในผลพริกตาย 96.69±3.51 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Figure 1) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Armstrong and Follett (2007) ได้รายงานว่าการนำผลลิ้นจี่และลำไยแช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 49°C เป็นเวลา 20 นาที สามารถกำจัดไข่ และหนอนของแมลงวันผลไม้ *Ceratitis capitata* และ *Bactrocera dorsalis* ได้ 99.99% และสอดคล้องกับกฎระเบียบ และข้อกำหนดในการนำเข้าประเทศออสเตรเลีย ที่กำหนดว่า ผลลำไยและลิ้นจี่ต้องผ่านการกำจัดแมลงวันผลไม้ด้วยความร้อน (vapor heat treatment) เพื่อกำจัดแมลงวันผลไม้ โดยเพิ่มอุณหภูมิภายในสุดของผลลำไย และลิ้นจี่ให้คงอยู่ที่อุณหภูมิมากกว่า 46°C นาน 20 นาที และสอดคล้องกับงานวิจัยของ รัมม์พัน และคณะ (2554) ที่ได้รายงานว่าการนำผลมะม่วงขัดล้างด้วยน้ำร้อน 53°C นาน 5 นาที สามารถฆ่าหนอนแมลงวันผลไม้ระยะ 2 ได้ และมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคแอนแทรคโนสต่ำที่สุด โดยไม่ทำลายความแน่นเนื้อของผลมะม่วงซึ่งให้ผลการทดลองที่ดีกว่าการอบไอน้ำที่อุณหภูมิ 47°C นาน 20 นาที และยังเป็นวิธีการที่สะดวกและลดต้นทุนในการผลิต

ในการศึกษาครั้งนี้กรรมวิธีแช่น้ำร้อนร่วมกับอัลตร้าโซนิคเป็นเวลา 15 นาที มีผลทำให้หนอนแมลงวันผลไม้ในผลพริกตาย 95.63±7.00 เปอร์เซ็นต์ (Table 1) ลักษณะการใช้คลื่นเสียงเพื่อควบคุมสัตว์ และแมลงที่ทดสอบนั้นจะสอดคล้องกับรายงานของ นุชนารถ และวานิช (2553) ที่ใช้อุลตร้าโซนิค ซึ่งเป็นคลื่นเสียงที่อยู่เหนือขอบเขตการได้ยินของมนุษย์ ในการแยกไส้เดือนฝอยศัตรูพืชจากรากไม้น้ำส่งออกสกุล *Anubias* sp. โดยการส่งคลื่นความถี่สูงลงไปในของเหลวส่งผลให้โมเลกุลของๆ เหลวบีบอัด และคลายตัวเป็นจังหวะ ส่งผลให้เกิดฟองอากาศเล็กๆ ซึ่งมีพลังงานแฝงตัวอยู่ ซึ่งส่งผลไปยังรากพืชที่มีไส้เดือนฝอยศัตรูพืชอาศัยอยู่ภายในให้ออกมายังภายนอก โดยสามารถแยกไส้เดือนฝอย *Radopholus similis Pratylenchus* sp. *Meloidogyne* sp. *Helicotylenchus* sp. *Hirschmanniella* sp.

2. การทดสอบผลของกรรมวิธีควบคุมต่อคุณภาพของผลพริก

จากกรรมวิธีต่างๆ ที่ทดสอบต่อคุณภาพของผลพริก ได้แสดงไว้ใน Table 1 โดยการเปลี่ยนแปลงค่าความสว่าง L* ของผิวผลพริกจะไม่มีความแตกต่างในระหว่างกรรมวิธีทดสอบ โดยพบค่าในช่วง 38.26±3.08 ถึง 40.55±5.07 สำหรับผลของค่าสี a* และค่า b* พบว่า การแช่น้ำร้อนอุณหภูมิ 46°C จะทำให้ผลพริกมีสีแดง เหลืองเพิ่มมากขึ้น โดยพิจารณาจากค่าสี a* และ b* ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับชุดควบคุม ผลของกรรมวิธีควบคุมต่อความสดของผลพริก โดยดูจากค่าความแน่นเนื้อของผลพริก พบว่ากรรมวิธีหลังการแช่น้ำร้อน และกรรมวิธีแช่น้ำร้อนร่วมกับอัลตร้าโซนิค เป็นเวลานานถึง 60, 90 นาที จะมีผลให้ผลพริกมีความแน่นเนื้อลดน้อยลงอย่างมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อยู่ที่ระดับ 9.73±2.65, 9.27±2.20, 8.90±2.27, 8.60±2.13 นิวตัน ตามลำดับ เมื่อเทียบกับกรรมวิธีควบคุมที่แสดงค่าความแน่นเนื้อเท่ากับ 10.43±2.66 นิวตัน ในขณะที่กรรมวิธีแช่น้ำร้อน และกรรมวิธีแช่น้ำร้อนร่วมกับอัลตร้าโซนิคที่เวลา 15 ถึง 30 นาที จะทำให้ผลพริกมีความแน่นเนื้อที่มากกว่าชุดควบคุม ทั้งนี้สภาพการเปลี่ยนแปลงความสดของพืชจากการใช้อุณหภูมิสูงเป็นเวลาที่นานจะทำให้กระบวนการเมทาบอลิซึมเกิดรวดเร็วขึ้น และลักษณะดังกล่าวยังทำให้เนื้อเยื่อพืชถูกทำลาย (จริงแท้, 2542)

Table 1 Comparison on Effect of hot water and ultrasonic treatment on coltrolling chili fruit fly larvae and the qual; by the fruit: percentages of mortality, colour values and firmness of chili fruits after incubation in refrigerator at 9°C to 11°C for 7 days

Treatment	% Mortality	Colour value			Firmness (N)
		L*	a*	b*	
Control	13.64±1.00^{d}	39.50±4.44^{a}	35.48±11.95$^{b1/}$	18.75±7.86^{b}	10.43±2.66^{abc}
Hot-water 15 min	90.86±5.69^{c}	40.55±5.07^{a}	37.06±12.36^{ab}	21.37±9.28^{ab}	11.08±2.68^{a}
Hot-water 30 min	96.69±3.51^{ab}	38.26±3.08^{a}	41.46±7.33^{ab}	23.75±6.32^{ab}	10.84±2.42^{ab}
Hot-water 60 min	100±8.02^{a}	38.50±3.13^{a}	40.05±8.97^{ab}	23.35±7.59^{ab}	9.73±2.65^{abcd}
Hot-water 90 min	100±7.57^{a}	38.67±3.44^{a}	40.02±7.61^{ab}	23.59±6.49^{ab}	9.27±2.20^{bcd}
Hot-water+Ultrasonic 15 min	95.63±7.00^{bc}	39.04±3.00^{a}	44.17±4.92^{a}	26.79±5.75^{a}	10.03±2.71^{abcd}
Hot-water+Ultrasonic 30 min	94.6±7.77^{bc}	38.70±2.74^{a}	44.18±4.85^{a}	25.87±5.38^{a}	11.01±2.63^{a}
Hot-water+Ultrasonic 60 min	100±3.79^{a}	38.50±3.12^{a}	44.13±4.96^{a}	26.53±2.27^{a}	8.90±2.27^{cd}
Hot-water+Ultrasonic 90 min	100±7.37^{a}	38.94±3.15^{a}	43.80±4.34^{a}	26.65±5.60^{a}	8.60±2.13^{d}
C.V.%	3.64	5.14	10.40	14.19	10.05

1/Means followed by the same letter in each tested are not significantly according to LSD Test (P=0.05).

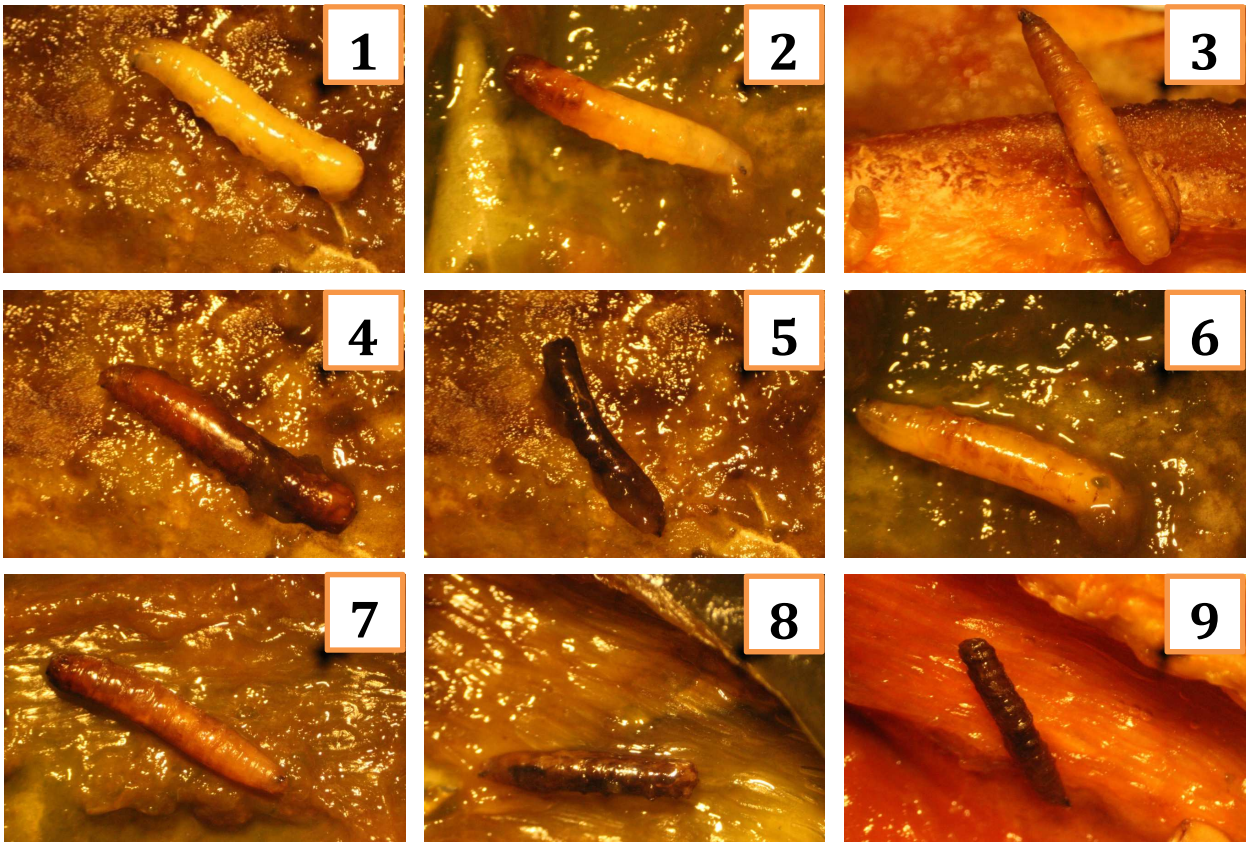

Figure 1 Effect of the treatments to fruit fly larvae in chili fruit (1) Hot-Water 49°C 15 min. (2) Hot-Water 49°C 30 min. (3) Hot-Water 49°C 60 min. (4) Hot-Water 49°C 90 min. (5) Hot-Water 49°C+Ultrasonic 15 min. (6) Hot-Water 49°C+Ultrasonic 15 min. (7) Hot-Water 49°C+Ultrasonic 30 min. (8) Hot-Water 49°C+ Ultrasonic 60 min. (9) Hot-Water 49°C+Ultrasonic 90 min.

สรุปผลการทดลอง

การกำจัดหนอนแมลงวันผลไม้ในผลพริก (*B. latifrons*) โดยกรรมวิธีต่างๆ ได้แก่ การแช่น้ำร้อน 46°C และการแช่น้ำร้อนร่วมกับอัลตร้าโซนิคเป็นเวลา 0, 15, 30, 60 และ 90 นาที แล้วบรรจุลงในถาดโฟมหุ้มด้วยพลาสติกใสชนิด PVC และเก็บรักษาไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 9-11 องศาเซลเซียส นาน 7 วัน พบว่ากรรมวิธีการแช่น้ำร้อนที่ 46°C หรือการแช่น้ำร้อน 46°C ร่วมกับอัลตร้าโซนิค เป็นเวลา 30 นาที เป็นกรรมวิธีที่ดีที่สุด คือ สามารถกำจัดหนอนแมลงวันผลไม้ได้ โดยไม่ทำลายสีผิว ความสดความแน่นเนื้อ และสามารถกำจัดหนอนแมลงวันผลไม้ได้ 95 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นไป เมื่อเทียบกับกรรมวิธีควบคุม ซึ่งผลวิจัยนี้น่าจะเป็นประโยชน์ต่อการแก้ปัญหาในพริกส่งออก

เอกสารอ้างอิง

กฤษฎา จาตุรัส. 2550. ความสัมพันธุ์ระหว่างลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพริกที่สูญเสียกับการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม. 97 หน้า.

จริงแท้ ศิริพานิช. 2542. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 369 หน้า.

นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด และ วานิช คำพานิช. 2551. รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็ม “การเฝ้าระวังการเกิดและการแพร่กระจายของไส้เดือนฝอย *Radopholus similis* ในไม้น้ำและไม้ดอกไม้ประดับ”. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 26 หน้า.

มนตรี จิรสุรัตน์. 2544. แมลงวันผลไม้ในประเทศไทย. สำนักพิมพ์ โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ. 243 หน้า.

รัมม์พัน โกศลานันท์ กรรณิการ์ เพ็งคุ้ม และ วีรภรณ์ เดชนำบัญชาชัย. 2554. การขัดล้างด้วยน้ำร้อน: ทางเลือกสำหรับการอบไอน้ำเพื่อลดการเกิดโรคแอนแทรกโนสของผลมะม่วง. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 42 (1): 15-18.

Armstrong, J.W. and P.A. Follett. 2007. Hot-water immersion quarantine treatment against mediterranean fruit fly and oriental fruit fly (Diptera: Tephritidae) eggs and larvae in litchi and longan fruit exported from Hawaii. Journal of Econ. Entomol. 100 (4): 1091-1097.