

การควบคุมเพลิงไฟด้วยสารกำจัดแมลง

1. การทดสอบประสิทธิภาพของสารกำจัดแมลงกับเพลิงไฟด้วยวิธีการฉีดพ่นในห้องปฏิบัติการ วิธีการทดลอง

ตัดใบพริกหวานขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 7 เซนติเมตร นำไปวางในกระปุกพลาสติกที่บรรจุไว้เพื่อให้ความชื้น โดยให้ใบพริกแนบติดกับฐานกล่องละ 1 ใบ จากนั้นปล่อยเพลิงไฟจำนวน 10 ตัว ทำการพ่นสารฆ่าแมลงโดยใช้เครื่องพ่นที่มีขนาดละอองเล็กในการฉีดพ่น สารฆ่าแมลงที่ใช้คือ สารอะซาดิแรกทิน สารโรติโนน สารปีโตรเลียมสเปรย์ออยล์ สารอะบาเม็กติน และสารอิมิดาคลอพริด แบ่งเป็นกรรมวิธีต่าง ๆ ซึ่งแต่ละกรรมวิธีทำ 3 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 สารอะซาดิแรกทิน ใช้ในอัตราแนะนำ 100 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 2 สารโรติโนน ใช้ในอัตราแนะนำ 80 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 3 สารปีโตรเลียมสเปรย์ออยล์ ใช้ในอัตราแนะนำ 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 4 สารอะบาเม็กติน ใช้ในอัตราแนะนำ 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 5 สารอิมิดาคลอพริด ใช้ในอัตราแนะนำ 1.5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 6 ชุดควบคุม ใช้น้ำกลั่น

บันทึกเปอร์เซ็นต์การตายเพลิงไฟที่เวลา 1, 3, 6, 12, 24 และ 48 ชั่วโมง นำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยใช้โปรแกรม Statistix (SX)

ผลการทดลอง

จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงในการกำจัดเพลิงไฟ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่ 1, 3, 6, 12, 24 และ 48 ชั่วโมง โดยนำไปวิเคราะห์ทางสถิติ ผลการทดลองพบว่าเปอร์เซ็นต์การตายของเพลิงไฟในชุดควบคุมแตกต่างจากการใช้สารฆ่าแมลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยชั่วโมงแรกสารอิมิดาคลอพริดให้เปอร์เซ็นต์การตายของเพลิงไฟได้ดีที่สุด ที่ 56.7 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่สารอะซาดิแรกทินไม่มีผลทำให้เพลิงไฟตาย ส่วนสารเคมีชนิดอื่นให้เปอร์เซ็นต์การตายของเพลิงไฟที่ต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ต่อมาในชั่วโมงที่ 3, 6, 12, 24 และ 48 ชั่วโมง สารอิมิดาคลอพริดยังให้เปอร์เซ็นต์การตายของเพลิงไฟดีที่สุด ที่ 63.3, 63.3, 73.3, 86.7 และ 100.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนสารเคมีชนิดอื่น ๆ ให้เปอร์เซ็นต์การตายเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอ และที่ 48 ชั่วโมง สารอะบาเม็กตินให้เปอร์เซ็นต์การตายของเพลิงไฟเท่ากับสารอิมิดาคลอพริดที่ 100 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสารอะซาดิแรกทิน สารโรติโนน สารปีโตรเลียมสเปรย์ออยล์ให้เปอร์เซ็นต์การตายใกล้เคียงกันคือ 66.7, 73.3 และ 70.0 ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงในการกำจัดเพลี้ยไฟด้วยวิธีการฉีดพ่น

สารทดสอบ	เปอร์เซ็นต์การตายเฉลี่ยที่เวลา (ชั่วโมง)					
	1	3	6	12	24	48
สารอะซาดิแรกทิน	0.00 c ¹	16.70 cd	16.70 c	33.30 c	53.30 c	66.70 b
สารโรติโนน	6.70 c	10.00 cd	23.30 c	36.70 c	53.30 c	73.30 b
สารปีโตรเลียมสเปรย์ออยล์	3.30 c	13.30 bc	23.30 c	43.30 bc	56.70 c	70.00 b
สารอะบาเม็กติน	23.30 b	23.30 b	43.30 b	56.70 b	76.70 b	100.00 a
สารอิมิดาคลอพริด	56.70 a	63.30 a	63.30 a	73.30 a	86.70 a	100.00 a
ชุดควบคุม	0.00 c	0.00 d	0.00 d	0.00 d	0.00 d	0.00 c

¹ ตัวอักษรในแนวนอนที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.05$) เมื่อทดสอบทางสถิติด้วยวิธี Least significant difference (LSD)

จากผลการทดลองดังกล่าวเห็นได้ว่าที่เวลา 48 ชั่วโมงสารเคมีฆ่าแมลงทั้ง 5 ชนิดคือสารอะซาดิแรกทิน สารโรติโนน สารปีโตรเลียมสเปรย์ออยล์ สารอะบาเม็กติน และสารอิมิดาคลอพริด ให้เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟได้เกิน 50 เปอร์เซ็นต์ สารเคมีดังกล่าวจึงสามารถที่จะนำมาใช้ควบคุมเพลี้ยไฟทดแทนกันได้

2. การทดสอบประสิทธิภาพของสารกำจัดเพลี้ยไฟในแปลงปลูกพริกหวาน

วิธีการทดสอบ

จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารกำจัดเพลี้ยไฟด้วยวิธีการฉีดพ่นในห้องปฏิบัติการพบว่า สารอะซาดิแรกทิน สารโรติโนน สารปีโตรเลียมสเปรย์ออยล์ สารอะบาเม็กติน และสารอิมิดาคลอพริด ให้เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ จึงนำสารป้องกันกำจัดแมลงทั้ง 5 ชนิดดังกล่าวมาทำการทดสอบการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในแปลงปลูกพริกหวาน โดยทดสอบในแปลงปลูกพริกหวานของเกษตรกรบ้านม่วงคำ ตำบลโป่งแยง อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่ วางแผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) มี 5 กรรมวิธี จำนวน 5 ซ้ำ (ซ้ำละ 10 ต้น) ทำการตรวจนับเพลี้ยไฟโดยเคาะบริเวณใบ และยอดของต้นพริกหวานจำนวน 5 ครั้ง บนกระดาษสีขาวขนาด A4 ตรวจนับจำนวนของเพลี้ยไฟที่พบบนกระดาษสีขาว และทำการพ่นสารตามกรรมวิธี ด้วยเครื่องพ่นยาแบบสูบโยกสะพายหลัง ดังนี้

- กรรมวิธีที่ 1 สารโรติโนน ใช้ในอัตราแนะนำ 80 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร
 กรรมวิธีที่ 2 สารอะซาดิแรกทิน ใช้ในอัตราแนะนำ 100 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร
 กรรมวิธีที่ 3 สารปิโตรเลียมสเปรย์ออยล์ ใช้ในอัตราแนะนำ 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
 กรรมวิธีที่ 4 สารอะบาเม็กติน ใช้ในอัตราแนะนำ 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
 กรรมวิธีที่ 5 ชุคควบคุม นิดพ่นน้ำเปล่า

จากนั้นตรวจนับจำนวนเพลี้ยไฟหลังการพ่นสารกำจัดเพลี้ยไฟเป็นเวลา 3, 5 และ 7 วัน โดยวิธีการสุ่ม นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยใช้โปรแกรม Statistix (SX)

ผลการทดสอบ

จากการตรวจนับเพลี้ยไฟโดยการเคาะที่ยอดจำนวน 5 ครั้ง ทั้งก่อนพ่นและหลังพ่นสารทดลอง ตามตารางที่ 2 พบว่า ก่อนการพ่นสารทดลองพบเพลี้ยไฟในทุกกรรมวิธีระหว่าง 25.86- 38.86 ตัวต่อ 10 ยอด หลังการพ่นสารกำจัดเพลี้ยไฟพบว่าเพลี้ยไฟมีปริมาณลดลงเมื่อพ่นสารแล้วเป็นเวลา 3, 5 และ 7 วันได้ โดยทุกกรรมวิธีพบเพลี้ยไฟระหว่าง 3.71-22.71 ตัวต่อ 10 ยอดตามลำดับ แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเทียบกับการไม่ใช้สาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 24.43-29.14 ตัวต่อ 10 ยอด เมื่อเปรียบเทียบการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงกับสารสกัดจากพืชและน้ำมันปิโตรเลียมสเปรย์ออยล์ พบว่ากรรมวิธีที่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงฟิโปรนิลมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟได้ดี ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงสารอิมิดาคลอพริด และอะบาเม็กติน เนื่องจากพบปริมาณเพลี้ยไฟหลังจากพ่นสารน้อยกว่ากรรมวิธีที่พ่นด้วยสารสกัดจากพืชและน้ำมันปิโตรเลียมสเปรย์ออยล์ แสดงว่าในช่วงที่มีปริมาณของเพลี้ยไฟน้อยเกษตรกรสามารถใช้สารสกัดจากพืชหรือน้ำมันปิโตรเลียมสเปรย์ออยล์ แทนสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงได้ ดังนั้นเกษตรกรควรใช้สารสลับกันหรือเลือกใช้สารชนิดใดชนิดหนึ่งเท่านั้นเพื่อไม่ให้แมลงเกิดการดื้อยา และในกรรมวิธีที่พ่นด้วยสารสกัดจากสะเดาและหางไผ่จะเห็นได้ว่าปริมาณเพลี้ยไฟที่พบหลังการพ่นสารไม่แตกต่างกัน แต่เมื่อเทียบกับกรรมวิธีที่พ่นด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงแล้วสารสกัดจากสะเดาพบปริมาณเพลี้ยไฟไม่แตกต่างกันทางสถิติ แสดงว่าสารสกัดสะเดาให้ผลการควบคุมปริมาณเพลี้ยไฟได้ดีกว่าสารสกัดจากหางไผ่ และเมื่อเทียบปริมาณเพลี้ยไฟหลังพ่นสารพบว่าสารสกัดจากพืชกับน้ำมันปิโตรเลียมสเปรย์ ออยล์ พบเพลี้ยไฟไม่แตกต่างกัน ยกเว้นสารสกัดสะเดาที่พบเพลี้ยไฟแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเทียบกับน้ำมันปิโตรเลียมสเปรย์ ออยล์ เมื่อสังเกตข้อมูลในตารางพบว่าปริมาณเพลี้ยไฟหลังพ่นสารในทุกกรรมวิธีที่ 5 วันและ 7 วัน มีปริมาณเพลี้ยไฟไม่แตกต่างกันทางสถิติแสดงว่าเกษตรกรสามารถที่จะเพิ่มระยะเวลาของการพ่นสารครั้งต่อไปโดยประเมินจากกับดักกาเหวสีเหลืองหรือตรวจดูปริมาณแมลงก่อนการพ่นสารในแต่ละครั้ง ซึ่งจะช่วยให้เกษตรกรลดจำนวนการพ่นสารในแต่ละช่วงได้เช่นกัน (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยจำนวนเพลี้ยไฟฟริกที่ยอด ก่อนและหลังพ่นสารทดลองด้วยกรรมวิธีต่าง ๆ ใน
โรงเรือนปลูกพริกหวาน อ.แมริม จ.เชียงใหม่

กรรมวิธี	อัตราการใช้ ต่อน้ำ 20 ลิตร	ค่าเฉลี่ยจำนวนเพลี้ยไฟฟริก (ตัว/10ยอด)			
		ก่อนพ่น สาร	หลังพ่นสาร (วันที่)		
			3	5	7
สารอะชาดิแรกทิน	100 มิลลิลิตร	31.71	11.43c ¹	13.57cd	16.00cd
สารโรติโนน	80 มิลลิลิตร	26.71	14.29bc	16.57bc	19.86bc
สารปีโตรเลียมสเปรย์ออยล์	60 มิลลิลิตร	34.86	16.71b	19.29b	22.71b
สารอะบาเม็กติน	60 มิลลิลิตร	37.71	6.57d	9.57de	13.29de
สารอิมิดาโคลพริด	1.5 กรัม	37.14	3.71d	6.43e	10.00de
สารฟิโปรนิล	20 มิลลิลิตร	25.86	4.86d	6.57e	9.29e
ชุดควบคุม	-	38.86	24.43a	25.29a	29.14a
CV%		32.08	36.61	34.50	33.81

¹ ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

จากข้อมูลข้างต้นจึงได้นำมาทดสอบอีกครั้งในช่วงเดือนมิถุนายนถึงเดือนสิงหาคม 2552 โดยศึกษาประสิทธิภาพของสารเคมีในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพริกหวานร่วมกับสารเคมีป้องกันกำจัดโรคราแป้ง โดยวางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) จำนวน 15 ซ้ำ 6 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นน้ำเปล่า

กรรมวิธีที่ 2 สารปีโตรเลียมสเปรย์ออยล์ ใช้ในอัตราแนะนำ 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 3 พ่นสารอะชาดิแรกทิน ใช้ในอัตราแนะนำ 100 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร

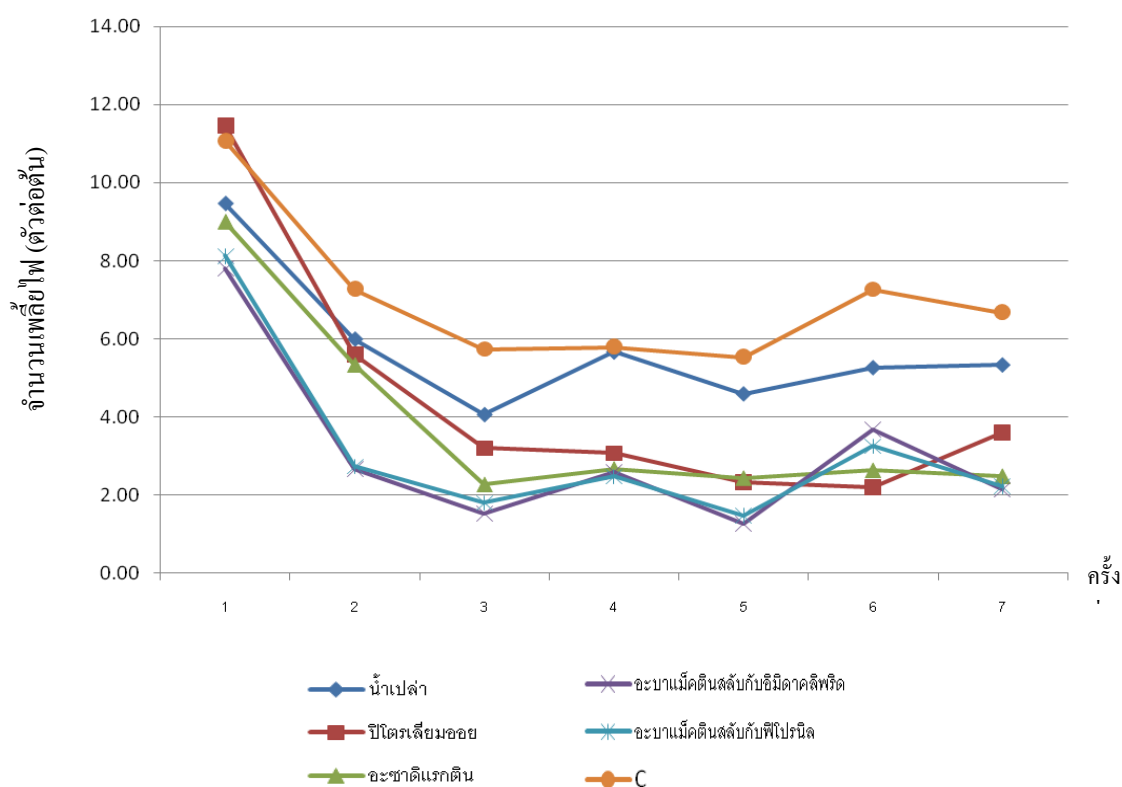
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสารอะบาเม็กติน ใช้ในอัตราแนะนำ 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับ
สารอิมิดาโคลพริด ใช้ในอัตราแนะนำ 1.5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 5 พ่นสารอะบาเม็กติน ใช้ในอัตราแนะนำ 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับสารฟิ
โปรนิล ใช้ในอัตราแนะนำ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 6 ชุดควบคุม

การวางแผนการทดลองครั้งนี้ดำเนินการให้สอดคล้องกับการพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคระบาด เนื่องจากความเป็นจริงเกษตรกรมักใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงและโรคพ่นพร้อมกัน เพื่อประหยัดแรงงานและเวลา ทำการบันทึกข้อมูลจำนวนแมลงในแต่ละกรรมวิธี จำนวน 7 ครั้ง โดยก่อนพ่นสาร 1 ครั้ง และหลังจากพ่น จำนวน 6 ครั้ง โดยบันทึกสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ซึ่งสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงที่เลือกใช้สามารถควบคุมแมลงปากดูดได้ดี และในการควบคุมหนอนกระทุ้งใช้สารแลมปีดาไซฮาโลทริน โดยพ่น 2 สัปดาห์ต่อครั้ง และติดกับดักกาวเหนียวสีเหลืองด้านบนของต้นพริกหวานซึ่งเป็นวิธีการในการลดปริมาณแมลงขนาดเล็ก จากการทดลองดังกล่าวได้ผลการควบคุมแมลงดังนี้

เมื่อเริ่มดำเนินการควบคุมพบว่าก่อนพ่นสารทุกกรรมวิธีมีปริมาณเพลี้ยไฟมากกว่า 5 ตัวต่อต้น ซึ่งเป็นจำนวนที่สูงเนื่องจากเพลี้ยไฟเป็นแมลงขนาดเล็ก สามารถแพร่ขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็ว และสามารถถ่ายทอดไวรัสโรครีซได้ หากในโรงเรือนปลูกมีต้นพริกหวานที่เป็นโรครีซอยู่ด้วย



ภาพที่ 1 จำนวนประชากรเพลี้ยไฟบนต้นพริกหวานในโรงเรือนของเกษตรกร

จากภาพที่ 1 พบว่าทุกกรรมวิธีหลังพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงสามารถลดปริมาณเพลี้ยไฟได้ โดยกรรมวิธีที่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงจะได้ผลดีที่สุด แต่การใช้สารสกัดจากพืชและสาร บีโตรเลียมสเปรย์ออยล์ก็สามารถลดปริมาณเพลี้ยไฟได้เช่นกัน แต่อาจต้องทำการพ่นซ้ำบ่อยครั้ง หรือใช้เมื่อพบปริมาณเพลี้ยไฟน้อย ทำให้ลดการใช้สารเคมีลงได้ หลังการพ่นสารครั้งที่ 5 ในกรรมวิธีที่ใช้

สารเคมีอะบาแม็คตินพบปริมาณเฉลี่ยไฟเพิ่มขึ้นอาจเนื่องมาจากเฉลี่ยไฟมีการดื้อยา ทำให้การใช้สารเคมีในบางครั้งไม่สามารถป้องกันการเข้าทำลายหรือทำให้เฉลี่ยไฟกลับเข้ามาในแปลงปลูกได้เร็วขึ้น ดังนั้นการลดปริมาณเฉลี่ยไฟสามารถนำสารสกัดจากพืชและสารปีโตเลียมสเปรย์ออยล์ใช้สลับกับสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงเพื่อลดการต้านทานสารฆ่าแมลงของแมลง ซึ่งการต้านทานสารฆ่าแมลงของแมลงนั้นเป็นกลไกความต้านของแมลงที่มีต่อสารเคมี เมื่อแมลงได้รับสารกำจัดแมลงชนิดเดียวติดต่อกันเป็นเวลานาน ทำให้แมลงสามารถปรับตัวโดยการสร้างเอนไซม์มาย่อยสลายสารเคมีที่เป็นพิษได้ หรือเกิดการเปลี่ยนตำแหน่งรับสารเคมี โดยปกติแมลงมีตำแหน่งในร่างกายทำหน้าที่รับสารจากภายนอก เมื่อแมลงปรับตัวต้านทานสารเคมี จะเปลี่ยนแปลงตำแหน่งดังกล่าวให้สารเคมีสัมผัสได้ยากขึ้น หรืออาจเกิดจากการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเพราะแมลงศัตรูพืชส่วนใหญ่มีขนาดเล็ก ชอบหลบซ่อนตามซอกของพืช และสามารถเคลื่อนที่ได้รวดเร็ว ทำให้สามารถหลบหลีกจากละอองของสารเคมีได้ สำหรับสารสกัดจากพืชและสารปีโตเลียมสเปรย์ออยล์นั้นเป็นสารที่มีกลไกการป้องกันแมลงทางสรีรวิทยาและพฤติกรรมโดยสารสกัดจากพืชมีผลในการขับไล่หรืออาจมีผลในการยับยั้ง ขัดขวางการดำรงชีวิตของแมลง ส่วนสารปีโตเลียมสเปรย์ออยล์มีผลต่อสรีรวิทยาของแมลงโดยเข้าไปขัดขวางหรือสะสมในส่วนของระบบหายใจหรือต่อต่าง ๆ ในร่างกายของแมลง ทั้งนี้สารปีโตเลียมสเปรย์ออยล์ยังเป็นสารเพิ่มประสิทธิภาพในการเคลือบผิวใบพืชทำให้มีผลต่อการกินอาหารของแมลง เพราะทำให้แมลงดูดกินน้ำเลี้ยงจากพืชได้ยากกว่าเดิม ซึ่งแตกต่างจากกลไกของสารฆ่าแมลงที่ทำให้แมลงตายทางกระบวนการชีวเคมีเป็นส่วนใหญ่ ส่งผลให้แมลงสร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงได้ ดังนั้นสารทั้งสองชนิดดังกล่าวสามารถใช้ทดแทนสารเคมีในช่วงฤดูฝนได้ สำหรับแมลงศัตรูของพริกหวานชนิดอื่นนั้นพบเข้าทำลายไม่มากเมื่อพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงเช่นเดียวกับเฉลี่ยไฟแล้วพบว่า สามารถลดปริมาณของแมลงชนิดอื่น ๆ ในแปลงปลูกได้ แต่แมลงศัตรูจำพวกปากดูดเช่นเดียวกับเฉลี่ยไฟได้แก่ เพลี้ยแป้ง ไรขาว ไรแดง และแมลงหวี่ขาว หากพบจะต้องรีบกำจัดเนื่องจากแมลงศัตรูเหล่านี้เป็นพาหะในการถ่ายทอดโรคไวรัสของพืชได้

เอกสารอ้างอิง

- Finney, D. J. 1971. Probit Analysis 3.rd.ed. Cambridge Univ. Press, London.
- Gökçe A. and M. Kubilay. 2004. Pathogenicity of *Paecilomyces* spp. to the Glasshouse Whitefly, *Trialeurodes vaporariorum* with Some Observations on the Fungal Infection Process. (Online). Available: <http://journals.tubitak.gov.tr/agriculture/issues/tar-05-29-5/tar-29-5-1-0411-1.pdf> (May 24, 2008)
- Intamas, S., S. Supothina, K. Tasanatai, M. Isaka. 2009. Quantitative analysis of beauvericin in natural specimen and cultivated synnemata of the lepidopteran pathogen *Isaria tenuipes*. In: Book of abstracts international conference on fungal evolution and Charles Darwin: from morphology to molecules. (Online). Available: <http://www.slideshare.net/nstda/abstracts-charles-darwin> (September 10, 2009).
- Wang Zu, N., 1996. Three entomogenous fungi from Taiwan and their pathogenicity to some insect. Report of the Taiwan Sugar Research Institute. 154: 15- 30.
- Zhu, J.S., G.M. Halpern, K. Jones. 1998. The scientific rediscovery of a precious ancient Chinese herbal regimen: *Cordyceps sinensis*: part 2. J. Altern Complement Med 4: 429-457.