

ความผันแปรของความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในหนอนใยผัก (diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.)) จากพื้นที่ปลูกต่างๆ

Variation of insecticide resistance in diamondback moth (*Plutella xylostella* (L.)) from various planting regions

สุภรดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น

พวงผกา อ่างมณี วนาพร วงษ์นิคัง

กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การทราบความผันแปรของความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงของหนอนใยผักในแต่ละท้องถิ่นที่ช่วยในการเลือกชนิดสารฆ่าแมลงเพื่อใช้ในแผนการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนกันอย่างถูกหลักการบริหารจัดการความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง ดังนั้นจึงทำการทดลองเพื่อทราบความผันแปรของความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆในหนอนใยผักจากพื้นที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี อำเภอไทรน้อย และอำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี โดยใช้วิธีจุ่มใบผักกะหล่ำปลีในสารฆ่าแมลงที่อัตราแนะนำแล้วให้หนอนกิน ผลการทดลองในปี 2554 พบว่าสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพลดลงโดยทำให้หนอนตายลดน้อยลงจากเดิมมากกว่า 20% ในหนอนใยผักจากพื้นที่อำเภอท่าม่วงได้แก่ indoxacarb ในหนอนใยผักจากพื้นที่อำเภอไทรน้อยได้แก่ emamectin benzoate, chlorfenapyr, fipronil, flubendiamide, chlorantraniliprole, *Bt. aizawai* และ *Bt. kurstaki* ในหนอนใยผักจากพื้นที่อำเภอบางบัวทองได้แก่ indoxacarb, emamectin benzoate และ chlorfenapyr ข้อมูลล่าสุดชี้ว่า สารฆ่าแมลงที่หนอนใยผักต้านทานสูงโดยมีการตายน้อยกว่า 50% ที่อัตราแนะนำ ในหนอนใยผักจากพื้นที่อำเภอท่าม่วงได้แก่ indoxacarb, tolfeprad และ flubendiamide ในหนอนใยผักจากพื้นที่อำเภอไทรน้อยได้แก่ emamectin benzoate, chlorfenapyr, tolfeprad, flubendiamide, chlorantraniliprole และ *Bt. kurstaki* ในหนอนใยผักจากพื้นที่อำเภอบางบัวทองได้แก่ indoxacarb, tolfeprad, flubendiamide และ chlorantraniliprole ดังนั้นจึงควรหลีกเลี่ยงการใช้สารฆ่าแมลงดังกล่าวในแผนการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนกัน

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-02-01-01-54

คำนำ

หนอนใยผัก *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae) เป็นแมลงศัตรูผักตระกูลกะหล่ำที่เกษตรกรไทยระบุว่าสำคัญที่สุด พบระบาดทั่วทุกแห่งในพื้นที่ปลูกผักทั่วประเทศ สามารถกัดกินทำลายผักเสียหายอย่างมากตั้งแต่ระยะต้นอ่อนขึ้นไป เกษตรกรเสียค่าใช้จ่ายสูงในการป้องกันกำจัดแมลงชนิดนี้เนื่องจากมีความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงหลายชนิด (วินัย, 2535; พรรณเพ็ญและคณะ, 2542; Rushtapakornchai *et al.*, 1995; Zhao *et al.*, 2006; APRD, 2009; Zhou *et al.*, 2010) ซึ่งปัญหาความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในหนอนใยผักในประเทศไทยนั้นส่วนใหญ่เกิดจากการใช้สารฆ่าแมลงอย่างไม่มีแบบแผนของเกษตรกร

แนวทางใหม่ในการแก้ไขปัญหาความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงคือ การบริหารจัดการความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงโดยใช้หลักการหมุนเวียนการใช้สารฆ่าแมลงชนิดต่างๆที่อยู่ต่างกลุ่มกันในแต่ละรุ่นของแมลง (Deuter, 1989; Roush, 1989; Roush and Daly, 1990) ในแผนการหมุนเวียนการใช้สารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ จำเป็นที่จะต้องทราบสถานการณ์ความรุนแรงของความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงแต่ละชนิด และความผันแปรของความต้านทานในแมลงจากพื้นที่นั้นๆ เพื่อที่จะระบุสารฆ่าแมลงที่ไม่มีปัญหาความต้านทานหรือมีปัญหาน้อย ณ ช่วงเวลาปัจจุบันเพื่อนำมาใช้ในการหมุนเวียน

การทราบข้อมูลความผันแปรของความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในหนอนใยผักจากพื้นที่ปลูกต่างๆในช่วงเวลาปัจจุบันยังช่วยในการทำนายแนวโน้มความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆในอนาคต ซึ่งจะช่วยในการวางแผนป้องกันแก้ไขปัญหาความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงชนิดนั้นๆที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้าได้ทันเวลา การทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อทราบความผันแปรของความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆในหนอนใยผักจากพื้นที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี อำเภอไทรน้อยและอำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี ข้อมูลที่ได้จะถูกนำไปใช้ในการวางแผนป้องกันแก้ไขปัญหาความต้านทานที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์และวิธีการ

การเตรียมหนอนใยผัก

เก็บหนอนใยผักจากแปลงผักตระกูลกะหล่ำของเกษตรกรใน 3 ท้องที่ คืออำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี อำเภอไทรน้อยและอำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี ในช่วงปี 2554 โดยเก็บหนอนแต่ละท้องที่มากกว่า 300 ตัวขึ้นไป นำหนอนมาเลี้ยงโดยใช้ใบกะหล่ำปลี (*Brassica oleraceae* var. *capitata* L.) ในห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ความชื้นสัมพัทธ์ 60-70% ช่วงแสง 12 : 12 ชั่วโมง (สว่าง : มืด) จนกระทั่งเข้าดักแด้ เก็บรวบรวมดักแด้ใส่กรงเพื่อให้ออกเป็นผีเสื้อ เลี้ยงผีเสื้อด้วยน้ำผึ้ง 10% ที่ซุกับสำลี ให้ผีเสื้อวางไข่บนแผ่นอะลูมิเนียมฟอยล์ นำไข่มาฟักในกล่องที่มีดินกล้า

ผักกะหล่ำปลีเป็นอาหาร เลี้ยงหนอนด้วยใบผักกะหล่ำปลีจนกระทั่งหนอนเข้าวัย 3 ช่วงต้น แล้วจึงนำหนอนรุ่นที่ 1 ที่ได้มาใช้ในการทดลอง

สารเคมีที่ใช้

ใช้สารฆ่าแมลงที่มีการแนะนำเพื่อใช้ป้องกันกำจัดหนอนใยผัก คือ spinosad (Success 12%SC; Dow Agrosience (Thailand) Company Ltd., Bangkok, Thailand) , indoxacarb (Ammate 15% SC; DuPont (Thailand) Company Ltd., Bangkok, Thailand), emamectin benzoate (Proclaim 1.92% EC; Syngenta Crop Protection Company Ltd., Bangkok, Thailand), chlorfenapyr (Rampage 10% SC; BASF (Thailand) Company Ltd., Bangkok, Thailand), fipronil (Ascend 5% SC; BASF (Thailand) Company Ltd., Bangkok, Thailand), tolfenpyrad (Hachi Hachi 16% EC; TJC Chemical Company Ltd., Bangkok, Thailand), flubendiamide (Takumi 20%WDG; TJC Chemical Company Ltd., Bangkok, Thailand), chlorantraniliprole (Prevathon 5% SC; DuPont (Thailand) Company Ltd, Bangkok, Thailand), *Bt. aizawai* (Xentari 35,000 DBMU/mg or 10.3% AI; Sotus International Company, Ltd., Nonthaburi, Thailand) and *Bt. kurstaki* (Bactospeine 10,600 IU/mg FC or 2.12% AI; Thep Wattana Company Ltd., Bangkok, Thailand) และใช้สารจับใบ (Tension T-7, Sotus International Company, Ltd., Nonthaburi, Thailand)

การทดสอบการตายของหนอนใยผักที่อัตราแนะนำของสารฆ่าแมลง

ใช้วิธี leaf-dipping method (Fahmy *et al.*, 1991; Ninsin *et al.*, 2000) โดยทำการเจือจางสารฆ่าแมลงแต่ละชนิดด้วยน้ำที่ผ่านขบวนการ reversed osmosis จนได้สารฆ่าแมลงความเข้มข้นที่อัตราแนะนำตามฉลากข้างขวด ที่ผสมสารจับใบ (Tension T-7) อัตรา 5 มล./น้ำ 20 ลิตร นำใบกะหล่ำปลี (*Brassica oleraceae* L.) ที่ถูกตัดให้มีขนาด 5x5 ซม. มาจุ่มในสารฆ่าแมลงนาน 10 วินาที ส่วน control จะใช้ใบกะหล่ำปลีที่จุ่มในน้ำที่ผสมกับสารจับใบเพียงอย่างเดียว นำใบที่จุ่มแล้วไปผึ่งให้แห้ง 1-2 ชั่วโมง แล้วนำแต่ละใบมาใส่ในถ้วยพลาสติกขนาด 100 มล. ที่มีฝาปิดที่เจาะรูเล็กๆ ให้อากาศถ่ายเทได้ และรองพื้นด้วยกระดาษกรองเพื่อดูดซับความชื้น ทำการปล่อยหนอนใยผักวัย 3 ช่วงต้นจำนวน 10 ตัวลงในแต่ละถ้วย ทำอย่างน้อย 4 ชั่วโมงขึ้นไป นำหนอนที่ทดลองไปไว้ในห้องที่มีอุณหภูมิ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ความชื้นสัมพัทธ์ 60-70% ช่วงแสง 12 : 12 ชั่วโมง (สว่าง : มืด) ปล่อยให้หนอนกินใบผักที่ชุบสารฆ่าแมลงแล้วทำการบันทึกการตายที่ 48 ชั่วโมง ส่วนสารฆ่าแมลง flubendiamide, chlorantraniliprole, *Bt. kurstaki* และ *Bt. aizawai* จะบันทึกการตายที่ 72 ชั่วโมง หนอนที่ไม่ตอบสนองต่อการเหยี่ยวของปลายฟูกันจะถูกพิจารณาว่าตาย ถ้าหนอนใน control มีการตายเกิน 10% จะทำการทดลองใหม่

เวลาและสถานที่

ทำการทดลองในช่วงปี พ.ศ. 2554 และต้นปี พ.ศ. 2555 ที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆที่มีการแนะนำให้ใช้ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก (ตารางที่ 1) มีความผันแปรสูงในหนอนใยผักจากพื้นที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี อำเภอน้อย และอำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี การทราบแนวโน้มของความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆจะช่วยในการวางแผนป้องกันแก้ไขปัญหาความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงชนิดนั้นๆได้ทันเวลา

สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพลดลงโดยหนอนใยผักตายลดน้อยลงจากเดิมมากกว่า 20% ในหนอนใยผักจากพื้นที่อำเภอท่าม่วงได้แก่ indoxacarb ในหนอนใยผักจากพื้นที่อำเภอน้อยได้แก่ emamectin benzoate, chlorfenapyr, fipronil, flubendiamide, chlorantraniliprole, *Bt. aizawai* และ *Bt. kurstaki* ในหนอนใยผักจากพื้นที่อำเภอบางบัวทองได้แก่ indoxacarb, emamectin benzoate และ chlorfenapyr (ภาพที่ 1-3)

ผลการทดลองล่าสุดชี้ว่าหนอนใยผักต้านทานสูงต่อสารฆ่าแมลงหลายชนิดที่อัตราแนะนำ สารฆ่าแมลงที่ทำให้หนอนใยผักมีการตายน้อยกว่า 50% ที่อัตราแนะนำ ในหนอนใยผักจากพื้นที่อำเภอท่าม่วง ได้แก่ indoxacarb, tolfenpyrad และ flubendiamide (ภาพที่ 1) ในหนอนใยผักจากพื้นที่อำเภอน้อย ได้แก่ emamectin benzoate, chlorfenapyr, tolfenpyrad, flubendiamide, chlorantraniliprole และ *Bt. kurstaki* (ภาพที่ 2) ในหนอนใยผักจากพื้นที่อำเภอบางบัวทอง ได้แก่ indoxacarb, tolfenpyrad, flubendiamide และ chlorantraniliprole (ภาพที่ 3) ดังนั้นจึงควรหลีกเลี่ยงการใช้สารฆ่าแมลงดังกล่าวในแผนการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนกันเพื่อป้องกันกำจัดหนอนใยผักในพื้นที่นั้นๆ

อย่างไรก็ตามผลการทดลองล่าสุดยังชี้ว่าหนอนใยผักมีความต้านทานลดลงต่อสารฆ่าแมลงบางชนิดที่อัตราแนะนำ สารฆ่าแมลงที่ทำให้หนอนใยผักตายมากขึ้นจากเดิมมากกว่า 20% ในหนอนใยผักจากพื้นที่อำเภอท่าม่วงได้แก่ chlorfenapyr, tolfenpyrad, chlorantraniliprole และ *Bt. kurstaki* (ภาพที่ 1) ส่วนในหนอนใยผักจากพื้นที่อำเภอบางบัวทองได้แก่ fipronil (ภาพที่ 3)

สารฆ่าแมลงที่ทำให้หนอนใยผักตายตั้งแต่ 80% ขึ้นไปจากข้อมูลล่าสุดในหนอนใยผักจากพื้นที่อำเภอท่าม่วงได้แก่ spinosad, fipronil, *Bt. aizawai* และ *Bt. kurstaki* (ภาพที่ 1) ในหนอนใยผักจากพื้นที่อำเภอน้อยได้แก่ spinosad (ภาพที่ 2) ในหนอนใยผักจากพื้นที่อำเภอบางบัวทอง ได้แก่ spinosad, fipronil, *Bt. aizawai* และ *Bt. kurstaki* (ภาพที่ 3) จึงอาจใช้สารฆ่าแมลงดังกล่าวในแผนการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนกันเพื่อป้องกันกำจัดหนอนใยผักในพื้นที่นั้นๆได้

Table 1 Insecticides mostly recommended in crucifer crops for the control of diamondback moth in Thailand and their previous field recommended dose from the bottle label

Common name	Trade name	IRAC's ¹ insecticide group	Previous field recommended dose / 20 Liter of water
spinosad	Success 12%SC	5	40 ml
indoxacarb	Ammate 15% SC	22A	15 ml
emamectin benzoate	Proclaim 1.92% EC	6	20 ml
chlorfenapyr	Rampage 10% SC	13	40 ml
fipronil	Ascend 5% SC	2B	60 ml
tolfenpyrad	Hachi Hachi 16% EC	21	30 ml
flubendiamide	Takumi 20%WDG	28	6 g
chlorantraniliprole	Prevathon 5% SC	28	30 ml
<i>Bt. aizawai</i>	Xentari 35,000 DBMU/mg	11	80 g
<i>Bt. kurstaki</i>	Bactospeine10,600 IU/mg FC	11	120 ml

¹ Insecticide Resistance Action Committee

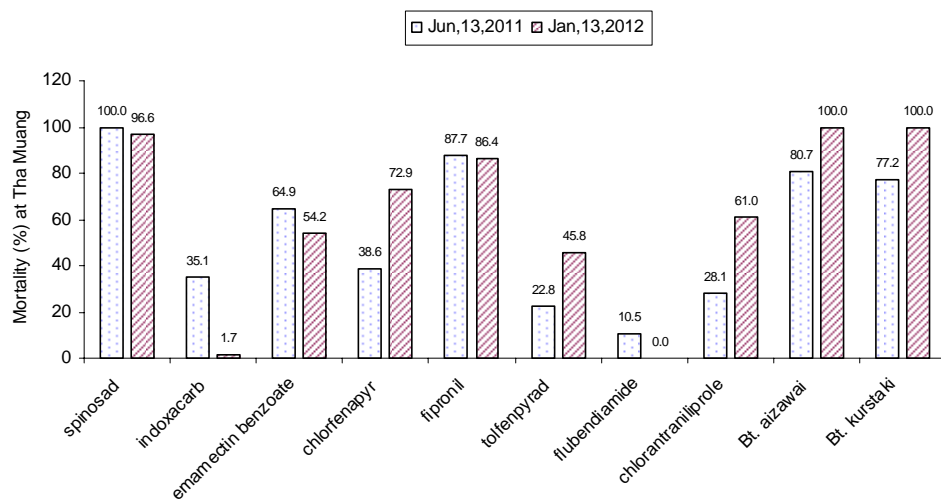


Figure 1 Change in mortality at earlier label field rate of each insecticide between Jun, 13, 2011 and Jan, 13, 2012 in diamondback moth from Tha Muang district, Kanchanaburi province; Thailand

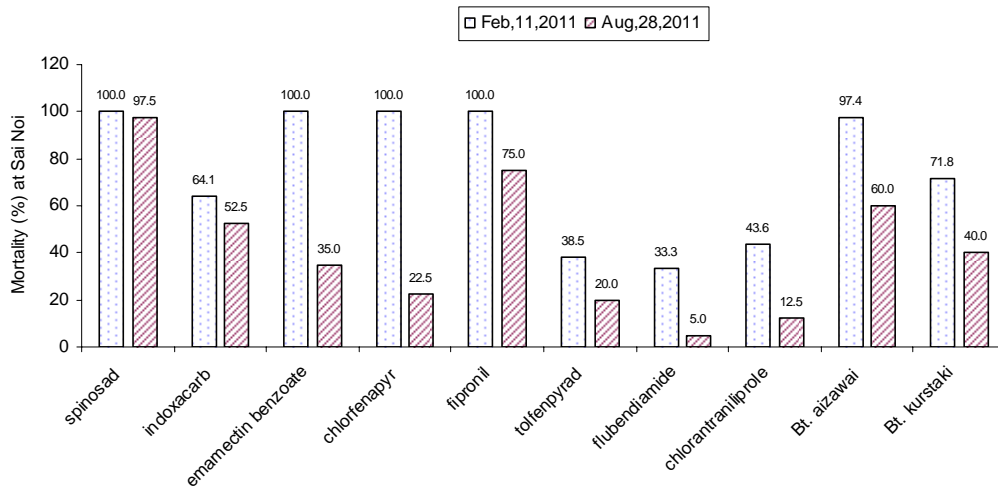


Figure 2 Change in mortality at earlier label field rate of each insecticide between Feb, 11, 2011 and Aug, 28, 2011 in diamondback moth from Sai Noi district, Nonthaburi province; Thailand

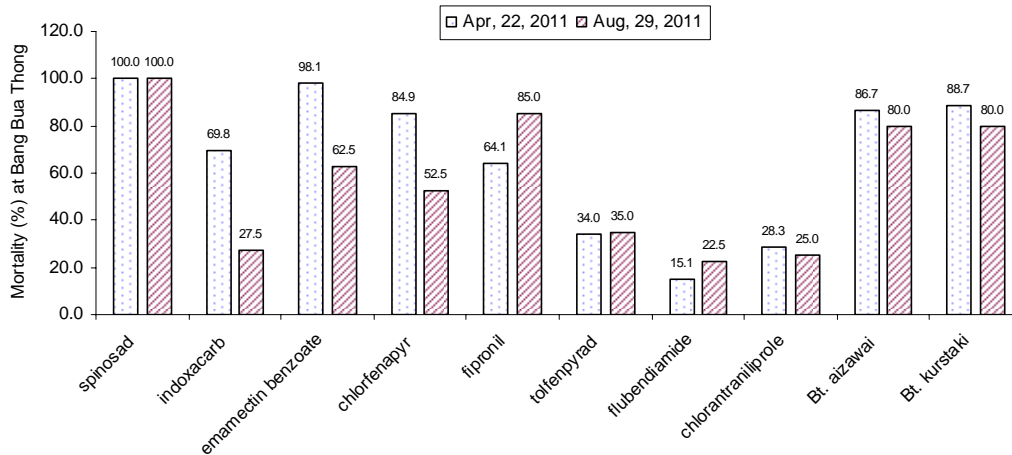


Figure 3 Change in mortality at earlier label field rate of each insecticide between Apr, 22, 2011 and Aug, 29, 2011 in diamondback moth from Bang Bua Thong district, Nonthaburi province; Thailand

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆในหนอนใยผักจากพื้นที่ต่างๆมีความผันแปรสูง หนอนใยผักต้านทานสูงต่อสารฆ่าแมลงหลายชนิดที่อัตราแนะนำ สารฆ่าแมลงที่ทำให้หนอนใยผักมีการตายน้อยกว่า 50% ในหนอนใยผักจากพื้นที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรีได้แก่ indoxacarb, tolfenpyrad และ flubendiamide ในหนอนใยผักจากพื้นที่อำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรีได้แก่ emamectin benzoate, chlorfenapyr, tolfenpyrad, flubendiamide, chlorantraniliprole และ *Bt. kurstaki* ในหนอนใยผักจากพื้นที่อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรีได้แก่ indoxacarb, tolfenpyrad, flubendiamide และ chlorantraniliprole ดังนั้นจึงควรหลีกเลี่ยงการใช้สารฆ่าแมลงดังกล่าวในแผนการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนกันเพื่อป้องกันกำจัดหนอนใยผักในพื้นที่นั้นๆ

เอกสารอ้างอิง

- พรธณเพ็ญและคณะ, 2542; พรธณเพ็ญ ชโยภาส, ปิยรัตน์ เขียนมีสุข, ทวีศักดิ์ ชโยภาส, กรรณิการ์ เพ็งคุ้ม และ สัญญาณี ศรีคชา. 2542. การตรวจความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงของหนอนใยผักในแหล่งปลูกผักภาคต่างๆ, น. 1-15. ใน เอกสารวิชาการ รายงานผลการค้นคว้าและวิจัย ประจำปี 2542. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูพืชสวนอุตสาหกรรม. กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ
- วินัย, 2535; วินัย รัชตปกรณชัย. 2535. แมลงศัตรูกะหล่ำและแนวทางการบริหาร. น. 142-157. ใน แมลงและ สัตว์ศัตรูที่สำคัญของพืชเศรษฐกิจและการบริหาร. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.
- Abbott, W.S. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *J. Econ. Entomol.* 18: 256-267.
- [APRD] Arthropod Pesticide Resistance Database. 2009. Arthropod pesticide resistance database. (<http://www.pesticideresistance.org/>).
- Deuter, P.L. 1989. The development of an insecticide resistance strategy for the Lockyer Valley. *Acta Horticulturae* 247: 55-62.
- Fahmy, A.R., N. Sinchaisri, and T. Miyata. 1991. Development of chlorfluazuron resistance and pattern of cross-resistance in the diamondback moth, *Plutella xylostella*. *J. Pestic. Sci.* 16: 665-672.
- Finney, D.J. 1971. Probit Analysis, third ed. Cambridge University Press, London.
- Kramer, T. and R. Nauen. 2011. Monitoring of spirodiclofen susceptibility in field populations of European redmites, *Panonychus ulmi* (Koch) (Acari:

- Tetranychidae), and the cross-resistance pattern of a laboratory-selected strain. *Pest Manag. Sci.* 67: 1285–1293.
- LeOra Software. 1997. POLO-PC: probit and Logit Analysis. LeOra Software, Berkeley, CA.
- Ninsin, K.D., J. Mo, T. Miyata. 2000. Decreased susceptibilities of four field populations of the diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Yponomeutidae), to acetamiprid. *Appl. Entomol. Zool.* 35: 591–595.
- Roush, R.T. 1989. Designing resistance management programs: How can you choose? *Pestic. Sci.* 26: 423-441.
- Roush, R.T. and J.C. Daly. 1990. The role of population genetics research in resistance research and management, in *Pesticide Resistance in Arthropods*, ed. by Roush RT and Tabashnik BE. Chapman and Hall, New York, NY, pp. 97–152.
- Rushtapakornchai W., P. Keinmesuk, A. Vattanatankum, T. Miyata and T. Saito. 1995. Field experiment for candidate insecticides to the diamondback moth, pp. 77-95. *Management of Brown Planthopper and Resistance of Diamondback Moth*. Nagoya University Cooperation Press. Nagoya. Japan.
- Zhao, J.-Z., H.L. Collins, Y.-X. Li, R.F.L. Mau, G.D. Thompson, M. Hertlein, J.T. Andaloro, R. Boykin, and A.M. Shelton. 2006. Monitoring of diamondback moth (Lepidoptera: Plutellidae) resistance to spinosad, indoxacarb, and emamectin benzoate. *J. Econ. Entomol.* 99 (1): 176-181.
- Zhou L., J. Huang, H. Xu. 2010. Monitoring resistance of field populations of diamondback moth *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Yponomeutidae) to five insecticides in South China: A ten-year case study. *Crop Protection* 30 (3): 272-278.