

ระดับการต้านทานต่อสารฆ่าแมลงของหนอนเจาะสมอฝ้าย

กนกพร อุ๋นใจชน พรทิพย์ เทพกิตติการ เกศรา จีระจรรยา และ สว่าง วังบุญคง¹

บทคัดย่อ

ทดสอบระดับการต้านทานต่อสารฆ่าแมลงของหนอนเจาะสมอฝ้ายที่เก็บจาก จ. นครสวรรค์ จ. อุทัยธานี จ. เลย จ. สุโขทัย จ. จันทบุรี และ จ. เชียงใหม่ โดยวิธีหยดสารฆ่าแมลงลงบนส่วนอกของตัวหนอน ทำการทดสอบที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูฝ้ายและพืชเส้นใย กองกัญและสัตววิทยา ด้วยสารฆ่าแมลง fenvalerate deltamethrin cypermethrin, sulprofos, triazophos และ endosulfan เปรียบเทียบระดับการต้านทานต่อสารฆ่าแมลงโดยใช้ค่า median-lethal-dose (LD₅₀) และเปรียบเทียบอัตราส่วนการต้านทาน (resistance ratio) ต่อสารฆ่าแมลงกับสายพันธุ์อ่อนแอจากออสเตรเลีย

พบว่าหนอนเจาะสมอฝ้ายที่เก็บจากแหล่งต่าง ๆ มีระดับการต้านทานต่อสารฆ่าแมลงที่แตกต่างกัน ทั้งนี้เป็นผลเนื่องมาจากการใช้สารฆ่าแมลงที่แตกต่างกันในแต่ละแหล่งที่เก็บหนอนเจาะสมอฝ้ายเหล่านั้น และหนอนเจาะสมอฝ้ายที่ทำการทดสอบนี้แสดงการต้านทานต่อสารฆ่าแมลงไพรีทรอยด์สังเคราะห์มากกว่าสารฆ่าแมลงชนิดอื่นที่ใช้ในการทดสอบ

หนอนเจาะสมอฝ้าย (cotton bollworm; *Heliothis armigera* Hubner) เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของพืชเศรษฐกิจหลายชนิด แต่ระบาดและทำความเสียหายมากที่สุดในฝ้าย โดยที่หนอนเจาะสมอฝ้ายจะเข้าระบาดและทำลายฝ้ายตลอดฤดูฝ้ายโดยกัดกินดอกและสมอ ซึ่งเป็นส่วนที่ให้ผลผลิตโดยตรง ก่อให้เกิดความเสียหายอย่างรุนแรงจนเป็นอุปสรรคที่สำคัญต่อการส่งเสริมการปลูกฝ้ายเสมอมา การใช้สารฆ่าแมลงใน การป้องกันกำจัดเป็นเพียงแต่ลดความเสียหายลงเท่านั้น ยังคงพบฝ้ายถูกทำลายอีกมาก นอกจากนี้ยังมีปัญหาในการต้านทานต่อสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัด ทำให้สารฆ่าแมลงที่เคยใช้อย่างมีประสิทธิภาพกลับใช้ไม่ได้ผล ดังจะเห็นได้จากค่าใช้จ่ายในการป้องกันกำจัดแมลงชนิดนี้ตลอดฤดูปลูกสูงถึง 31.6% ของค่าใช้จ่ายทั้งหมดในปี 2527 (นิรนาม, 2527) และเพิ่มขึ้นถึง 40.7% และ 49.1% ของค่าใช้จ่ายทั้งหมดในปี พ.ศ. 2528 และ 2529 (นิรนาม, 2528; 2529)

การต้านทานต่อสารฆ่าแมลงหมายถึงการที่แมลงสามารถทนทานต่อสารพิษในอัตราที่สามารถฆ่าประชากรส่วนใหญ่ของแมลงชนิดเดียวกันได้ (Anonymous, 1957) ซึ่งการต้านทาน

ต่อสารฆ่าแมลงนี้จัดว่าเป็นการคัดเลือกตามธรรมชาติอย่างหนึ่ง ซึ่งหลังจากที่แมลงบางตัวที่มีชีวิตรอดมาจากการถูกสารฆ่าแมลงจะสามารถถ่ายทอดความสามารถในการต้านทานสู่ลูกหลานได้ (Metcalf, 1983) ดังนั้น เมื่อเกษตรกรใช้สารฆ่าแมลงแล้วพบว่าไม่สามารถลดปริมาณแมลงลงให้เป็นที่น่าพอใจ ก็มักจะพ่นสารฆ่าแมลงนั้นซ้ำอีก จึงเป็นผลทำให้มีการคัดเลือกแมลงที่รอดพ้นจากการถูกสารฆ่าแมลงสามารถพัฒนาต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในอัตราที่เพิ่มขึ้น

ได้มีการศึกษาการป้องกันกำจัดแมลงต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในไร่โดยใช้โปรแกรมการสลับสารต่างกลุ่มกัน เพื่อชะลอการต้านทานต่อสารฆ่าแมลงโดยวิธีป้องกันมิให้แมลงถูกคัดเลือกด้วยสารฆ่าแมลงชนิดใดชนิดหนึ่งติดต่อกันเป็นเวลานาน พบว่าได้ผลเป็นที่น่าสนใจ (สุพจน์ และคณะ, 2528) มีการแนะนำให้เกษตรกรใช้วิธีการตรวจนับแมลงก่อนการพ่นสารฆ่าแมลง ซึ่งสามารถลดจำนวนครั้งของการพ่นสารฆ่าแมลงลง โดยใช้สารฆ่าแมลงเมื่อคราวจำเป็นเท่านั้น (นิรนาม, 2529) และในห้องปฏิบัติการได้มีการศึกษาถึงระดับการต้านทานต่อสารฆ่าแมลงจากแหล่งต่าง ๆ เพื่อเก็บเป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาป้องกันกำจัดแมลงต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในไร่ต่อไป

¹กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูฝ้ายและพืชเส้นใย กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร บางเขน กรุงเทพฯ 10900

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

1. เตรียมสารละลายสารฆ่าแมลง fenvalerate, deltamethrin, cypermethrin, sulprofos, triazophos และ endosulfan ชนิด technical grade ด้วย acetone ให้มีความเข้มข้นแบบ serial dilution ตั้งแต่ความเข้มข้น 7.81-2000 ppm สำหรับ fenvalerate, deltamethrin และ cypermethrin ส่วนสารฆ่าแมลง sulprofos triazophos และ endosulfan มีความเข้มข้น 39.06-5000 ppm

2. เก็บหนอนเจาะสมอฝ้ายจากแหล่งต่าง ๆ ในปี พ.ศ. 2529 เก็บจากแปลงฝ้าย อ. ดากฟ้า จ. นครสวรรค์ แปลงฝ้าย อ. พัฒนานิคม จ. ลพบุรี แปลงฝ้าย อ. เมือง จ. เลย แปลงฝ้าย อ. ปะตอง จ. จันทบุรี และแปลงฝ้าย อ. ศรีสำโรง จ. สุโขทัย ส่วนปี พ.ศ. 2530 เก็บจากแปลงฝ้าย อ. ดากฟ้า จ. นครสวรรค์ แปลงฝ้าย อ. พัฒนานิคม จ. ลพบุรี แปลงฝ้าย อ. เมือง จ. เลย แปลงฝ้าย อ. ศรีสำโรง จ. สุโขทัย แปลงไม้ดอก โครงการหลวง จ. เชียงใหม่

3. ขยายพันธุ์หนอนเจาะสมอฝ้ายที่เก็บจากแหล่งต่าง ๆ ในห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิ $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ด้วยอาหารเทียม จนได้

หนอนรุ่นที่ 1 วัย 3 ขนาดน้ำหนัก 30-40 มิลลิกรัม มาทดสอบระดับการต้านทานต่อสารฆ่าแมลงโดยวิธีหยดสารฆ่าแมลงลงบนส่วนนอกของตัวหนอน (topical application) โดยใช้ microsyringe และ microapplicator โดยใช้สารละลายสารฆ่าแมลง 1 ไมโครลิตรต่อหนอน 1 ตัว ทดสอบสารฆ่าแมลง อัตราละ 30 ตัว ทำ 3 ซ้ำ ๆ ละ 10 ตัว สำหรับ Control ใช้ acetone อย่างเดียว ตรวจสอบหนอนตายที่ 24, 48 และ 72 ชั่วโมงหลังการหยดสารฆ่าแมลง นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่า LD_{50} (median lethal dose) โดยวิธี probit analysis โดยใช้เครื่อง microcomputer

ผลการทดลองและวิจารณ์

ทดสอบระดับการต้านทานต่อสารฆ่าแมลงต่อหนอนเจาะสมอฝ้ายที่เก็บจากแหล่งต่าง ๆ ในปี พ.ศ. 2529 และ 2530 พบว่า หนอนเจาะสมอฝ้ายเหล่านั้นมีค่าการต้านทานต่อสารฆ่าแมลงต่างกัน ดังแสดงใน Table 1 และ Table 2

ในปี พ.ศ. 2529 (ตารางที่ 1) หนอนที่มีค่า LD_{50} สูงสุดต่อสารฆ่าแมลง fenvalerate คือหนอนที่เก็บจาก จ. นครสวรรค์

TABLE 1. LD_{50} of insecticides tested on cotton bollworm, *Heliothis armigera* from different cotton growing areas in 1986

Area	Insecticide	LD_{50} ($\mu\text{g}/\text{larva}$)	slope \pm S.E.	95% confidence limits of LD_{50}	
				lower	upper
Nakornsawan	fenvalerate	0.337	1.00 ± 0.21	0.200	0.891
	deltamethrin	0.073	1.29 ± 0.21	0.049	0.104
	sulprofos	0.257	1.99 ± 0.25	0.193	0.332
	endosulfan	2.625	1.54 ± 0.18	1.957	3.722
Lopburi	fenvalerate	0.160	1.82 ± 0.212	0.123	0.210
	deltamethrin	0.046	2.01 ± 0.99	-	-
	sulprofos	0.334	3.25 ± 0.89	0.194	0.576
	endosulfan	1.047	1.61 ± 0.23	0.737	1.413
Loei	fenvalerate	0.066	1.92 ± 0.22	0.050	0.085
	deltamethrin	0.051	1.53 ± 0.36	0.022	0.111
	sulprofos	0.590	2.98 ± 0.37	0.480	0.722
	endosulfan	0.925	1.78 ± 0.20	0.699	1.200
Chantaburi	fenvalerate	0.065	1.92 ± 0.24	0.049	0.085
	deltamethrin	0.021	2.94 ± 0.54	0.015	0.026
	sulprofos	0.476	2.68 ± 0.32	0.384	0.590
	endosulfan	1.263	1.80 ± 0.24	0.960	1.704
Sukhothai	fenvalerate	0.067	1.43 ± 0.18	0.047	0.092
	deltamethrin	-	-	-	-
	sulprofos	0.352	3.32 ± 1.08	0.138	0.934
	endosulfan	0.435	0.97 ± 0.17	0.236	0.692

TABLE 2. LD₅₀ of insecticides tested on cotton bollworm, *Heliothis armigera* from different cotton growing areas in 1987

Area	Insecticide	LD ₅₀ ($\mu\text{g}/\text{larva}$)	slope \pm S.E.	95% confidence limits of LD ₅₀	
				lower	upper
Chiang Mai	fenvalerate	0.025	2.11 \pm 0.33	0.017	0.034
	deltamethrin	0.022	2.76 \pm 0.50	0.016	0.028
	sulprofos	0.199	1.37 \pm 0.30	0.091	0.423
	endosulfan	0.674	2.65 \pm 0.36	0.541	0.843
Loei	fenvalerate	1.174	1.03 \pm 0.13	0.801	1.926
	deltamethrin	0.127	1.91 \pm 0.18	0.101	0.160
	sulprofos	0.579	2.31 \pm 0.52	0.323	1.030
	endosulfan	2.289	1.86 \pm 0.88	0.040	8.813
	triazophos	9.598	1.27 \pm 0.23	6.078	21.380
Sukhothai	fenvalerate	0.141	2.28 \pm 0.26	0.111	0.179
	deltamethrin	0.029	1.60 \pm 0.19	0.020	0.039
	cypermethrin	0.191	1.10 \pm 0.17	0.109	0.288
	sulprofos	0.555	1.98 \pm 0.21	0.431	0.717
	endosulfan	2.192	1.128 \pm 0.41	0.665	7.331
Lopburi	fenvalerate	0.051	1.55 \pm 0.17	0.037	0.068
	deltamethrin	0.033	1.58 \pm 0.18	0.024	0.044
	sulprofos	1.041	1.83 \pm 0.39	0.551	1.988
	endosulfan	1.577	0.24 \pm 0.54	-	-
	triazophos	3.074	1.36 \pm 0.53	0.867	11.168
	cypermethrin	0.381	0.92 \pm 0.13	0.245	0.597
Nakornsawan	fenvalerate	0.173	1.34 \pm 0.14	0.125	0.235
	deltamethrin	0.026	1.89 \pm 0.23	0.020	0.035
	sulprofos	0.587	2.86 \pm 0.78	0.316	1.091
	endosulfan	8.789	0.76 \pm 0.47	0.252	990.582

รองลงไปได้แก่หนอนที่เก็บจาก จ. ลพบุรี จ. สุโขทัย จ. เลย และ จ. จันทบุรี หนอนที่มีค่า LD₅₀ สูงสุดต่อสารฆ่าแมลง deltamethrin คือหนอนที่เก็บจาก จ. นครสวรรค์ รองลงไปได้แก่หนอนที่เก็บจาก จ. เลย จ. ลพบุรี และ จ. จันทบุรี หนอนที่มีค่า LD₅₀ สูงสุดต่อสารฆ่าแมลง sulprofos คือ หนอนที่เก็บจาก จ. เลย รองลงไปได้แก่หนอนที่เก็บจาก จ. จันทบุรี จ. สุโขทัย จ. ลพบุรี และ จ. นครสวรรค์ หนอนที่มีค่า LD₅₀ สูงสุดต่อสารฆ่าแมลง endosulfan คือ หนอนที่เก็บจาก จ. นครสวรรค์ รองลงไปได้แก่หนอนที่เก็บจาก จ. จันทบุรี จ. ลพบุรี จ. เลย และ จ. สุโขทัย ตามลำดับ

จากการติดตามระดับการต้านทานต่อสารฆ่าแมลงของหนอนเจาะสมอฝ้ายในปี พ.ศ. 2530 ผลการทดลองดังแสดงใน Table 2 พบว่า หนอนที่เก็บจาก จ. เลย มีค่า LD₅₀ สูงสุดต่อสารฆ่าแมลง fenvalerate รองลงไปได้แก่หนอนที่เก็บจาก จ. นครสวรรค์ จ. สุโขทัย จ. ลพบุรี และ จ. เชียงใหม่ หนอน

ที่มีค่า LD₅₀ สูงสุดต่อสารฆ่าแมลง deltamethrin คือหนอนที่เก็บจาก จ. เลย รองลงไปได้แก่หนอนที่เก็บจาก จ. ลพบุรี จ. สุโขทัย จ. นครสวรรค์ และ จ. เชียงใหม่ หนอนที่มีค่า LD₅₀ สูงสุดต่อสารฆ่าแมลง sulprofos คือหนอนที่เก็บจาก จ. ลพบุรี รองลงไปได้แก่หนอนที่เก็บจาก จ. นครสวรรค์ จ. เลย จ. สุโขทัย และ จ. เชียงใหม่ หนอนที่มีค่า LD₅₀ สูงสุดต่อสารฆ่าแมลง endosulfan คือหนอนที่เก็บจาก จ. นครสวรรค์ จ. เลย จ. สุโขทัย จ. ลพบุรี และ จ. เชียงใหม่ หนอนที่มีค่า LD₅₀ สูงสุดต่อสารฆ่าแมลง cypermethrin คือหนอนที่เก็บจาก จ. ลพบุรี และ จ. สุโขทัย (หนอนที่ทำการทดสอบสารฆ่าแมลง cypermethrin มีเพียง 2 แหล่งเท่านั้น เนื่องจากเลี้ยงหนอนได้ปริมาณไม่เพียงพอต่อการทดสอบ)

ทำการทดสอบหนอนที่เก็บจาก จ. เลย จ. ลพบุรี ต่อสารฆ่าแมลง triazophos พบว่า หนอนที่เก็บจาก จ. เลย มีค่า LD₅₀ สูงกว่าหนอนจาก จ. ลพบุรี

เปรียบเทียบค่า LD_{50} ของหนอนที่เก็บจาก จ. นครสวรรค์ จ. เลย จ. ลพบุรี จ. สุโขทัย พบว่า ในปี พ.ศ. 2530 ของสารฆ่าแมลง sulprofos และ endosulfan พบว่ามีค่าสูงกว่าในปี 2529 (Table 1, 2) ส่วนค่า LD_{50} ของสารฆ่าแมลง fenvalerate และ deltamethrin ของหนอนที่เก็บจาก จ. นครสวรรค์ และ จ. ลพบุรี มีค่าลดลงจากปี พ.ศ. 2529 แต่พบว่าค่า LD_{50} ของหนอนที่เก็บจาก จ. เลย และ จ. สุโขทัย มีค่าสูงขึ้นจากปี พ.ศ. 2529

ในปี พ.ศ. 2530 พบว่า หนอนที่เก็บจากแปลงไม้ดอก จ. เชียงใหม่ มีค่า LD_{50} ต่ำสุดต่อสารฆ่าแมลงทุกชนิดที่นำมาทดสอบ ส่วนหนอนเจาะสมอฝ้ายที่เก็บจากแหล่งที่มีการใช้สารฆ่าแมลงมาก เช่นที่ จ. นครสวรรค์ จ. ลพบุรี จ. สุโขทัย และ จ. เลย มีค่า LD_{50} สูงกว่าบริเวณที่ใช้สารฆ่าแมลงน้อย เช่นที่ จ. เชียงใหม่ และ จ. จันทบุรี ดังที่ Georghiou (1983) ได้กล่าวไว้ว่า แมลงชนิดเดียวกันสามารถพัฒนาต้านทานต่อสารฆ่าแมลงได้แตกต่างกันในสภาพแวดล้อมที่ต่างกันไป จึงเห็นได้ว่า ค่า LD_{50} ของหนอนเจาะสมอฝ้ายที่เก็บจากแหล่งต่าง ๆ มีค่า LD_{50} ที่ต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวิธีการคัดเลือกของสารฆ่าแมลง (selection pressure) ต่อแมลงในท้องถิ่นที่เหล่านั้นดังกล่าว

เมื่อนำค่า LD_{50} ที่ได้จากปี พ.ศ. 2529 และ 2530 มาเปรียบเทียบกับค่า LD_{50} ของหนอนเจาะสมอฝ้ายสายพันธุ์อ่อนแอ (susceptible strain) ซึ่งเป็นสายพันธุ์จากออสเตรเลีย โดยการนำเอาผลการทดลองของ Forrester (ติดต่อส่วนตัว) ที่ได้จากการทดลองโดยวิธีการเดียวกัน และใช้หนอนในขนาดที่เท่ากันมาเปรียบเทียบกัน ได้เป็นค่า resistance ratio ออกมา ดังแสดง Fig. 1 และ 2

ในปี พ.ศ. 2529 พบว่า ค่า resistance ratio ของสารฆ่าแมลง fenvalerate มีค่าสูงสุดเท่ากับ 16.85 เท่าต่อหนอนที่เก็บจากนครสวรรค์ ค่า resistance ratio ของสารฆ่าแมลง deltamethrin มีค่าสูงสุดเท่ากับ 7 เท่าต่อหนอนเจาะสมอฝ้ายที่เก็บจากนครสวรรค์ ค่า resistance ratio ของสารฆ่าแมลง sulprofos มีค่าสูงสุดเท่ากับ 1.18 เท่าต่อหนอนจาก จ. เลย และค่า resistance ratio ของสารฆ่าแมลง endosulfan มีค่าสูงสุดเท่ากับ 1.31 เท่าต่อหนอนที่เก็บจาก จ. นครสวรรค์

ในปี พ.ศ. 2530 พบว่า ค่า resistance ratio ของสารฆ่าแมลง fenvalerate มีค่าสูงสุดเท่ากับ 58.7 เท่าต่อหนอนที่เก็บจาก จ. เลย ค่า resistance ratio ของสารฆ่าแมลง deltamethrin มีค่าสูงสุดเท่ากับ 12.7 เท่าต่อหนอนที่เก็บจาก จ. เลย เช่นกัน ค่า resistance ratio ของสารฆ่าแมลง sul-

profos มีค่าสูงสุดเท่ากับ 2.1 เท่าต่อหนอนจาก จ. ลพบุรี ค่า resistance ratio ของสารฆ่าแมลง endosulfan มีค่าสูงสุดเท่ากับ 4.4 เท่าต่อหนอนที่เก็บจาก จ. นครสวรรค์ และค่า resistance ratio ของสารฆ่าแมลง cypermethrin มีค่าเท่ากับ 12.7 เท่า ต่อหนอนที่เก็บจาก จ. ลพบุรี

จะเห็นได้ว่า ระดับการต้านทานต่อสารฆ่าแมลงของหนอนเจาะสมอฝ้ายที่เก็บจากแหล่งต่าง ๆ ทั้งปี พ.ศ. 2529 และ 2530 มีการต้านทานต่อสารฆ่าแมลงจำพวกไพรีทรอยด์สังเคราะห์ในอัตราส่วนที่สูงกว่าสารประเภทออร์แกนอโฟสเฟต (ในที่นี้คือ sulprofos) และสารประเภทออร์แกโนคลอรีน (ในที่นี้คือ endosulfan) แสดงรูปแบบการต้านทานใน Fig. 1 และ 2

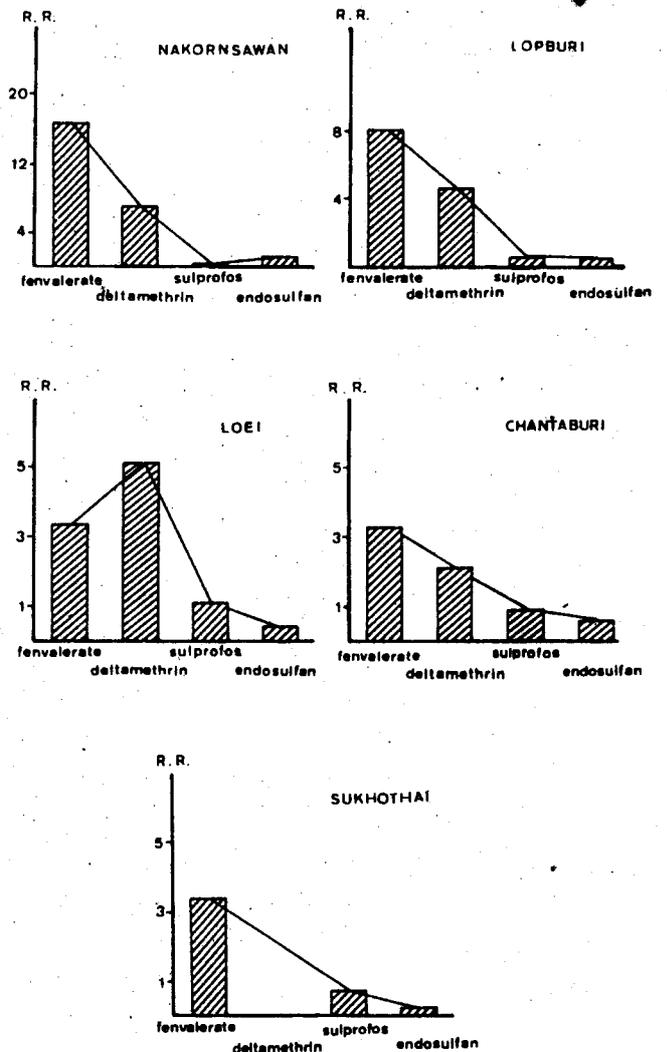


Fig. 1 Resistance Ratio (R.R.) of fenvalerate, deltamethrin, sulprofos and endosulfan for larvae collected from Nakornsawan, Lopburi, Loei, Chantaburi and Sukhothai during 1986.

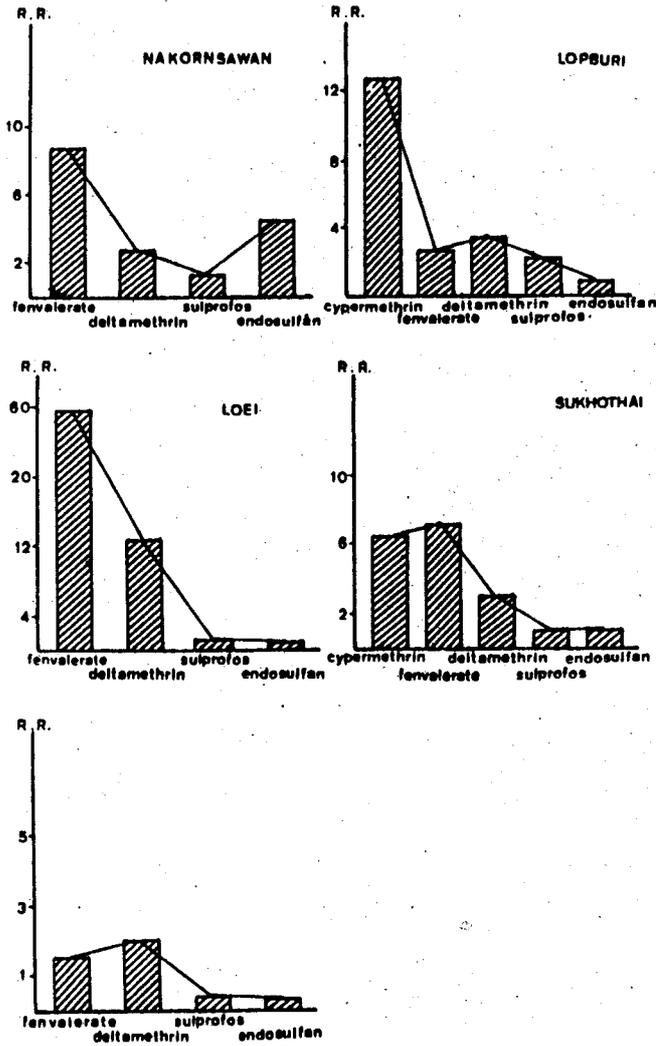


Fig. 2. Resistance Ratio (R.R.) of fenvalerate, deltamethrin, sulprofos, endosulfan and cypermethrin for larvae collected from Nakornsawan, Lopburi, Loei, Sukhothai, and Chiang Mai during 1987.

สรุปผลการทดลอง

หนอนเจาะสมอฝ้ายจากแหล่งต่าง ๆ สามารถพัฒนาต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในอัตราที่ต่างกัน เป็นผลเนื่องมาจาก

สภาพการถูกคัดเลือกจากการใช้สารฆ่าแมลงในไร่ที่ต่างกัน และรูปแบบของการต้านทานต่อสารฆ่าแมลง พบว่าหนอนจะสมอฝ้ายนี้มีการพัฒนาการต้านทานต่อสารไพริทรอยด์สังเคราะห์สูงกว่าสารประเภทอื่นที่นำมาทดสอบ ดังนั้น ตามที่ค่าของ LD₅₀ ของสารฆ่าแมลงเปลี่ยนแปลงได้ตามระดับการใช้สารฆ่าแมลงโดยที่แมลงสามารถพัฒนาต้านทานต่อสารฆ่าแมลงชนิดที่ใช้และต่างชนิดได้ ดังนั้น เพื่อชะลอการต้านทานต่อสารฆ่าแมลงจึงสมควรใช้สารฆ่าแมลงเท่าที่จำเป็นเท่านั้น เพื่อลดความถี่ของการใช้สารฆ่าแมลงและการคัดเลือกแมลงให้ต้านทานต่อสารฆ่าแมลงลง

เอกสารอ้างอิง

นิรนาม. 2527. รายงานผลการดำเนินงานโครงการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูฝ้ายโดยวิธีผสมผสาน. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 156 หน้า.

นิรนาม. 2528. รายงานผลการดำเนินงานโครงการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูฝ้ายโดยวิธีผสมผสาน. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 155 หน้า.

นิรนาม. 2529. รายงานผลการดำเนินงานโครงการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูฝ้ายโดยวิธีผสมผสาน. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 166 หน้า.

สุพจน์ กิตติบุญญา พิสุทธิ เอกอำนวย มานพ ชะพงษ์ ลักขณา บำรุงศรี สำราญ อินแถลง กิตติ อ้อไรสง สว่าง วังบุญคง อำนวย ทองดี และ นิยม จันทนาคม. 2528. การทดลองสลักกลุ่มสารฆ่าแมลงป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้าย. รายงานผลการค้นคว้าวิจัยประจำปี 2528. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูฝ้ายและพืชเส้นใย. กองกัญและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร. หน้า 206-222.

Anonymous. 1957. World Health Organization Expert Committee on Insecticides, 7th Report, WHO Technical Report Series No. 125.

Georghiou, G.P. 1983. Management of resistance in arthropods. Pages 769-792 in Pest Resistance to Pesticides. Plenum Press, New York and London.

Metcalf, R.L. 1983. Implications and prognosis of resistance to insecticides. Pages 703-733 in : Pest Resistance to Pesticides. Plenum Press, New York and London.

Insecticide Resistance of the Cotton Bollworm Larvae (*Heliothis armigera*)

By

Kanokporn Ounchaichon, Porntip Teppidargarn, Kesara Jee-rajunya and Swang Wangboonkong

Entomology and Zoology Division, Department of Agriculture, Bangkok, Bangkok, Thailand 10900.

ABSTRACT

Toxicological testing of resistance to insecticides by cotton bollworm larvae was studied. Larvae were collected from cotton growing areas in the provinces of Nakhon Sawan, Lopburi, Loei, Sukhothai, Chantaburi and Chiang Mai during the 1986 and 1987 growing seasons. The insecticides tested were fenvalerate, deltamethrin, cypermethrin, sulprofos, triazophos and endosulfan. Median-lethal-dose (LD_{50}) and resistance ratio were used to determine resistance levels and relative toxicity of the insecticides to the bollworm larvae from the different cotton growing areas.

The LD_{50} of the insecticides on the bollworm larvae differed, reflecting differences in insecticide use in the different locations. The general level of resistance to pyrethroids was greater than for the other insecticides tested in the study.
