

ผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อมวนเพศเมียในสภาพห้องปฏิบัติการ
และสภาพกึ่งแปลงทดสอบ

Effect of Some Pesticides on Assassin Bug in Laboratory and Semi-field
Condition

รัตนา นชะพงษ์ สาทิพย์ มาลี สมชัย สุวงศ์ศักดิ์ศรี
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

ผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อมวนเพศเมียในสภาพห้องปฏิบัติการและสภาพกึ่งแปลงทดสอบ ดำเนินการทดลองในปี 2554 – 2556 สำหรับในปี 2555 ทดลองในกระเจี๊ยบเขียว ดำเนินการทดลองกับมวนเพศเมียในระยะตัวอ่อนวัย 5 วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 5 ซ้ำ 10 กรรมวิธี ได้แก่ น้ำ และสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช 9 ชนิด ที่อัตราต่างๆต่อน้ำ 20 ลิตร ที่กรมวิชาการเกษตรแนะนำให้ใช้ในกระเจี๊ยบเขียว ทดลองโดยพ่นน้ำและสารฯ บนต้นกระเจี๊ยบเขียวในแปลงเกษตรกรที่จังหวัดกาญจนบุรี ในตอนเย็น และเก็บใบกระเจี๊ยบเขียวจากกรรมวิธีต่างๆในตอนเช้านำกลับมาเลี้ยงห้องปฏิบัติการ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และนำมาใส่ในหลอดแก้วทดลองพร้อมมวนเพศเมียตัวอ่อนวัย 5 นาน 48 ชั่วโมง เพื่อทดสอบผลของสารฯต่อมวนใส่ด้กัแต่หนอนนกเพื่อเป็นอาหาร การทดลองพบว่ามวน 1 ชนิดที่ปลอดภัยต่อมวนเพศเมียตัวอ่อนวัย 5 มากที่สุดได้แก่ clothianidin 16%SG โดยทำให้มวนตาย 0 % และไม่แตกต่างทางสถิติกับน้ำ (0%) และสารที่ปลอดภัยต่อมวนเพศเมียตรงลงมา มี 6 ชนิด ได้แก่ etofenprox 20%EC, buprofezin 10%WP, carbosulfan 20%EC, dinotefuran 10%WP, fipronil 5%SC และ fenpropathrin 10%EC ทำให้มวนเพศเมียตัวอ่อนวัย 5 ตาย 12, 12, 16, 16, 8 และ 20% ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับน้ำและ clothianidin และมีระดับความเป็นพิษต่อมวนเท่ากับ 1 เช่นเดียวกับน้ำและ clothianidin ส่วนสารอีก 2 ชนิดได้แก่ lambda-cyhalothrin และ imidacloprid 10%SL ทำให้มวนเพศเมียตัวอ่อนวัย 5 ตาย 24 และ 40 % ตามลำดับ โดยแตกต่างทางสถิติกับน้ำ และมีระดับความเป็นพิษต่อมวนเท่ากับ 1 และ 2 ตามลำดับ

คำนำ

มวนเพศเมีย (assassin bug) (Hemiptera: Reduviidae) หลายชนิดเป็นมวนตัวห้ำที่มีประสิทธิภาพสูงในการทำลายหนอนศัตรูพืช สามารถอดอาหารได้เป็นเวลานานเมื่อไม่มีเหยื่อ มวนตัวห้ำในวงศ์นี้มีอุปนิสัยขยันและมีคุณค่าทางเศรษฐกิจในการทำลายแมลงศัตรูพืช Slater and Baranowski (1978) กล่าวว่ามวนเพศเมียสามารถเจริญเติบโตอยู่ได้ ทั้งใน พืชสวน พืชไร่ และ

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-03-01-01-54

สามารถฆ่าแมลงทั้งที่มีขนาดเล็กและกลาง ซึ่งได้แก่ เพลี้ยอ่อน เพลี้ยจักจั่น ไชและหนอนของ ดั่งที่ ทำลายหน่อไม้ฝรั่ง รวมทั้งแมลงศัตรูป่าไม้ Sahayaraj (2002) กล่าวว่า มวนเพศเมีย *Rhynocoris marginatus* (F.) เลี้ยงขยายพันธุ์ได้ดีด้วยหนอนผีเสื้อข้าวสาร *Corcyra cephalonica* Stainton โดย กินหนอนผีเสื้อข้าวสารวันละ 8 ตัว/มวน 1 ตัว Sahayaraj and Paulraj (2001) รายงานว่ามวน เพศเมีย *R. marginatus* เมื่อเลี้ยงด้วยหนอนกระทู้ผักสามารถวางไข่ได้ 405.28 ± 22.15 ฟอง มี วงจรชีวิต 103.933 วัน Grundy and Maelzer (2002) กล่าวว่าตัวอ่อนมวนเพศเมีย *Pristhesancus plagipennis* (Walker) กินหนอนเจาะสมอฝ้ายที่มีขนาดเล็กถึงกลางมากกว่า 160 ตัว/9-12 อาทิตย์/มวน 1 ตัว สามารถเลี้ยงขยายปริมาณและนำไปปล่อยเพื่อควบคุมหนอนเจาะสมอ ฝ้ายในอัตรา 1 ตัว/แถวยาว 1 เมตร Sahayaraj and Sathiamoorthi (2002) กล่าวว่ามวน เพศเมีย *R. marginatus* เลี้ยงได้ด้วยหนอนผีเสื้อข้าวสาร สามารถกินแมลงศัตรูพืชได้เกือบ 25 ชนิด เช่น หนอนกระทู้ผัก และหนอนเจาะสมอฝ้าย และได้นำไปใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชในแปลงถั่ว เหลือง ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น Grundy (2007) รายงานว่ามวนเพศเมีย *P. plagipennis* มีประสิทธิภาพ ในการควบคุมหนอน *Helicoverpa* และ *Creontiades* และรายงานอีกว่าสารฆ่าแมลงที่ใช้ ควบคุมหนอน *Helicoverpa* และ *Creontiades* ที่มีพิษน้อยจนถึงพิษปานกลางต่อมวนคือ indoxacarb, pyriproxifen, buprofezin, spinosad และ fipronil ในขณะที่ emamectin, benzoate, abamectin, diafenthiuron, imidacloprid และ omethaote มีพิษปานกลางจนถึงมี สูงต่อมวน สำหรับในประเทศไทย รัตนาและคณะ (2548) รายงานว่ามวนเพศเมียสกุล *Sycanus* ที่ พบมากในประเทศไทยมี 3 สกุล คือ *Sycanus versicolor* Dohrn., *Sycanus collaris* Fabricius และ *Sycanus croceovittatus* Dohrn. สามารถทำลายหนอนศัตรูพืชได้หลายชนิดและพบได้ทั่วไป สำหรับ *S. versicolor* เป็นชนิดที่พบบ่อยและพบมากกว่าอีก 2 ชนิด การผลิตขยายให้ได้ปริมาณมาก เพื่อใช้เป็นชีวะภัณฑ์สามารถทำได้ง่ายและง่ายกว่ามวนพิฆาต รวมทั้งต้นทุนการผลิตยังต่ำกว่ามวน พิฆาตแต่ประสิทธิภาพในการทำลายหนอนไม่สูงเท่ามวนพิฆาต ดังนั้นมวนเพศเมียจึงเป็นแมลงห้ำ อีกชนิดหนึ่งที่มีประสิทธิภาพน่าสนใจในการนำมาใช้ควบคุมหนอนศัตรูพืชเพื่อเพิ่มทางเลือกให้กับ เกษตรกร โดยอาจจะใช้มวนเพศเมียอย่างเดียวหรือใช้ร่วมกับชีวะภัณฑ์อื่นควบคุมหนอนกระทู้ผัก หนอนกระทู้หอม หนอนเจาะสมอฝ้าย และหนอนใยผัก ซึ่งเป็นหนอนศัตรูพืชที่กำลังมีปัญหาคา รระบาดในกระเจี๊ยบเขียว หน่อไม้ฝรั่ง ถั่วเหลือง ถั่วเขียว ถั่วปลีส และทานตะวัน ในปัจจุบันและมี แนวโน้มว่าจะเพิ่มสำคัญมากขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร และในปัจจุบันการจัดการศัตรูพืชได้พัฒนามาเป็นการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสานซึ่งจะมีการใช้ สารเคมีอย่างถูกวิธีร่วมด้วย ส่วนการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีจะเป็นองค์ประกอบหลักที่สำคัญ ดังนั้นการทดสอบความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ใช้กำจัดแมลงปากดูดและกำจัดแมลง ปากกัดในพืชต่างๆข้างต้นที่มีต่อมวนเพศเมียจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องศึกษาเพื่อหาสารที่ปลอดภัย (ไม่เป็นอันตรายหรือเป็นอันตรายน้อย)ต่อมวนเพศเมีย ซึ่งสามารถแนะนำแก่เกษตรกรเมื่อ

จำเป็นต้องใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และเป็นการอนุรักษ์มวนเพศเมียให้มีบทบาทในการควบคุมศัตรูได้มากที่สุดเพื่อรักษาสมดุลธรรมชาติให้ยั่งยืนต่อไป

วิธีการดำเนินการ

อุปกรณ์

1. กล่องพลาสติก และหลอดแก้วทดลอง
2. มวนเพศเมีย *S. versicolor*
3. ดักแด้นอนนก
4. พู่กัน, ปากคีบ, กระดาษเนื้อเยื่อ, ผ้าแก้ว, หนัวยาง และสำลี
5. อาหารเลี้ยงไก่สำหรับเลี้ยงนอนนก
6. ถ้วยตวง, กระจกตวง, แท่งแก้วใช้คนสาร และmicro-pipette
7. acetone และน้ำกลั่น
8. สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช 9 ชนิด ที่ใช้ในกระเจี๊ยบเขียว ได้แก่ etofenprox 20% EC, imidacloprid 10% SL, buprofezin 10% WP, carbosulfan 20% EC, dinotefuran 10% WP, fipronil 5% SC, Lambdacyhalothrin 2.5% CS, fenpropathrin 10% EC, clothianidin 16% SG
9. กล่องจุลทรรศน์

วิธีการ

รวบรวมมวนเพศเมียจากในแปลงปลูกพืชในแหล่งต่างๆ แล้วนำมาเพาะเลี้ยง พร้อมทั้งเลี้ยงขยายนอนนกด้วยอาหารไก่ เพื่อใช้เป็นอาหารของมวนเพศเมียในห้องปฏิบัติการ ที่กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร เมื่อเลี้ยงมวนเพศเมียจนได้ปริมาณมากเพียงพอตามที่ต้องการแล้วจึงเริ่มทำการทดสอบความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อมวนเพศเมีย *S. versicolor* ในสภาพห้องปฏิบัติการ

ความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อมวนทำการทดสอบโดยการเคลือบสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช acetone และน้ำ (control) ภายในหลอดแก้วแล้วปล่อยให้มวนสัมผัสสารฯ ผ่านเข้าสู่ร่างกาย โดยวิธีการทดสอบได้ดัดแปลงมาจากวิธีการของ Snodgrass, G.L., 1996 และ Snodgrass, G.L., J.J. Adamczyk. JR., and J. Gore. 2005

นำสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่กรมวิชาการเกษตรแนะนำให้ใช้ในกระเจี๊ยบเขียว และได้ทดสอบในห้องปฏิบัติการในข้อที่ 1 แล้ว นำสารที่พบว่าไม่มีพิษ, มีพิษน้อย และมีพิษปานกลางต่อมวนเพศเมีย มาทดสอบผลกระทบที่มีต่อมวนเพศเมียในสภาพกึ่งแปลงทดลอง ว่าจากฟ่นสารฯ โดยใช้เครื่องฟ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง ลงบนต้นพืชในสภาพธรรมชาติแล้วสารฯ ยังมีความปลอดภัยต่อ

มวนเพศเมียที่อยู่หรือไม่ ซึ่งผลที่ได้จากการทดลองนี้จะสามารถถ่ายทอดเป็นคำแนะนำออกไปสู่เกษตรกรได้เลย

ดำเนินการเก็บรวบรวมมวนเพศเมีย *S. versicolor* จากแปลงปลูกพืชนำมาเพาะเลี้ยงพร้อมทั้งเพาะเลี้ยงหนอนนกเพื่อใช้เป็นอาหารของมวนเพศเมียในห้องปฏิบัติการของกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

การศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ในกระเจี๊ยบเขียวที่มีต่อมวนเพศเมียสภาพกิ่งแปลงทดสอบ (ปี 2555)

วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 10 ซ้ำ 10 กรรมวิธี ได้แก่ น้ำ และสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช 9 ชนิด ที่อัตราต่างๆต่อน้ำ 20 ลิตร ที่กรมวิชาการเกษตรแนะนำให้ใช้ในกระเจี๊ยบเขียวและทดสอบในห้องปฏิบัติการแล้วว่าไม่มีพิษ, มีพิษน้อย และมีพิษปานกลางต่อมวนเพศเมีย มาทดสอบในสภาพกิ่งแปลงทดสอบคือ

- etofenprox 20% EC อัตรา 30 มล.
- imidacloprid 10% SL อัตรา 10 มล.
- buprofezin 10% WP อัตรา 20 กรัม.
- carbosulfan 20% EC อัตรา 50 มล.
- dinotefuran 10% WP อัตรา 10 กรัม
- fipronil 5% SC อัตรา 20 มล.
- Lambdacyhalothrin 2.5% CS อัตรา 20 มล.
- fenpropathrin 10% EC อัตรา 20 มล.
- clothianidin 16% SG อัตรา 12 กรัม
- น้ำ

ทดสอบกับมวนเพศเมียระยะตัวอ่อนวัย 3 และ วัย 5 แบ่งแปลงกระเจี๊ยบเขียวที่ใช้ทดลองออกเป็นแปลงย่อยขนาดแปลงละ 3x8 ตารางเมตร จำนวน 10 แปลง พ่นน้ำ และสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช 1 ชนิด/ 1 แปลงย่อย ด้วยเครื่องสูบลอยกระจายหลัง ในเวลา 17.00 น. และในเวลา 7.00 น. ของวันถัดมาเริ่มเก็บใบกระเจี๊ยบเขียวที่ 2 แถวกลาง จำนวน 20 ใบ/1 แปลงย่อย(สารฯ 1 ชนิด) นำใบกระเจี๊ยบเขียวจากแปลงย่อยเดียวกันใส่ลงในถุงพลาสติก 1 ใบ เก็บทั้งหมด 10 แปลง ใส่ในถังน้ำแข็ง เดินกลับเข้ามายังห้องปฏิบัติการ นำใบกระเจี๊ยบเขียวที่เก็บมาใส่ในหลอดทดลองขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 ซม. จำนวน 1 ใบ/หลอด และ ใช้ 2 หลอด/ซ้ำ ใส่มวนเพศเมียระยะตัวอ่อนวัย 3 และ วัย 5 ลงในหลอดทดลอง โดยใส่มวน 5 ตัว/หลอด/วัย และใช้ 2 หลอด/วัย/ซ้ำ พร้อมดักด้งหนอนนกปิดปากหลอดด้วยผ้าแก้ว ทิ้งไว้นาน 48 ชั่วโมง ตรวจนับจำนวนมวนที่ตาย และที่รอดชีวิต

วิเคราะห์ผลทางสถิติ สรุปผลโดยจัดกลุ่มความเป็นพิษของสารที่ทำให้มวนเพศฆาตตายตามวิธีของ IOBC Steak et al, (1999) ที่จัดค่าความเป็นพิษไว้ 4 class สำหรับการทดสอบในห้องปฏิบัติการ คือ

- class 1 = ไม่มีพิษ (harmless) (มีเปอร์เซ็นต์ตาย < 30%)
- class 2 = มีพิษน้อย (slightly harmful) (30–79%)
- class 3 = มีพิษปานกลาง (moderately harmful) (80–99%)
- class 4 = มีพิษร้ายแรง (harmful) (> 99%)

เวลาและสถานที่

ปี 2555

แปลงปลูกกระเจี๊ยบเขียว จังหวัดกาญจนบุรี และห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช 9 ชนิด ต่อมวนเพศฆาตตัวอ่อนวัย 5 หลังสัมผัสสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชบนใบกระเจี๊ยบเขียวที่ถูกพ่นด้วยสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่อัตราต่างๆแล้วเก็บมาใส่ในหลอดแก้วทดลองนาน 48 ชั่วโมง (ตารางที่ 1) พบว่ามีสาร 1 ชนิด ได้แก่ clothianidin ปลอดภัยต่อมวนเพศฆาตมากที่สุด เพราะไม่ทำให้มวนเพศฆาตตาย (ตาย 0 %) และไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) กับน้ำ (ตาย 0 %) รองลงมาคือสาร 6 ชนิด ได้แก่ etofenprox buprofezin, carbosulfan, dinotefuran, fipronil และ fenpropathrin ที่ทำให้มวนเพศฆาตตาย 12, 12, 16, 16, 8 และ 20 % ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับน้ำ และ clothianidin และการประเมินค่าความเป็นพิษของสารทั้ง 7 ชนิดดังกล่าวข้างต้นรวมทั้งน้ำที่มีต่อมวนเพศฆาตตามวิธีการของ IOBC Steak et al.,(1999) มีค่าเท่ากับ 1 (มวนตายน้อยกว่า 30 %) แสดงว่าสารทั้ง 7 ชนิด ไม่มีพิษต่อมวนเพศฆาต รองลงมาได้แก่สาร lambda-cyhalothrin ทำให้มวนเพศฆาตตาย 24 % และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับน้ำ แต่มีระดับความเป็นพิษต่อมวนเท่ากับ 1 แสดงว่าสารชนิดนี้ไม่มีพิษต่อมวนเพศฆาตตามวิธีการของ IOBC Steak et al.,(1999) ส่วน สารที่มีพิษน้อยต่อมวนมี 1 ชนิด ได้แก่ imidacloprid 10%SL โดยทำให้มวนตาย 40% ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติกับน้ำ และมีระดับความเป็นพิษต่อมวนเท่ากับ 2 ซึ่งจากการทดลองได้ผลแตกต่างกับการทดลองของ Grundy (2007) ที่รายงานไว้ว่า buprofezin และ fipronil มีพิษน้อยจนถึงพิษปานกลางต่อมวนเพศฆาต *Pristhesancus plagipennis* (Walker)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดลองในปี 2555 สรุปผลและแนะนำได้ว่าสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่นำมาทดสอบ 9 ชนิด ซึ่งกรมวิชาการเกษตรแนะนำให้ใช้ในกระเจี๊ยบเขียว มีสาร 1 ชนิดที่ปลอดภัยต่อมวนเพศฆาต

ตัวอ่อนวัย 5 มากที่สุดได้แก่ clothianidin 16%SG และสารที่ปลอดภัยต่อมวนเพศฆาตรองลงมา ได้แก่ etofenprox 20%EC, buprofezin 10%WP, carbosulfan 20%EC, dinotefuran 10%WP, fipronil 5%SC และ fenpropathrin 10%EC

เอกสารอ้างอิง

- รัตน์ นชะพงษ์ และคณะ. 2548. อนุกรมวิธานมวนในสกุล *Sycanus* และ *Polytoxus* วงศ์ Reduviidae และการเก็บรักษา. รายงานผลการวิจัยฉบับย่อ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.
- Grundy, P.R. 2007. Utilizing the assassin bug, *Pristhesancus plagipennis* (Hemiptera: Reduviidae), as a biological control agent within an integrated pest management programme for *Helicoverpa* spp. (Lepidoptera: Noctuidae) *Creontiades* spp. (Hemiptera: Miridae) in cotton. Retrieved March 8, 2007, from <http://journals.cambridge.org>.
- Grundy, P.R., and D.A. Maelzer. 2002. Augmentation of the assassin bug *Pristhesancus plagipennis* (Walker) (Hemiptera: Reduviidae) as a biological control agent for *Helicoverpa* spp. in cotton. Retrieved September 24, 2007, from www.blackwell-synergy.com
- Sahayaraj, K. 2002. Small-scale laboratory rearing of a reduviid predator, *Rhynocoris marginatus* Fab. (Hemiptera: Reduviidae) on *Corcyra cephalonica* stainton larvae by larval card method. *Journal of Central European Agriculture*. 3(2): 137-147.
- Sahayaraj, K. and M. G. Paulraj. 2001. Rearing and life table of reduviid predator *Rhynocoris marginatus* Fab. (Hemiptera: Reduviidae) on *Spodoptera litura* Fab. (Lepidoptera: Noctuidae) larvae. *J. Appl. Entomol.* 125(6): 321-325
- Sahayaraj, K. and P. Sathiamoorthi. 2002. Influence of different diets of *Corcyra cephalonica* on life history of a reduviid predator *Rhynocoris marginatus*. Retrieved March 8, 2007, from http://www.agr.hr/jcea/issues/jcea31/jcea31_8.html
- Slater, J. A. and R. M. Baranowski. 1978. How to know the true Bugs. Retrieved March 8, 2007, from <http://www.getcited.org/pub/101681047>
- Snodgrass, G. L. 1996. Glass-vial bioassay to estimate insecticide resistance in adult tarnished plant bugs (Heteroptera: Miridae). *J. Econ. Entomol.* 89:1053-1059.
- Snodgrass, G. L., J. J. Adamczyk, and J. Gore. 2005. Toxicity of insecticides in a glass-vial bioassay to adult brown, green and southern green stink bugs (Heteroptera:

Pentatomidae). *J. Econ. Entomol.* 98:177-181.

Steak, G., et al. 1999. Results of the seventh joint pesticide testing program carried out by the IOBC/WPRS-Working Group 'Pesticides and Beneficial Organisms. *BioControl*, 44: 99–117.

ตารางที่ 1. เปอร์เซ็นต์การตายของมวนเพชฌฆาต (*Sycanus versicolor* Dornh.) ระยะตัวอ่อนวัย 5 หลังสัมผัสสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชนาน 48 ชั่วโมง ปี 2555

สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช	% การตายของ มวนเพชฌฆาต	ระดับความเป็นพิษ
etofenprox 20% EC	12 ^{1/} ab ^{2/}	1 ^{3/}
imidacloprid 10% SL	40c	2
buprofezin 10% WP	12ab	1
carbosulfan 20% EC	16ab	1
dinotefuran 10% WP	16ab	1
fipronil 5% SC	8ab	1
lambdacyhalothrin 2.5% CS	24bc	1
fenpropathrin 10% EC	20ab	1
clothianidin 16% SG	0a	1
น้ำ	0a	1
CV (%)	95.5	

^{1/} ดัดแปลงข้อมูลโดยวิธี arcsine เพื่อการวิเคราะห์ทางสถิติ

^{2/} ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันในคอลัมน์เดียวกันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 5% โดย DMRT.

^{3/} ระดับ 1 = ไม่เป็นพิษ (<30%), 2 = มีพิษน้อย (30-79%), 3 = มีพิษปานกลาง (80 - 99%), 4 = มีพิษร้ายแรง (>99% การตาย), Sterk et al, (1999).