

ผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อ  
มวนพิฆาต *Eocanthecona furcellata* (Wolff)

The Effect of Some Insecticides on Stink Bug, *Eocanthecona furcellata* (Wolff)

รัตนา นชะพงษ์ อูราพร หนูนารถ และสมชัย สุวงศ์ศักดิ์ศรี  
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อมวนพิฆาต *Eocanthecona furcellata* (Wolff) ระหว่างเดือนตุลาคม 2551 ถึงเดือนกันยายน 2553 ดำเนินการรวบรวมมวนพิฆาตจากใบแปลงปลูกพืชในแหล่งต่างๆแล้วนำมาเพาะเลี้ยง พร้อมทั้งเลี้ยงขยายหนอนนกด้วยอาหารไก่เพื่อใช้เป็นอาหารของมวนพิฆาต ทำการทดสอบความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อมวนพิฆาตระยะตัวอ่อนวัย 3 และวัย 5 ในห้องปฏิบัติการที่กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร โดยในปี 2552 ทำการศึกษาสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ในกระเจียบเขียว หน่อไม้ฝรั่ง ถั่วฝักยาว ถั่วเหลือง ถั่วเขียว ถั่วปด และทานตะวัน โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD มี 5 ซ้ำ 23กรรมวิธี คือ acetone และน้ำกลั่น (control) สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช 21 ชนิดที่อัตราต่างๆต่อน้ำ 20 ลิตร คือ etofenprox 20% EC อัตรา 50 มล., imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล., buprofezin 10% WP อัตรา 10 กรัม, carbosulfan 20% EC อัตรา 50 มล., dinotefuran 10% WP อัตรา 10 กรัม, fipronil 5% SC อัตรา 20 มล., lambda-cyhalothrin 2.5% CS อัตรา 20 มล., beta-cyfluthrin 2.5% EC อัตรา 40 มล., fenpropathrin 10% EC อัตรา 20 มล., thiamethoxam-lambda-cyhalothrin 24.7% ZC อัตรา 10 มล., cypermethrin 35% EC อัตรา 20 มล., clothianidin 16% SG อัตรา 9 กรัม, triazophos 40% EC อัตรา 40 มล., amitraz 20% EC อัตรา 30 มล., novaluron 10% EC อัตรา 20 มล., indoxacarb 15% SC อัตรา 15 มล., spinosad 12% SC อัตรา 20 มล., emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 10 มล., lufenuron 5% EC อัตรา 10 มล., chlorfenapyr 10% SC อัตรา 20 มล., diafenthiuron 25% SC อัตรา 40 มล. ทดสอบความเป็นพิษของสารโดยการเคลือบ acetone และน้ำกลั่น (control) และสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชภายในหลอดแก้วทดลองแล้วปล่อยให้มวนพิฆาตสัมผัสสารฯ ผ่านเข้าสู่ร่างกายนาน 48 ชั่วโมง หยดน้ำกลั่น acetone และสาร

ป้องกันกำจัดศัตรูพืชในหลอดแก้วทดลอง 1 ชนิด / 2 หลอด / ซ้ำ ใส่มวนเพศเมียจำนวน 5 ตัว / หลอด / วัย ใช้มวน 10 ตัว / วัย / ซ้ำ พร้อมใส่ดักแด้นอนนวกเพื่อเป็นอาหารแก่มวนพิษชาติ

ผลการทดสอบหลังจากมวนพิษชาติระยะตัวอ่อนวัย 3 สัปดาห์สารขนาน 48 ชั่วโมง พบว่า สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ไม่มีพิษต่อมวนพิษชาติระยะตัวอ่อนวัย 3 (ทำให้มวนพิษชาติตาย < 30 %) มี 5 ชนิด คือ lufenuron 5% EC, novaluron 10% EC, buprofezin 10% WP, fipronil 5% SC และ amitraz 20% EC ส่วนสารที่มีพิษน้อยต่อมวนพิษชาติ (ทำให้มวนพิษชาติตาย 30 – 79 %) มี 6 ชนิด คือ emamectin benzoate 1.92% EC, diafenthiuron 25% SC, lambda-cyhalothrin 2.5% CS, chlorfenapyr 10% SC, spinosad 12% SC และ beta-cyfluthrin 2.5% EC สำหรับสารที่มีพิษปานกลางต่อมวนพิษชาติ (ทำให้มวนตาย 80 – 99 %) มี 5 ชนิด คือ cypermethrin 35% EC, imidacloprid 10% SL, indoxacarb 15% SC, etofenprox 20% EC และ clothianidin 16% SG และสารที่มีพิษร้ายแรงต่อมวนพิษชาติ (ทำให้มวนตาย > 99 %) มี 5 ชนิด คือ carbosulfan 20% EC, dinotefuran 10% WP, fenpropathrin 10% EC, thiamethoxam-lambda-cyhalothrin 24.7% ZC และ triazophos 40% EC

หลังจากมวนพิษชาติระยะตัวอ่อนวัย 5 สัปดาห์สารขนาน 48 ชั่วโมง สรุปได้ว่าสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ไม่มีพิษต่อมวนพิษชาติระยะตัวอ่อนวัย 5 (ทำให้มวนพิษชาติตาย < 30 %) มี 3 ชนิด คือ novaluron 10% EC, diafenthiuron 25% SC และ amitraz 20% EC ส่วนสารที่มีพิษน้อยต่อมวนพิษชาติ (ทำให้มวนตาย 30 – 79 %) มี 5 ชนิด คือ emamectin benzoate 1.92% EC, lufenuron 5% EC, buprofezin 10% WP, fipronil 5% SC และ chlorfenapyr 10% SC สำหรับสารที่มีพิษปานกลางต่อมวนพิษชาติ (ทำให้มวนตาย 80 – 99 %) มี 4 ชนิด คือ clothianidin 16% SG, spinosad 12% SC, imidacloprid 10% SL, lambda-cyhalothrin 2.5% CS, สารที่มีพิษร้ายแรงต่อมวนพิษชาติ (ทำให้มวนตาย > 99 %) มี 9 ชนิด คือ etofenprox 20% EC, carbosulfan 20% EC, dinotefuran 10% WP, beta-cyfluthrin 2.5% EC, fenpropathrin 10% EC, thiamethoxam-lambda-cyhalothrin 24.7% ZC, cypermethrin 35% EC, indoxacarb 15% SC และ triazophos 40% EC

### คำนำ

มวนพิษชาติ : stink bug, *Eocanthecona furcellata* (Wolff) อยู่ในอันดับ (Order) Hemiptera วงศ์ (Family) Pentatomidae เป็นศัตรูธรรมชาติพวกแมลงห้าทังในระยยะตัวอ่อน และตัวเต็มวัยทั้งเพศผู้และเพศเมีย มวนพิษชาติเป็นแมลงห้าทังที่มีประสิทธิภาพในการทำลายแมลงศัตรูพืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจหลายชนิด เช่น หนอนกระทู้หอม หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนกระทู้ผัก และหนอนใยผัก เป็นต้น ซึ่งศัตรูพืชเหล่านี้กำลังเป็นปัญหาทักับพืชผัก ไม้ดอก ไม้ผล และพืชไร่

หลายชนิดเนื่องจากแมลงดังกล่าวสามารถสร้างความต้านทานต่อสารเคมีฆ่าแมลง โดยเฉพาะในพืชเศรษฐกิจที่สำคัญเช่น หน่อไม้ฝรั่ง องุ่น ทานตะวัน ถั่วฝักยาว ถั่วลิสง ถั่วเหลือง ถั่วเขียว พืชตระกูลกะหล่ำ และกระเจี๊ยบเขียว การนำมวนพิฆาตไปใช้ประโยชน์ในการควบคุมศัตรูพืชนอกจากจะได้ประสิทธิผลสำเร็จสูง ตัวอย่างเช่น ในหน่อไม้ฝรั่ง ถั่วฝักยาว องุ่น และถั่วเหลือง มวนพิฆาตสามารถควบคุมหนอนได้ถึง 80 - 90% ในเวลา 48 ชั่วโมง ถึง 5 วัน หลังปล่อยมวนพิฆาต แล้วยังคงคุ้มทุนเพราะมวนพิฆาตสามารถผลิตได้ง่ายในราคาต่ำกว่าการใช้สารเคมีฆ่าแมลง ภายหลังจากการนำมวนพิฆาตไปใช้ปล่อยในแปลง มวนพิฆาตยังสามารถดำรงชีวิตและขยายพันธุ์ต่อไปในสภาพแวดล้อมภูมิอากาศของประเทศไทย นอกจากนี้ยังช่วยลดการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ช่วยเพิ่มความปลอดภัยด้านสุขภาพอนามัยของผู้ผลิตและสิ่งแวดล้อม สุขภาพอนามัยสำหรับผู้บริโภค การนำมวนพิฆาตไปใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชในพืชเหล่านี้จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะนำเอาไปใช้ได้ในระบบการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสานซึ่งมีองค์ประกอบของการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี และการใช้สารเคมีอย่างถูกวิธี ใช้เท่าที่จำเป็นร่วมด้วย จึงจำเป็นต้องศึกษาถึงชนิดของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีผลดีต่อการกำจัดแมลงที่สำคัญทั้งแมลงปากดูดได้แก่ เพลี้ยไฟ เพลี้ยจักจั่น เพลี้ยแป้ง เพลี้ยอ่อน แมลงหวี่ขาว ไร และแมลงปากกัดได้แก่ หนอนกระทู้หอม, หนอนกระทู้ผัก หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนไยผัก หนอนซอนใบ หนอนเจาะผัก แมลงวันหนอนเจาะลำต้นของพืชเศรษฐกิจเหล่านี้ แต่มีผลกระทบน้อยที่สุดต่อมวนพิฆาต เพื่อเป็นการอนุรักษ์มวนพิฆาตให้มีบทบาทและประสิทธิภาพมากที่สุดในการควบคุมปริมาณหนอนกระทู้หอม, หนอนกระทู้ผัก หนอนเจาะสมอฝ้ายและหนอนไยผักในธรรมชาติ และเพื่อรักษาสมดุลธรรมชาติให้ยั่งยืนสืบไป

## วิธีดำเนินการ

### อุปกรณ์

1. กล่องพลาสติก, หลอดแก้วทดลอง
2. มวนพิฆาต (*E. furcellata*)
3. ดักแด้นอนนก
4. ฟู่กัน, ปากคีบ, กระจกช้อนเยื่อ และสำลี
5. อาหารเลี้ยงไก่สำหรับเลี้ยงนอนนก
6. ถ้วยตวง, กระจกตวง, micro-pipette
7. acetone และน้ำกลั่น
8. สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช 21 ชนิดที่ใช้ในกระเจี๊ยบเขียว หน่อไม้ฝรั่ง ถั่วเหลือง ถั่วเขียว ถั่วปด และทานตะวัน ได้แก่ etofenprox (Trebon 20% EC), imidacloprid (Confidor 10% SL), buprofezin (Napam 10% WP), carbosulfan (Posse 20% EC), dinotefuran (Starkle

10% WP), fipronil (Ascend 5% SC), Lambdacyhalothrin (Karate Zeon 2.5% CS), betacyfluthrin (Folitec 2.5% EC), fenpropathrin (Danitol 10% EC), thiamethoxam-lambdacyhalothrin (Eforia 24.7% ZC), cypermethrin (Mikele 35% EC), clothianidin (Dantosu 16% SG), triazophos (Hostathion 40% EC), amitraz (Mitac 20% EC), novaluron (Rimon 10% EC), indoxacarb (Ammate 15% SC), spinosad (Success 12% SC), emamactin benzoate (Proclam 1.92% EC), lufennuron (Match 5% EC), chlorfenapyr (Rampage 10% SC) และ diafenthiuron (ปีกาซัส 25% SC)

#### 10. กล้องจุลทรรศน์

#### วิธีการ

ดำเนินการเก็บรวบรวมมวนพิฆาต *E. furcellata* จากแปลงปลูกพืชนำมาเพาะเลี้ยงพร้อมทั้งเพาะเลี้ยงหนอนนกเพื่อใช้เป็นอาหารของมวนเพศผสมในห้องปฏิบัติการของกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร เมื่อเลี้ยงจนได้ปริมาณมากเพียงพอตามต้องการแล้วจึงเริ่มทำการทดสอบความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อมวนพิฆาต โดยการเคลือบสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและ acetone, น้ำกลั่น (control) ภายในหลอดแก้วแล้วปล่อยให้มวนสัมผัสสารฯ ผ่านเข้าสู่ร่างกาย โดยวิธีการทดสอบได้ดัดแปลงมาจากวิธีการของ Snodgrass, G.L., 1996 และ Snodgrass, G.L., J.J. Adamczyk. JR., and J. Gore. 2005

วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 5 ซ้ำ การทดลองมี 2 หัวข้อคือ

1. ชนิดของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ใช้กำจัดแมลงปากดูด ได้แก่ เพลี้ยไฟ เพลี้ยจักจั่น เพลี้ยแป้ง เพลี้ยอ่อน ไร แมลงหวี่ขาว และแมลงปากกัด ได้แก่ หนอนกระทู้หอม, หนอนกระทู้ผัก หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนใยผัก หนอนชอนใบ หนอนเจาะฝัก แมลงวันหนอนเจาะลำต้น ที่ปลอดภัยต่อมวนพิฆาต

มี 23 กรรมวิธี ได้แก่ acetone น้ำกลั่น และสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช 21 ชนิด ที่อัตราต่างๆต่อacetone หรือน้ำกลั่น 20 ลิตรคือ

- etofenprox (Trebon 20% EC) อัตรา 30 มล
- imidacloprid (Confidor 10% SL) อัตรา 10 มล.
- buprofezin (Napam 10% WP) อัตรา 20 กรัม.
- carbosulfan (Posse 20% EC) อัตรา 50 มล.
- dinotefuran (Starkle 10% WP) อัตรา 10 กรัม
- fipronil (Ascend 5% SC) อัตรา 20 มล.
- lambdacyhalothrin (Karate 2.5% CS) อัตรา 20 มล.
- betacyfluthrin (Folitec 2.5% EC) อัตรา 30 มล.

- fenpropathrin (Danitol 10% EC) อัตรา 20 มล.
- thiamithoxam-labdacyhalothrin (Eforia 24.7% ZC) อัตรา 10 มล.
- cypermethrin (Mikele 35% EC) อัตรา 20 มล.
- clothianidin (Dantosu 16% SG) อัตรา 12 กรัม
- triazophos (Hostathion 40% EC) อัตรา 40 มล.
- amitraz (Mitac 20% EC) อัตรา 40 มล.
- novaluron (Rimon 10% EC) อัตรา 20 มล.
- indoxacarb (Ammate 15% SC) อัตรา 15 มล.
- chlorfenapyr (Rampage 10% SC) อัตรา 20 มล.
- spinosad (Success 12% SC) อัตรา 20 มล.
- emamactin benzoate (Proclam 1.92% EC) อัตรา 10 มล.
- lufennuron (Macth 5% EC) อัตรา 10 มล.
- diafenthiuron (เปิกาชัส 25% SC) อัตรา 40 มล.

ทดสอบกับมวนพิฆาต 2 ระยะคือระยะตัวอ่อนวัย 3 และ 5 โดยแต่ละระยะของมวนที่ใช้ทดลองจะใช้มวนจำนวน 10 ตัว/ซ้ำ โดยใส่มวน 5 ตัว/หลอด (ใน 1 หลอด / ใส่ 1 วัย)หยุด acetone หรือน้ำกลั่น (control) และสารฆ่าแมลงที่ใช้ acetone หรือน้ำกลั่นเป็นตัวทำลายภายในหลอดแก้วทดลอง 1 ชนิด / 2 หลอด / ซ้ำ เอียงหลอดไปมาให้สารสัมผัสพื้นที่ด้านในหลอดแก้วให้ทั่ว แล้วตั้งทิ้งไว้ให้แห้งที่อุณหภูมิห้องนาน 2 – 4 ชั่วโมง ใส่มวนพิฆาตระยะตัวอ่อนวัย 3 และ 5 พร้อมใส่ดักแด้นอนนกกเพื่อเป็นอาหารแก่มวนพิฆาตในหลอดทดลองนาน 48 ชั่วโมง และในระหว่างนี้ทำการตรวจนับมวนพิฆาตที่ตายที่ 1, 24 และ 48 ชั่วโมง

## 2. พิษตกค้างของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อมวนพิฆาต(ปี 2553)

ชนิดของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจากข้อ 1 ที่ได้ทดสอบแล้วว่ามีพิษต่อมวนพิฆาตมาศึกษาหาระยะเวลาของพิษตกค้างของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ปลอดภัยต่อมวนพิฆาต

มี 15 กรรมวิธี ได้แก่ acetone น้ำกลั่น และสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช 13 ชนิด ที่อัตราต่างๆต่อ acetone หรือน้ำกลั่น 20 ลิตรคือ

- etofenprox (Trebon 20% EC)อัตรา 30 มล.
- imidacloprid (Confidor 10% SL) อัตรา 10 มล.
- carbosulfan (Posse 20% EC) อัตรา 50 มล.
- dinotefuran (Starkle 10% WP) อัตรา 10 กรัม
- lambda-cyhalothrin (Karate 2.5% CS) อัตรา 20 มล.
- beta-cyfluthrin (Folitec 2.5% EC) อัตรา 30 มล.

- fenpropathrin (Danitol 10% EC) อัตรา 20 มล.
- thiamithoxam-lambdacyhalothrin (Eforia 24.7% ZC) อัตรา 10 มล.
- cypermethrin (Mikele 35% EC) อัตรา 10 มล.
- clothianidin (Dantosu 16% SG) อัตรา 12 กรัม
- triazophos (Hostathion 40% EC) อัตรา 40 มล.
- indoxacarb (Ammate 15% SC) อัตรา 15 มล.
- chlorfenapyr (Rampage 10% SC) อัตรา 20 มล.

ทดสอบกับมวนพิฆาต 2 ระยะคือระยะตัวอ่อนวัย 3 และ 5 โดยแต่ละระยะของมวนที่ใช้ทดลองจะใช้มวนจำนวน 10 ตัว/ซ้ำ หยด acetone น้ำกลั่น และสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชลงในหลอดแก้วทดลอง โดยปฏิบัติเช่นเดียวกับการทดลองในข้อ 1 แต่ตั้งทิ้งไว้ให้แห้งที่อุณหภูมิห้องนาน 10, 15, 20 และ 25 วัน ใส่มวนพิฆาตระยะตัวอ่อนวัย 3 และ 5 พร้อมใส่ดักแด้นอนนกเพื่อเป็นอาหารแก่มวนพิฆาต ในหลอดทดลองนาน 48 ชั่วโมง และในระหว่างนี้ทำการตรวจนับมวนพิฆาตที่ตายที่ 1, 24 และ 48 ชั่วโมง

บันทึกจำนวนมวนพิฆาตที่ตายในแต่ละซ้ำ และในแต่ละเวลาทำการทดลอง ข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ สรุปผลการทดลองโดยจัดกลุ่มความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ทำให้มวนเพศเมียตายตามวิธีการของ IOBC (Hassan, 1994) ดังนี้

- ไม่มีพิษ(harmless)มีเปอร์เซ็นต์ตาย < 30 %
- มีพิษน้อย(slightly harmful)มีเปอร์เซ็นต์ตาย 30 – 79 %
- มีพิษปานกลาง(modertely harmful)มีเปอร์เซ็นต์ตาย 80 – 99 %
- มีพิษร้ายแรง(harmful)มีเปอร์เซ็นต์ตาย > 99 %

#### เวลาและสถานที่

เวลา เริ่มต้น ตุลาคม 2551 สิ้นสุด กันยายน 2553

สถานที่ - แปลงปลูกพืช ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันออก  
- ห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช  
กรมวิชาการเกษตร

#### ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อมวนพิฆาต (*E. furcellata*) ในปี 2552 ได้ดำเนินการศึกษาผลของสารที่ปลอดภัยต่อมวนพิฆาตระยะตัวอ่อนวัย 3 และ 5 พบว่าหลังการทดลองปล่อยมวนพิฆาตระยะตัวอ่อนวัย 3 สัมผัสกับสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในหลอดแก้วทดลองเป็นเวลานาน

- 1 ชั่วโมง พบว่าสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชทุกชนิดไม่ทำให้มวนพิฆาตระยะตัวอ่อนวัย 3 ตายทุกกรรมวิธี เช่นเดียวกับน้ำกลั่นและ acetone สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชทั้ง 21 ชนิดทำให้มวนพิฆาตตายน้อยกว่า 30 % (ตารางที่ 1) ดังนั้นการประเมินค่าความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชทั้ง 21 ชนิดที่มีต่อมวนพิฆาตตัวอ่อนวัย 3 ตามวิธีการของ IOBC (Hassan, 1994) มีค่าเท่ากับ 1 (ตารางที่ 1) หมายถึงสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชทั้ง 12 ชนิดไม่มีพิษต่อมวนพิฆาต

- 24 ชั่วโมง พบว่าสาร buprofezin, lufenuron, emamactin benzoate, amitraz, novaluron, chlorfenapyr และ diafenthiuron ทำให้มวนพิฆาตระยะตัวอ่อนวัย 3 ตายน้อยสุด 0, 2, 6, 0, 2, 8 และ 0% ตามลำดับ โดยไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P 0.05) กับกรรมวิธีควบคุมที่ใช้น้ำกลั่นและ acetone (0, 0 %) (ตารางที่ 1) ส่วนสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช 14 ชนิดที่เหลือทำให้มวนพิฆาตระยะตัวอ่อนวัย 3 ตายแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P 0.05) กับกรรมวิธีควบคุมที่ใช้น้ำกลั่นและ acetone โดยสาร imidacloprid และ fipronil ทำให้มวนพิฆาตระยะตัวอ่อนวัย 3 ตาย 18 และ 22 % ตามลำดับ รองลงมาคือสาร indoxacarb, spinosad และ lambda-cyhalothrin ตาย 32, 34 และ 38% ตามลำดับ รองลงมาคือสาร beta-cyfluthrin และ cypermethrin มีเปอร์เซ็นต์ตาย 72 และ 80% ตามลำดับ ส่วนสาร dinotefuran, etofenprox, clothianidin, carbosulfan, fenpropathrin, thiamethoxam-lambda-cyhalothrin และ triazophos ทำให้มวนพิฆาตระยะตัวอ่อนวัย 3 ตายสูงสุด 92, 94, 98, 100, 100, 100 และ 100 % ตามลำดับ (ตารางที่ 1) การประเมินค่าความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อมวนพิฆาตตามวิธีการของ IOBC (Hassan, 1994) พบว่าสาร buprofezin, lufenuron, emamactin benzoate, amitraz, novaluron, chlorfenapyr, diafenthiuron, imidacloprid และ fipronil มีค่าความเป็นพิษต่อมวนพิฆาตระยะตัวอ่อนวัย 3 เท่ากับ 1 เพราะสาร 9 ชนิดนี้ทำให้มวนพิฆาตตายน้อยกว่า 30 % (ตารางที่ 1) ซึ่งหมายถึงสาร buprofezin, lufenuron, emamactin benzoate, amitraz, novaluron, chlorfenapyr, diafenthiuron, imidacloprid และ fipronil ไม่มีพิษต่อมวนพิฆาตระยะตัวอ่อนวัย 3 ส่วนสาร indoxacarb, spinosad, lambda-cyhalothrin และ beta-cyfluthrin มีค่าความเป็นพิษต่อมวนพิฆาตระยะตัวอ่อนวัย 3 เท่ากับ 2 เพราะสาร 4 ชนิดนี้ทำให้มวนพิฆาตระยะตัวอ่อนวัย 3 ตายระหว่าง 30 - 79 % (ตารางที่ 1) ซึ่งหมายถึงสาร indoxacarb, spinosad, lambda-cyhalothrin และ beta-cyfluthrin มีพิษน้อยต่อมวนพิฆาตระยะตัวอ่อนวัย 3 ส่วนสาร cypermethrin, dinotefuran, etofenprox และ clothianidin มีค่าความเป็นพิษต่อมวนพิฆาตระยะตัวอ่อนวัย 3 เท่ากับ 3 เพราะทำให้มวนตายระหว่าง 80 - 99 % (ตารางที่ 1) ซึ่งหมายถึงสาร cypermethrin, dinotefuran, etofenprox และ clothianidin มีพิษปานกลางต่อมวนพิฆาตระยะตัวอ่อนวัย 3 สำหรับสาร carbosulfan, fenpropathrin, thiamethoxam-lambda-cyhalothrin และ triazophos มีพิษร้ายแรงต่อมวนพิฆาตระยะตัวอ่อนวัย 3 เนื่องจากมีค่าความเป็นพิษต่อมวน

พืษามตรระยะตัวอ่อนวัย 3 เท่ากับ 4 เพราะทำให้มวนตายระหว่างมากกว่า 99 % (ตารางที่ 1)

- 48 ชั่วโมง พบว่าสาร lufenuron ทำให้มวนระยะตัวอ่อนวัย 3 ตาย 2 % ซึ่งไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P 0.05) จากกรรมวิธีควบคุมที่ใช้ น้ำกลั่นและ acetone (0, 0 %) (ตารางที่ 1) ส่วนสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช 20 ชนิดที่เหลือทำให้มวนพืษามตรระยะตัวอ่อนวัย 3 ตายแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P 0.05) กับกรรมวิธีควบคุมที่ใช้ น้ำกลั่นและ acetone คือสาร novaluron, buprofezin, fipronil และ amitraz ทำให้มวนพืษามตรระยะตัวอ่อนวัย 3 ตาย 20, 22, 22 และ 24 % ตามลำดับ (ตารางที่ 1) รองลงมาคือสาร emamactin benzoate, diafenthiuron, lambdacyhalothrin, chlorfenapyr, spinosad และ betacyfluthrin ทำให้มวนพืษามตรระยะตัวอ่อนวัย 3 มีเปอร์เซ็นต์ตาย 36, 36, 42, 46, 60 และ 72 % ตามลำดับ (ตารางที่ 1) รองลงมาคือสาร cypermethrin, imidacloprid, indoxacarb, etofenprox และ clothianidin ทำให้มวนพืษามตรระยะตัวอ่อนวัย 3 ตาย 80, 82, 84, 96 และ 98 % ตามลำดับ (ตารางที่ 1) รองลงมาคือสาร carbosulfan, dinotefuran,, fenpropathrin, thiamithoxam-labdacyhalothrin และ triazophos ทำให้มวนพืษามตรระยะตัวอ่อนวัย 3 มีเปอร์เซ็นต์ตาย 100, 100, 100, 100 และ 100 % ตามลำดับ (ตารางที่ 1) การประเมินค่าความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืษที่มีต่อมวนพืษามตรตามวิธีการของ IOBC (Hassan, 1994) พบว่าสาร lufenuron, novaluron, buprofezin, fipronil และ amitraz มีค่าความเป็นพิษต่อมวนพืษามตรระยะตัวอ่อนวัย 3 เท่ากับ 1 เพราะทำให้มวนพืษามตรตายน้อยกว่า 30 % (ตารางที่ 1) ซึ่งหมายถึงสารทั้ง 5 ชนิดนี้ไม่มีพิษต่อมวนพืษามตรระยะตัวอ่อนวัย 3 ส่วนสาร emamactin benzoate, diafenthiuron, lambdacyhalothrin, chlorfenapyr, spinosad และ betacyfluthrin มีค่าความเป็นพิษต่อมวนพืษามตรระยะตัวอ่อนวัย 3 เท่ากับ 2 เพราะทำให้มวนตาย 30 - 79 % (ตารางที่ 1) ซึ่งหมายถึงสารทั้ง 6 ชนิดนี้มีพิษน้อยต่อมวนพืษามตรระยะตัวอ่อนวัย 3 สำหรับสาร cypermethrin, imidacloprid, indoxacarb, etofenprox และ clothianidin มีค่าความเป็นพิษต่อมวนพืษามตรระยะตัวอ่อนวัย 3 เท่ากับ 3 เพราะทำให้มวนตาย 80 - 99 % (ตารางที่ 1) ซึ่งหมายถึงสารทั้ง 5 ชนิดนี้มีพิษปานกลางต่อมวนพืษามตรระยะตัวอ่อนวัย 3 และสาร carbosulfan, dinotefuran,, fenpropathrin, thiamithoxam-labdacyhalothrin, triazophos มีค่าความเป็นพิษต่อมวนพืษามตรระยะตัวอ่อนวัย 3 เท่ากับ 4 เพราะทำให้มวนตายมากกว่า 99 % (ตารางที่ 1) ซึ่งหมายถึงสารทั้ง 5 ชนิดนี้มีพิษร้ายแรงต่อมวนพืษามตรระยะตัวอ่อนวัย 3

หลังการทดลองปล่อยมวนพืษามตรตัวอ่อนวัย 5 สัมผัสกับสารสารป้องกันกำจัดศัตรูพืษในหลอดแก้วทดลองเป็นเวลานาน

- 1 ชั่วโมง พบว่าสารป้องกันกำจัดศัตรูพืษทุกชนิดไม่ทำให้มวนพืษามตรระยะตัวอ่อนวัย 5 ตายทุกกรรมวิธี เช่นเดียวกับน้ำกลั่นและ acetone สารป้องกันกำจัดศัตรูพืษทั้ง 21 ชนิดทำให้มวนพืษามตรตายน้อยกว่า 30 % ดังนั้นการประเมินค่าความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืษทั้ง 21



ชนิดที่มีต่อมวนพิษตามวิธีการของ IOBC (Hassan, 1994) มีค่าเท่ากับ 1 (ตารางที่ 2) หมายถึง สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชทั้ง 21 ชนิดไม่มีพิษต่อมวนพิษ

- 24 ชั่วโมง พบว่าสาร amitraz, novaluron และ fipronil ทำให้มวนพิษาตรระยะตัวอ่อนวัย 5 ตายน้อยสุด 6, 6 และ 10 % ตามลำดับ โดยไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P 0.05) กับกรรมวิธีควบคุมที่ใช้น้ำกลั่นและ acetone (0, 0 %) (ตารางที่ 1) ส่วนสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช 18 ชนิดที่เหลือทำให้มวนพิษาตรระยะตัวอ่อนวัย 5 ตายแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P 0.05) กับกรรมวิธีควบคุมที่ใช้น้ำกลั่นและ acetone โดยสาร diafenthiuron และ emamactin benzoate ทำให้มวนพิษาตรระยะตัวอ่อนวัย 5 ตาย 22 และ 24 % ตามลำดับ (ตารางที่ 1) รองลงมาคือสาร lufenuron, chlorfenapyr, spinosad, buprofezin, fenpropathrin, betacyfluthrin, indoxacarb, lambda-cyhalothrin และ clothianidin ทำให้มวนพิษาตรระยะตัวอ่อนวัย 5 ตาย 30, 40, 46, 58, 64, 68, 70, 72 และ 72 % ตามลำดับ (ตารางที่ 2) รองลงมาคือสาร imidacloprid และ dinotefuran ทำให้มวนพิษาตรระยะตัวอ่อนวัย 5 ตาย 80 และ 80 % ตามลำดับ (ตารางที่ 2) รองลงมาคือสาร thiamethoxam-lambda-cyhalothrin, cypermethrin, etofenprox, carbosulfan และ triazophos ทำให้มวนพิษาตรระยะตัวอ่อนวัย 5 ตาย 98, 98, 100, 100 และ 100 % ตามลำดับ (ตารางที่ 2) ) การประเมินค่าความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อมวนพิษาตรตามวิธีการของ IOBC (Hassan, 1994) พบว่าสาร amitraz, novaluron, fipronil, diafenthiuron และ emamactin benzoate มีค่าความเป็นพิษต่อมวนพิษาตรระยะตัวอ่อนวัย 5 เท่ากับ 1 เพราะทำให้มวนตายน้อยกว่า 30 % (ตารางที่ 2) ซึ่งหมายถึงสารทั้ง 5 ชนิดนี้ไม่มีพิษต่อมวนพิษาตรระยะตัวอ่อนวัย 5 ส่วนสาร lufenuron, chlorfenapyr, spinosad, buprofezin, fenpropathrin, betacyfluthrin, indoxacarb, lambda-cyhalothrin และ clothianidin มีค่าความเป็นพิษต่อมวนพิษาตรระยะตัวอ่อนวัย 5 เท่ากับ 2 เพราะทำให้มวนตายน้อยกว่า 30 - 79 % (ตารางที่ 2) ซึ่งหมายถึงสารทั้ง 9 ชนิดนี้มีพิษต่อมวนพิษาตรระยะตัวอ่อนวัย 5 สำหรับสาร imidacloprid, dinotefuran, thiamethoxam-lambda-cyhalothrin, และ cypermethrin มีค่าความเป็นพิษต่อมวนพิษาตรระยะตัวอ่อนวัย 3 เท่ากับ 3 เพราะทำให้มวนตาย 80 - 99 % (ตารางที่ 2) ซึ่งหมายถึงสารทั้ง 5 ชนิดนี้มีพิษปานกลางต่อมวนพิษาตรระยะตัวอ่อนวัย 5 และสาร etofenprox, carbosulfan, triazophos มีค่าความเป็นพิษต่อมวนพิษาตรระยะตัวอ่อนวัย 5 เท่ากับ 4 เพราะทำให้มวนตายน้อยกว่า 99 % (ตารางที่ 2) ซึ่งหมายถึงสารทั้ง 5 ชนิดนี้มีพิษร้ายแรงต่อมวนพิษาตรระยะตัวอ่อนวัย 5

- 48 ชั่วโมง พบว่าสาร novaluron ทำให้มวนพิษาตรระยะตัวอ่อนวัย 5 ตายน้อยสุด 12 % โดยไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P 0.05) กับกรรมวิธีควบคุมที่ใช้น้ำกลั่นและ acetone (0, 0 %) (ตารางที่ 2) ส่วนสารที่เหลือ 20 ชนิดทำให้มวนพิษาตรระยะตัวอ่อนวัย 5 ตายแตกต่างกัน

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P 0.05)กับกรรมวิธีควบคุมที่ใช้น้ำกลั่นและ acetone โดยสาร diafenthiuron, amitraz และ emamactin benzoate ทำให้มวนพิฆาตระยะตัวอ่อนวัย 5 ตาย 26, 28 และ 38 % ตามลำดับ (ตารางที่ 2) รองลงมาคือสาร lufennuron ทำให้มวนพิฆาตระยะตัวอ่อนวัย 5 ตาย 54 % (ตารางที่ 2) รองลงมาคือสาร buprofezin, fipronil และ chlorfenapyr ทำให้มวนพิฆาตระยะตัวอ่อนวัย 5 ตาย 72, 72 และ 74 % ตามลำดับ (ตารางที่ 2) รองลงมาคือสาร clothianidin และ spinosad ทำให้มวนพิฆาตระยะตัวอ่อนวัย 5 ตาย 80 และ 82 % ตามลำดับ (ตารางที่ 2) รองลงมาคือสาร imidacloprid และ lambdacyhalothrin ทำให้มวนพิฆาตระยะตัวอ่อนวัย 5 ตาย 94 และ 96% ตามลำดับ (ตารางที่ 2) ส่วนสารที่ทำให้มวนพิฆาตระยะตัวอ่อนวัย 5 ตายมากที่สุดถึง 100 % คือ etofenprox, carbosulfan, dinotefuran, betacyfluthrin, fenpropathrin, thiamithoxam-lambdacyhalothrin, cypermethrin, indoxacarb และ triazophos (ตารางที่ 2) การประเมินค่าความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดศัตรูที่มีต่อมวนพิฆาตตามวิธีการของ IOBC (Hassan, 1994) พบว่าสาร novaluron, diafenthiuron และ amitraz มีค่าความเป็นพิษต่อมวนระยะตัวอ่อนวัย 5 เท่ากับ 1 เพราะทำให้มวนพิฆาตตายน้อยกว่า 30 % (ตารางที่ 2) ซึ่งหมายถึงสารทั้ง 3 ชนิดนี้ไม่มีพิษต่อมวนพิฆาตระยะตัวอ่อนวัย 5 ส่วนสาร emamactin benzoate, lufennuron, buprofezin, fipronil และ chlorfenapyr มีค่าความเป็นพิษต่อมวนพิฆาตระยะตัวอ่อนวัย 5 เท่ากับ 2 เพราะทำให้มวนตาย 30 - 79 % (ตารางที่ 2) ซึ่งหมายถึงสารทั้ง 5 ชนิดนี้มีพิษน้อยต่อมวนพิฆาตระยะตัวอ่อนวัย 5 สำหรับสาร clothianidin, spinosad, imidacloprid และ lambdacyhalothrin มีค่าความเป็นพิษต่อมวนพิฆาตระยะตัวอ่อนวัย 5 เท่ากับ 3 เพราะทำให้มวนตาย 80 - 99 % (ตารางที่ 2) ซึ่งหมายถึงสารทั้ง 4 ชนิดนี้มีพิษปานกลางต่อมวนพิฆาตระยะตัวอ่อนวัย 5 และสาร etofenprox, carbosulfan, dinotefuran, betacyfluthrin, fenpropathrin, thiamithoxam-lambdacyhalothrin, cypermethrin, indoxacarb และ triazophos มีค่าความเป็นพิษต่อมวนพิฆาตระยะตัวอ่อนวัย 5 เท่ากับ 4 เพราะทำให้มวนตายมากกว่า 99 % (ตารางที่ 2) ซึ่งหมายถึงสารทั้ง 9 ชนิดนี้มีพิษต่อมวนพิฆาตระยะตัวอ่อนวัย 5

### สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การศึกษาดังกล่าวของสารฆ่าแมลงที่มีต่อมวนพิฆาตในห้องปฏิบัติการปี 2552 วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 5 ซ้ำ 23 กรรมวิธี คือ acetone และน้ำกลั่นใช้เป็น control และสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช 21 ชนิดที่ใช้ในกระเจี๊ยบเขียว หน่อไม้ฝรั่ง ถั่วเหลือง ถั่วเขียว ถั่วปด และทานตะวัน คือ etofenprox 20% EC อัตรา 50 มล., imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล., buprofezin 10% WP อัตรา 10 กรัม, carbosulfan 20% EC อัตรา 50 มล., dinotefuran 10% WP อัตรา 10 กรัม,

fipronil 5% SC อัตรา 20 มล., lambda-cyhalothrin 2.5% CS อัตรา 20 มล., beta-cyfluthrin 2.5% EC อัตรา 40 มล., fenpropathrin 10% EC อัตรา 20 มล., thiamethoxam-lambda-cyhalothrin 24.7% ZC อัตรา 10 มล., cypermethrin 35% EC อัตรา 20 มล., clothianidin 16% SG อัตรา 9 กรัม, triazophos 40% EC อัตรา 40 มล., amitraz 20% EC อัตรา 30 มล., novaluron 10% EC อัตรา 20 มล., indoxacarb 15% SC อัตรา 15 มล., spinosad 12% SC อัตรา 20 มล., emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 10 มล., lufenuron 5% EC อัตรา 10 มล., chlorfenapyr 10% SC อัตรา 20 มล. และ diafenthiuron 25% SC อัตรา 40 มล. ทดสอบความเป็นพิษของสาร โดยการเคลือบ acetone และน้ำกลั่น (control) และสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชภายในหลอดแก้วทดลองแล้วปล่อยให้มวนสัมผัสสาร ผ่านเข้าสู่ร่างกายนาน 48 ชั่วโมง หยดน้ำกลั่น acetone และสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในหลอดแก้วทดลอง 1 ชนิด / 2 หลอด / ซ้ำ ใส่มวนพิฆาตจำนวน 5 ตัว / หลอด / วัย ใช้มวน 10 ตัว / วัย / ซ้ำ พร้อมใส่ดักแด้นอนนกเพื่อเป็นอาหารแก่มวนพิฆาต

ผลการทดสอบหลังจากมวนพิฆาตระยะตัวอ่อนวัย 3 สัมผัสสารนาน 48 ชั่วโมง สรุปได้ว่า สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ไม่มีพิษต่อมวนพิฆาตระยะตัวอ่อนวัย 3 (ทำให้มวนพิฆาตตาย < 30 %) มี 5 ชนิด คือ lufenuron 5% EC, novaluron 10% EC, buprofezin 10% WP, fipronil 5% SC และ amitraz 20% EC ส่วนสารที่มีพิษน้อยต่อมวนพิฆาต (ทำให้มวนพิฆาตตาย 30 – 79 %) มี 6 ชนิด คือ emamectin benzoate 1.92% EC, diafenthiuron 25% SC, lambda-cyhalothrin 2.5% CS, chlorfenapyr 10% SC, spinosad 12% SC และ beta-cyfluthrin 2.5% EC สำหรับสารที่มีพิษปานกลางต่อมวนพิฆาต (ทำให้มวนพิฆาตตาย 80 – 99 %) มี 5 ชนิด คือ cypermethrin 35% EC, imidacloprid 10% SL, indoxacarb 15% SC, etofenprox 20% EC และ clothianidin 16% SG และสารที่มีพิษร้ายแรงต่อมวนพิฆาต (ทำให้มวนพิฆาตตาย > 99 %) มี 5 ชนิด คือ carbosulfan 20% EC, dinotefuran 10% WP, fenpropathrin 10% EC, thiamethoxam-lambda-cyhalothrin 24.7% ZC และ triazophos 40% EC

หลังจากมวนพิฆาตระยะตัวอ่อนวัย 5 สัมผัสสารนาน 48 ชั่วโมง สรุปได้ว่าสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ไม่มีพิษต่อมวนพิฆาตระยะตัวอ่อนวัย 5 (ทำให้มวนพิฆาตตาย < 30 %) มี 3 ชนิด คือ novaluron 10% EC, diafenthiuron 25% SC และ amitraz 20% EC ส่วนสารที่มีพิษน้อยต่อมวนพิฆาต (ทำให้มวนพิฆาตตาย 30 – 79 %) มี 5 ชนิด คือ emamectin benzoate 1.92% EC, lufenuron 5% EC, buprofezin 10% WP, fipronil 5% SC และ chlorfenapyr 10% SC สำหรับสารที่มีพิษปานกลางต่อมวนพิฆาต (ทำให้มวนพิฆาตตาย 80 – 99 %) มี 4 ชนิด คือ clothianidin 16% SG, spinosad 12% SC, imidacloprid 10% SL, lambda-cyhalothrin 2.5% CS, สารที่มีพิษร้ายแรงต่อมวนพิฆาต (ทำให้มวนพิฆาตตาย > 99 %) มี 9 ชนิด คือ etofenprox 20% EC,

carbosulfan 20% EC, dinotefuran 10% WP, betacyfluthrin 2.5% EC, fenpropathrin 10% EC, thiamithoxam-lambda-cyhalothrin 24.7% ZC, cypermethrin 35% EC, indoxacarb 15% SC และ triazophos 40% EC

### เอกสารอ้างอิง

รัตนา นชะพงษ์. 2551. มวนพิฆาต. หน้า 27 – 42. ใน: เอกสารวิชาการเทคโนโลยีการใช้ชีวภัณฑ์ควบคุมศัตรูพืชทางการเกษตร. กลุ่มกีฏและสัตววิทยา, สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

Hassan, S. A. 1994. Activities of the IOBC/WPRS Working group. "Pesticides and Beneficial organisms" IOBC wprs Bulletin and Bulletin OILB group. 17(10). 5 p.

Slater, J. A. and R. M. Baranowski. 1978. How to know the true Bugs. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก <http://www.ojibway.ca/bugs.asp>. สืบค้น 8 มีนาคม 2550.

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, JR. 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.

**Table 1.** Mortality percentage of 3<sup>rd</sup> instar nymph of *Eocanthecona furcellata* (Wolff) at 1, 24 and 48 hours after exposure.

Pesticide and formulation	% Mortality <sup>1/</sup>			Evaluation <sup>3/</sup>		
	at time (hours) after exposure			at time (hours) after exposure		
	1	24	48	1	24	48
etofenprox 20% EC	0	94 f <sup>2/</sup>	96 ghi	1	3	3
imidacloprid 10% SL	0	18 bc	82 fgh	1	1	3
buprofezin 10% WP	0	0 a	22 b	1	1	1
carbosulfan 20% EC	0	100 f	100 i	1	4	4
dinotefuran 10% WP	0	92 f	100 i	1	3	4
fipronil 5% SC	0	22 bc	22 b	1	1	1
lambdacyhalothrin 2.5% CS	0	38 d	42 c	1	2	2
betacyfluthrin 2.5% EC	0	72 e	72 e	1	2	2
fenpropathrin 10% EC	0	100 f	100 i	1	4	4
thiamethoxam- lambdacyhalothrin 24.7% ZC	0	100 f	100 i	1	4	4
cypermethrin 35% EC	0	80 e	80 fg	1	3	3
clothianidin 16% SG	0	98 f	98 hi	1	3	3
lufenuron 5% EC	0	2 a	2 a	1	1	1
emamacctin benzoate 1.92%EC	0	6 ab	36 bc	1	1	2
amitraz 20%EC	0	0 a	24 b	1	1	1
novaluron 10% EC	0	2 a	20 b	1	1	1
indoxacard 15% SC	0	32 cd	84 fi	1	2	3
chlorfenapyr 10% SC	0	8 a	46 d	1	1	2
spinosad 12% SC	0	34 d	60 de	1	2	2
triazophos 40% EC	0	100 f	100 i	1	4	4
diafenthiuron 25% SC	0	0 a	36 bc	1	1	2
acetone	0	0 a	0 a	1	1	1
water	0	0 a	0 a	1	1	1
CV. (%)		18.7	20.8			

<sup>1/</sup> Data were transformed to arcsine to statistical analysis.

<sup>2/</sup> Values in the column followed by the same letter are not significantly different at 5% level by DMRT.

<sup>3/</sup> 1 = harmless (<30%), 2 = slightly harmful (30-79%), 3 = moderately harmful (80-99%),  
4 = harmful (>99% mortality), Hassan et al. (1994).

**Table 2.** Mortality percentage of 5<sup>th</sup> instar nymph of *Eocanthecona furcellata* (Wolff) at 1, 24 and 48 hours after exposure.

Pesticide and formulation	% Mortality <sup>1/</sup>			Evaluation <sup>3/</sup>		
	at time (hours) after exposure			at time (hours) after exposure		
	1	24	48	1	24	48
etofenprox 20% EC	0	100 h <sup>2/</sup>	100 h	1	4	4
imidacloprid 10% SL	0	80 g	94 fgh	1	3	3
buprofezin 10% WP	0	58 ef	72 e	1	2	2
carbosulfan 20% EC	0	100 h	100 h	1	4	4
dinotefuran 10% WP	0	80 g	100 h	1	3	4
fipronil 5% SC	0	10 ab	72 e	1	1	2
lambdacyhalothrin 2.5% CS	0	72 fg	96 gh	1	2	3
betacyfluthrin 2.5% EC	0	68 fg	100 h	1	2	4
fenpropathrin 10% EC	0	64 fg	100 h	1	2	4
thiamethoxam- lambdacyhalothrin 24.7% ZC	0	98 h	100 h	1	3	4
cypermethrin 35% EC	0	98 h	100 h	1	3	4
clothianidin 16% SG	0	72 fg	80 ef	1	2	3
lufennuron 5% EC	0	30 cd	54 d	1	2	2
emamacctin benzoate 1.92%EC	0	24 bc	38 c	1	1	2
amitraz 20%EC	0	6 ab	28 c	1	1	1
novaluron 10% EC	0	6 ab	12 ab	1	1	1
indoxacard 15% SC	0	70 fg	100 h	1	2	4
chlorfenapyr 10% SC	0	40 cd	74 e	1	2	2
spinosad 12% SC	0	46 de	82 efg	1	2	3
triazophos 40% EC	0	100 h	100 h	1	4	4
diafenthiuron 25% SC	0	22 bc	26 bc	1	1	1
acetone	0	0 a	0 a	1	1	1
water	0	0 a	0 a	1	1	1
CV. (%)		25.0	16.1			

<sup>1/</sup> Data were transformed to arcsine to statistical analysis.

<sup>2/</sup> Values in the column followed by the same letter are not significantly different at 5% level by DMRT.

<sup>3/</sup> 1 = harmless (<30%), 2 = slightly harmful (30-79%), 3 = moderately harmful (80-99%),

4 = harmful (>99% mortality), Hassan et al. (1994).