

ABSTRACT

Control of *Maruca* Larvae on Mungbean (*Maruca vitrata* Fabricius) conducted at Chai Nat field Crops Research center from 2014 to 2015. The randomized complete block design with 3 replications 8 treatments include the use of fungicides: 1) fipronil 5% SC 2) prothiofos 50% EC 3) emamectin benzoate 1.92% EC 4) cypermethrin 40% WP 5) lambdacyhalothrin 2.5% EC 6) *Bacillus thuringiensis* 8,500 IU/mg 7) triazophos 40% EC 8) No spray. The results in both the dry season and the rainy season found that after spraying all treatments. The results did not differ statistically. And sprayed prothiofos 50% EC 50% EC at 40 ml / 20 liters of water to produce a maximum of 121 kg per rai. Statistical difference with other treatments by spraying with water in drought years of 2557 and is a substance that provides maximum efficiency in controlling insects, as well as substances like emamectin benzoate 1.92% EC, but with a lower cost.

Keyword maruca mungbean

6. คำนำ

ถั่วเขียวเป็นพืชอายุสั้น ใช้น้ำน้อยกว่าพืชไร่อื่นหลายชนิด สามารถใช้ในระบบปลูกพืช เช่น ทดแทนข้าวนาปรัง ปลูกก่อนข้าวโพดในพื้นที่ที่ประสบภัยแล้ง ใช้ปลูกก่อนหรือหลังการทำนาหรือทำไร่ เพื่อตัดวงจรการระบาดของศัตรูพืช ช่วยบำรุงรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน ตรึงไนโตรเจนได้ดี สามารถใช้เป็นปุ๋ยพืชสดให้ปริมาณไนโตรเจนสูง ผลผลิตถั่วเขียวใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตแป้งวุ้นเส้น เพาะถั่วงอก และประกอบอาหารอื่นๆ ปริมาณความต้องการใช้ผลิตภัณฑ์ถั่วเขียวในประเทศ และส่งออกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี หนอนเจาะฝักถั่วมารูค่า เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญที่สุดของถั่วเขียวในระยะเริ่มติดดอกจนถึงระยะติดฝักอ่อน ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืนขนาดกลาง เมื่อกางปีกกว้าง 2.3 – 3.0 เซนติเมตร สีน้ำตาลอ่อนมีแถบสีขาวคาดที่ปีกคู่หน้า ตัวเต็มวัยเพศเมียวางไข่เป็นกลุ่ม ๆ ละ 2 ฟอง สีขาวอมเหลือง (กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูพืชน้ำมันและพืชไร่ตระกูลถั่ว, 2543) การทำลายของหนอนเจาะฝักถั่วมารูค่ามีทั้งในฤดูแล้ง และฤดูฝน หลังจากฟักออกจากไข่ ตัวหนอนจะซอนเข้าไปกินภายในดอก ช่อดอก หรือฝักอ่อน ทำให้ดอกและฝักร่วง เมล็ดเสียหาย หนอนชนิดนี้ สามารถทำความเสียหายกับถั่วเขียวโดยสร้างใยมาพันช่อดอกแล้วอาศัยอยู่ภายในดอกกัดกินเกสร และกลีบดอกจนหมดแล้วเคลื่อนย้ายไปเจาะกัดกินดอกอื่นๆ ต่อไป หนอนที่ระบาดทำลายในระยะดอกทำให้ดอกเสียหายมาก (โรคและแมลงศัตรูพืชที่สำคัญ, 2553) ปัจจุบันการใช้สารป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักถั่วมารูค่าตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรมีหลายชนิด เช่น ไตรอะโซฟอส แลมดาบีไซฮาโลทริน เป็นต้น (การป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช, 2553) ดังนั้นวัตถุประสงค์ของงานวิจัยเพื่อหาสารเคมีที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักถั่วมารูค่า

7. วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวสายพันธุ์ดีเด่น CNMB 0602- 20-5
2. เมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่น L67-1
3. ปุ๋ยเคมี เกรด 12-24-12
4. สารกำจัดแมลง พิโปรนิล 5% SC โพรโทไอฟอส 50% EC อีมาเม็กดินเบนโซเอต

ไซเปอร์เมทริน 40% WP แลมป์ดาไซฮาโลทริน 2.5% EC แบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* 8,500 IU/mg

ไตรอะโซฟอส 40% EC

5. เครื่องยนต์พ่นสารละลายแบบใช้แรงดันน้ำ
6. เครื่องชั่งน้ำหนักผลผลิตถั่วเขียว

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ประกอบด้วยการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงชนิดต่างๆ จำนวน 1 ครั้ง เมื่อมีการระบาดมากกว่า 10% ดังนี้

1. สารพิโปรนิล 5% SC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
2. สารโพรโทไอฟอส 50% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
3. สารอีมาเม็กดินเบนโซเอต 1.92% EC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
4. สารไซเปอร์เมทริน 40% WP อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
5. สารแลมป์ดาไซฮาโลทริน 2.5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
6. สารแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* 8,500 IU/mg อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
7. สารไตรอะโซฟอส 40% EC อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
8. การไม่ใช้สารป้องกันกำจัดแมลง

ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้ง (มกราคม-มีนาคม) และในปลายฤดูฝน (สิงหาคม-กันยายน) ในแปลงย่อยขนาด 3x5 เมตร ระยะระหว่างแถว 50 เซนติเมตร ระยะระหว่างต้น 20 เซนติเมตร จำนวน 6 แถวต่อแปลงย่อย จำนวน 2 ต้น/หลุม รองกันหลุมด้วยปุ๋ยเคมี 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่ กำจัดวัชพืชเมื่อถั่วเขียวอายุ 20-25 วัน สุ่มนับหนอนเจาะฝักถั่วมารูค่าเมื่อถั่วเขียวเริ่มติดดอกออกฝักอายุ 45 วัน พ่นสารป้องกันกำจัดแมลงชนิดต่าง ๆ เมื่อมีการระบาดของหนอนเจาะฝักมารูค่าชนิดนี้มากกว่า 10% สุ่มนับแมลงอีกครั้งทุกสัปดาห์หลังการพ่นสาร โดยนับจำนวนช่อดอก ฝักที่ถูกแมลงชนิดนี้เข้าทำลาย เมื่อถั่วเขียวอยู่ในระยะสุกแก่ เก็บเกี่ยวในพื้นที่ 2 x 4 เมตร นับจำนวนฝักดี และฝักเสีย ชั่งน้ำหนักฝักดี และฝักเสีย บันทึกผลผลิต และนำข้อมูลที่ได้มาแปลงค่าโดยใช้สูตร $\text{square root } (x+0.5)$ และ $\text{square root } (x+1)$ ก่อนนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

การบันทึกข้อมูล

โดยการสุ่มนับหนอนเจาะฝักถั่วมารูค่า ที่ 1 3 5 และ 7 วันหลังการพ่นสาร โดยนับจำนวนตัวหนอน ข้อดอกและฝักถั่วเขียวที่ถูกทำลาย และบันทึกผลผลิต โดยแปลงค่าข้อมูลจำนวนตัวหนอนเจาะเจาะฝักมารูค่าและร่องรอยการทำลายที่ตรวจนับได้ ด้วยค่า square root (x+0.5) ก่อนวิเคราะห์ผลทางสถิติ ถ้าจำนวนตัวหนอนเจาะฝักถั่วมารูค่าและร่องรอยการทำลายที่ตรวจนับได้ก่อนพ่นสารไม่แตกต่างกันทางสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of variance ถ้าจำนวนตัวหนอนเจาะฝักถั่วมารูค่าและร่องรอยการทำลายที่ตรวจนับได้ก่อนพ่นสารแตกต่างกันทางสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of covariance จากนั้นเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT คำนวณเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด (% Efficacy) ตามวิธีการของ Henderson and Tilton (1955) โดยการใช้สูตรในการคำนวณ ดังนี้

$$\% \text{ Efficacy} = [1 - (T_a \times C_b) / (C_a \times T_b)] \times 100$$

โดยที่ T_b = จำนวนแมลงที่พบก่อนพ่นสารในกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลง

T_a = จำนวนแมลงที่พบหลังพ่นสารในกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลง

C_b = จำนวนแมลงที่พบก่อนพ่นสารในกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารฆ่าแมลง

C_a = จำนวนแมลงที่พบหลังพ่นสารในกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารฆ่าแมลง

ระยะเวลาดำเนินการ

เดือนตุลาคม 2556 - กันยายน 2558

สถานที่ดำเนินการ

แปลงทดลองของศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

จากภาคทดลอง ปี 2556 การทดลองครั้งนี้เริ่มเจอนอนเจาะฝักถั่วมารูค่าครั้งแรก 17 ตัวต่อ 20 ต้น หลังปลูก 53 วัน (8 กุมภาพันธ์ 2556) ซึ่งไม่แตกต่างกันทุกกรรมวิธี ส่วนการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้ พบว่า หลังจากพ่น 1 สัปดาห์ จำนวนหนอนเจาะฝักถั่วมารูค่าลดลงทุกกรรมวิธี แต่การพ่นด้วยสารแลมดาบีไซฮาโลทริน 2.5% EC ให้ผลดีที่สุด พบหนอนเจาะฝักถั่วมารูค่า 3.7 ตัวต่อ 20 ต้นแตกต่างจากการพ่นด้วยสารฟิโปรนิล 5% SC การพ่นด้วยสารไตรอะโซฟอส 40% EC และการไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง ซึ่งพบหนอนเจาะฝักถั่วมารูค่า 7.8, 7.7 และ 9.6 ตัวต่อ 20 ต้น ตามลำดับ (Table 1) ส่วนเปอร์เซ็นต์การควบคุมแมลงพบว่า การพ่นด้วยสารแลมดาบีไซฮาโลทริน 2.5% EC ให้ผลดีที่สุดทั้ง 2 สัปดาห์ คือ 74.7 เปอร์เซ็นต์ หลังการพ่นสารสัปดาห์ที่ 1 และ 52.6 เปอร์เซ็นต์ หลังการพ่นสารสัปดาห์ที่ 2 สำหรับผลผลิตในการพ่นสารแลมดาบีไซฮาโลทริน ให้ผลผลิตสูงสุด 80.3 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกับการพ่นด้วยสารอื่น ๆ และการไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง ให้ผลผลิต 77.3 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 2)

จากการทดลองในปี 2557 พบว่า ในแปลงถั่วเขียวผิวมันสายพันธุ์ดีเด่น CNMB 0602 20-5 พบการแพร่ระบาดของหนอนเจาะฝักถั่วมารูค่าที่พบในการตรวจนับครั้งแรกเฉลี่ย 2.1 ตัวต่อ 20 ต้น เมื่อถั่วเขียวอายุหลังปลูก 59 วัน ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติในทุกกรรมวิธี ส่วนการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้หลังจากพ่น 5 วัน พบว่า การพ่นด้วยสารอิมาเม็กตินเบนโซเอต 1.92% EC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และการพ่นด้วยแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* 8,500 IU/mg อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร พบจำนวนหนอนเจาะฝักถั่วมารูค่าเพิ่มขึ้น แต่ไม่แตกต่างทางสถิติจากกรรมวิธีอื่นๆ (Table 3) สำหรับผลผลิตในการพ่นสารโพโรไทโอฟอส 50% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ให้ผลผลิตสูงสุด 121 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างทางสถิติกับการพ่นด้วยสารอื่น ๆ และการไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง ให้ผลผลิต 51 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 4) ด้านต้นทุนของสารเคมีในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักถั่วมารูค่า พบว่าการพ่นสารโพโรไทโอฟอส 50% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีราคาต้นทุนของสารเคมี 112-140 บาทต่อ 1 ไร่ ต่อ 1 ครั้ง ซึ่งสูงเป็นอันดับที่ 3 รองจากแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* 8,500 IU/mg อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีราคาต้นทุน 184-230 บาท ต่อ 1 ไร่ ต่อ 1 ครั้ง ซึ่งสูงเป็นอันดับที่ 2 รองจากสารอิมาเม็กตินเบนโซเอต 1.92%EC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ที่มีต้นทุนสูงที่สุดคือ มีราคาต้นทุน 200-250 บาท ต่อ ไร่ ต่อ 1 ครั้ง (Table 10)

จากการทดลองในปี 2558 พบว่า ในแปลงถั่วเขียวผิวมันสายพันธุ์ดีเด่น CNMB 0602 20-5 การพ่นสารทุกกรรมวิธีให้ผลไม่แตกต่างกัน ก่อนการพ่นสารทุกกรรมวิธีพบตัวหนอนเจาะฝักมารูค่าเฉลี่ย 1.4 ตัว/20 ต้น พบช่อดอกถูกทำลาย เฉลี่ย 7.2 ช่อดอก/20 ต้น และพบฝักถูกทำลายเฉลี่ย 2.1 ฝัก/20 ต้น หลังจากการพ่นสารตามกรรมวิธีที่ 1 3 5 และ 7 วัน พบว่าตัวหนอนมีจำนวนลดลงเฉลี่ยพบน้อยกว่าก่อนการพ่นสารทุกกรรมวิธี แต่จำนวนช่อดอกที่ถูกทำลายพบมากขึ้นเฉลี่ย 11.7 ช่อดอก/20 ต้น และจำนวนฝักที่ถูกทำลายพบเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 9.8 ฝัก/20 ต้น ที่หลังจากการพ่นสาร 7 วัน (Table 5-7) ส่วนผลผลิตพบว่ากรรมวิธีที่พ่นด้วยสารฟิโพรนิล 5% SC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ให้ผลผลิตฝักดี 419 ฝัก มากกว่าการพ่นด้วยสารเคมีตามกรรมวิธีอื่นๆ (Table 8) และพบว่า เปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพของการพ่นสารไซเพอร์เมทริน 40% WP อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีไม่พ่นสาร ให้ประสิทธิภาพต่ำกว่าวิธีการพ่นด้วยสารชนิดอื่นๆ คือมีประสิทธิภาพ 50% หลังจากการพ่นสาร 3 วัน (Table 9) และในแปลงถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่น L67-1 ทำการพ่นสารทั้งหมด 2 ครั้ง เนื่องจากพบว่ามีจำนวนหนอนเจาะฝักถั่วเพิ่มขึ้นจึงทำการพ่นสารครั้งที่ 2 ก่อนการพ่นสารทุกกรรมวิธีพบตัวหนอนเจาะฝักมารูค่าเฉลี่ย 5.1 ตัว/20 ต้น พบ และช่อดอกถูกทำลาย เฉลี่ย 5.1 ช่อดอก/20 ต้น หลังจากการพ่นสารตามกรรมวิธีที่ 1 3 5 และ 7 วัน พบว่าตัวหนอนและจำนวนช่อดอกที่ถูกทำลายมีจำนวนลดลงเฉลี่ยพบน้อยกว่าก่อนการพ่นสารทุกกรรมวิธี แต่จำนวนช่อดอกที่ถูกทำลายพบมากขึ้นเฉลี่ย 20.3 และ 22.1 ช่อดอก/20 ต้น หลังจากพ่นสาร 5 และ 7 วัน และจำนวนฝักที่ถูกทำลายพบเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 21.1 และ 22.2 ฝัก/20 ต้น ที่หลังจาก

การพ่นสาร 5 และ 7 วัน (ตารางที่ 5-7) ส่วนผลผลิตพบว่ากรรมวิธีที่พ่นด้วยแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* 8,500 IU/mg อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ให้ผลผลิตฝักดีจำนวน 1,481 ฝัก แตกต่างทางสถิติจากการพ่นด้วยสารสารพีโปรนิล 5% SC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ซึ่งให้ผลผลิตฝักดี จำนวน 608 ฝัก (ตารางที่ 8) และพบว่า เปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพของการพ่นสารโพรไทโอฟอส 50% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และการพ่นสารสารอิมามิกตินเบนโซเอต 1.92% EC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพสูงสุด คือ 100 เปอร์เซ็นต์ หลังจากการพ่นสาร 5 วัน (ตารางที่ 9) ด้านต้นทุนของสารเคมีในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักถั่วมารูค่า พบว่าการพ่นสารโพรไทโอฟอส 50% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีราคาต้นทุนของสารเคมี 112-140 บาทต่อ 1 ไร่ ต่อ 1 ครั้ง ซึ่งสูงเป็นอันดับที่ 3 รองจากแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* 8,500 IU/mg อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีราคาต้นทุน 184-230 บาท ต่อ 1 ไร่ ต่อ 1 ครั้ง ซึ่งสูงเป็นอันดับที่ 2 รองจากสารอิมามิกตินเบนโซเอต 1.92%EC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ที่มีต้นทุนสูงที่สุดคือ มีราคาต้นทุน 200-250 บาท ต่อ ไร่ ต่อ 1 ครั้ง (Table 10)

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงโพรไทโอฟอส 50% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการควบคุมแมลงสูงสุด คือ 100 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิตค่อนข้างสูง และมีราคาต้นทุนต่ำกว่าสารชนิดอื่นที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมแมลงสูงสุดเช่นเดียวกัน

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานให้นักวิจัยที่เกี่ยวข้องและเป็นข้อมูลแนะนำให้เกษตรกรผู้ปลูกถั่วเขียวในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักถั่วมารูค่าได้อย่างมีประสิทธิภาพ

11. เอกสารอ้างอิง

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2553.คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2553. สำนักวิจัยพัฒนาการ

อารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 301 หน้า.

กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูพืชน้ำมันและพืชไร่ตระกูลถั่ว. 2543. แมลงศัตรูถั่วเขียวและการป้องกันกำจัด. ชุมชม

สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. กรุงเทพฯ. 44 หน้า.

พิสุทธิ์ เอกอำนวยการ. 2553. โรคและแมลงศัตรูพืชที่สำคัญ. อัมรินทร์พรินตึงแอนด์พับบลิชชิ่ง จำกัดมหาชน.
กรุงเทพฯ. 591 หน้า.

Henderson, C.F. and E.W. Tilton. 1955. Test with acaricides against the brown wheat mite.
J. Econ. Entomol. 48: 157-161.

Table 1 The number of bean pod borer (*Maruca vitrata* Fabricius) in mungbean CNMB 0602-20-5 at Chai Nat Field Crops Research Center in the dry season of 2013.

Treatment	number of bean pod borer (larva/20plants)		
	before 1 day of spraying	after 1 week of spraying	after 2 weeks of spraying
1 fipronil 5% SC	13.6	7.8 b	2.2
2 prothiofos 50% EC	15.0	7.5 ab	4.6
3 emamectin benzoate1.92% EC	24.0	5.5 ab	3.2
4 cypermethrin 40% WP	12.4	6.7 ab	2.8
5 lambdacyhalothrin2.5%EC	20.0	3.7 a	2.5
6 <i>Bacillus thuringiensis</i> 8,500 IU/mg	15.7	6.5 ab	3.3
7 triazophos 40% EC	23.7	7.7 b	3.3
8 No spray	14.8	9.6 b	3.2
Average	17.4	6.9	3.1
CV(%)	29.1	17.1	30.9

In the same column numbers followed by a letter of the same, not different statistical confidence level of 95% by DMRT. Data were analysed by transformation to square root (X+1)

Table 2 Effect of fungicides pod borer (*Maruca vitrata* Fabricius) in mungbean CNMB 0602-20-5 on the yield and yield components at Chai Nat Field Crops Research Center in the

dry season of 2013.

Treatment	Yield (kg/rai)
1 fipronil 5% SC	78.0
2 prothiofos 50% EC	52.5
3 emamectin benzoate1.92% EC	72.6
4 cypermethrin 40% WP	55.8
5 lambdacyhalothrin2.5%EC	80.3
6 <i>Bacillus thuringiensis</i> 8,500 IU/mg	63.9
7 triazophos 40% EC	62.9
8 No spray	77.3
Average	67.9
CV(%)	42.2

In the same column numbers followed by a letter of the same, not different statistical confidence level of 95% by DMRT.

Table 3 The number of bean pod borer (*Maruca vitrata* Fabricius) in mungbean CNMB 0602-20-5 at Chai Nat Field Crops Research Center in the dry season of 2014.

Treatment	number of bean pod borer (larva/20plants)	
	before 1 day of spraying	after 5 days of spraying
1 fipronil 5% SC	0.3	0.0
2 prothiofos 50% EC	1.3	0.0
3 emamectin benzoate1.92% EC	0.7	2.3
4 cypermethrin 40% WP	4.0	1.0
5 lambdacyhalothrin2.5%EC	2.0	1.0
6 <i>Bacillus thuringiensis</i> 8,500 IU/mg	2.3	3.0
7 triazophos 40% EC	3.7	0.7
8 No spray	2.7	0.0
Average	2.1	1.0
CV(%)	10.4	7.3

In the same column numbers followed by a letter of the same, not different statistical confidence level of 95% by DMRT. Data were analysed by transformation to square root ($X+0.5$)

Table 4 Effect of fungicides pod borer (*Maruca vitrata* Fabricius) in mungbean CNMB 0602-20-5 on the yield and yield components at Chai Nat Field Crops Research Center in the dry season of 2014.

Treatment	Yield (kg/rai)	No. of pods	No. of damage pods	seed weight (g)	seed weight damage pods (g)
1 fipronil 5% SC	78 b	637.3 b	392.7	388.5	126.7 ab
2 prothiofos 50% EC	121 a	1055.0 a	317.0	605.8	89.53 ab
3 emamectin benzoate 1.92% EC	61 b	480.0 b	349.3	303.7	118.2 ab
4 cypermethrin 40% WP	64 b	456.3 b	423.7	318.2	165.5 a
5 lambda cyhalothrin 2.5% EC	79 b	598.7 b	389.3	395.5	125.9 ab
6 <i>Bacillus thuringiensis</i> 8,500 IU/mg	57 b	464.7 b	327.3	286.9	125.7 ab
7 triazophos 40% EC	50 b	400.0 b	334.0	250.3	112.6 ab
8 No spray	51 b	413.7 b	243.3	255.9	80.6 b
Average	70.1	563.2	347.1	350.6	118.1
CV(%)	28.7	26.6	31.2	28.7	34.9

In the same column numbers followed by a letter of the same, not different statistical confidence level of 95% by DMRT.

Table 5 The number of bean pod borer (*Maruca vitrata* Fabricius) in mungbean CNMB 0602-20-5 and blackgram L67-1 at Chai Nat Field Crops Research Center in the dry season and late rainy season of 2014.

Treatment	number of bean pod borer (larva/20plants)												
	mungbean CNMB 0602-20-5					blackgram L 67-1							
	before spraying	1 day	3 days	5 days	7 days	before spraying 1	after spraying 1 day	after spraying 3 days	after 5 days of spraying / before spraying 2	1 day	after spraying 3 days	after spraying 5 days	after spraying 7 days
1 fipronil 5% SC	1.7	0.0	0.3	0.0	0.0	4.7	2.2	3.2 ab	3.9 abc	2.5	0.3	0.3	0.3
2 prothiofos 50% EC	1.9	0.3	0.0	0.0	0.3	5.0	2.2	2.8 ab	7.1 bc	1.3	0.3	0.0	0.3
3 emamectin benzoate1.92% EC	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	4.6	2.0	2.0 a	5.6 abc	1.9	0.0	0.0	0.0
4 cypermethrin 40% WP	1.1	0.0	0.3	0.3	0.0	4.6	2.3	5.3 ab	5.3 abc	2.3	0.0	1.4	0.5
5 lambdacyhalothrin2.5%EC	1.6	0.6	0.0	0.0	0.0	5.0	1.9	6.7 b	8.4 c	3.0	0.3	0.3	0.0
6 <i>Bacillus thuringiensis</i> 8,500 IU/mg	1.8	0.6	0.3	0.0	0.3	4.3	1.4	2.6 a	4.5 abc	1.1	0.3	0.3	0.0
7 triazophos 40% EC	0.9	0.3	0.0	0.0	0.0	3.8	3.1	4.7 ab	3.6 ab	3.6	0.3	0.6	0.6
8 No spray	0.6	0.0	0.3	0.0	0.0	6.2	1.9	2.6 a	2.5 a	1.6	0.0	0.5	0.3
Average	1.4	0.2	0.1	1.0	0.3	4.8	2.1	3.8	5.1	2.2	0.2	0.4	0.2
CV (%)	38.2	25.3	26.2	14.2	18.1	21.0	28.0	27.9	20.9	37.7	30.1	39.1	15.3
RE (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	101.8	-	-	85.3

In the same column numbers followed by a letter of the same, not different statistical confidence level of 95% by DMRT. Data were analysed by transformation to square root (X+0.5) and Covariance before statistical analysis.

Table 6 The number of damage inflorescence of bean pod borer (*Maruca vitrata* Fabricius) in mungbean CNMB 0602-20-5 and blackgram L67-1 at Chai Nat Field Crops Research Center in the dry season and late rainy season of 2015.

Treatment	inflorescence of bean pod borer (larva/20plants)												
	mungbean CNMB 0602-20-5					blackgram L 67-1							
	before spraying	after spraying				before spraying	after spraying		after 5 days of spraying / before spraying 2		after spraying		
	1 day	3 days	5 days	7 days	1	1 day	3 days	1 day	3 days	5 days	7 days		
1 fipronil 5% SC	5.6	5.6	7.6	7.3	11.6	4.7	2.2	3.2 ab	3.9 abc	2.5	0.3	19.8 ab	21.9
2 prothiofos 50% EC	8.4	8.4	9.2	9.2	11.6	5.0	2.2	2.8 ab	7.1 bc	1.3	0.3	22.3 ab	25.1
3 emamectin benzoate1.92% EC	7.7	7.7	9.1	9.1	11.7	4.6	2.0	2.0 a	5.6 abc	1.9	0.0	16.4 ab	18.7
4 cypermethrin 40% WP	7.2	7.5	9.5	10.9	10.5	4.6	2.3	5.3 ab	5.3 abc	2.3	0.0	27.2 b	28.5
5 lambdacyhalothrin2.5%EC	6.3	7.3	7.9	7.9	12.6	5.0	1.9	6.7 b	8.4 c	3.0	0.3	21.0 ab	20.6
6 <i>Bacillus thuringiensis</i> 8,500 IU/mg	7.4	8.4	9.6	9.6	11.4	4.3	1.4	2.6 a	4.5 abc	1.1	0.3	15.9 a	17.3
7 triazophos 40% EC	5.8	5.8	6.9	8.2	10.1	3.8	3.1	4.7 ab	3.6 ab	3.6	0.3	21.0 ab	24.3
8 No spray	8.9	9.9	10.9	12.2	14.6	6.2	1.9	2.6 a	2.5 a	1.6	0.0	18.6 ab	20.3
Average	7.2	7.6	8.8	9.3	11.7	4.8	2.1	3.8	5.1	2.2	0.2	20.3	22.1

CV (%)	18.3	18.9	18.7	17.2	17.6	21.0	28.0	27.9	20.9	37.7	30.1	13.4	15.3
RE (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	101.8	-	-	85.3

In the same column numbers followed by a letter of the same, not different statistical confidence level of 95% by DMRT. Data were analysed by transformation to square root (X+0.5) and Covariance before statistical analysis.

Table 7 The number of bean pod borer (*Maruca vitrata* Fabricius) in mungbean CNMB 0602-20-5 and blackgram L67-1 at Chai Nat Field Crops Research Center in the dry season and late rainy season of 2015.

Treatment	number of bean pod borer (larva/20plants)						
	mungbean CNMB 0602-20-5					blackgram L 67-1	
	before spraying	after spraying				after spraying	
		1 day	3 days	5 days	7 days	5 days	7 days
1 fipronil 5% SC	2.3	1.7	6.2	5.7	11.2	19.8 ab	21.6
2 prothiofos 50% EC	1.9	0.9	3.3	4.0	7.6	21.3 ab	24.8
3 emamectin benzoate1.92% EC	2.3	1.7	4.7	4.7	7.8	17.4 a	18.7
4 cypermethrin 40% WP	1.6	1.7	6.0	7.2	8.8	31.1 b	29.8
5 lambdacyhalothrin2.5%EC	2.7	2.1	3.5	3.3	12.3	21.7 ab	20.9
6 <i>Bacillus thuringiensis</i> 8,500 IU/mg	2.2	2.8	4.9	4.9	8.2	16.5 a	17.3
7 triazophos 40% EC	1.3	1.1	3.8	5.8	9.9	22.2 ab	23.6
8 No spray	2.4	3.0	5.3	6.3	12.9	18.8 ab	21.2
Average	2.1	1.9	4.7	5.2	9.8	21.1	22.2
CV (%)	35.9	47.5	33.9	30.4	23.6	14.4	15.0

In the same column numbers followed by a letter of the same, not different statistical confidence level of 95% by DMRT. Data were analysed by transformation to square root (X+0.5) and Covariance before statistical analysis.

Table 8 Effect of fungicides pod borer (*Maruca vitrata* Fabricius) in mungbean CNMB 0602-20-5 and blackgram L67-1 on the yield and yield components at Chai Nat Field Crops Research Center in the in the dry season and late rainy season of 2015.

Treatment	the yield and yield components					
	mungbean CNMB 0602-20-5			blackgram L 67-1		
	Yield (kg/rai)	No. of pods	No. of damage pods	Yield (kg/rai)	No. of pods	No. of damage pods
1 fipronil 5% SC	78.0	419 a	553	66.3	608 b	1930
2 prothiofos 50% EC	71.0	351 ab	529	97.9	684 ab	3997
3 emamectin benzoate1.92% EC	70.5	324 ab	598	116.8	1175 ab	3386
4 cypermethrin 40% WP	69.1	303 ab	533	112.9	1182 ab	4541
5 lambdacyhalothrin2.5%EC	63.1	306 ab	518	98.1	913 ab	3155
6 <i>Bacillus thuringiensis</i> 8,500	57.2	272 ab	483	125.0	1481 a	2379

IU/mg						
7 triazophos 40% EC	71.5	346 ab	498	102.5	1371 ab	1888
8 No spray	54.5	204 b	499	83.9	860 ab	2748
Average	66.9	315.6	526.4	100.4	1034	3003
CV (%)	20.1	23.9	27.7	39.7	41.1	51.9

In the same column numbers followed by a letter of the same, not different statistical confidence level of 95% by DMRT.

Table 9 Compare between effective spraying and no spray to control of bean pod borer (*Maruca vitrata* Fabricius) in mungbean CNMB 0602-20-5 and blackgram L67-1 at Chai Nat Field Crops Research Center in the in the dry season and late rainy season of 2015.

Treatment	effective chemicals after 2 of spraying (%)	
	CNMB 0602-20-5	L 67-1
	after spraying 3 days	after spraying 5 days
1 fipronil 5% SC	66.7	66.7
2 prothiofos 50% EC	100.0	100.0
3 emamectin benzoate1.92% EC	100.0	100.0
4 cypermethrin 40% WP	50.0	-25.0
5 lambdacyhalothrin2.5%EC	100.0	77.3
6 <i>Bacillus thuringiensis</i> 8,500 IU/mg	66.7	71.4
7 triazophos 40% EC	100.0	54.5
8 No spray	0.0	0.0

* Percent effective negative Since the number of insects after spraying more after spraying.

Table 10 Pesticide cost to control (*Maruca vitrata* Fabricius) in mungbean CNMB 0602-20-5 and blackgram L67-1 at Chai Nat Field Crops Research Center in the in the dry season and late rainy season of 2014 and 2015.

Treatment	Pesticide cost (bath/rai/time)
1 fipronil 5% SC	100 - 125
2 prothiofos 50% EC	112 - 140
3 emamectin benzoate1.92% EC	200 - 250
4 cypermethrin 40% WP	26 - 33
5 lambdacyhalothrin2.5%EC	38.4 - 48
6 <i>Bacillus thuringiensis</i> 8,500 IU/mg	184 - 230
7 triazophos 40% EC	84 - 105
8 No spray	-
Average	119.7

Remark Pesticide cost are two rates is the rates of 60 and 80 liters of water per rai.

