

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. ชุดโครงการวิจัย ถั่วเหลือง
2. โครงการวิจัย โครงการวิจัยและพัฒนาการป้องกันกำจัดโดยวิธีผสมผสาน
กิจกรรม ภาควิทยา
กิจกรรมย่อย ป้องกันกำจัดโดยวิธีผสมผสาน
3. การทดลอง ระยะเวลาที่เหมาะสมในการพ่นสารฆ่าแมลงสลับกับสารสกัดสะเดาต่อ
แมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสด
Appropriate Application Timing of Insecticides and Neem Extract to
Control Vegetable Soybean Insect Pests.
4. คณะผู้ดำเนินงาน :
หัวหน้าการทดลอง บุญญา อนุสรณ์รัชดา
ผู้ร่วมงาน ณัฐนัย ตั้งมั่นคงวรกุล

5. บทคัดย่อ

การศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการพ่นสารฆ่าแมลงสลับกับสารสกัดสะเดาต่อแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสด ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ ปี 2554-2555 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 7 กรรมวิธี ได้แก่ พ่นสารฆ่าแมลง 8 ครั้ง 7,14,21,28,35,42,49 และ 56 วัน พ่นสารสกัดสะเดา 8 ครั้ง 7,14,21,28,35,42,49 และ 56 วัน พ่นสารฆ่าแมลง 7 ครั้ง พ่นสารสะเดา 1 ครั้ง (ที่อายุ 56 วัน) พ่นสารฆ่าแมลง 6 ครั้ง พ่นสารสะเดา 2 ครั้ง (ที่อายุ 49,56 วัน) พ่นสารฆ่าแมลง 5 ครั้ง พ่นสารสะเดา 3 ครั้ง (ที่อายุ 42,49 และ 56 วัน) พ่นสารฆ่าแมลง 4 ครั้ง พ่นสารสะเดา 4 ครั้ง (ที่อายุ 14,21,35 และ 49 วัน) พ่นสารฆ่าแมลง 3 ครั้ง พ่นสารสะเดา 5 ครั้ง (ที่อายุ 7,14,21,35 และ 56 วัน) ทำการตรวจนับแมลงศัตรูก่อนและหลังพ่นสารฆ่าแมลง imidacloprid 10 % SL อัตรา 20 มล/น้ำ 20 ลิตร คุณภาพของผลผลิตเช่นขนาดของเมล็ด สารตกค้าง และผลผลิต จากการศึกษาปี 2554 ในฤดูแล้งและฤดูฝนพบว่ากรรมวิธีที่ 3 (พ่นสารฆ่าแมลง 7 ครั้ง พ่นสารสะเดา 1 ครั้ง (ที่อายุ 56 วัน) ให้ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันเจาะลำต้น แมลงหี่ขาวและหนอนม้วนใบ ได้ดีใกล้เคียงกับกรรมวิธีตรวจสอบ ได้แก่ การพ่นสารฆ่าแมลง 8 ครั้ง รองลงมาได้แก่กรรมวิธีที่ 7 (พ่นสารฆ่าแมลง 3 ครั้ง พ่นสารสะเดา 5 ครั้ง (ที่อายุ 7,14,21,35 และ 56 วัน)) ส่วนกรรมวิธีที่ 2 พ่นสารสกัดสะเดา 8 ครั้ง 7,14,21,28,35,42,49 และ 56 วันให้ผลผลิตต่ำสุดและปี 2555 ทั้งในฤดูแล้งและฤดูฝนให้ผลสอดคล้องกับปี 2554

6. คำนำ

การปลูกถั่วเหลืองฝักสดมีการใช้สารเคมี โดยเฉพาะสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูเป็นอย่างมาก ตั้งแต่ถั่วเหลืองฝักสดเริ่มออกจนถึงก่อนเก็บเกี่ยว จากยุทธศาสตร์งานวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ปี 2554-

2558 ในส่วนของสารเคมีให้มีความสำคัญในด้านการป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยชีววิธี การจัดการศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและเทคนิคการใช้สารอย่างถูกต้องเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาที่จะทำให้เกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม คุณภาพของผลผลิตและยังทำให้เกิดสุขอนามัยแก่ผู้บริโภค เพิ่มมูลค่าของผลผลิตตลอดถึงยังแก้ไขปัญหาค่าระหว่งประเทศอีกด้วย จากการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดสะเดาสำเร็จรูป สามารถใช้ได้ดีกับแมลงศัตรูในแปลงถั่วเหลืองฝักสด (บุญญา และคณะ ,2548) ดังนั้นจึงทำการศึกษาวงของการใช้สารสกัดสะเดาสำเร็จรูป (เนื่องจากใช้ได้สะดวก) มาสลับกับสารฆ่าแมลงในถั่วเหลืองฝักสด

7. วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

- ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292
- สารฆ่าแมลง imidacloprid 10 % SLหรือ acctamiprid 20 % SP หรือ carbosulfan 20%EC หรือdimethoate 5 % ECหรือ carbosulfan 20 % ECและ methomyl 40 % SP ที่ใช้ในการป้องกันกำจัดแต่ละชนิดของแมลงศัตรู
- สารสกัดสะเดา
- ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24 อัตรา 30กก./ไร่ 13-13-21 อัตรา 50กก./ไร่และ 46-0-0 อัตรา20 กก./ไร่
- เครื่องพ่นสาร 2 เครื่อง
- ถังตาข่าย
- ถังพลาสติก
- เครื่องชั่ง

แบบและวิธีการทดลอง

- แบบการทดลอง RCB มี 4 ซ้ำ
- กรรมวิธี 7 กรรมวิธี คือ
 1. พ่นสารฆ่าแมลง 8 ครั้ง 7,14,21,28,35,42,49 และ 56 วัน
 2. พ่นสารสกัดสะเดา8 ครั้ง 7,14,21,28,35,42,49 และ 56 วัน
 3. พ่นสารฆ่าแมลง 7 ครั้ง พ่นสารสะเดา 1 ครั้ง (ที่อายุ 56 วัน)
 4. พ่นสารฆ่าแมลง 6 ครั้ง พ่นสารสะเดา 2 ครั้ง (ที่อายุ 49,56 วัน)
 5. พ่นสารฆ่าแมลง 5 ครั้ง พ่นสารสะเดา 3 ครั้ง (ที่อายุ 42,49 และ 56 วัน)
 6. พ่นสารฆ่าแมลง 4 ครั้ง พ่นสารสะเดา 4 ครั้ง (ที่อายุ 14,21,35และ49 วัน)
 7. พ่นสารฆ่าแมลง 3 ครั้ง พ่นสารสะเดา 5 ครั้ง (ที่อายุ 7,14,21,35 และ56วัน)
- วิธีปฏิบัติการทดลอง

ปลูกถั่วเหลืองถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์ AGS 292 ในแปลงย่อย 5x5 เมตร ระยะปลูก 50x20 เซนติเมตร จำนวน 2 ต้น/หลุม รองพื้นด้วยปุ๋ยหมักอัตรา 300 กก/ไร่ และใส่ปุ๋ยเคมี 3 ครั้ง ครั้งที่ 1 รองพื้นก่อนปลูกและที่อายุ 15-20 และ 45 วัน ได้แก่ 8-24-24 อัตรา 30 กก/ไร่ 13-13-21 อัตรา 50 กก/ไร่ และ 46-0-0 อัตรา 20 กก/ไร่ ตามลำดับ เมื่อถั่วเหลืองถั่วเหลืองฝักสดอายุ 7 วัน ตรวจนับการระบาดของแมลงศัตรูโดยสุ่มนับแมลงศัตรู จำนวน 20 ต้น จาก แถวกลาง แปลงย่อย ก่อนและหลังพ่นสารฆ่าแมลงและสารสกัดสะเดาตามกรรมวิธีที่กำหนด(สารสกัดสะเดาสำเร็จรูปที่ใช้คือ Instar ส่วนสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดขึ้นอยู่กับชนิดของแมลง ได้แก่ imidacloprid 10 % SL หรือ acetamiprid 20 % SP หรือ carbosulfan 20%EC หรือ dimethoate 5 % EC หรือ carbosulfan 20 % EC และ methomyl 40 % SP โดยพ่นตามแผนการทดลองที่วางไว้ เมื่อถั่วเหลืองฝักสดอยู่ในระยะเก็บเกี่ยว สุ่มเก็บผลผลิตฝักสด จาก 4 แถวกลาง เพื่อหาน้ำหนัก 100 เมล็ดสด ผลผลิตฝักสด คุณภาพของฝักและนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติ

- การบันทึกข้อมูล บันทึกปริมาณแมลงศัตรูก่อนและหลังพ่นสารฆ่าแมลง สารสกัดสะเดา น้ำหนัก 100 เมล็ดสด ผลผลิตฝักสด คุณภาพฝักสด และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

ระยะเวลาดำเนินงาน

เริ่มต้น	มกราคม – มีนาคม 2554
สิ้นสุด	กรกฎาคม – กันยายน 2555

สถานที่ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

การศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการพ่นสารฆ่าแมลงสลับกับสารสกัดสะเดาต่อแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสด โดยการใช้สารฆ่าแมลง(ขึ้นอยู่กับชนิดของแมลงที่ได้ผลจากการทดลองที่ผ่านมา)สลับกับสารสกัดสะเดาซึ่งได้ผลจากการทดลองเช่นกัน ทำการทดลองในฤดูแล้งและฤดูฝน 2554-2555 ทำการสุ่มนับแมลงในแปลงก่อนพ่นและหลังพ่นสาร พบแมลงที่ทำให้ความเสียหายแก่ถั่วเหลืองฝักสดมี 4 ชนิด คือ หนอนแมลงวันเจาะลำต้น แมลงหรีวขาว หนอนม้วนใบและเพลี้ยอ่อน

ฤดูแล้ง 2554

หนอนแมลงวันเจาะลำต้น

จากการตรวจนับหนอนแมลงวันเจาะลำต้น 2 ครั้ง(ที่อายุ 7 และ 14 วัน) โดยรวมค่าเฉลี่ย ก่อนและหลังพ่นสารฆ่าแมลงและสารสกัดสะเดา พบปริมาณหนอนแมลงวันเจาะลำต้นที่อายุ 7 และ 14 วันพบว่าก่อนและหลังพ่นสารไม่มีความแตกต่างทางสถิติในแต่ละกรรมวิธีเนื่องจาก โดยก่อนพ่นสารเฉลี่ย 0.31 ตัว/20 ต้น หลังพ่นสารพบหนอนแมลงวันเจาะลำต้น เฉลี่ย 0.14 ตัว/20 ต้น (ตารางที่ 1)

แมลงหรีวขาว

การตรวจนับแมลงขาหัวเหลืองฝักสดพบ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติทุกกรรมวิธี โดยปริมาณแมลงหัวขาวก่อนพ่นสารเฉลี่ย 1.22 ตัว/20ต้น ส่วนหลังพ่นสารพบว่าปริมาณแมลงหัวขาวในแต่ละกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติ การพ่นสาร7ครั้งพ่นสะเดา 1 ครั้ง พ่นสารฆ่าแมลง4ครั้งสะเดา4ครั้งและพ่นสารฆ่าแมลง3ครั้งสะเดา5ครั้งเฉลี่ยที่ 0.53 ตัว/20ต้น ให้ผลไม่แตกต่างกับการพ่นสารฆ่าแมลงเพียงอย่างเดียวจำนวน8ครั้งเฉลี่ย 0.27ตัว/20ต้น (ตารางที่ 2)

หนอนม้วนใบ

การตรวจนับหนอนม้วนใบเริ่มพบหนอนม้วนใบในช่วงหัวเหลืองฝักสดอายุ 21วัน โดยก่อนพ่นสารพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติโดยพบหนอนม้วนใบเฉลี่ย0.53 ตัว/20ต้น ในขณะที่หลังพ่นสารให้ผลแตกต่างกัน ทุกกรรมวิธีให้ผลในการควบคุมหนอนม้วนใบใกล้เคียงกับกรรมวิธีตรวจสอบพ่นสารฆ่าแมลงเพียงอย่างเดียวจำนวน8ครั้งเฉลี่ย 0.13 ตัว/20ต้น แต่ยังให้ผลในการควบคุมหนอนม้วนใบดีกว่ากรรมวิธีพ่นสารสกัดสะเดาเพียงอย่างเดียวซึ่งเฉลี่ยที่0.38ตัว/20ต้น (ตารางที่ 3)

เพลี้ยอ่อน

จากการตรวจนับปริมาณเพลี้ยอ่อนในแปลงหัวเหลืองฝักสดพบว่าทุกกรรมวิธี ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยปริมาณก่อนพ่นสารเฉลี่ย 13.31ตัว/20ต้น ส่วนหลังจากการพ่นสารพบปริมาณเพลี้ยอ่อนลดลงและมีความแตกต่างกันทางสถิติโดยที่ กรรมวิธีที่3 พ่นสารฆ่าแมลง7ครั้งและพ่นสารสกัดสะเดา 1 ครั้ง และ กรรมวิธีที่ 7 พ่นสารฆ่าแมลง3ครั้งและพ่นสารสกัดสะเดา5ครั้งพบปริมาณเพลี้ยอ่อนเฉลี่ย 2.33และ 2.35 ตัว/20 ต้น ให้ผลไม่แตกต่างกับกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลงอย่างเดียว ซึ่งปริมาณเฉลี่ยของเพลี้ยอ่อนที่ 2.33 ตัว/20ต้นแต่จะให้ผลแตกต่างกับการพ่นสารสกัดสะเดาอย่างเดียวเฉลี่ยที่ 3.30ตัว/20 ต้น ตามลำดับ รองลงมาได้แก่ การพ่นสารฆ่าแมลง4ครั้งพ่นสารสกัดสะเดา4ครั้งเฉลี่ยที่ 2.40ตัว/20ต้น (ตารางที่ 4)

เปอร์เซ็นต์ฝักดี ฝักเสียและเปอร์เซ็นต์ฝักถูกทำลายด้วยหนอนเจาะฝัก *Etiella zinckenella*

ทำการสุ่มตัวอย่างฝักจากการเก็บเกี่ยวโดยคัดแยกเป็นเปอร์เซ็นต์ฝักดี ฝักเสีย พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย กรรมวิธีที่3 7และ6 คือ พ่นสารฆ่าแมลง7ครั้งสะเดา1ครั้ง พ่นสารฆ่าแมลง3ครั้งสะเดา5ครั้งและพ่นสารฆ่าแมลง4ครั้งสะเดา4ครั้ง เฉลี่ยที่72 71และ70เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่ยังให้เปอร์เซ็นต์ฝักดีมากกว่าการพ่นสารสกัดสะเดาเพียงอย่างเดียวเฉลี่ยที่ 51.75 เปอร์เซ็นต์(ตารางที่ 5) และจากการสุ่มตรวจฝักที่ถูกทำลายโดยหนอนเจาะฝัก *Etiella zinckenella* พบว่ากรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง7ครั้งให้ผลใกล้เคียงกับกรรมวิธีตรวจสอบเฉลี่ยที่1.63 และ0.98 เปอร์เซ็นต์แต่เปอร์เซ็นต์ฝักที่ถูกทำลายน้อยกว่าการพ่นสารสกัดสะเดาเพียงอย่างเดียวเฉลี่ยที่3.13เปอร์เซ็นต์(ตารางที่ 6)

น้ำหนัก 100 เมล็ดและ ผลผลิต

ส่วนน้ำหนัก100เมล็ดพบว่าทุกกรรมวิธีน้ำหนัก100เมล็ดมีน้ำหนักใกล้เคียงกับกรรมวิธีตรวจสอบเฉลี่ยที่ 43.26-45.25 กรัม ส่วนกรรมวิธีตรวจสอบเฉลี่ยที่ 46.03 กรัมและการพ่นสารสกัดสะเดาเพียงอย่างเดียวจำนวน 8

ครั้งมีน้ำหนัก100เมล็ดน้อยที่สุดที่ 38.16 กรัม ในขณะที่ผลผลิตพบว่ามี ความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่กรรมวิธีที่ 3 4 และ 7 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 1233 1108 และ 1094 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งใกล้เคียงกับกรรมวิธีตรวจสอบเฉลี่ยที่ 1262 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งเป็นพันธุ์ตรวจสอบ(ตารางที่ 7)

ฤดูฝน 2554

หนอนแมลงวันเจาะลำต้น

จากการตรวจนับหนอนแมลงวันเจาะลำต้น 2 ครั้ง (ที่อายุ 7 และ 14 วัน) โดยรวมค่าเฉลี่ย ก่อน และหลังพ่นสารฆ่าแมลงและสารสกัดสะเดา พบปริมาณหนอนแมลงวันเจาะลำต้นที่อายุ 7 และ 14 วันพบวก่อน พ่นสารไม่มีความแตกต่างทางสถิติในแต่ละกรรมวิธี โดยเฉลี่ย 0.59 ตัว/20 ต้น หลังพ่นสารพบหนอนแมลงวันเจาะลำ ต้นมีความแตกต่างทางสถิติโดยที่การพ่นสารฆ่าแมลง 7 ครั้ง สารสกัดสะเดา 1 ครั้ง และพ่นสารฆ่าแมลง 3 ครั้ง พ่น สารสกัดสะเดา 5 ครั้ง ให้ผลใกล้เคียงกับวิธีการตรวจสอบเฉลี่ย 0.10 ตัว/20 ต้นและจะให้ประสิทธิภาพดีกว่าการพ่น สารสกัดสะเดาอย่างเดียวซึ่งเป็นวิธีการตรวจสอบเช่นเดียวกัน (ตารางที่ 8)

แมลงหิวข้าว

การตรวจนับแมลงหิวข้าวในแปลงถั่วเหลืองฝักสดก่อนพ่นสารพบ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติทุก กรรมวิธี โดยปริมาณแมลงหิวข้าวก่อนพ่นสารเฉลี่ย 1.69 ตัว/20 ต้น ส่วนหลังพ่นสารพบว่า ปริมาณแมลงหิวข้าว ในแต่ละกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติ การพ่นสาร 7 ครั้ง พ่นสะเดา 1 ครั้ง และพ่นสารฆ่าแมลง 3 ครั้ง พ่น สารสกัดสะเดา 5 ครั้ง ให้ผลใกล้เคียงกับวิธีการตรวจสอบเฉลี่ย 0.65 และ 0.73 ตัว/20 ต้น ในขณะที่วิธีตรวจสอบ การพ่นสารฆ่าแมลง 8 ครั้ง เฉลี่ย 0.58 ตัว/20 ต้น ส่วนการพ่นสารสกัดสะเดาอย่างเดียวซึ่งเป็นวิธีการตรวจสอบเช่นกัน ให้ประสิทธิภาพต่ำสุดที่ 1.10 ตัว/20 ต้น (ตารางที่ 9)

หนอนม้วนใบ

การตรวจนับหนอนม้วนใบเริ่มพบหนอนม้วนใบในช่วงถั่วเหลืองฝักสดอายุ 21-24 วัน โดยก่อนพ่นพบว่าไม่ มีความแตกต่างทางสถิติพบหนอนม้วนใบเฉลี่ย 1.62 ตัว/20 ต้น ในขณะที่หลังพ่นสาร ส่วนหลังพ่นสารพบมีความ แตกต่างกันทางสถิติโดยที่ถั่วอายุ 42 วันพบว่ากรรมวิธีที่ 3 พบปริมาณหนอนม้วนใบใกล้เคียงกับวิธีตรวจสอบเฉลี่ย 0.10 ตัว/20 ต้น ส่วนวิธีตรวจสอบเฉลี่ย 0.06 ตัว/20 ต้น และวิธีการที่ 7 ให้ประสิทธิภาพรองลงมาเฉลี่ยที่ 0.15 ตัว/ 20 ต้น ส่วนกรรมวิธีที่ 2 คือพ่นสารสกัดสะเดาอย่างเดียวพบหนอนมากที่สุดเฉลี่ยที่ 0.43 ตัว/20 ต้น (ตารางที่ 10)

เพลี้ยอ่อน

จากการตรวจนับปริมาณเพลี้ยอ่อนในแปลงถั่วเหลืองว่าทุกกรรมวิธี ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย ปริมาณก่อนพ่นสารเฉลี่ย 11.07 ตัว/20 ต้น ส่วนหลังจากการพ่นสารพบปริมาณเพลี้ยอ่อนลดลงและมีความ แตกต่างกันทางสถิติโดยที่ กรรมวิธีที่ 3 พ่นสารฆ่าแมลง 7 ครั้ง และพ่นสารสกัดสะเดา 1 ครั้ง และ กรรมวิธีที่ 7 พ่น สารฆ่าแมลง 3 ครั้ง และพ่นสารสกัดสะเดา 5 ครั้ง พบปริมาณเพลี้ยอ่อนเฉลี่ย 0.80 และ 0.78 ตัว/20 ต้น ให้ผลไม่แตกต่าง กับกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลงอย่างเดียว ซึ่งปริมาณเฉลี่ยของเพลี้ยอ่อนที่ 0.70 ตัว/20 ต้น แต่จะให้ผลแตกต่างกับ การพ่นสารสกัดสะเดาอย่างเดียวเฉลี่ยที่ 3.15 ตัว/20 ต้น ตามลำดับ รองลงมาได้แก่ การพ่นสารฆ่าแมลง 4 ครั้ง พ่น สารสกัดสะเดา 4 ครั้ง เฉลี่ยที่ 1.45 ตัว/20 ต้น (ตารางที่ 11)

เปอร์เซ็นต์ฝักดี ฝักเสียและเปอร์เซ็นต์ฝักถูกทำลายด้วยหนอนเจาะฝัก *Etiella zinckenella*

จากการสุ่มตัวอย่างผลผลิตพบว่า การพ่นฆ่าแมลง 7 ครั้ง และพ่นสารสกัดสะเดา 1 ครั้ง การพ่นฆ่าแมลง 4 ครั้ง พ่นสารสกัดสะเดา 4 ครั้ง และการพ่นฆ่าแมลง 4 ครั้ง พ่นสารสกัดสะเดา 4 ครั้ง เปอร์เซ็นต์ฝักดีเฉลี่ยที่ 73.25 73.00 และ 70.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการตรวจสอบให้เปอร์เซ็นต์ฝักดีเฉลี่ยที่ 79.50 ส่วนการพ่นสารสกัดสะเดาอย่างเดียวให้เปอร์เซ็นต์ฝักดีต่ำสุดที่ 48.25 (ตารางที่ 12) ส่วน เปอร์เซ็นต์ฝักที่ถูกทำลายจากหนอน *Etiella zinckenella* ไม่มีความแตกต่างกันทุกกรรมวิธีเฉลี่ย 1.73 (ตารางที่ 13)

น้ำหนัก 100 เมล็ดและผลผลิต

น้ำหนัก 100 เมล็ดพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติโดยที่วิธีตรวจสอบมีน้ำหนัก 100 เมล็ดสูงสุดเฉลี่ยที่ 54.90 กรัม ให้ผลผลิตมากที่สุดเฉลี่ยที่ 1208 กิโลกรัม/ไร่ ในขณะที่ กรรมวิธีที่ 3 และ 4 พ่นฆ่าแมลง 7 ครั้ง และพ่นสารสกัดสะเดา 1 ครั้ง พ่นฆ่าแมลง 6 ครั้ง และพ่นสารสกัดสะเดา 2 ครั้ง และ พ่นฆ่าแมลง 3 ครั้ง และพ่นสารสกัดสะเดา 5 ครั้ง ให้น้ำหนัก 100 เมล็ดที่ 49.88 48.09 และ 44.98 กรัม และ ผลผลิตไม่แตกต่างกันเฉลี่ยที่ 1162 1157 และ 1123 กิโลกรัม/ไร่ ส่วนกรรมวิธีที่ 2 ให้ผลผลิตน้อยที่สุดที่ 847.50 กิโลกรัม/ไร่ (ตารางที่ 14)

ฤดูแล้ง 2555

หนอนแมลงวันเจาะลำต้น

จากการตรวจนับหนอนแมลงวันเจาะลำต้น 2 ครั้ง (ที่อายุ 7 และ 14 วัน) โดยรวมค่าเฉลี่ย ก่อน และหลังพ่นฆ่าแมลงและสารสกัดสะเดา พบปริมาณหนอนแมลงวันเจาะลำต้นที่อายุ 7 และ 14 วันพบว่าก่อนพ่นสารไม่มีความแตกต่างทางสถิติในแต่ละกรรมวิธี เฉลี่ย 0.59 ตัว/20 ต้น หลังพ่นสารพบมีความแตกต่างทางสถิติในแต่ละกรรมวิธี โดยที่ กรรมวิธีที่ 3 และ 4 และ 7 พ่นฆ่าแมลง 7 ครั้ง และพ่นสารสกัดสะเดา 1 ครั้ง พ่นฆ่าแมลง 6 ครั้ง และพ่นสารสกัดสะเดา 2 ครั้ง และ พ่นฆ่าแมลง 3 ครั้ง และพ่นสารสกัดสะเดา 5 ครั้ง ให้ประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนแมลงวันเจาะลำต้น เฉลี่ย 0.19 0.20 และ 0.27 ตัว/20 ต้น ใกล้เคียงกับวิธีตรวจสอบ เฉลี่ย 0.18 ตัว/20 ต้น (ตารางที่ 15)

แมลงหริ่งขาว

การตรวจนับแมลงหริ่งขาวในถั่วเหลืองฝักสดก่อนพ่นสารพบ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติทุกกรรมวิธี โดยปริมาณแมลงหริ่งขาวเฉลี่ย 3.27 ตัว/20 ต้น ส่วนหลังพ่นสารพบว่าปริมาณแมลงหริ่งขาวในแต่ละกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติ การพ่นสาร 7 ครั้ง พ่นสะเดา 1 ครั้ง พ่นฆ่าแมลง 3 ครั้ง สะเดา 5 ครั้ง เฉลี่ยที่ 0.29 และ 0.53 ตัว/20 ต้น ให้ผลใกล้เคียงกับวิธีตรวจสอบเฉลี่ย 0.13 ตัว/20 ต้น (ตารางที่ 16)

เพลี้ยอ่อน

จากการตรวจนับปริมาณเพลี้ยอ่อนในแปลงถั่วเหลืองพบว่าทุกกรรมวิธี ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยปริมาณก่อนพ่นสารเฉลี่ย 10.45 ตัว/20 ต้น ส่วนหลังจากการพ่นสารพบปริมาณเพลี้ยอ่อนลดลงและมีความ

แตกต่างกันทางสถิติโดยที่ กรรมวิธีที่ 3 พ่นสารฆ่าแมลง7ครั้งและพ่นสารสกัดสะเดา1ครั้ง และ กรรมวิธีที่ 7 พ่นสารฆ่าแมลง 3 ครั้งและพ่นสารสกัดสะเดา 5 ครั้งและกรรมวิธีที่ 4 พ่นสารฆ่าแมลง 6 ครั้งและพ่นสารสกัดสะเดา 2 ครั้ง พบปริมาณเพลี้ยอ่อนเฉลี่ย 1.45 และ 1.55 และ 1.58 ตัว/20 ต้น ให้ผลไม่แตกต่างกับกรรมวิธีตรวจสอบ พ่นสารฆ่าแมลงอย่างเดี่ยว ซึ่งปริมาณเฉลี่ยของเพลี้ยอ่อนที่ 1.18 ตัว/20 ต้นแต่จะให้ผลแตกต่างกับการพ่นสารสกัดสะเดาอย่างเดี่ยวเฉลี่ยที่ 3.30ตัว/20 ต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 17)

เปอร์เซ็นต์ฝักดี ฝักเสีย

ทำการสุ่มตัวอย่างฝักจากการเก็บเกี่ยวโดยคัดแยกเป็นเปอร์เซ็นต์ฝักดี ฝักเสีย พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย กรรมวิธีที่ 3 และ 7 คือ พ่นสารฆ่าแมลง7ครั้งสะเดา1ครั้ง และพ่นสารฆ่าแมลง3ครั้งสะเดา5ครั้งเฉลี่ยที่ 70 และ 66.04 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่กรรมวิธีที่ 3 และ 7 คือ พ่นสารฆ่าแมลง 6 ครั้งสะเดา 2 ครั้งเฉลี่ยที่ 64.45 เปอร์เซ็นต์ แต่ยังให้เปอร์เซ็นต์ฝักดีมากกว่าการพ่นสารสกัดสะเดาเพียงอย่างเดียวเฉลี่ยที่ 51.95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 18) และจากการสุ่มตรวจฝักที่ถูกทำลายโดยหนอนเจาะฝัก *Etiella zinckenella* พบว่ากรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง 7 ครั้งให้ผลใกล้เคียงกับกรรมวิธีตรวจสอบเฉลี่ยที่ 1.63 และ0.98 เปอร์เซ็นต์ แต่เปอร์เซ็นต์ฝักที่ถูกทำลายน้อยกว่าการพ่นสารสกัดสะเดาเพียงอย่างเดียวเฉลี่ยที่ 3.13 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 19)

น้ำหนัก 100 เมล็ดและ ผลผลิต

ส่วนน้ำหนัก100เมล็ดพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ กรรมวิธี3และ7น้ำหนัก100เมล็ดใกล้เคียงกับกรรมวิธีตรวจสอบเฉลี่ยที่ 76.50และ 75.00 กรัม ส่วนกรรมวิธีตรวจสอบเฉลี่ยที่ 79.75 กรัมและการพ่นสารสกัดสะเดาเพียงอย่างเดียวจำนวน 8 ครั้งมีน้ำหนัก 100 เมล็ดน้อยที่สุดที่ 52.50 กรัม ในขณะที่ผลผลิตพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่กรรมวิธีที่ 3 4 และ 7 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 1233 1108 และ 1094 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งใกล้เคียงกับกรรมวิธีตรวจสอบเฉลี่ยที่ 1262 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งเป็นพันธุ์ตรวจสอบ และจากการวิเคราะห์สารตกค้างในผลผลิตถั่วเหลืองฝักสดในห้องปฏิบัติการไม่พบสารตกค้างในผลผลิตทุกกรรมวิธี (ตารางที่ 20)โดยมีขั้นตอนการตรวจสอบสารตกค้างและสกัดตัวอย่างถั่วเหลืองฝักสดดังนี้

การตรวจสอบสารตกค้างในผลผลิต

การวิเคราะห์สารตกค้างในผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด สารมาตรฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่

1. สารมาตรฐานกลุ่ม organophosphorus (OPs) จำนวน 23 ชนิด ได้แก่ DDVP(dichlorvos), methamidophos, mevinphos, omethoate, dicrotophos, monocrotophos, dimethoate, diazinon, parathion methyl, fenitrothion, pirimiphos methyl, malathion, chlorpyrifos, parathion ethyl, pirimiphos ethyl, methidathion, prothiophos, profenofos, ethion, triazophos, EPN, phosalone และ azinphos ethyl

2. สารมาตรฐานกลุ่มorganochlorine (OCs) จำนวน 3 ชนิด ได้แก่ α -endosulfan, β -endosulfan และ endosulfan sulfate

3. สารมาตรฐานกลุ่ม pyrethroids (PYs) จำนวน 6 ชนิด ได้แก่ λ -cyhalothrin, permethrin, cyfluthrin, cypermethrin, fenvalerate และ deltamethrin

วิธีการเตรียมตัวอย่างพืช

1 การสกัดตัวอย่าง

หั่นตัวอย่างเป็นชิ้นเล็กด้วยมีดแล้ว บดให้ละเอียดด้วยเครื่องบด ตัดป้ายระบุหมายเลขตัวอย่าง วันที่ เตรียมตัวอย่าง ชั่งตัวอย่างที่บดแล้ว 25 ± 0.10 กรัม ใส่ขวดแก้ว (glass lab bottle) ขนาด 250 มิลลิลิตร เติม acetone โดยใช้ dispenser จำนวน 50 มิลลิลิตร ปั่นตัวอย่างด้วยโฮโมจีไนเซอร์ (homogenizer) ที่ระดับ ความเร็วประมาณ 13,000 รอบ/นาที นาน 1 นาที เติม sodium chloride ประมาณ 10 กรัม และ dichloromethane จำนวน 40 มิลลิลิตร ปั่นด้วยโฮโมจีไนเซอร์ (homogenizer) นาน 1 นาที เทส่วนใสใส่ขวด รูปชมพู่ (erlenmeyer flask) ขนาด 250 มิลลิลิตร เติม sodium sulphate anhydrous ประมาณ 30 กรัม ตั้ง ทิ้งไว้ 10 นาที เขย่าเป็นครั้งคราว กรองส่วนใสผ่านกรวยกรองที่มี sodium sulphate anhydrous อยู่ ลงสู่ กระบอกตวง ขนาด 50 มิลลิลิตร ถ่ายสารละลายลงในขวดก้นแบน (flat bottom flask) ขนาด 250 มิลลิลิตร ลด ปริมาตรด้วยเครื่องระเหยสารละลายชนิด rotary evaporator ที่อุณหภูมิ 40°C จนเกือบแห้ง ซะสารที่สกัดได้ โดยเติม acetone ที่ละน้อยและเขย่าด้วยมือ ปรับปริมาตรให้ได้ 5 มิลลิลิตร ดูดสารละลายตัวอย่าง จำนวน 1 มิลลิลิตร ใส่ขวดฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ (autosampler vial) ขนาด 2 มิลลิลิตร ปิดฝาให้สนิท ฉีดสารสกัดด้วย เครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี (GC) ที่มีหัวตรวจวัดแบบ flame photometric detector (FPD) เพื่อวิเคราะห์สาร กลุ่ม organophosphates

2 การกำจัดสิ่งปนเปื้อนในตัวอย่างวิเคราะห์ (clean up)

นำสารละลายที่สกัดได้จากข้อ 1 จำนวน 2 มิลลิลิตร ลดปริมาตรด้วยเครื่องระเหยสารละลาย ชนิด nitrogen evaporator จนสารละลายเกือบแห้ง เติม hexane ปริมาตร 2 มิลลิลิตร เขย่าด้วยเครื่องผสม สารละลาย (vortex mixer) เพื่อให้เป็นเนื้อเดียวกัน กำจัดสิ่งปนเปื้อนด้วยการกรองผ่านคอลัมน์ที่อยู่ในบรรจุสาร สำหรับกรองตัวอย่างหลายชั้น โดยชั้นแรกจากส่วนล่างของคอลัมน์เป็นกระดาษกรอง เบอร์ 1 ตัดเป็นวงกลมขนาด เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1 เซนติเมตร ชั้นที่สองเป็น sodium sulphate anhydrous สูงประมาณ 1 เซนติเมตร ชั้นที่สามเป็น silica gel ที่ผ่านการอบและ deactivate ด้วยน้ำ 10% จำนวน 1 กรัม ส่วนชั้นบนสุด เป็น sodium sulphate anhydrous สูงประมาณ 1 เซนติเมตร ค่อยๆหยดสารละลายตัวอย่างลงในคอลัมน์ ไช ผ่านชั้น silica gel เติม hexane : dichloromethane อัตราส่วน 4:1 ปริมาตร 5 มิลลิลิตร (ตัวชะที่ 1) ไชผ่านชั้น silica gel จนปริมาตรท้องน้ำของสารแต่ละที่ผิวหน้า sodium sulfate anhydrous และรองรับสารด้วยขวดก้น แบน (flat bottom flask) เติม hexane : dichloromethane อัตราส่วน 1:1 ปริมาตร 10 มิลลิลิตร (ตัวชะที่ 2) ไชผ่านชั้น silica gel รองรับสารด้วยขวดก้นแบน (flat bottom flask) นำสารละลายที่ผ่านการกำจัดสิ่งปนเปื้อน ไปลดปริมาตรจนเกือบแห้ง เติม hexane จำนวน 2 มิลลิลิตร ดูดสารละลาย ด้วยหลอดดูดสารละลาย (pasteur pipette) ใส่ฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ (autosampler vial) ขนาด 2 มิลลิลิตร ปิดฝาให้สนิท ฉีดสารสกัดด้วยเครื่อง

แก๊สโครมาโทกราฟี (GC) ที่มีหัวตรวจวัดแบบ micro-electron capture detector (μ -ECD) เพื่อวิเคราะห์สารกลุ่ม organochlorines และ pyrethroids

วิธีการสกัดสารพิษตกค้างในดิน

1. ชั่งตัวอย่างดิน 20.00 g เติม Ethyl acetate (AR) 75 ml
2. เขย่าด้วย shaker ที่ 210 รอบ/นาที นาน 5 ชั่วโมง
3. กรองผ่าน Na_2SO_4 เก็บใน round bottom flask 250 ml
4. ล้างขวดตัวอย่างด้วย Ethyl acetate 20 ml 2 ครั้ง
5. ลดปริมาตรด้วย Rotary evaporator จนเกือบแห้ง
6. ปรับปริมาตรด้วย Ethyl acetate (PR)
7. เป่าด้วย N_2 gas ปรับปริมาตรให้ได้ 2 ml
8. ดูดสารสกัด 1 ml ใส่ขวด นำไปเข้าเครื่อง GC-FPD (OP, Carb)
9. ที่เหลือดูดสารสกัด 1 ml เป่าด้วย N_2 gas จนเกือบแห้ง
10. เปลี่ยน solvent (PR) 1 drop เป่าด้วย N_2 gas จนเกือบแห้ง
11. ทำซ้ำอีก 1 ครั้ง ปรับปริมาตรด้วย Hexane (PR) 2.5 ml
12. วิเคราะห์ด้วยเครื่อง GC-ECD (OC, Pyre)

วิธีการสกัดสารพิษกลุ่ม Organochlorines ในน้ำ

1. ตวงน้ำ 1 L ใช้ Cylinder 1000 ml ใส่ใน Separatory funnel 1 L
2. เติม Ethyl acetate (AR) 100 ml Separatory funnel shaker 3 นาที
3. ทิ้งให้แยกชั้น ไซส่วนล่าง (ชั้นน้ำ) ใส่ Erlenmeyer flask 1 L
4. ชั้นบนคือ Ethyl acetate กรองผ่าน Na_2SO_4 เก็บใน Round bottom flask ขนาด 250 ml
5. เทชั้นน้ำใส่ Separatory funnel ใบเดิม เติม 50 ml Ethyl acetate (AR)
6. เขย่านาน 3 นาที โดยใช้ Separatory funnel shaker
7. ไซส่วนล่างใส่ Beaker ใบเดิม ชั้นบนกรองผ่าน Na_2SO_4 เก็บรวมกับครั้งแรก
8. เทชั้นน้ำใส่ Separatory funnel ใบเดิม เติม 50 ml Ethyl acetate (AR)
9. เขย่านาน 3 นาที โดยใช้ Separatory funnel shaker
10. ไซส่วนล่างทิ้ง ชั้นบนกรองผ่าน Na_2SO_4 เก็บรวมกับครั้งแรก ล้าง Na_2SO_4 ล้าง Ethyl acetate 10 ml 2 ครั้ง
11. ลดปริมาตรจนเกือบแห้งโดยใช้ Rotary evaporator
12. ล้าง Ethyl acetate (PR) ครั้งละประมาณ 1-2 ml vortex ให้ทั่ว (ทำ 5 ครั้ง)
13. ใช้ disposable pipet ดูด Hexane เก็บไว้ใน Graduate tube ขนาด 12-15 ml
14. เป่าด้วย N_2 gas ปรับปริมาตรให้ได้ 1 ml
15. วิเคราะห์ด้วยเครื่อง GC-FPD

วิธีการสกัดสารพิษกลุ่ม Organophosphorus ในน้ำ

1. ตวงน้ำ 1 L ใช้ Cylinder 1000 ml ใส่ใน Separatory funnel 1 L

2. เติม Hexane (AR) 100 ml Separatory funnel shaker 3 นาที
3. ทิ้งให้แยกชั้น ไซส่วนล่าง (ชั้นน้ำ) ใส่ Erlenmeyer flask 1 L
4. ชั้นบนคือ Hexane กรองผ่าน Na₂SO₄ เก็บใน Round bottom flask ขนาด 250 ml
5. เติมน้ำใส่ Separatory funnel ใบเดิม เติม 50 ml Hexane (AR)
6. เขย่านาน 3 นาที โดยใช้ Separatory funnel shaker
7. ไซส่วนล่างใส่ Beaker ใบเดิม ชั้นบนกรองผ่าน Na₂SO₄ เก็บรวมกับครั้งแรก
8. เติมน้ำใส่ Separatory funnel ใบเดิม เติม 50 ml Hexane (AR)
9. เขย่านาน 3 นาที โดยใช้ Separatory funnel shaker
10. ไซส่วนล่างทิ้ง ชั้นบนกรองผ่าน Na₂SO₄ เก็บรวมกับครั้งแรก ล้าง Na₂SO₄ ล้าง Hexane 10 ml 2 ครั้ง
11. ลดปริมาตรจนเกือบแห้งโดยใช้ Rotary evaporator
12. ล้าง Hexane (PR) ครั้งละประมาณ 1-2 ml vortex ให้ทั่ว (ทำ 5 ครั้ง)
13. ใช้ disposable pipet ดูด Hexane เก็บไว้ใน Graduate tube ขนาด 12-15 ml
14. เป่าด้วย N₂ gas ปรับปริมาตรให้ได้ 1 ml
15. นำไปเข้าเครื่อง GC-ECD

9. สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาหาระยะเวลาที่เหมาะสมในการฟ่นสารฆ่าแมลงสลับกับสารสกัดสะเดาต่อแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสดหรือการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสดแบบผสมผสาน โดยมีวัตถุประสงค์ให้ได้ผลผลิตที่ คุณภาพ และมีสารตกค้างไม่เกินค่ามาตรฐานที่ มกอช กำหนดไว้ ซึ่งทำให้คู่ค้าต่างประเทศเกิดความมั่นใจ ทำให้ส่ง สินค้าได้มากขึ้นและทำรายสู่เข้าประเทศอย่างมหาศาล การศึกษาในครั้งนี้ สามารถนำผลที่ได้ไปถ่ายทอดแก่ เกษตรกรผู้ผลิตและผู้ประกอบการส่งออกถั่วเหลืองฝักสดไปยังต่างประเทศ นักวิชาการตลอดถึงผู้สนใจ

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ข้อมูลที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้สามารถนำไปเผยแพร่แก่เกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลืองฝักสดและ ผู้ประกอบการส่งออกตลอดถึงนักวิชาการและผู้สนใจ

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2554-2559. แผนงานวิจัยการบริหารจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน เพื่อลด ปริมาณการใช้ สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในพืชเศรษฐกิจเพื่อบริโภคภายในประเทศและการส่งออก. 31 หน้า.
- กองกัญและสัตววิทยา. 2545. คำแนะนำการใช้สารฆ่าแมลงและกำจัดศัตรูพืช. 2545. เอกสารวิชาการ. กองกัญ และสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ . 259 หน้า.
- บุญญา อนุสรณ์รัชดา อิศเรศ เทียนทัต สุทธิดา วงศ์กาฬสินธุ์ ไพศาล รัตนเสถียร และทรงวุฒ พจนานวนวงศ์ 2543. ผลของจุลินทรีย์สารฆ่าแมลงและสารสกัดสะเดาเพื่อควบคุมแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสด . รายงาน ค้นคว้าวิจัย ปี 2543. ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. 35 หน้า

บุญญา อนุสรณ์รัชดา สุทัต ปินตาเสน เพิ่มศักดิ์ สุภาพรเหมินทร์ 2548. การทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงบางชนิดและเชื้อแบคทีเรีย(BT) ในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักถั่ว *Etiella zinhkenella*(Treltsckhke)ทำลายถั่วเหลืองฝักสด.รายงานค้นคว้าวิจัย ปี2548 ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.23หน้า

บุญญา อนุสรณ์รัชดา สุทัต ปินตาเสน เพิ่มศักดิ์ สุภาพรเหมินทร์ 2548. ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงใน การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูที่สำคัญของถั่วเหลืองฝักสดเพื่อทดแทนสารฆ่าแมลงที่ห้ามใช้ในถั่วเหลืองฝักสด ปี 2548 ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. 18 หน้า

Anonymus. 1994. IPCS. International Program on Chemical Safety. The WHO Recommended Classification of Pesticides by Hazard and Guidelines to Classification. 1994 – 1995. Maximum Residue Limits under Positive List System Food sanitation Low :Japan. 368 P.

Steinwandter H. 1985. Univer 5 min on-line Method for Extracting and Isolating Pesticide Residues and Industrial Chemicals. Fresenius Z Anal. Chem.322:752-754In house method base on TNO,1993 Standard Operation Procedure,Zeist.The Netherlands.In house method base on AOAC official Method 999.06,1999

ตารางที่ 1 แสดงปริมาณหนอนแมลงวันเจาะลำต้น ก่อนและหลังการพ่นสารฤดูแล้ง 2554

	ก่อนพ่น	หลังพ่น
1	0.33	0.13
2	0.30	0.18
3	0.30	0.15
4	0.33	0.13
5	0.28	0.15
6	0.38	0.13
7	0.25	0.13
\bar{X}	0.31	0.14
CV%	24.78	26.78
F-test	NS	NS

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 2 แสดงปริมาณแมลงหวี่ขาวก่อนและหลังการพ่นสาร ฤดูแล้ง 2554

	ก่อนพ่น	หลังพ่น
1	1.38	0.27 b

2	1.23	0.75	a
3	1.10	0.53	ab
4	1.20	0.63	a
5	1.13	0.60	a
6	1.28	0.53	ab
7	1.25	0.53	ab
\bar{X}	1.22	0.59	
CV%	16.62	20.19	
F-test	NS	*	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมภ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 3 แสดงปริมาณหนอนม้วนใบก่อนและหลังการพ่นสาร ฤดูแล้ง 2554

	ก่อนพ่น	หลังพ่น
1	0.50	0.13 b
2	0.63	0.38 a
3	0.55	0.20 ab
4	0.50	0.30 ab
5	0.57	0.28 ab
6	0.43	0.28 ab
7	0.50	0.20 ab
\bar{X}	0.53	0.27
CV%	31.47	32.92
F-test	NS	*

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมภ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4 แสดงปริมาณเพลี้ยอ่อนก่อนและหลังการพ่นสาร ฤดูแล้ง 2554

	ก่อนพ่น	หลังพ่น
1	12.90	2.33 bc
2	15.15	3.30 a
3	13.53	2.35 bc
4	12.53	2.80 ab
5	13.20	2.98 ab
6	13.08	2.40 b
7	1.78	2.33 bc
\bar{X}	13.31	2.65
CV%	10.50	17.22
F-test	NS	*

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางที่ 5 แสดงเปอร์เซ็นต์ฝักดี ฝักเสีย ของถั่วเหลืองฝักสด ฤดูแล้ง 2554

	%ฝักดี	%ฝักเสีย
1	75.50 a	24.50 e
2	51.75 e	48.25 a
3	72.00 b	28.00 d
4	66.25 c	33.75 b
5	58.50 d	31.50 bc
6	70.00	30.00 cd
7	71.00	29.00 cd
\bar{X}	66.43	32.14

CV%	12.36	14.87
F-test	**	**

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 6 เปอร์เซ็นต์ฝักเสียหายจากการทำลายของหนอนเจาะฝัก *Etiella zinckenella* ฤดูแล้ง 2554

	% ฝักเสีย
1	0.98 cd
2	3.13 a
3	1.63 c
4	2.08 bc
5	3.00 a
6	2.20 bc
7	2.35 a
\bar{X}	2.19
CV%	28.05
F-test	*

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 7 น้ำหนัก 100 เมล็ด ผลผลิตของสารฆ่าแมลงสลับกับสารสะเดาฤดูแล้ง 2554

	นน. 100 เมล็ด/กรัม	ผลผลิต/กิโลกรัม
1	46.03 a	1262 a
2	38.16 c	661 c

3	44.59	ab	1233	a
4	45.25	ab	1108	a
5	43.26	ab	760	bc
6	44.34	ab	842	b
7	44.00	ab	1094	a
\bar{X}	43.66		994.39	
CV%	7.6		10.71	
F-test	*		*	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 8 แสดงปริมาณหนอนแมลงวันเจาะลำต้นก่อนและหลังการพ่นสาร ฤดูฝน 2554

	ก่อนพ่น	หลังพ่น
1	0.68	0.08 b
2	0.48	0.15 a
3	0.55	0.10 ab
4	0.70	0.13 a
5	0.45	0.13 a
6	0.78	0.12 a
7	0.45	0.10 ab
\bar{X}	0.59	0.13
CV%	23.19	22.90
F-test	NS	*

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 9 แสดงปริมาณแมลงหวี่ขาวก่อนและหลังการพ่นสาร ฤดูแล้ง 2554

	ก่อนพ่น	หลังพ่น
1	2.33	0.58 d
2	1.85	1.10 a
3	1.60	0.65 c
4	1.40	0.85 ab
5	1.70	0.85 ab
6	1.48	0.83 ab
7	1.50	0.73 c
\bar{X}	1.69	0.80
CV%	23.95	19.88
F-test	NS	*

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 10 แสดงปริมาณหนอนม้วนใบก่อนและหลังการพ่นสาร ฤดูฝน 2554

	ก่อนพ่น	หลังพ่น
1	1.65	0.06 c
2	2.18	0.43 a
3	1.20	0.10 c
4	1.37	0.30 ab
5	1.70	0.18 bc
6	1.25	0.35 a
7	2.00	0.15 bc
\bar{X}	1.62	0.22
CV%	21.80	29.63

F-test

NS

*

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 11 แสดงปริมาณเพลี้ยอ่อนก่อนและหลังการพ่นสาร ฤดูฝน 2554

	ก่อนพ่น	หลังพ่น
1	10.40	0.70 d
2	10.80	3.15 a
3	12.70	0.80 cd
4	11.40	1.45 bc
5	10.78	2.20 ab
6	10.70	1.50 bc
7	10.72	0.78 cd
\bar{X}	11.07	1.73
CV%	22.60	24.71
F-test	NS	*

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 12 แสดงเปอร์เซ็นต์ฝักดี ฝักเสีย ของถั่วเหลืองฝักสด ฤดูแล้ง 2554

	%ฝักดี	%ฝักเสีย
1	79.50 a	20.50 e
2	48.25 e	51.75 a
3	73.25 b	26.75 d

4	61.00 c	39.00 b
5	54.50 d	45.50 b
6	70.50 b	29.50 d
7	73.00 b	27.00 d
\bar{X}	66.71	34.29
CV%	12.12	14.05
F-test	**	**

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางที่ 13 เปอร์เซนต์ฝักเสียหายจากการทำลายของหนอนเจาะฝัก *Etiella zinckenella* ฤดูฝน 2554

	% ฝักเสีย
1	1.22
2	2.28
3	1.38
4	1.82
5	2.20
6	1.78
7	1.40
\bar{X}	1.73
CV%	24.71
F-test	NS

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 14 น้ำหนัก 100 เมล็ด ผลผลิตและผลวิเคราะห์สารตกค้าง ฤดูฝน 2554

Tr.	นน. 100 เมล็ด (กรัม)	ผลผลิต (กก./ไร่)	ผลวิเคราะห์ สารตกค้าง
1	54.90 a	1208 a	ไม่พบ
2	36.38 d	699 c	ไม่พบ
3	49.88 ab	1162 a	ไม่พบ
4	44.98 bc	1123 a	ไม่พบ
5	43.65 c	800 bc	ไม่พบ
6	36.86 d	996 bc	ไม่พบ
7	48.09 bc	1157 a	ไม่พบ
\bar{X}	44.96	1020.70	
CV%	8.59	16.13	
F-test	*	*	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 15 แสดงปริมาณหนอนแมลงวันเจาะลำต้นก่อนและหลังพ่นสารฤดูแล้ง 2555

	ก่อนพ่น	หลังพ่น
1	0.59	0.18 c
2	0.59	0.38 a
3	0.60	0.19 c
4	0.61	0.27 bc
5	0.58	0.32 ab
6	0.60	0.32 ab
7	0.50	0.20 c
\bar{X}	0.59	0.22
CV%	12.30	26.21
F-test	NS	*

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 16 แสดงปริมาณแมลงหวี่ขาวก่อนและหลังการพ่นสาร ฤดูแล้ง 2555

	ก่อนพ่น	หลังพ่น
1	3.28	0.13 d
2	4.18	2.80 a
3	3.06	0.29 cd
4	3.19	1.03 b
5	2.63	1.86 ab
6	2.73	0.80 bc
7	3.83	0.53 cd
X	3.27	1.14
CV%	18.76	40.62
F-test	NS	*

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางที่ 17 แสดงปริมาณเพลี้ยอ่อนก่อนและหลังการพ่นสาร ฤดูแล้ง 2555

	ก่อนพ่น	หลังพ่น
1	10.53	118 bc
2	10.44	9.88 a
3	10.75	1.45 bc
4	10.50	1.58 bc
5	10.56	2.40 b
6	9.94	2.75 bc

7	10.44	1.55 bc
\bar{X}	10.45	2.97
CV%	7.43	38.80
F-test	NS	**

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 18 เปอร์เซ็นต์ฝักดีฝักเสียถั่วเหลือง 2555

	% ฝักดี		% ฝักเสีย
1	74.08 a		25.92 d
2	51.95 cd		48.05 a
3	70.56 ab		33.96 bc
4	64.45 ab		35.55 bc
5	62.02 bc		37.98 ab
6	59.20 c		40.80 ab
7	66.04 a		29.44 cd
\bar{X}	64.04		35.96
CV%	16.07		28.61
F-test	*		*

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 19 น้ำหนัก 100 เมล็ด ผลผลิตและผลวิเคราะห์สารตกค้างถั่วเหลือง 2555

Tr.	นน. 100 เมล็ด	ผลผลิต	ผลวิเคราะห์
-----	---------------	--------	-------------

	(กรัม)	(กก./ไร่)	สารตกค้าง
1	66.50 a	1612.50 a	ไม่พบ
2	52.25 b	1475.00 ab	ไม่พบ
3	39.25 c	810.00 c	ไม่พบ
4	45.50 bc	1125.00 ab	ไม่พบ
5	47.45 bc	976.50 bc	ไม่พบ
6	49.83 bc	872.50 c	ไม่พบ
7	66.38 a	1525.00 a	ไม่พบ
\bar{X}	52.45	1198.21	
CV%	10.23	6.41	
F-test	*	**	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมภ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 20 แสดงปริมาณหนอนแมลงวันเจาะลำต้นก่อนและหลังการพ่นสาร ฤดูฝน 2555

	ก่อนพ่น	หลังพ่น
1	0.29	0.08 a
2	0.30	0.18 d
3	0.31	0.12 bc
4	0.29	0.12 bc
5	0.29	0.12 bc
6	0.30	0.13 bc
7	0.30	0.17 cd
\bar{X}	0.30	0.13
CV%	3.49	20.69
F-test	NS	*

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมภ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRTNS NSไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 21 แสดงปริมาณแมลงหวี่ขาวก่อนและหลังการพ่นสาร ฤดูฝน 2555

	ก่อนพ่น	หลังพ่น
1	5.93	1.62 c
2	6.18	3.05 a
3	6.05	1.99 bc
4	6.30	2.48 ab
5	6.35	2.72 a
6	6.85	2.75 a
7	6.48	2.85 a
\bar{X}	6.30	2.49
CV%	20.15	18.40
F-test	NS	**

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมภ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRTNS NSไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางที่ 22 แสดงปริมาณเพลี้ยอ่อนก่อนและหลังการพ่นสาร ฤดูฝน 2555

	ก่อนพ่น	หลังพ่น
1	11.70	2.05
2	11.43	3.98
3	11.28	2.70
4	11.38	3.63
5	12.15	3.60
6	11.25	3.40
7	12.00	3.40

\bar{X}	11.66	3.25
CV%	19.97	30.57
F-test	NS	NS

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมภ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRTNS NSไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 23 แสดงปริมาณหนอนมันวุ้นใบก่อนและหลังการพ่นสาร ฤดูฝน 2555

	ก่อนพ่น	หลังพ่น
1	0.59	0.18 c
2	0.59	0.38 a
3	0.60	0.19 c
4	0.61	0.27 bc
5	0.58	0.32 ab
6	0.60	0.32 ab
7	0.59	0.20 c
\bar{X}	0.59	0.27
CV%	12.30	26.21
F-test	NS	*

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมภ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 24 เปอร์เซ็นต์ฝักดีฝักเสียฤดูฝน 2554

	% ฝักดี	% ฝักเสีย
1	44.90 a	55.10 d
2	28.15 d	71.85 a

3	43.47	ab	56.53	cd
4	38.35	bc	61.65	bc
5	35.22	c	64.78	b
6	33.20	cb	66.80	ab
7	40.63	ab	59.37	cd
\bar{X}	37.70		62.30	
CV%	9.10		5.51	
F-test	**		*	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRTNS

* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

** มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 25 น้ำหนัก 100 เมล็ด ผลผลิตและผลวิเคราะห์สารตกค้าง ฤดูฝน 2555

Tr.	นน. 100 เมล็ด (กรัม)	ผลผลิต (กก./ไร่)	ผลวิเคราะห์ สารตกค้าง
1	36.30 ab	637.50 a	ไม่พบ
2	26.05 c	400.00 d	ไม่พบ
3	37.55 a	600.00 ab	ไม่พบ
4	36.20 ab	525.00 bc	ไม่พบ
5	33.80 ab	465.00 cd	ไม่พบ
6	30.90 bc	487.50 cd	ไม่พบ
7	28.05 c	420.00 d	ไม่พบ
\bar{X}	32.69	505.00	
CV%	11.30	12.34	
F-test	*	**	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRTNS

* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

** มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์