

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. ชุดโครงการวิจัย พืชไร่/ถั่วเหลือง
2. โครงการวิจัย โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี
กิจกรรม กีฏวิทยา
กิจกรรมย่อย การป้องกันกำจัดโดยใช้สารเคมี
3. ชื่อการทดลอง การศึกษาระยะพ่นสารที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่ว
เหลืองฝักสดในระยะออกดอกและติดฝัก
Appropriate Application Timing of insecticide to Control of Insect Pests of
Vegetable Soybean at Flower and pod-Forming Stage
4. คณะผู้ดำเนินงาน :
หัวหน้าการทดลอง บุญญา อุนสรณ์รัชดา
ผู้ร่วมงาน ณัฐนัย ตั้งมันคงวรกุล

5. บทคัดย่อ

การศึกษาระยะพ่นสารที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสดในระยะออกดอกและติดฝัก ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ ปลูกในปี 2554-2555 วางแผนการทดลองแบบRCB มี 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 8 กรรมวิธี ได้แก่พ่นสารฆ่าแมลงเมื่อถั่วอายุ 30,35,40,45,50 และ 55 พ่นสารฆ่าแมลงเมื่อถั่วอายุ 30,40,50 และ 55 พ่นสารฆ่าแมลงเมื่อถั่วอายุ 40,50 และ 55 พ่นสารฆ่าแมลงเมื่อถั่วอายุ 35,40,45,50 และ 55 พ่นสารฆ่าแมลงเมื่อถั่วอายุ 40,45,50 และ 55 พ่นสารฆ่าแมลงเมื่อถั่วอายุ 45,50 และ 55 พ่นสารฆ่าแมลงเมื่อถั่วอายุ 35,42,49 และ 56 พ่นสารฆ่าแมลงเมื่อถั่วอายุ 28,35,42,49 และ 56 ทำการตรวจนับแมลงศัตรูก่อนและหลังพ่นสาร imidacloprid 70%WS อัตรา 10 มล/น้ำ 20ลิตร ตามกรรมวิธีที่กำหนด จากการศึกษาพบว่า ทั้งฤดูแล้งและฤดูฝน2554 การพ่นสารฆ่าแมลง 5 ครั้งเมื่อถั่วอายุ 28,35,42,49 และ 56และพ่นสารฆ่าแมลงเมื่อถั่วอายุ 35,40,45,50 และ 55 ให้ประสิทธิภาพในการควบคุมแมลงหมีขาว เพลี้ยอ่อน เพลี้ยจักจั่นและหนอนเจาะฝัก *Etiella zinckenella* ใกล้เคียงกับวิธีการตรวจสอบคือ การพ่นสารฆ่าแมลงเมื่อถั่วอายุ 30,35,40,45,50 และ 55 ตลอดทั้งได้ผลผลิตที่คุณภาพ และมีสารตกค้างไม่เกินค่ามาตรฐานที่ มกช กำหนดไว้ และในฤดูแล้งและฤดูฝน 2555 พบว่าให้ผลในทำนองเดียวกันในปี2554

6. คำนำ

แมลงศัตรูที่เข้าทำลายถั่วเหลืองฝักสดในระยะติดดอกและออกฝักมีหลายชนิด เช่น แมลงปากดูดได้แก่แมลงหมีขาว (*Bemesia tabaci*) และเพลี้ยอ่อน(*Aphis glycines*) มวนเขียวข้าว (*Nezara viridula*) มวนถั่ว (*Piezodorus hybneri*) และมวนถั่วเหลือง (*Riptortus linearis*) แมลงกัดกินดอกและฝัก ได้แก่ หนอนเจาะสมอ

ฝ้าย (*Helicoverpa armigera*) และหนอนเจาะฝักถั่ว (*Etiella zinckenella*) จากการสำรวจการปลุกถั่วเหลืองฝักสด ของเกษตรกรเพื่อขายกับบริษัทส่งออก พบว่ามีการพ่นสารฆ่าแมลงค่อนข้างมากในระยะติดดอกและออกฝัก โดยเกษตรกรจะพ่นสารฆ่าแมลงทุก 2-4 วัน/ครั้ง วัตถุประสงค์ก็เพราะทำให้ผลผลิตจะไม่ได้ได้รับความเสียหายและยังทำให้มีคุณภาพตรงตามความต้องการของโรงงาน จึงได้ทำการศึกษาระยะเวลาในการพ่นสารที่เหมาะสม ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสดที่เข้าทำลายในระยะออกดอก และติดฝัก เพื่อเป็นแนวทางในการลดการใช้สารต่อไปรวมถึงลดการตกค้างของสารเคมีอีกด้วย

7. วิธีดำเนินงาน

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

- เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292
- ปุ๋ยหมัก
- ปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24 ,13-13-21 และ 46-0-0
- สารฆ่าแมลง
 - dimethoate 40%EC
 - imidacloprid 70%WS
 - omethoate 50%SL
 - methomyl 40%SP
 - carbosulfan 20%EC
- เครื่องยนต์พ่นสารแบบสะพายหลัง
- เครื่องชั่ง
- ถังตาข่าย

แบบและวิธีการทดลอง

แบบการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete block design จำนวน 4 ซ้ำ
กรรมวิธี ประกอบด้วย 8 กรรมวิธี คือ

1. พ่นสารฆ่าแมลงเมื่อถั่วอายุ 30,35,40,45,50 และ 55
2. พ่นสารฆ่าแมลงเมื่อถั่วอายุ 30,40,50 และ 55
3. พ่นสารฆ่าแมลงเมื่อถั่วอายุ 40,50 และ 55
4. พ่นสารฆ่าแมลงเมื่อถั่วอายุ 35,40,45,50 และ 55
5. พ่นสารฆ่าแมลงเมื่อถั่วอายุ 40,45,50 และ 55
6. พ่นสารฆ่าแมลงเมื่อถั่วอายุ 45,50 และ 55
7. พ่นสารฆ่าแมลงเมื่อถั่วอายุ 35,42,49 และ 56
8. พ่นสารฆ่าแมลงเมื่อถั่วอายุ 28,35,42,49 และ 56

วิธีปฏิบัติการทดลอง

ปลูกถั่วเหลืองพันธุ์ AGS 292 ในแปลงย่อย 5x5 เมตร ระยะปลูก 40x20 เซนติเมตร จำนวน 2 ต้น/หลุม โดยก่อนปลูกรองพื้นด้วยปุ๋ยหมักอัตรา 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 ทำการควบคุมแมลงศัตรูในระยะแรกและเมื่อถั่วเหลืองฝักสดมีอายุได้ 28 วันให้หยุดพ่นสารฆ่าแมลง หลังจากนั้นเริ่มปฏิบัติตามแผนการทดลอง โดยพ่นสารฆ่าแมลงตามกรรมวิธีที่กำหนดชนิดใดชนิดหนึ่งเมื่อถั่วเหลืองฝักสดที่อายุต่างๆ กัน สารฆ่าแมลงที่ใช้ขึ้นอยู่กับชนิดของแมลงศัตรูที่พบได้แก่สารฆ่าแมลง dimethoate 40%EC imidacloprid 70%WS omethoate 50%SL methomyl 40%SP carbosulfan 20%EC โดยตรวจนับแมลงศัตรูชนิดต่างๆ ก่อนพ่นและหลังพ่นสารฆ่าแมลงจำนวน 20 ต้น/แปลงย่อย เมื่อถั่วเหลืองฝักสดเจริญเติบโตระหว่าง ถั่วเหลืองฝักสดอายุ 60-65 วัน(หรือฝักเต็มเมล็ดสีองแปลงย่อยละ 20 ต้น และเก็บผลผลิตสดรวมจาก 4 แถวกลาง (ฝักเต็ม 2-3 เมล็ด) แล้วชั่ง เพื่อหาน้ำหนักฝักแล้ววิเคราะห์ผลทางสถิติและสุ่มตัวอย่าง ดิน น้ำ และ ถั่วเหลืองฝักสดเพื่อวิเคราะห์สารตกค้าง

การบันทึกข้อมูล

- จำนวนแมลงศัตรูต่างๆ
- จำนวนฝักทั้งหมดและฝักที่ถูกทำลาย
- น้ำหนักฝักสดดี

ระยะเวลาดำเนินงาน

เริ่มต้น	มกราคม – มีนาคม 2554
สิ้นสุด	กรกฎาคม – กันยายน 2555

สถานที่ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

ฤดูแล้ง 2554

การศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัดแมลงแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสดในระยะออกดอกและติดฝัก โดยการใช้สารฆ่าแมลงขึ้นอยู่กับชนิดของแมลงที่ได้ผลจากการทดลองที่ผ่านมา ทำการทดลองในฤดูแล้งและฤดูฝน 2554-2555 ทำการสุ่มนับแมลงในแปลงก่อนพ่นและหลังพ่นสาร พบแมลงที่ทำความเสียหายแก่ถั่วเหลืองฝักสดในฤดูแล้งและฤดูฝน 2554 มี 3 ชนิด คือ แมลงหวี่ขาว เพลี้ยอ่อนและหนอนเจาะฝัก *Etiella zinckenella* และในฤดูแล้งและฤดูฝน 2555 มี 4 ชนิด คือ แมลงหวี่ขาว เพลี้ยอ่อน เพลี้ยจักจั่นและหนอนเจาะฝัก *Etiella zinckenella* โดยใช้สารฆ่าแมลง imidacloprid 70%WS อัตรา 10 มล/น้ำ 20 ลิตร

จากการตรวจนับปริมาณแมลงในแปลงทดลองฤดูแล้งปี 2554 จากการสุ่มตรวจนับแมลงหวี่ขาวหลังการพ่นสาร พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติโดยที่การพ่นสาร 6 ครั้ง ที่อายุถั่ว 30 35 40 45 50 และ 56 วัน ซึ่งเป็นวิธี

ตรวจสอบเฉลี่ย 0.58 ตัว/20ต้นแต่ไม่แตกต่างกันกับการพ่น5ครั้งที่อายุ 28 35 42 49 และ56 วันและที่อายุ 35 40 45 50และ55วันเฉลี่ย 0.70 และ0.73 ตัว/20ต้นส่วนการพ่นสาร3ครั้งที่อายุถั่ว 45 50 และ55 วันให้ประสิทธิภาพต่ำสุด(ตารางที่1) เพลี้ยอ่อนปริมาณจากการตรวจนับไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเฉลี่ยที่ 9.85 ตัว/20ต้น เมื่อทำการพ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆตามที่กำหนดแล้วหลังการตรวจนับแล้วพบว่า ปริมาณเพลี้ยอ่อนลดลงอย่างเห็นได้ชัดและมีความแตกต่างกันทางสถิติโดยที่การพ่นสาร 5 ครั้งที่ถั่วอายุ 28 35 42 49 และ56 วันเฉลี่ยที่อายุถั่ว 35 40 45 50 และ55 วัน เฉลี่ยที่ 1.50และ1.68 ตัว/20ต้น ไม่แตกต่างกับวิธีตรวจสอบมีปริมาณเพลี้ยอ่อนเฉลี่ย 1.35 ตัว/20ต้น(ตารางที่ 2) เปรอร์เซ็นต์ฝักดีพบว่าการพ่นสาร 5 ครั้งที่อายุ 28 35 42 49 และ56 วัน และที่อายุ 35 40 45 50และ55วันมีเปอร์เซ็นต์ฝักดีเฉลี่ย 76.50และ70.00 ให้ผลใกล้เคียงกับวิธีตรวจสอบที่เฉลี่ย 79.75 เปรอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3) ส่วนเปอร์เซ็นต์ฝักที่ถูกทำลายจากหนอนเจาะฝัก *Etiella zinckenella*พบว่ามี ความแตกต่างกันทางสถิติ การพ่นสาร6ครั้งที่อายุถั่ว 30 35 40 45 50และ56วันมีเปอร์เซ็นต์ฝักที่ถูกทำลายจากหนอนเจาะฝักเฉลี่ย 0.93 เปรอร์เซ็นต์แต่ไม่แตกต่างกับการพ่นสาร 5 ครั้งที่อายุถั่ว 28 35 42 49 และ56วัน เฉลี่ย 1.20 เปรอร์เซ็นต์รองลงมาได้แก่การพ่นสาร5ครั้งที่อายุถั่ว 35 40 45 50 และ55วันเฉลี่ย 2.30 เปรอร์เซ็นต์ ส่วนการพ่นสาร 3 ครั้งที่อายุถั่ว 45 50 และ 55 วันมีเปอร์เซ็นต์ถูกทำลายจากหนอนเจาะฝัก *Etiella zinckenella* มากที่สุด (ตารางที่ 4) น้ำหนัก 100 เมล็ด และผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด น้ำหนัก 100 เมล็ดพบว่ามี ความแตกต่างกันทางสถิติ การพ่นสาร6ครั้งที่อายุถั่ว 30 35 40 45 50และ56วันมีขนาดเมล็ดโตที่สุดเฉลี่ยที่ 43กรัมแต่มีขนาดใกล้เคียงกับการพ่นสาร 5 ครั้งที่อายุถั่ว 28 35 42 49 และ56 วันเฉลี่ยที่ 41 กรัมรองลงมาได้แก่การพ่นสาร5ครั้งที่อายุถั่ว 35 40 45 50 และ55วันมีขนาดเมล็ดโตที่ 40 กรัมส่วนการพ่นสาร3ครั้งที่อายุ 40 50 55และ45 50และ 55วันตามลำดับมีขนาดเมล็ดเล็กสุดเฉลี่ยที่ 33 กรัม ผลผลิตพบว่ามี ความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่การพ่นสาร5ครั้งที่อายุถั่ว 28 35 42 49 และ56วัน และที่อายุถั่ว35 40 45 50 และ55วันให้ผลผลิตใกล้เคียงกับวิธีตรวจสอบเฉลี่ยที่ 1250และ1216 กิโลกรัม/ไร่ ส่วนวิธีตรวจสอบคือการพ่นสาร6ครั้งที่อายุถั่ว 30 35 40 45 50และ56วันมีผลผลิตฝักสดสูงสุดเฉลี่ยที่ 1267 กิโลกรัม/ไร่ (ตารางที่ 5)

ฤดูฝน 2554

จากการตรวจนับปริมาณแมลงในแปลงทดลองฤดูแล้งปี2554 จากการสุ่มตรวจนับแมลงหริ่ขาวก่อนและ หลังการพ่นสาร พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติก่อนพ่นสารเฉลี่ยที่ 2.75 และหลังพ่นสารเฉลี่ยที่ 0.90 ตัว/20ต้น(ตารางที่ 6) จากการตรวจนับเพลี้ยอ่อนปริมาณไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเฉลี่ยที่ 2.65 ตัว/20ต้น หลังพ่นสารเฉลี่ยที่ 0.90 ตัว/20ต้น (ตารางที่ 7) และเปอร์เซ็นต์ฝักดีพบว่าการพ่นสาร 5 ครั้งที่อายุ 28 35 42 49 และ56 วันมีเปอร์เซ็นต์ฝักดีเฉลี่ย 72.25 ให้ผลใกล้เคียงกับวิธีตรวจสอบที่เฉลี่ย 79.25 เปรอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 8) ส่วนเปอร์เซ็นต์ฝักที่ถูกทำลายจากหนอนเจาะฝัก *Etiella zinckenella*พบว่ามี ความแตกต่างกันทางสถิติ การพ่นสาร6ครั้งที่อายุถั่ว 30 35 40 45 50และ56วันมีเปอร์เซ็นต์ฝักที่ถูกทำลายจากหนอนเจาะฝักน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.13 เปรอร์เซ็นต์แต่ไม่แตกต่างกับการพ่นสาร 5 ครั้งที่อายุถั่ว 28 35 42 49 และ56วัน เฉลี่ย 0.63 เปรอร์เซ็นต์รองลงมาได้แก่การพ่นสาร5ครั้งที่อายุถั่ว 35 40 45 50 และ55วันเฉลี่ย 0.77 เปรอร์เซ็นต์ ส่วนการพ่นสาร 3 ครั้งที่อายุถั่ว 45 50 และ 55 วันมีเปอร์เซ็นต์ถูกทำลายจากหนอนเจาะฝัก *Etiella zinckenella* มากที่สุดเฉลี่ย 1,65

เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 9) น้ำหนัก 100 เมล็ด และผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด น้ำหนัก 100 เมล็ดพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีน้ำหนักโตเฉลี่ย 45.63 กรัม ผลผลิตพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่การพ่นสาร 5 ครั้งที่ยูธั่ว 28 35 42 49 และ56วัน และที่ถั่วอายุ35 40 45 50 และ55วันให้ผลผลิตใกล้เคียงกับวิธีตรวจสอบเฉลี่ยที่ 1112 กิโลกรัม/ไร่ ส่วนวิธีตรวจสอบคือการพ่นสาร6ครั้งที่ยูธั่ว 30 35 40 45 50และ56วันมีผลผลิตฝักสดสูงสุดเฉลี่ยที่ 1208 กิโลกรัม/ไร่รองลงมาได้แก่ การพ่นสาร5ครั้งที่ยูธั่ว 35 40 45 50 และ55วันเฉลี่ยที่ 996 กิโลกรัม/ไร่ และสำหรับการวิเคราะห์สารตกค้างไม่พบในถั่วเหลืองฝักสด (ตารางที่ 10)

ฤดูแล้ง2555

การศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัดแมลงแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสดในระยะออกดอกและติดฝัก โดยการใช้สารฆ่าแมลงขึ้นอยู่กับชนิดของแมลงที่ได้ผลจากการทดลองที่ผ่านมา ทำการทดลองในฤดูแล้งและฤดูฝน2555 ทำการสูมนับแมลงในแปลงก่อนพ่นและหลังพ่นสาร พบแมลงที่ทำให้ความเสียหายแก่ถั่วเหลืองฝักสด ในฤดูแล้งและฤดูฝน 2555 มี 4 ชนิด คือ แมลงหริ้วขาว เพลี้ยอ่อน เพลี้ยจักจั่นและหนอนเจาะฝัก *Etiella zinckenella*

จากการสูมตรวจนับแมลงหริ้วขาวก่อนและหลังการพ่นสาร พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยที่ก่อนการพ่นสาร เฉลี่ย 2.24และหลังพ่นสารเฉลี่ย 0.34 ตัว/20ต้นแต่ (ตารางที่11) จากการตรวจนับปริมาณเพลี้ยอ่อนก่อนพ่นสารไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเฉลี่ยที่ 2.44 ตัว/20ต้น เมื่อทำการพ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆตามที่กำหนดแล้วหลังการตรวจนับแล้วพบว่า ปริมาณเพลี้ยอ่อนลดลงอย่างเห็นได้ชัดและมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่การพ่นสาร 5 ครั้งที่ยูธั่ว 28 35 42 49 และ56 วันและที่อายุถั่ว 35 40 45 50 และ55 วัน เฉลี่ยที่ 0.80 ตัว/20ต้น ไม่แตกต่างกับวิธีตรวจสอบมีปริมาณเพลี้ยอ่อนเฉลี่ย 0.55 ตัว/20ต้น(ตารางที่ 12) และจากการตรวจนับเพลี้ยจักจั่นพบว่าก่อนและหลังพ่นสารไม่มีความแตกต่างทางสถิติเฉลี่ยที่ 1.86 และ0.08ตัว/20ต้น(ตารางที่13) ส่วนเปอร์เซ็นต์ฝักดี พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติโดยที่การพ่นสาร 5 ครั้งที่ยูธั่วอายุ 28 35 42 49 และ56 วัน และที่อายุถั่ว 35 40 45 50 และ55 วัน เฉลี่ยที่ 70.30และ69.02 ตัว/20ต้น ให้เปอร์เซ็นต์ฝักดีมากที่สุดเฉลี่ย 72.31 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 14) และเปอร์เซ็นต์ฝักที่ถูกทำลายจากหนอนเจาะฝัก *Etiella zinckenella*พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ การพ่นสาร6ครั้งที่ยูธั่ว 30 35 40 45 50และ56วันมีเปอร์เซ็นต์ฝักที่ถูกทำลายจากหนอนเจาะฝักน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.15 เปอร์เซ็นต์แต่ไม่แตกต่างกับการพ่นสาร 5 ครั้งที่ยูธั่ว 28 35 42 49 และ56วันที่ยูธั่ว 35 40 45 50 และ55วันและที่อายุถั่ว30 40 50และ55วัน เฉลี่ยที่ 0.18 0.23และ0.65 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการพ่นสาร 3 ครั้งที่ยูธั่ว 45 50 และ 55 วันมีเปอร์เซ็นต์ที่ถูกทำลายจากหนอนเจาะฝัก *Etiella zinckenella* มากที่สุดเฉลี่ย 2.23 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 15) น้ำหนัก 100 เมล็ด และผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด น้ำหนัก 100 เมล็ด พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ การพ่นสาร6ครั้งที่ยูธั่ว 30 35 40 45 50และ56วันมีขนาดเมล็ดโตที่สุดเฉลี่ยที่ 50.30กรัมและมีไม่แตกต่างกับการพ่นสาร 5 ครั้งที่ยูธั่วอายุ 28 35 42 49 และ56 วันเฉลี่ยที่ 47.75 กรัม รองลงมาได้แก่การพ่นสาร5ครั้งที่ยูธั่ว 35 40 45 50 และ55วันมีขนาดเมล็ดโตที่ 45.75 กรัมส่วนการพ่นสาร3 ครั้งที่ยูธั่ว 40 50 55และ45 50และ55วันตามลำดับมีขนาดเมล็ดเล็กที่สุดเฉลี่ยที่ 33.50 กรัม ผลผลิตพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่การพ่นสาร5 ครั้งที่ยูธั่ว 28 35 42 49 และ56วัน และที่ถั่วอายุ35 40 45 50 และ

55วันให้ผลผลิตใกล้เคียงกับวิธีตรวจสอบเฉลี่ยที่ 1225และ1220 กิโลกรัม/ไร่ ส่วนวิธีตรวจสอบคือการพ่นสาร 6 ครั้งที่ยาอายุ 30 35 40 45 50และ56วันมีผลผลิตฝักสดสูงสุดเฉลี่ยที่ 1350 กิโลกรัม/ไร่ จากการวิเคราะห์สารตกค้างไม่พบในผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด (ตารางที่16)

ฤดูฝน 2555

จากการตรวจนับปริมาณแมลงในแปลงทดลองฤดูฝนปี2555 จากการสุ่มตรวจนับแมลงหิวขาวก่อนและหลังการพ่นสาร พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติก่อนพ่นสารเฉลี่ยที่ 5.28 ตัว/20ต้นและหลังพ่นสารมีความแตกต่างกันทางสถิติโดยที่การพ่นสาร5 ครั้งที่ยาอายุ 28 35 42 49 และ56วันเฉลี่ยที่ 2.43 ตัว/20ต้น ให้ผลใกล้เคียงการพ่นสาร6ครั้งซึ่งเป็นวิธีการตรวจสอบที่ยาอายุ 30 35 40 45 50และ56วันเฉลี่ยที่ 1.80 ตัว/20ต้น (ตารางที่17) จากการตรวจนับปริมาณเพลี้ยอ่อนก่อนพ่นสารไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเฉลี่ยที่10.65 ตัว/20ต้น หลังพ่นสารพบว่ามีมีความแตกต่างกันทางสถิติโดยที่ พ่นสาร 5 ครั้งที่ยาอายุ 28 35 42 49 และ56 วัน ที่อายุถั่ว 35 40 45 50 และ55 วัน และที่ยาอายุ 35 40 45 50 และ55 วัน เฉลี่ยที่ 2.77 2.85 และ 2.95 ตัว/20ต้น ให้ผลใกล้เคียงกับวิธีตรวจสอบมีปริมาณเพลี้ยอ่อนเฉลี่ย 1.90 ตัว/20ต้นส่วนการพ่นสาร3ครั้งให้ผลในการควบคุมเพลี้ยอ่อนต่ำสุดเฉลี่ยที่ 4.45 ตัว/20ต้น (ตารางที่ 18) และจากการตรวจนับเพลี้ยจักจั่นพบวาก่อนพ่นสารทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเฉลี่ยที่ 2.67 ตัว/20ต้น และหลังพ่นสารมีความแตกต่างทางสถิติโดยที่พ่นสาร 5 ครั้งที่ยาอายุ 28 35 42 49 และ56 วัน ที่อายุถั่ว 35 40 45 50 และ55 วัน และที่ยาอายุ 30 40 50 และ55 วันปริมาณเพลี้ยจักจั่นลดลงเฉลี่ยที่ 0.10 0.13 และ0.15 ตัว/20ต้นและไม่แตกต่างกับวิธีตรวจสอบคือ การพ่นสาร6ครั้งที่ยาอายุ 30 35 40 45 50และ56วันมีเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยที่ 0.12 ตัว/20ต้น (ตารางที่ 19) เปอร์เซ็นต์ฝักดี พบว่าการพ่นสาร 5 ครั้งที่ยาอายุ 28 35 42 49 และ56 วัน ที่อายุถั่ว 35 40 45 50 และ55 วันเฉลี่ย 70.30และ69.02 เปอร์เซ็นต์ให้เปอร์เซ็นต์ฝักดีใกล้เคียงกับวิธีตรวจสอบคือการพ่นสาร6ครั้งที่ยาอายุ 30 35 40 45 50และ56วันเฉลี่ยที่ 72.31 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการพ่นสาร3ครั้งที่ยาอายุ40 50 และ55 วันให้เปอร์เซ็นต์ฝักดีน้อยที่สุด(ตารางที่20) เปอร์เซ็นต์ที่ถูกทำลายจากหนอนเจาะฝัก *Etiella zinckenella* พบว่ามีมีความแตกต่างกันทางสถิติ พบว่าพ่นสาร 5 ครั้งที่ยาอายุ 28 35 42 49 และ56 วัน ที่อายุถั่ว 35 40 45 50 และ55 วันมีเปอร์เซ็นต์ถูกทำลายใกล้เคียง เฉลี่ย 0.11และ0.21 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่วิธีการตรวจสอบมีเปอร์เซ็นต์ถูกทำลายจาก *Etiella zinckenella* น้อยที่สุดเฉลี่ย 0.08 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 21) น้ำหนัก 100 เมล็ด และผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด น้ำหนัก 100 เมล็ดพบว่ามี ความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการพ่นสาร 5 ครั้งที่ยาอายุ 28 35 42 49 และ56 วันมีน้ำหนักโตเฉลี่ย 40.75 กรัม แต่ไม่แตกต่างกับการพ่นสารการพ่นสาร 6 ครั้งที่ยาอายุ 30 35 40 45 50และ56 วันเฉลี่ย 41.38 กรัม ส่วนการพ่นสาร3ครั้งที่ยาอายุ 40 50และ55 วันให้น้ำหนัก100 กรัมต่ำที่สุด ส่วนผลผลิตพบว่ามีมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่การพ่นสาร5 ครั้งที่ยาอายุ 28 35 42 49 และ56วัน และที่ยาอายุ35 40 45 50 และ55วันให้ผลผลิตใกล้เคียงกับวิธีตรวจสอบเฉลี่ยที่ 832.50และ787.50 กิโลกรัม/ไร่ ส่วนวิธีตรวจสอบคือการพ่นสาร6ครั้งที่ยาอายุ 30 35 40 45 50และ56วันมีผลผลิตฝักสดสูงสุดเฉลี่ยที่ 922.50 กิโลกรัม/ไร่ ส่วนการพ่นสาร3ครั้งที่ยาอายุ 40 50 และ55วันให้ผลผลิตน้อยที่สุดเฉลี่ยที่ 525 กิโลกรัม/ไร่ และสำหรับการวิเคราะห์สารตกค้างไม่พบในถั่วเหลืองฝักสด และจากการวิเคราะห์สารตกค้างในผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด ในห้องปฏิบัติการไม่พบสารตกค้างในผลผลิตทุก

กรรมวิธี (ตารางที่ 22) โดยมีรายละเอียดและขั้นตอนการตรวจสอบสารตกค้างและสกัดตัวอย่าง น้ำ ดินและฉ่ำ
เหลืองฝักสดดังนี้

การตรวจสอบสารตกค้างในผลผลิต

การวิเคราะห์สารตกค้างในผลผลิตฉ่ำเหลืองฝักสด 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. สารมาตรฐานกลุ่ม organochlorine (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 ชั่วตัวอย่างที่บดแล้ว 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 ชะสารที่สกัดได้
โดยเติม acetone ที่ละน้อยและเขย่าด้วยมือ ปรับปริมาตรให้ได้ 5 มิลลิลิตร ดูดสารละลายตัวอย่าง จำนวน 1
มิลลิลิตร ใส่ขวดฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ (autosampler vial) ขนาด 2 มิลลิลิตร ปิดฝาให้สนิท ฉีดสารสกัดด้วย
เครื่องแก๊สโครมาโทกราฟ (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 เขย่าด้วยเครื่องผสมสารละลาย (vortex mixer) เพื่อให้เป็นเนื้อเดียวกัน กำจัดสิ่งปนเปื้อนด้วยการกรองผ่านคอลัมน์ที่อยู่ในบรรจุสารสำหรับกรองตัวอย่างหลายชั้น โดยชั้นแรกจากส่วนล่างของคอลัมน์เป็นกระดาษกรอง เบอร์ 1 ตัดเป็นวงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1 เซนติเมตร ชั้นที่สองเป็น sodium sulphate anhydrous สูงประมาณ 1 เซนติเมตร ชั้นที่สามเป็น silica gel ที่ผ่านการอบและ deactivate ด้วยน้ำ 10% จำนวน 1 กรัม ส่วนชั้นบนสุดเป็น sodium sulphate anhydrous สูงประมาณ 1 เซนติเมตร ค่อยๆหยดสารละลายตัวอย่างลงในคอลัมน์ ไช้ผ่านชั้น silica gel เติม hexane : dichloromethane อัตราส่วน 4:1 ปริมาตร 5 มิลลิลิตร (ตัวชะที่ 1) ไช้ผ่านชั้น silica gel จนปริมาตรท้องน้ำของสารแต่ละที่ผิวหน้า sodium sulfate anhydrous และรองรับสารด้วยขวดก้นแบน (flat bottom flask) เติม hexane : dichloromethane อัตราส่วน 1:1 ปริมาตร 10 มิลลิลิตร (ตัวชะที่ 2) ไช้ผ่านชั้น silica gel รองรับสารด้วยขวดก้นแบน (flat bottom flask) นำสารละลายที่ผ่านการกำจัดสิ่งปนเปื้อนไปลดปริมาตรจนเกือบแห้ง เติม hexane จำนวน 2 มิลลิลิตร ดูดสารละลาย ด้วยหลอดดูดสารละลาย (pasteur pipette) ใส่ขีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ (autosampler vial) ขนาด 2 มิลลิลิตร ปิดฝาให้สนิท ฉีดสารสกัดด้วยเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี (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 ไช้ส่วนล่าง (ชั้นน้ำ) ใส่ Erlenmeyer flask 1 L

4. ชั้นบนคือ Ethyl acetate กรองผ่าน Na₂SO₄ เก็บใน Round bottom flask ขนาด 250 ml
5. เทชั้นน้ำใส Separatory funnel ใบเดิม เติม 50 ml Ethyl acetate (AR)
6. เขย่านาน 3 นาที โดยใช้ Separatory funnel shaker
7. โขส่วนล่างใส Beaker ใบเดิม ชั้นบนกรองผ่าน Na₂SO₄ เก็บรวมกับครั้งแรก
8. เทชั้นน้ำใส Separatory funnel ใบเดิม เติม 50 ml Ethyl acetate (AR)
9. เขย่านาน 3 นาที โดยใช้ Separatory funnel shaker
10. โขส่วนล่างทิ้ง ชั้นบนกรองผ่าน Na₂SO₄ เก็บรวมกับครั้งแรก ล้าง Na₂SO₄ 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 N₂ gas ปรับปริมาตรให้ได้ 1 ml
15. วิเคราะห์ด้วยเครื่อง GC-FPD
- 16.

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 โขส่วนล่าง (ชั้นน้ำ) ใส่ Erlenmeyer flask 1 L
4. ชั้นบนคือ Hexane กรองผ่าน Na₂SO₄ เก็บใน Round bottom flask ขนาด 250 ml
5. เทชั้นน้ำใส Separatory funnel ใบเดิม เติม 50 ml Hexane (AR)
6. เขย่านาน 3 นาที โดยใช้ Separatory funnel shaker
7. โขส่วนล่างใส Beaker ใบเดิม ชั้นบนกรองผ่าน Na₂SO₄ เก็บรวมกับครั้งแรก
8. เทชั้นน้ำใส Separatory funnel ใบเดิม เติม 50 ml Hexane (AR)
9. เขย่านาน 3 นาที โดยใช้ Separatory funnel shaker
10. โขส่วนล่างทิ้ง 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

จากการศึกษาหาระยะเวลาที่เหมาะสมในการพ่นสารฆ่าแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสดในระยะออกดอกและติดฝัก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาช่วงเวลาควบคุมแมลงได้แก่ แมลงหริั่วขาว เพลี้ยอ่อนและหนอนเจาะฝัก *Etiella zinckenella* ไม่ให้เกิดความเสียหายแก่ผลผลิต ทำให้ผลผลิตที่ได้มีคุณภาพตรงกับความต้องการของตลาด มีสารตกค้างไม่เกินค่ามาตรฐานที่ มกอช กำหนดไว้

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ข้อมูลที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้สามารถนำไปเผยแพร่แก่เกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลืองฝักสดและผู้ประกอบการส่งออกตลอดถึงนักวิชาการและผู้สนใจ

11. เอกสารอ้างอิง

- กองกัญและสัตววิทยา. 2545. คำแนะนำการใช้สารฆ่าแมลงและกำจัดศัตรูพืช. 2545. เอกสารวิชาการ. กองกัญและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ . 259 หน้า.
- บุญญา อนุสรณ์รัชดา อิศเรศ เทียนทัต สุทธิดา วงศ์กาฬสินธุ์ ไพศาล รัตนเสถียร และทรงวุฒ พจนานวงศ์ 2543. ผลของจุลินทรีย์สารฆ่าแมลงและสารสกัดสะเดาเพื่อควบคุมแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสด . รายงานค้นคว้าวิจัย 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. ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูที่สำคัญของถั่วเหลืองฝักสดเพื่อทดแทนสารฆ่าแมลงที่ห้ามใช้ในถั่วเหลืองฝักสด 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 แสดงปริมาณแมลงหวี่ขาวก่อนและหลังพ่นสารฤดูแล้ง 2554

	ก่อน	หลัง
1	3.15	0.58 b
2	1.38	0.93 ab
3	2.30	0.90 ab
4	3.05	0.73 b
5	2.20	1.08 ab
6	2.30	1.38 a
7	2.00	0.75 b
8	2.90	0.70 b
\bar{X}	2.41	0.89
CV%	26.36	25.81
F-test	NS	*

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมน์ก็ไม่มี ความแตกต่างทางสถิติโดยวิธีDMRT

NS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 2 แสดงปริมาณเพลี้ยอ่อนก่อนและหลังพ่นสารฤดูแล้ง 2554

	ก่อน	หลัง
1	9.83	1.33 e

2	10.35	2.13 cd
3	9.63	2.98 ab
4	9.83	1.68 de
5	9.60	3.53 a
6	9.55	2.13 cd
7	10.10	2.60 bc
8	9.85	1.33 de
\bar{X}	9.85	2.23
CV%	5.06	19.37
F-test	NS	**

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 3 เปอร์เซ็นต์ฝักดีฝักเสียถั่วเหลือง 2554

	% ฝักดี	% ฝักเสีย
1	79.75 a	20.25 e
2	e	47.50 a
	52.50	
3	75.00 b	23.50 d
4	68.00 c	32.00 c
5	61.00 d	39.00 b
6	66.00 c	34.00 c
7	66.50 c	33.50 c
8	76.50 b	25.00 d
\bar{X}	66.56	32.62
CV%	12.22	17.45
F-test	*	*

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4 เปอร์เซ็นต์ฝักที่ถูกทำลายจากหนอนเจาะฝัก *Etiella zinckenella* ฤดูแล้ง 2554

	% ฝักที่ถูกทำลาย
1	0.93 d
2	2.70 bc
3	3.10 bc
4	2.30 c
5	3.30 b
6	4.30 a
7	3.18 bc
8	1.20 d
\bar{X}	2.63
CV%	22.37
F-test	*

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 5 น้ำหนัก 100 เมล็ด และผลผลิตถั่วเหลืองฝักสดฤดูแล้ง 2554

Tr.	นน. 100 เมล็ด (กรัม)	ผลผลิต (กก./ไร่)	ผลวิเคราะห์ สารตกค้าง
1	43 a	1267 a	ไม่พบ
2	38 abc	933 cd	ไม่พบ
3	33 c	896 d	ไม่พบ
4	40 ab	1216 ab	ไม่พบ
5	35 bc	1062 bcd	ไม่พบ
6	33 c	875 d	ไม่พบ
7	37 abc	1119 abc	ไม่พบ
8	41 a	1250 ab	ไม่พบ
\bar{X}	37.50	1077.25	
CV%	15.06	13.37	

F-test

*

**

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 6 แสดงปริมาณแมลงหวี่ขาวก่อนและหลังพ่นสารฤดูฝน 2554

	ก่อน	หลัง
1	2.00	1.05
2	2.55	0.75
3	2.63	0.53
4	2.95	0.70
5	2.90	0.95
6	2.58	0.83
7	3.25	1.15
8	3.15	1.25
\bar{X}	2.75	0.90
CV%	27.62	40.30
F-test	NS	NS

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 7 แสดงปริมาณเพลี้ยอ่อนก่อนและหลังพ่นสารฤดูฝน 2554

	ก่อน	หลัง
1	2.10	1.45
2	2.50	0.70
3	2.53	0.49
4	2.87	0.71
5	2.70	0.90

6	2.48	0.80
7	3.00	1.10
8	3.00	1.20
\bar{X}	2.65	0.92
CV%	23.61	30.33
F-test	NS	NS

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT
NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 8 เปอร์เซ็นต์ฝักดีฝักเสียถั่วฝัก 2554

	% ฝักดี	% ฝักเสีย
1	79.25 a	20.75 c
2	61.75 d	38.25 bc
3	66.68 bc	33.32 ab
4	64.50 c	35.50 ab
5	49.00 g	51.00 ab
6	56.50 e	43.50 a
7	54.50 ef	45.50 ab
8	72.25 b	27.75 c
\bar{X}	61.22	40.66
CV%	2.14	5.75
F-test	*	*

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 9 เปอร์เซ็นต์ฝักที่ถูกทำลายจากหนอนเจาะฝัก *Etiella zinckenella* ถั่วฝัก 2554

	% ฝักที่ถูกทำลาย
1	0.63 cd
2	1.03 bc
3	1.40 ab
4	0.77 c
5	1.55 ab
6	1.65 a
7	1.03 bc
8	0.13 d
\bar{X}	0.12
CV%	12.37
F-test	**

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 10 น้ำหนัก 100 เมล็ด และผลผลิตถั่วเหลืองฝักสดฤดูฝน 2554

Tr.	นน. 100 เมล็ด (กรัม)	ผลผลิต (กก./ไร่)	ผลวิเคราะห์ สารตกค้าง
1	46	1112 ab	ไม่พบ
2	45	892 bcd	ไม่พบ
3	46	697 d	ไม่พบ
4	46	996 abc	ไม่พบ
5	45	820 cd	ไม่พบ
6	45	812 cd	ไม่พบ
7	45	858 bcd	ไม่พบ
8	47	1208 a	ไม่พบ
\bar{X}	45.63	924.38	
CV%	8.11	11.17	
F-test	NS	**	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 11 แสดงปริมาณแมลงหวี่ขาวก่อนและหลังพ่นสารฤดูแล้ง 2555

	ก่อน	หลัง
1	2.15	0.12
2	2.43	0.18
3	2.25	0.64
4	2.18	0.33
5	2.13	0.34
6	2.27	0.60
7	2.25	0.36
8	2.25	0.18
\bar{X}	2.24	0.34
CV%	23.41	46.33
F-test	NS	NS

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมน์ก็ไม่มี ความแตกต่างทางสถิติโดยวิธีDMRT

NS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 12 แสดงปริมาณเพลี้ยอ่อนก่อนและหลังพ่นสารฤดูแล้ง 2555

	ก่อน	หลัง
1	2.40	0.55 c
2	2.43	0.93 bc
3	2.50	1.10 a
4	2.50	0.8 c
5	2.33	1.45 a
6	2.49	1.33 a
7	2.48	1.00 ab
8	2.38	0.80 c
\bar{X}	2.44	1.00
CV%	36.01	45.56

F-test

NS

*

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่13 แสดงปริมาณเพลี้ยจักจั่นก่อนและหลังพ่นสารฤดูแล้ง 2555

	ก่อน	หลัง
1	1.85	0.06
2	1.75	0.08
3	1.90	0.08
4	1.88	0.08
5	1.88	0.93
6	1.90	0.08
7	1.85	0.09
8	1.85	0.08
\bar{X}	1.86	0.08
CV%	14.16	42.19
F-test	NS	NS

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่14 เปอร์เซ็นต์ฝักดีฝักเสียฤดูแล้ง 2555

	% ฝักดี	% ฝักเสีย
1	72.31 a	27.69 c
2	69.02 ab	30.89 bc
3	66.68 bc	33.32 ab
4	67.90 b	32.10 ab

5	67.00	b	33.00	ab
6	58.95	bc	41.05	a
7	65.85	bc	34.15	ab
8	70.30	ab	29.70	c
\bar{X}	67.25		32.62	
CV%	8.67		17.45	
F-test	*		*	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่15 เปอร์เซ็นต์ฝักที่ถูกทำลายจากหนอนเจาะฝัก *Etiella zinckenella* ฤดูแล้ง 2555

	% ฝักที่ถูกทำลาย	
1	0.15	c
2	0.23	c
3	1.58	b
4	0.65	c
5	1.23	b
6	2.23	a
7	1.31	b
8	0.18	c
\bar{X}	0.98	
CV%	38.12	
F-test	**	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 16 น้ำหนัก 100 เมล็ด และผลผลิตถั่วเหลืองฝักสดฤดูแล้ง 2555

Tr.	นน. 100 เมล็ด (กรัม)	ผลผลิต (กก./ไร่)	ผลวิเคราะห์ สารตกค้าง
1	50.30	1225 ab	ไม่พบ
2	45.75	1200 ab	ไม่พบ
3	33.50	882.50 c	ไม่พบ
4	42.75	1145 b	ไม่พบ
5	35.50	957.50 c	ไม่พบ
6	33.50	830 c	ไม่พบ
7	39.25	932.50 c	ไม่พบ
8	47.75	1350 a	ไม่พบ
\bar{X}	40.49	1065.31	
CV%	4.90	10.34	
F-test	*	**	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 17 แสดงปริมาณแมลงหวี่ขาวก่อนและหลังพ่นสารฤดูฝน 2555

	ก่อน	หลัง
1	5.15	1.80 d
2	5.18	2.50 bc
3	5.39	3.20 ab
4	5.13	2.50 bc
5	5.45	3.20 ab
6	5.10	3.45 a
7	5.15	2.70 bc
8	5.73	2.43 cd
\bar{X}	5.28	2.80
CV%	21.52	17.50
F-test	NS	*

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 18 แสดงปริมาณเพลี้ยอ่อนก่อนและหลังพ่นสารฤดูฝน 2555

	ก่อน	หลัง
1	10.75	1.90 c
2	10.55	2.85 bc
3	10.78	4.45 bc
4	10.75	2.95 bc
5	10.48	3.83 abc
6	10.70	3.88 abc
7	10.70	3.83 bc
8	10.50	2.77 bc
X	10.65	3.53
CV%	11.67	39.64
F-test	NS	*

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 19 แสดงปริมาณเพลี้ยจักจั่นก่อนและหลังพ่นสารฤดูฝน 2555

	ก่อน	หลัง
1	2.70	0.12 c
2	2.65	0.13 c
3	2.60	0.30 a
4	2.68	0.15 bc
5	2.45	0.24 ab
6	2.68	0.30 a
7	2.55	0.18 bc

	8	2.58	0.10 c
X		2.67	0.19
CV%		25.50	38.38
F-test		NS	*

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 20 เปอร์เซ็นต์ฝักดีฝักเสียฤดูฝน 2555

	% ฝักดี	% ฝักเสีย
1	59.05 ab	38.75 d
2	55.50 bc	44.50 bc
3	52.75 cd	47.25 ab
4	54.13 cd	45.87 ab
5	51.17 cd	48.83 a
6	51.50 cd	48.50 ab
7	54.13 cd	45.87 ab
8	61.21 a	40.95 cd
X	54.93	45.07
CV%	5.03	6.13
F-test	*	*

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 21 เปอร์เซ็นต์ฝักที่ถูกทำลายจากหนอนเจาะฝัก *Etiella zinckenella* ฤดูฝน 2555

	% ฝักที่ถูกทำลาย
1	0.08

2	0.21
3	2.75
4	1.13
5	2.38
6	3.63
7	2.53
8	0.11
\bar{X}	1.60
CV%	27.12
F-test	**

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมภ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 22 น้ำหนัก 100 เมล็ด และผลผลิตถั่วเหลืองฝักสดฤดูฝน 2555

Tr.	นน. 100 เมล็ด (กรัม)	ผลผลิต (กก./ไร่)	ผลวิเคราะห์ สารตกค้าง
1	41.38 a	922.50 a	ไม่พบ
2	37.75 b	787.50 b	ไม่พบ
3	27.50 e	525.00 d	ไม่พบ
4	33.50 c	645.00 c	ไม่พบ
5	28.50 dc	537.50 d	ไม่พบ
6	28.50 dc	500.00 d	ไม่พบ
7	30.50 d	612.50 c	ไม่พบ
8	40.75 a	832.50 b	ไม่พบ
\bar{X}	33.55	670.31	
CV%	4.63	5.51	
F-test	**	*	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมภ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT

* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์