

**ห้องสมุดกรมวิชาการเกษตร**

ผลงานฉบับเต็ม

ของ

นางสาวจรัสศรี วงศ์กำแหง

ตำแหน่ง นักวิชาการเกษตร 7 ว.

ตำแหน่งเลขที่ 2783

กลุ่มวิจัย

ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 8

ขอประเมินเพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง

นักวิชาการเกษตร 8 ว.

ตำแหน่งเลขที่ 2783

กลุ่มวิจัย

ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 8

เรื่องที่ 1

เรื่อง การบริหารจัดการแมลงศัตรูถั่วลิสงที่สำคัญในแหล่งปลูกทางภาคใต้



เรื่อง การบริหารจัดการแมลงศัตรูถั่วลิสงที่สำคัญในแหล่งปลูกทางภาคใต้  
Insect Pest Management in Peanut (*Arachis hypogaea*) in Southern of Thailand

ผู้ดำเนินการ

จรัสศรี วงศ์กำแหง

เสริมศักดิ์ สุวรรณราช

ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา /กลุ่มงานวิจัย

สำนักวิจัยพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8

บทคัดย่อ

**การทดลองที่ 1 การศึกษาชนิดแมลงศัตรูถั่วลิสงและแมลงศัตรูธรรมชาติในถั่วลิสง 4 พันธุ์**

จากการสำรวจแมลงในแปลงถั่วลิสง ทั้ง 2 แปลงที่ใช้และไม่ใช้สารเคมี ตลอด 3 ฤดูปลูก พบแมลงศัตรูถั่วลิสง สามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มตามลักษณะการทำลายและพฤติกรรมของแมลง ได้ 3 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มที่ 1 หนอนผีเสื้อกินใบ เข้าทำลายใบถั่วลิสงในทุกระยะของการเจริญเติบโต หนอนที่พบมากที่สุดคือหนอนกระทู้ผัก (*Spodoptera litura*) ส่วนที่พบอยู่เป็นประจำได้แก่ หนอนขนอบ (*Aproaerema modicella*) หนอนห่อใบ (*Archip micaceana*) หนอนม้วนใบ (*Hedylepta indica*) หนอนบู่เหลือง (*Euproctis subnotata*) หนอนเจาะสมอฝ้าย (*Heliothis armigera*) หนอนคืบสีเขียว (*Trichoplusia ni*) และหนอนคืบสีเหลือง (*Mocis undata*) กลุ่มที่ 2 แมลงปากดูด ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยทำลายพืชโดยการใช้อวัยวะดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบพืช พืชได้รับความเสียหายเมื่อเข้าทำลายบริเวณ ยอดอ่อน ใบอ่อน ดอก และก้าน ทำให้แห้งเหี่ยว หงิกงอไป ดอกร่วง ในต้นเล็กทำให้ตายได้ นอกจากนี้ยังเป็นพาหะนำโรคไวรัส เช่น โรคใบด่างกระในถั่วลิสง (Peanut mottle virus, PMV) โรคขอบใบเหลือง (hopper burn) แมลงในกลุ่มนี้รวมทั้งสิ้น 6 ชนิด คือ เพลี้ยจักจั่น (*Empoasca* sp.) เพลี้ยอ่อน (*Aphis craccivora*) มวนนักกล้ำ (*Anoplocnemis phasiana*) มวนเขียวข้าว (*Nezara viridula*) มวนเขียวถั่ว (*Piezodorus hybneri*) แมลงสิง (*Leotocoris* sp.) กลุ่มที่ 3 แมลงด้วงปีกแข็งและด้กัแตน เป็นแมลงมีปีกประเภทปากกัด ทำลายใบพืช แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ 1. ด้วงปีกแข็ง ในระยะตัวอ่อนอาศัยอยู่ในดินกัดกินรากพืช และเศษพืชเป็นอาหาร เข้าดักแด้ในดิน เมื่อเจริญเป็นตัวเต็มวัยจะขึ้นจากดินมากินใบพืชเป็นอาหาร พบอยู่ 2 ชนิดที่สำคัญ เช่น แมลงค่อมทอง (*Hypomeces squamosus*) และด้วงเต่าแดงแดง-ดำ (*Aulocophora similis*, *A. frontalis*) 2. ด้กัแตน พวกที่เข้าทำลายพืชเป็นด้กัแตนหนวดยักษ์ ด้กัแตนชนิดนี้มีหนวดสั้นกว่าลำตัว พบที่พบอยู่เสมอได้แก่ *Locusta migratoria*, *Oxya chinensis* และ *Atractomorpha crenulata*

จากการสำรวจพบว่ามีแมลงศัตรูธรรมชาติที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมแมลงศัตรูถั่วลิสงมีปริมาณแตกต่างกันไปตามฤดูกาลปลูก แบ่งออกเป็น แมลงห้ำ (Predators) เป็นพวกที่คอยจับเหยื่อกินเป็นอาหาร มีชีวิตที่อิสระ ไม่มีความจำเพาะเจาะจงในการกินเหยื่อ เช่น ตัวเตาตาย มวนพิฆาต มวนเพชรฆาต แมลงช้างปีกใสและ แมงมุม เป็นต้น แมลงเบียน (Parasitoids) จะทำลายแมลงอาศัยในระหว่างการเจริญเติบโต โดยจะวางไข่ และเจริญเติบโตขยายพันธุ์ และกินอาหารอยู่ภายใน หรือภายนอกตัวแมลงอาศัย จนกระทั่งแมลงอาศัยตาย ตัวเต็มวัยมีชีวิตอิสระ เช่น แตนเบียนไข่ (*Trichogramma* spp.) แตนเบียนหนอน และแตนเบียนดักแด้ เป็นต้น

## การทดลองที่ 2 การศึกษาเปรียบเทียบปริมาณประชากรและหาความสัมพันธ์ระหว่างแมลงศัตรูถั่วลิสงและศัตรูธรรมชาติในแปลงถั่วลิสงที่ใช้และไม่ใช้สารเคมี

เริ่มดำเนินการตั้งแต่วันที่ 13 มิถุนายน 2545 สิ้นสุดวันที่ 25 เมษายน 2546 ได้ทำการสำรวจ ทุกๆ 7 วัน ตลอด 3 ช่วงฤดูปลูก คือในช่วงที่ 1 (ฤดูฝน) ช่วงที่ 2 (ปลายฤดูฝน) และช่วงฤดูที่ 3(ฤดูแล้ง) รวมทั้งสิ้น 27 ครั้ง ตรวจนับแมลง ในถั่วลิสง ทั้ง 4พันธุ์ ได้แก่ ถั่วลิสงพันธุ์ สข.38 ไทนาน 9 ขอนแก่น 60-1 และ ขอนแก่น 4 ทำการบันทึกปริมาณ และ ชนิดแมลงศัตรูถั่วลิสง รวมทั้งศัตรูธรรมชาติ และปริมาณน้ำฝนตลอดการทดลอง

วิเคราะห์เปรียบเทียบปริมาณแมลงแต่ละประเภทในแปลงถั่วลิสงที่ใช้สารเคมีและไม่ใช้สารเคมีในแต่ละฤดูปลูกทางสถิติใช้ วิธี Student's T - test พบว่า ในช่วงที่ 1 (ฤดูฝน) ช่วงที่ 2 (ปลายฤดูฝน) และช่วงฤดูที่ 3(ฤดูแล้ง) ปริมาณแมลงศัตรูถั่วลิสงทั้ง 3 กลุ่ม และแมลงศัตรูธรรมชาติ ในแปลงปลูกถั่วลิสงที่ใช้สารเคมีและไม่ใช้สารเคมี มีปริมาณไม่แตกต่างกันทางสถิติในแต่ละช่วงของฤดูการปลูก

การศึกษาความผันแปรปริมาณประชากรแมลงศัตรูถั่วลิสงและแมลงศัตรูธรรมชาติตลอด 3 ช่วงฤดู เพื่อวิเคราะห์หารูปแบบความผันแปรปริมาณประชากร และความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำฝนในแต่ละฤดู พบว่าแมลงในแต่ละกลุ่มมีรูปแบบความผันแปรในแต่ละฤดูกาล ดังนี้

**กลุ่มหนอนผีเสื้อทำลายใบ** มีปริมาณมากอยู่ในช่วงปลายฤดูฝน (พฤศจิกายน-ธันวาคม มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 12.89 มิลลิเมตร ต่อสัปดาห์) เฉลี่ย 67.21 ตัว ต่อ การสำรวจ 1 ครั้ง ( 1800 ต้น ) มากที่สุดได้แก่หนอนกระทุ้งจำนวน 357ตัว และมีความสัมพันธ์กันน้อยมากกับปริมาณน้ำฝน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์(r) เท่ากับ 0.0506 รูปแบบความผันแปรประชากรแทนด้วยสมการ  $Y=0.0058X^4-0.3226X^3+5.4511X^2-27.789X+40.349$  (Y=ปริมาณแมลง และ X=ระยะเวลา) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด ( $R^2$ ) 33.28 เปอร์เซนต์

**กลุ่มแมลงปากดูด** มีปริมาณประชากรหนาแน่นใน 2 ช่วง คือ ช่วงกลางๆของปลายฤดูฝน และฤดูแล้ง มีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำฝนแบบผกผันกลับ ค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์มีค่าเป็นลบ ( $r=-0.104$ ) แมลงกลุ่มนี้จะมีปริมาณเพิ่มขึ้นในช่วงที่มีฝนตกน้อย อาจมีการระบาดในช่วงฤดูแล้ง รูปแบบความผันแปรประชากรแทนด้วยสมการ  $Y=3.4588X+14.41$  (Y=ปริมาณแมลง และ X=ระยะเวลา)ค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด ( $R^2$ ) 24.05 เปอร์เซนต์

**กลุ่มด้วงและด้กแตน** ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณประชากรแมลงในกลุ่มนี้กับปริมาณน้ำฝนมีลักษณะเช่นเดียวกับแมลงปากดูด คือ เมื่อฝนตกมากแมลงกลุ่มนี้จะมีปริมาณลดน้อยลง อาจมีการระบาดในช่วงฤดูแล้ง รูปแบบความผันแปรประชากรสามารถแทนด้วยสมการ  $Y=8.6612X-35.497$  (Y=ปริมาณแมลง และ X=ระยะเวลา) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด ( $R^2$ ) 48.23 เปอร์เซนต์

**กลุ่มศัตรูธรรมชาติ** แมลงทุกชนิดในกลุ่มนี้มีความสัมพันธ์เป็นผกผันกลับกับปริมาณน้ำฝนเช่นกัน แสดงว่าแมลงในกลุ่มนี้มีปริมาณน้อยในช่วงฤดูฝน และจะกลับเพิ่มปริมาณขึ้นในช่วงฤดูแล้ง รูปแบบความผันแปรประชากรสามารถแทนด้วยสมการ  $Y=0.0119X^3+0.066X^2-3.987X+104.8$  (Y=ปริมาณแมลง และ X=ระยะเวลา) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด ( $R^2$ ) 53.65 เปอร์เซนต์

ผลการวิเคราะห์ปริมาณและคุณภาพผลผลิตถั่วลิสงทั้ง 4 พันธุ์ในแปลงที่ใช้และไม่ใช้สารเคมี พบว่าปัจจัยสำคัญ 2 ประการ ที่มีผลกระทบต่อโดยตรง คือความอุดมสมบูรณ์ของดิน และปริมาณน้ำที่เพียงพอในระยะเวลาที่เหมาะสม ส่วนปริมาณการเข้าทำลายของแมลงในกลุ่มต่างๆ ไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพและปริมาณผลผลิต และถั่วลิสงพันธุ์สข.38 ในคุณภาพและปริมาณผลผลิตดีกว่าทุกพันธุ์ และมีความสามารถในการปรับตัวได้ดี เหมาะที่จะนำมาปลูกในภาคใต้



### การทดลองที่ 3 การศึกษาระยะเวลาวิกฤตที่มีผลกระทบต่อผลผลิตที่เกิดจากการสูญเสียใบในขั้นตอนการเจริญเติบโตต่างๆ ของถั่วลิสง

- การศึกษาหาระยะการเจริญเติบโตของถั่วลิสง 4 พันธุ์ คือ พันธุ์สข.38 พันธุ์ไทนาน 9 พันธุ์ขอนแก่น 60-1 และ พันธุ์ขอนแก่น 4 บันทึกการเปลี่ยนแปลงทางด้านรูปร่างและลักษณะทางลำต้น ใบ ราก การติดดอก และการติดฝักของต้นถั่วลิสงในระยะต่างๆ ตั้งแต่เริ่มออกจนกระทั่งให้ผลผลิต ได้ผลดังนี้

การเจริญทางลำต้น ได้แก่ ระยะVE(ใบเลี้ยงพื้นดิน) ใช้เวลา 5-6 วัน ระยะVO (ใบเลี้ยงแผ่ออกเต็มที่) ใช้เวลา 6-7 วัน ระยะV1(ใบจริง ใบที่ 1 คลี่เต็มที่) ใช้เวลา 8-9 วัน และระยะV2-VN(ใบจริงใบที่ 2 - ใบที่ n บนต้นหลัก คลี่เต็มที่) ใช้เวลา 27-28 วัน

การเจริญทาง Reproductive ได้แก่ ระยะR1(ดอกแรกบาน)ใช้เวลา 28-29 วัน ระยะR2(เริ่มแรกปรากฏให้เห็น) ใช้เวลา 39-40 วัน ระยะR3(เริ่มพองตัวเป็นฝัก ซึ่งมีขนาดอย่างน้อยเป็น 2 เท่าของเต็ม) ใช้เวลา 49-50 วัน ระยะR4(ฝักขยายตัวเต็มที่) ใช้เวลา 57-60 วัน ระยะR5(ฝักเริ่มมีเมล็ดที่มีใบเลี้ยง) ใช้เวลา 62-63 วัน ระยะR6 (เมล็ดขยายตัวเต็มที่) ใช้เวลา 67-68 วัน ระยะR7(ฝักเริ่มแก่) ใช้เวลา 72-73 วัน และระยะR8(แก่พร้อมเก็บเกี่ยว 2 ใน3 หรือ 4 ของฝักทั้งหมด) ใช้เวลา 86-87 วัน ช่วงเวลาในการพัฒนาการเจริญเติบโตของถั่วลิสง ทั้ง 4 พันธุ์ในขั้นตอนต่างๆ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

- ศึกษาระดับการสูญเสียใบของถั่วลิสงในระยะต่างๆที่มีผลกระทบต่อผลผลิตถั่วลิสง เลือกถั่วลิสงพันธุ์สข.38 เป็นตัวแทน เนื่องจากเป็นพันธุ์ที่ได้รับความนิยมจากเกษตรกรและมีพื้นที่ปลูกมากที่สุดในภาคใต้ ทำการศึกษาหาระยะวิกฤตของการสูญเสียใบถั่วลิสงในแต่ละระดับ คือ 0, 25, 50 และ 75 เปอร์เซ็นต์ ในขั้นตอนการเจริญเติบโตระยะ Reproductive stage ตั้งแต่ระยะR1 ถึงระยะ R7 ของถั่วลิสง มีผลกระทบต่อผลผลิตถั่วลิสง ดังนี้

ระยะR1 การสูญเสียใบที่ระดับ 25% 50% และ 70% จะมีผลกระทบต่อน้ำหนักฝักสดและมีความแตกต่างทางสถิติกับระดับที่ไม่มีการสูญเสียใบ (0%)

ระยะR2 การไม่สูญเสียใบ(ระดับ 0%)ให้ผลผลิตมากที่สุดไม่แตกต่างจากระดับ 75% และระดับที่ 50% ให้ผลผลิตน้อยที่สุด ไม่แตกต่างกันไม่แตกต่างจากระดับ 50%

ระยะR3 การสูญเสียใบในระดับที่ 0% และ 50% น้ำหนักฝักสดที่ได้ไม่แตกต่างกัน และระดับที่ให้ผลผลิตมากที่สุด คือระดับที่มีการสูญเสียใบที่ 25%

ระยะR4 การสูญเสียใบในระดับที่ 0%, 25%, 50% และ 75% ให้น้ำหนักฝักสดแตกต่างกันทางสถิติทั้ง 4 ระดับ และค่าเฉลี่ยน้ำหนักฝักสดที่ได้ในแต่ละระดับมากขึ้นน้อยแตกต่างกันไป ซึ่งระดับที่ให้ผลผลิตมากที่สุดคือระดับที่มีการสูญเสียใบ 50% และที่ให้ผลผลิตน้อยที่สุดคือระดับที่ 75%

ระยะR5 การสูญเสียใบในระดับที่ 75% ให้น้ำหนักฝักสดแตกต่างกันทางสถิติกับ ระดับ 0%, 25% และ 50% ระดับที่ให้ผลผลิตมากที่สุดคือระดับที่มีการสูญเสียใบ 25% และที่ให้ผลผลิตน้อยที่สุดคือระดับที่ 75%

ระยะR6 การสูญเสียใบในระดับที่ 50% และ 75% ให้น้ำหนักฝักสดไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ทั้ง 2 ระดับ มีความแตกต่างกับระดับที่ 0% และ 25% ระดับที่ให้ผลผลิตมากที่สุดคือระดับที่มีการสูญเสียใบ 75% และที่ให้ผลผลิตน้อยที่สุดคือระดับที่ 0% (ไม่มีการสูญเสียใบ)

ระยะR7 การสูญเสียใบในระดับที่ 0% และ 50% ให้น้ำหนักฝักสดไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ทั้ง 2 ระดับ มีความแตกต่างกับระดับที่ 25% และ 75% ซึ่งในระดับที่ 25% แตกต่างกับระดับที่ 75% ส่วนระดับที่ให้ผลผลิตมากที่สุดคือระดับที่มีการสูญเสียใบ 75% และที่ให้ผลผลิตน้อยที่สุดคือระดับที่ 25%

## การทดลองที่ 4 การทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดแมลงชนิดต่างๆ กับแมลงศัตรูถั่วลิสงที่สำคัญในห้องปฏิบัติการ

นำแมลงศัตรูถั่วลิสงที่สำคัญ 3 ชนิด ได้แก่ หนอนกระทู้(*Spodoptera litura*) หนอนบู่(*Euproctis sunotata*) และหนอนเจาะสมอฝ้าย(*Heliothis armigera*) ในวัยต่างๆ ที่เลี้ยงไว้ในห้องปฏิบัติการศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา มาทำการศึกษาเพื่อทดสอบฤทธิ์ในการฆ่าหนอนโดยการสัมผัส และการกินตาย กับสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ รวมทั้งสิ้น 12 ชนิด ได้แก่

สารสะเดา,	ยะลา1(1) สารสกัดสูตรหมักรวม,
ยะลา1(2) สารสกัดสูตรปลา ,	ยะลา2(1) สมุนไพรหมักรวม
สวพ.8(1) สารสกัด+ทุเรียนเทศ ,	สวพ.8(2) สะเดา+ตะไคร้หอม+ข่า,
สวพ.8(3) ยาสูบ+สารสกัด ,	ศวร.(1) หัวกลอย + น้ำ
ศวร.(2) ยาเส้น + หัวกลอย+น้ำ ,	ศวร.(3) ยาเส้น + หัวกลอย + หนอนตายหยาก+น้ำ
ไส้เดือนฝอย 2 ชนิด ได้แก่ <i>Steinernema carpocapsae</i> ยูเนมา(Unema) และ <i>S. thailandense</i>	
เชื้อราขาว ( <i>Beauveria bassiana</i> )	

วิธีการโดยใช้ใบพืชที่เป็นอาหารของหนอนไปจุ่มในสารละลายในระดับความเข้มข้นต่างๆ แล้วนำไปพืชไปฝังให้พอมอด หลังจากนั้นปล่อยหนอนที่ต้องการทดลองลงไปให้กินอาหารที่เตรียมไว้ซึ่งบรรจุอยู่ในถ้วยพลาสติก โดยเปรียบเทียบกับใบพืชที่จุ่มด้วยน้ำ(control)ซึ่งปฏิบัติเช่นเดียวกัน และปล่อยทิ้งไว้ในสารสกัดสมุนไพรประมาณ 24 ชั่วโมง ในไส้เดือนฝอยนาน 48 ชั่วโมง และ ในเชื้อราขาวนาน 5 วัน (เปลี่ยนอาหารในแต่ละวัน) ตรวจสอบการตายของหนอนในสารชนิดต่างๆ ได้ผลดังนี้

- **หนอนกระทู้ (*Spodoptera litura*)** สารที่มีฤทธิ์ฆ่าหนอนได้ดี ได้แก่ **สารสะเดา**สามารถฆ่าหนอนทุกวัยได้ดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งในหนอนวัยที่ 1-2 และในระดับความเข้มข้นสูง **ยะลา2(1)** มีประสิทธิภาพฆ่าหนอนชนิดนี้ได้ดีใกล้เคียงกับสารสะเดา **ไส้เดือนฝอย** สายพันธุ์ *S. carpocapsae* สามารถฆ่าหนอนได้ดีกว่า สายพันธุ์ *S. thailandense* ในหนอนทุกวัยในระดับความเข้มข้นที่แนะนำให้ใช้ในฉลาก
- **หนอนบู่ (*Euproctis subnotata*)** สารที่มีฤทธิ์ฆ่าหนอนในแต่ละวัยได้ดีคือ **คาร์บาซิล** สามารถฆ่าหนอนวัยที่ 2 ได้ดีในทุกความเข้มข้น **สารสะเดา** สามารถฆ่าหนอนได้ดีในวัยที่ 2-4 ทุกความเข้มข้น **ยะลา1(2)** สามารถฆ่าหนอนได้ดีในวัยที่ 2 และ3 มีฤทธิ์ใกล้เคียงกับสารสะเดา **ไส้เดือนฝอย** สายพันธุ์ *S. carpocapsae* สามารถฆ่าหนอนได้ดีกว่า สายพันธุ์ *S. thailandense* ในหนอนทุกวัยในระดับความเข้มข้นที่แนะนำให้ใช้ในฉลาก ภายใน 48 ชั่วโมง **เชื้อราขาว (*Beauveria bassiana*)**ทุกชนิดสามารถฆ่าหนอนได้ดีในระดับความเข้มข้น  $2.3 \times 10^7$  conidia/ml หลังจากการทดลอง 3-5 วัน
- **หนอนเจาะสมอฝ้าย (*Heliothis armigera*)** ไส้เดือนฝอยทั้ง 2 ชนิด สามารถฆ่าหนอนชนิดนี้ได้ดีในทุกวัย แต่สายพันธุ์ *S. carpocapsae* สามารถฆ่าหนอนได้ดีกว่า สายพันธุ์ *S. thailandense* ในระดับความเข้มข้นที่แนะนำในฉลาก ภายใน 48 ชั่วโมง และ**เชื้อราขาว (*Beauveria bassiana*)**ทุกชนิดสามารถฆ่าหนอนได้ดีในระดับความเข้มข้น  $2.3 \times 10^7$  conidia/ml เมื่อหนอนอยู่ในวัยที่ 2 หลังการทดลอง 3-5วัน

## การทดลองที่ 5 การศึกษาความสำคัญของแมลงศัตรูถั่วลิสงอื่นๆ(เสี้ยนดิน) ที่มีความสำคัญในบางพื้นที่

เสี้ยนดินเป็นมดชนิดหนึ่งอาศัยอยู่ในดินชาวบ้านเรียกว่าแมงแดง มีลักษณะลำตัวรูปร่างคล้ายมดแดง มีการแพร่กระจายอยู่ทั่วไปในประเทศไทย ส่วนใหญ่ระบาดในพื้นที่ปลูกถั่วลิสงทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย และในพื้นที่เปิดป่าใหม่สำหรับปลูกพืช เช่น ถั่วลิสง ได้ทำการสำรวจในพื้นที่ปลูกถั่วลิสง จ.ตรัง หมู่ที่ 3 ต.นาโต๊ะหมิง พื้นที่ 8 ไร่ ปลูกเมื่อวันที่ 3 กรกฎาคม 2543 ทำการสุ่มทั้งหมดรวม 5 ครั้ง วิธีการสำรวจเพื่อคาดคะเนการเข้าทำลายและการระบาด โดยใช้มะพร้าวแก่ผ่าเป็น 2 ซีก นำไปฝังดินโดยคว่ำมะพร้าวลงในดินให้ลึกพอด้านบนอยู่ระดับผิวดิน บริเวณรอบๆขอบแปลง แล้วคอยตรวจดูเสี้ยนดินเป็นระยะๆ

ในการสำรวจครั้งที่ 1 และ 2 เมื่อถั่วลิสงอายุประมาณ 58 และ 61 วัน ตามลำดับ ยังไม่พบการเข้าทำลายของเสี้ยนดิน

ในการสำรวจครั้งที่ 3 ทำการสำรวจในวันที่ 19 กันยายน 2543 เมื่ออายุถั่วลิสง 78 วัน รวม 8 แปลงๆละ 5 จุด พบเริ่มมีการเข้าทำลายของเสี้ยนดินเล็กน้อยในแปลงที่ 6 และเข้าทำลายมากในแปลงที่ 3 มีการเข้าทำลายของเสี้ยนดิน 23.74 และ 22.22 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ในการสำรวจครั้งที่ 4 ทำการสุ่มสำรวจเมื่อถั่วลิสงอายุ 85 วัน ในวันที่ 26 กันยายน 2543 โดยใช้กับดักมะพร้าวผ่าซีกแปลงละ 5 จุด จำนวน 8 แปลง พบเสี้ยนดินเข้าทำลายในทุกแปลง หลังจากนั้นถอนต้นถั่วลิสงโดยรอบจุดดังกล่าวจำนวน 4 ต้น แล้วตรวจนับได้เปอร์เซ็นต์การเข้าทำลาย เฉลี่ย 11.42 เปอร์เซ็นต์ ถั่วลิสงในช่วงนี้อยู่ในระยะใกล้เก็บเกี่ยว คือ  $R_7-R_8$  (ฝักเริ่มแก่เต็มที่) สังเกตว่าเสี้ยนดินเริ่มเข้าทำลายกระจายทั่วทั้งแปลงเท่าๆ กัน หลังจากที่เข้าทำลายเป็นจุดในการสำรวจครั้งที่ 3 มีระยะการสำรวจต่างกัน 7 วัน

การสำรวจในครั้งที่ 5 ของแต่ละแปลงไปวิเคราะห์สถิติ โดยวิธี Student's T-test เพื่อหาความแตกต่างระหว่างการเข้าทำลายของเสี้ยนดินในแต่ละแปลงทั้ง 8 แปลง พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ซึ่งแสดงว่ามีการเข้าทำลายของเสี้ยนดินสม่ำเสมอทั่วทุกแปลงในปริมาณเท่าๆ กัน ไม่แตกต่างกันผลวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างฝักถั่วลิสงที่ถูกทำลาย(ฝักเสีย)และฝักที่มีคุณภาพดี (ฝักดี) พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กันแสดงว่าการเข้าทำลายมากหรือน้อยของเสี้ยนดินไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณผลผลิตของถั่วลิสงที่ได้ทั้งหมด

แนวทางในการป้องกันกำจัดเสี้ยนดินในแปลงถั่วลิสงในภาคใต้ สามารถสรุปได้ดังนี้

- การสุ่มตัวอย่างเพื่อสังเกตการเข้าทำลายของเสี้ยนดิน จะใช้วิธีการโดยใช้มะพร้าวผ่าซีกเป็นกับดัก หรือวิธีการสุ่มถอนต้นถั่วจากขอบแปลงมีผลการสำรวจเพื่อคาดคะเนเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของเสี้ยนดินใกล้เคียงกันทั้ง 2 ครั้ง ดังนั้นสามารถนำวิธีการที่ 2 ไปประเมินการเข้าทำลายและความเสียหายของเสี้ยนดินเพื่อหาแนวทางในการป้องกันกำจัดต่อไป
- สำหรับในพื้นที่ๆ เคยมีการระบาดรุนแรงให้สุ่มดูหลังปลูกถั่วลิสงประมาณ 2-3 สัปดาห์ โดยนำกับดักมะพร้าวทำจากผลมะพร้าวแก่ผ่าครึ่งซีกฝังดิน ใช้ประมาณ 4-8 จุดต่อไร่ ห่างกันประมาณ 20 เมตร ตรวจดูเสี้ยนดินเป็นระยะทุก 7-14 วัน หากเริ่มมีการระบาดรุนแรง ให้ใช้สารฆ่าแมลงได้แก่ พูราดาน 3% การปลูกพืชหมุนเวียนหรือเปลี่ยนพืชที่ไม่ใช่อาหารของเสี้ยนดินก็สมควรตัดวงจรและการสะสมการระบาดของเสี้ยนดินลงได้บ้างในบางครั้งพืชที่แนะนำให้นำปลูกได้แก่ พริก มะเขือ ดาวเรือง ข้าวโพดฝักสด เป็นต้น



## คำนำ

ถั่วลิสงเป็นพืชตระกูลถั่วที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจพืชหนึ่ง มีชื่อเรียกต่างๆ กันตามท้องถิ่น ได้แก่ ถั่วยี่สง ถั่วใต้ดิน ถั่วคุด เป็นต้น การศึกษาจำแนกถั่วลิสงตามหลักพฤกษศาสตร์ จัดอยู่ใน Family: Papilionaceae Genus: Arachis และมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Arachis hypogaea* และ *A. hypogaea fastigiata* มีชื่อสามัญว่า peanut, groundnut หรือ arachide มีแหล่งกำเนิดอยู่ในทวีปอเมริกาใต้ แถบประเทศบราซิล โบริเวีย ปารากวัย อูรุกวัย และทางตอนเหนือของอาร์เจนติน่า ปัจจุบันปลูกแพร่หลายในหมู่เกาะ อินเดี ยฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย อินเดีย พม่า ไทย และทวีปอเมริกาเหนือ ถั่วลิสงปลูกในประเทศไทยมาตั้งแต่สมัย กรุงศรีอยุธยาตอนปลาย โดยมีชาวโปรตุเกส หรือ สเปน เป็นผู้นำเข้ามา และมีหลักฐานกล่าวถึงถั่วลิสงคือ หม่อมเจ้า สิทธิพร กฤดากร เขียนจดหมายเหตุจากฟาร์ม บางเบิดร์ว่า ใน พ.ศ. 2472-2473 ประเทศไทยผลิตถั่วลิสงไม่เพียงพอ ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ แสดงว่ามีการปลูก ถั่วลิสงมานานแล้ว (การปลูกพืชไร่, 2543)

ทั้งนี้ถั่วลิสงจัดเป็นพืชที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง และนำมาประกอบอาหารได้ง่าย สามารถนำไปทดแทนเนื้อสัตว์ได้เพราะเป็นแหล่งอาหารที่ให้โปรตีนสูงถึงร้อยละ 25-30 รวมทั้งให้พลังงานสูงประมาณ 585 แคลอรี ต่อ100 กรัมจากไขมันร้อยละ 45-50 และคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 20 นอกจากนี้ยังมีกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกายเช่น Lysine, Thionine และ Methionine เป็นต้น (การปลูกพืชไร่, 2543)

อย่างไรก็ตามถั่วลิสงมีข้อจำกัดที่สำคัญคือ การเกิดสารพิษ อะฟลาทอกซิน (Aflatoxin) ในถั่วลิสงได้ง่าย ซึ่งเกิดจากเชื้อรา *Aspergillus flavus* และ *A. parasiticus* สารพิษอะฟลาทอกซินที่พบในธรรมชาติมีอยู่ 4 ชนิดคือ Aflatoxin B1, B2, G1 และ G2 มีคุณสมบัติเป็นสารเรืองแสง ชนิดนี้เป็นพิษร้ายแรงสูงที่สุดเรียงตามลำดับคือ B1, B2, G1 และ G2 มีพิษโดยตรงต่อสุขภาพและชีวิตของผู้บริโภค อย่างเฉียบพลันหากได้รับในปริมาณสูง และผลตกค้างของสารพิษในร่างกายเป็นสาเหตุที่สำคัญทำให้เกิดโรคมะเร็งที่ตับ หัวใจ และสมอง ซึ่งองค์การอาหารและยา แห่งสหประชาชาติได้กำหนดมาตรฐานให้มีสารพิษนี้ในอาหารได้ไม่เกิน 5-30 ส่วนในพันล้านส่วน(ppb) แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับข้อกำหนดมาตรฐานของแต่ละประเทศซึ่งประเทศไทยกำหนดไว้ไม่เกิน 20 ส่วนในล้านส่วน สารพิษชนิดนี้สามารถเกิดขึ้นได้ในทุกขั้นตอนการผลิตพืชไร่ เช่น ข้าวโพด และธัญญาพืชอื่นๆ โดยมีปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเกิดสารพิษชนิดนี้ได้แก่ ชนิดและปริมาณของเชื้อราที่เป็นสาเหตุ ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม ซึ่งเชื้อราจะเจริญได้ดีในสภาพอุณหภูมิ 10-15 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 75 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นตอนในกระบวนการก่อนและหลังเก็บเกี่ยว ผลผลิต เช่น คุณภาพของเมล็ดต้นเนื่องจากการเข้าทำลายของแมลง อายุเก็บเกี่ยวที่ไม่เหมาะสม ขึ้นตอนการตากผลผลิตเพื่อลดความชื้นไม่ถูกต้องและมีคุณภาพ รวมทั้งการเก็บรักษาผลผลิตก่อนถึงผู้บริโภค นอกจากนี้ยังพบว่า การปลูกถั่วลิสงในฤดูฝนจะทำให้การปนเปื้อนสารพิษในช่วงถั่วลิสงเริ่มสร้างฝักมากกว่าในช่วงอื่นๆ (การปลูกพืชไร่, 2543)

ปัจจุบันถั่วลิสงจัดอยู่ในกลุ่มพืชผลิตที่ไม่เพียงพอับความต้องการใช้ภายในประเทศ โดยผลผลิตที่ผลิตได้มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ นำมาบริโภคโดยตรงในรูปทั้งฝักเป็นส่วนประกอบของอาหารคาวหวานต่างๆ รวมทั้งผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ผลผลิตบางส่วนนำมาใช้ในอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันและอาหารสัตว์ ซึ่งในช่วง 3 ปีที่ผ่านมา มีการขยายตัวของอุตสาหกรรมอาหารสัตว์เพิ่มขึ้น จึงทำให้ต้องนำเข้าถั่วลิสงจากต่างประเทศเพิ่มมากขึ้นในรูป ผลิตผลทั้งเปลือก กะเทาะเปลือก และกากถั่ว ในปี 2542 2543 และ 2544 จำนวน 46,713 34,723 และ 93,478 ตัน คิดเป็นมูลค่า 259.79 457.96 และ 1,123.36 ล้านบาท ตามลำดับ และปริมาณการผลิตภายในประเทศที่ผ่านมาย้อนหลัง 5 ปี



มีพื้นที่เพาะปลูกถั่วลิสงประมาณ 550,000 ไร่ต่อปี ผลผลิตโดยรวมประมาณ 130,000 ตันต่อปี และผลผลิตต่อไร่ 240 กิโลกรัมต่อไร่ (เดือนจิตต์, 2539)

พื้นที่ในประเทศไทยสามารถปลูกถั่วลิสงได้ทุกภาค โดยมีแหล่งปลูกที่สำคัญทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และสามารถปลูกได้ทั้งปี ในภูมิประเทศที่มีปริมาณน้ำฝนอยู่ระหว่าง 1,000-1,500 มม.ต่อปี หรือควรอยู่ใกล้แหล่งน้ำ ในพื้นที่ราบ ที่ราบเชิงเขา ที่มีการระบายน้ำดี ดินร่วน หรือดินร่วนปนทราย และมีหน้าดินลึก ถ้าปลูกโดยอาศัยน้ำฝนจะปลูกได้ 2 ช่วงคือ ต้นฤดูฝน ระหว่างเดือนเมษายนถึงพฤษภาคม เก็บเกี่ยวเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคม ปลายฤดูฝนระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคมเก็บเกี่ยวในเดือนตุลาคมถึงพฤศจิกายน ซึ่งฤดูกาลในภาคใต้อาจล่าช้ากว่าภาคอื่นๆเล็กน้อย ส่วนในฤดูแล้งจะอาศัยน้ำจากชลประทานควรปลูกในระหว่างเดือนธันวาคมถึงมกราคมหลังการทำนา (การปลูกพืชไร่, 2543)

พันธุ์ถั่วลิสงที่นิยมปลูกในประเทศไทย ปัจจุบันกรมวิชาการเกษตรได้ออกพันธุ์แนะนำที่เหมาะสมสำหรับให้เกษตรกรปลูกรวม 8 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์สข.38 พันธุ์ลีปาง พันธุ์ไทนาน 9 พันธุ์ขอนแก่น60-1 พันธุ์ขอนแก่น60-2 พันธุ์ขอนแก่น60-3 พันธุ์ขอนแก่น4 และพันธุ์ขอนแก่น5 ส่วนพันธุ์ถั่วลิสงที่นิยมปลูกในภาคใต้ ได้แก่ พันธุ์สข.38 พันธุ์ไทนาน 9 พันธุ์ขอนแก่น60-1 และพันธุ์ขอนแก่น4 ซึ่งทั้ง 4 พันธุ์ ได้มีการปลูกทดสอบแล้วพบว่ามีความสามารถในการปรับตัวได้ดี เมื่อนำมาปลูกทางภาคใต้ให้ผลผลิตและคุณภาพดี ทั้งยังเป็นที่ยอมรับต่อการบริโภคในท้องถิ่น(การปลูกพืชไร่, 2543) ซึ่งรายละเอียดลักษณะทั้ง 4 พันธุ์มีดังนี้

- พันธุ์ สข.38 ทรงพุ่มตรง อายุเก็บเกี่ยวฝักสด 85-90 วัน ฝักแก่เต็มที่ 95-105 วัน มี 3-4 เมล็ดต่อฝัก ผลผลิตฝักสด 510 กก./ไร่ ผลผลิตฝักแห้ง 250 กก./ไร่ เหมาะบริโภคในรูปถั่วต้มสด
- พันธุ์ไทนาน9 ทรงพุ่มตรง อายุเก็บเกี่ยว 95-105 วัน เส้นลายฝักเรียบ มี 2 เมล็ดต่อฝัก ให้ผลผลิตฝักแห้ง 260 กก./ไร่ เหมาะสำหรับใช้ในรูปถั่วกะเทาะเปลือก
- พันธุ์ขอนแก่น 60-1 ทรงพุ่มตรง อายุเก็บเกี่ยว 95-105 วัน เส้นลายฝักขดมี 2 เมล็ดต่อฝัก ผลผลิตฝักแห้ง 270 กก./ไร่ เหมาะใช้ในรูปถั่วกะเทาะเปลือก
- พันธุ์ขอนแก่น 4 ทรงพุ่มตรง อายุเก็บเกี่ยวฝักสด 85-90 วัน ฝักแก่เต็มที่ 95-100 วัน 3-4 เมล็ดต่อฝัก ให้ผลผลิตฝักสด 590 กก./ไร่ ผลผลิตฝักแห้ง 270 กก./ไร่ เหมาะสมสำหรับใช้ประโยชน์ 2 รูปแบบ คือ ใช้บริโภคในรูปถั่วต้มสด และถั่วกะเทาะเปลือก

จากการสำรวจเบื้องต้นและได้ศึกษาปัญหาในการปลูกถั่วลิสงในพื้นที่ภาคใต้ พบว่ามีปัญหาใกล้เคียงกับการปลูกถั่วลิสงในภาคอื่นๆ ในเรื่องของโรคและแมลงศัตรูถั่วลิสง แต่ในบางพื้นที่อาจมีการระบาดรุนแรง เนื่องจากมีการสะสมของโรคและแมลงในบริเวณพื้นที่ดังกล่าว รวมทั้งสภาพแวดล้อมอาจเอื้ออำนวยให้เกิดการระบาดขึ้นได้ ซึ่งปัญหาที่พบอยู่เป็นประจำได้แก่

- โรคถั่วลิสงในช่วงเมล็ดงอกถึงก่อนออกดอกที่พบอยู่เสมอ ได้แก่ โรคโคนเน่าขาด โรคไวรัสใบด่างซีด และโรคยอดไหม้ ส่วนโรคที่พบช่วงออกดอกถึงเก็บเกี่ยวได้แก่ โรคราสนิม และใบจุดดำ และโรคโคนเน่าขาว เป็นต้น
- แมลงศัตรูที่สำคัญคือ เพลี้ยอ่อน เพลี้ยจักจั่น หนอนขนอนใบ หนอนม้วนใบ หนอนกระทู้ผัก หนอนเจาะสมอฝ้ายและเสี้ยนดิน เป็นต้น

สำหรับในเอกสารคำแนะนำต่างๆ ในการป้องกันกำจัดศัตรูถั่วลิสง ส่วนใหญ่แนะนำให้ใช้สารเคมีกำจัดโรคพืชและสารฆ่าแมลง ในเกือบทุกระยะของการปลูก ตั้งแต่รองกันหลุมก่อนปลูก หรือโรยข้างแถวพร้อมการใส่ปุ๋ยหลัง

งอก 15 วัน เพื่อป้องกันกำจัดแมลง และการป้องกันกำจัดเสี้ยนดิน อาจใช้สารเคมีที่มีพิษตกค้างนานซึ่งเป็นอันตรายแก่ผู้บริโภคได้ และการเข้าทำลายของเสี้ยนดินจะส่งผลกระทบต่อคุณภาพของเมล็ดถั่วลิสงที่ผลิตได้ ซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดสารพิษ อะฟลาทอกซิน (Aflatoxin) ในถั่วลิสงในเวลาต่อมา (เดือนจิตต์, 2539)

ดังนั้นเพื่อเป็นการป้องกันและหาแนวทางในกระบวนการการผลิตถั่วลิสงอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัยจากสารพิษต่างๆ ซึ่งอาจจะเกิดการปนเปื้อนได้ตลอดเวลาทั้งจากภายในและภายนอก จะต้องคำนึงถึงสาเหตุจากปัจจัยต่างๆ ดังนี้คือ ปัจจัยทางกายภาพได้แก่ การป้องกันไม่ให้เมล็ดถั่วลิสงเสียหายจากการเก็บเกี่ยว การควบคุมความชื้นเมล็ดให้เหมาะสมอยู่เสมอ ขั้นตอนกระบวนการคัดแยกเมล็ด รวมทั้งสภาพแวดล้อมในการเก็บรักษาที่เหมาะสม ส่วนปัจจัยทางชีวภาพได้แก่ การใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดโรคและแมลง การเขตกรรมที่ถูกต้องและเหมาะสม ซึ่งมีแนวทางในการปฏิบัติต่างๆ เช่น การป้องกันไม่ให้มีการเข้าทำลายของโรคและแมลงจนทำให้ผลผลิตได้รับความเสียหาย การเก็บเกี่ยวผลผลิตในช่วงเวลาที่ฝักแก่เต็มที่ ขั้นตอนการตากผลผลิตเพื่อลดความชื้นให้มีความชื้นได้ไม่เกิน 7 เปอร์เซ็นต์ และการเก็บรักษาผลผลิตในสภาพอุณหภูมิต่ำ และความชื้นสัมพัทธ์ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ เป็นต้น

เนื่องจากผลงานวิจัยที่ผ่านมา พบว่าเทคโนโลยีในด้านต่างๆ ในกระบวนการผลิตถั่วลิสงของประเทศไทยส่วนใหญ่ได้ทำการศึกษาวิจัย ทางภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และบางส่วนของภาคกลาง ซึ่งมีลักษณะภูมิประเทศและอากาศค่อนข้างแตกต่างจากภาคใต้ในบางฤดูกาล คำแนะนำบางอย่างอาจไม่เหมาะที่จะนำมาใช้ในภาคใต้ จากสาเหตุการระบาดของโรคและแมลงที่ไม่เหมือนกันในแต่ละท้องถิ่น ทำให้คำแนะนำต่างๆ ที่มีอยู่อาจครอบคลุมไม่ถึง การแก้ปัญหาเหล่านี้และเกิดผลเสียหายได้ จึงจำเป็นต้องนำเทคโนโลยีต่างๆ มาทำการศึกษาค้นคว้าและปรับใช้ให้เกิดมีประสิทธิภาพ และความเหมาะสมสำหรับภาคใต้มากยิ่งขึ้น

#### วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

- เพื่อทราบชนิดและปริมาณ ของแมลงศัตรูถั่วลิสง และศัตรูธรรมชาติ ที่สำคัญในแปลงถั่วลิสงที่นิยมปลูก ในภาคใต้
- เพื่อทราบลักษณะการเข้าทำลายและความรุนแรงของแมลงศัตรูถั่วลิสงในพื้นที่ต่างๆ ที่นิยมปลูก
- เพื่อทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างแมลงศัตรูถั่วลิสง แมลงศัตรูธรรมชาติ และปริมาณน้ำฝน รวมทั้งอิทธิพลของปัจจัยต่างๆ ที่มีต่อการเพิ่มหรือลดปริมาณของประชากรแมลงศัตรูถั่วลิสง
- เพื่อทดสอบประสิทธิภาพสารเคมีที่จะนำไปใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูถั่วลิสงได้อย่างปลอดภัย
- เพื่อทราบระยะวิกฤตที่มีผลกระทบต่อผลผลิตที่เกิดจากการสูญเสียใบของถั่วลิสง

#### เป้าหมายของงานวิจัย

- เพื่อจะได้เทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับการปลูกถั่วลิสงในภาคใต้ และสามารถแนะนำให้เกษตรกรไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพประหยัดต่อไป

ตรวจเอกสาร

- ปี: 2539 เรณู สุวรรณพรสกุล และคณะ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ได้ศึกษาการเข้าทำลายของแมลงศัตรูถั่วลิสงใน ถั่วลิสงพันธุ์ต่าง ๆ ในเขตภาคเหนือ พบว่ามีแมลงศัตรูทำลายหลายชนิดทั้งแมลงศัตรูทางลำต้น ใบ และใน ดิน ผลศึกษาในฤดูฝนปี 2539 ณ แปลงทดลองและขยายพันธุ์อำเภอพร้าว ของศูนย์วิจัย พืชไร่เชียงใหม่ กับถั่วลิสง 7 พันธุ์ คือ พันธุ์ สข.38 ขอนแก่น 60-1 ขอนแก่น 60-3 ไทนาน 6 Tainan 9-RCM 387 Lumpang-GA 119-2 และ Mocket x Ah 24439 พบแมลงศัตรูทำลายใบได้แก่ เพลี้ยไฟ (*Scirtothrips dorsalis*) เพลี้ยช่อน (*Aphis craccivora*) หนอนมันวับตัว (*Archips micaceana*) และมวนถั่วเหลือง (*Riptortus linearis*) ส่วนแมลงทำลายฝักที่พบได้แก่ เสี้ยนดิน (*Dorylus orientalis*) และ ปลวก (*Odontotermes* spp.) อย่างไรก็ตามแมลงศัตรูเหล่านี้พบในปริมาณไม่มากนักและไม่มีความแตกต่างกัน ในแต่ละพันธุ์
- ปี: 2539 วุฒิสักดิ์ บุตรธนู และคณะ ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ได้ศึกษาการปลูกพืชเป็นแนวกันลม เพื่อลดการระบาดของ โรคไวรัสยอดไหม้ ผลการทดลองเปรียบเทียบระหว่าง การปลูกข้าวโพดรอบแปลงถั่วลิสง พบว่าจำนวน พืชที่เป็นโรคตายมีจำนวนมากกว่าในแปลงที่ไม่มีข้าวโพด ส่วนผลผลิตถั่วลิสงไม่มีความแตกต่างกันทาง สถิติ แต่แปลงที่ไม่มีข้าวโพดได้ผลผลิตฝักแห้งมากกว่า (266>264 กิโลกรัมต่อไร่) และพบปริมาณเพลี้ยไฟ ในแปลงที่มีข้าวโพดเฉลี่ยมากกว่า (3>2 ตัว/10 ต้น) เปรียบเทียบระหว่างการพ่นสารฆ่าแมลงและการไม่พ่น สารฆ่าแมลง พบว่าการเกิดโรคไวรัสยอดไหม้ แปลงที่พ่นสารฆ่าแมลงมีมากกว่าและแตกต่างทางสถิติกับ แปลงที่ไม่ได้พ่นสาร แปลงที่พ่นสารมีจำนวนต้นพืชที่เป็นโรคตายมากกว่าและแตกต่างกับแปลงที่ไม่พ่นสาร รวมทั้งมีจำนวนเพลี้ยไฟ มากกว่า แต่แปลงที่พ่นสารฆ่าแมลงให้ผลผลิตถั่วลิสงสูงกว่าแปลงที่ไม่พ่นสาร (269>262 กก./ไร่) เปรียบเทียบระหว่างแปลงที่มี/ไม่มีข้าวโพดกันลมซึ่งมีการพ่น/ไม่พ่นสารฆ่าแมลง พบว่า แปลงที่มีข้าวโพดแต่ไม่พ่นสารฆ่าแมลง ตรวจพบโรคไวรัสยอดไหม้โดยเฉลี่ยต่ำที่สุดและแตกต่างทางสถิติ กับแปลงอื่นๆ
- ปี: 2539 วรวิชัย รุ่งรัตนภิน และคณะ ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ได้ศึกษาถึงผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชบางชนิด ที่มีต่อกิจกรรมของไรโซเบียมที่คลุกให้กับถั่วลิสงและผลผลิตถั่วลิสง จากรายงานพบว่าการใช้สารป้องกัน กำจัดศัตรูพืช บางชนิด เช่น สารป้องกันกำจัดวัชพืช สารฆ่าแมลง สารป้องกันกำจัดโรคพืช รา แบคทีเรีย รวมทั้งไส้เดือนฝอย มีผลกระทบต่อการลดจำนวนปมของถั่ว และมีผลกระทบต่อผลผลิต ผลการศึกษา ทดลองโดยใช้ และไม่ใช้ไรโซเบียม คลุกเมล็ดถั่วลิสง และใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช 8 ชนิด ได้แก่ สารป้อง กันกำจัดเชื้อรา 3 ชนิด คือ carboxin, metalaxy MZ 72 และ PCNB สารป้องกันกำจัดแมลง 1 ชนิด คือ carbofuran ตามคำแนะนำพบว่า สารป้องกันกำจัดเชื้อรา จะมีผลต่อเชื้อไรโซเบียมมากที่สุด เมื่อเปรียบ เทียบสารป้องกันกำจัดแมลง และวัชพืช มีกระทบโดยตรงต่อการสร้างปมการเจริญเติบโตและผลผลิต ส่วน สารป้องกันกำจัดวัชพืชทุกชนิด คือ metolachlor 70 % WS, oxyfourfen และ paraquat ไม่มีผลต่อน้ำหนัก ปม ต้นถั่วและผลผลิตเมล็ด
- ปี: 2538 เพลินพิศ สงสังข์ และคณะ สถาบันวิจัยพืชไร่ ได้ศึกษาการควบคุมโรคถั่วลิสงโดยชีววิธีในสภาพไร่ในเขต จ. ลพบุรี และ จ.สระบุรี โดยการใช้เชื้อ แบคทีเรีย *Bacillus subtilis* ซึ่งสามารถ ป้องกันการเกิดโรคใบไหม้ ใบสี ส้ม ได้ผลดี จึงได้นำมาใช้ในการป้องกันโรคกับพืชไร่ และพบว่าการฉีดพ่น *B.subtilis* กับถั่วลิสง ทำให้ถั่ว ลิสงไม่ปรากฏโรคทางใบ ใบสะอาด แต่ไม่พบความสัมพันธ์กันการทำให้ผลผลิต เพิ่มขึ้นแต่อย่างใด



- ปี: 2536 ศรุต สุทธิอารมณ และคณะ ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ศึกษาการใช้สารชีวอินทรีย์ป้องกันกำจัดแมลงทำลายใบถั่วลิสง ดำเนินการ ที่สถานีทดลองพืชไร่มหาสารคาม และสถานีทดลองพืชไร่เลย ระหว่างเดือนมิถุนายน ถึงเดือน ตุลาคม 2535 โดยสารชีวอินทรีย์ (*Bacillus thuringiensis*) 4 ชนิด ได้แก่ เซนทารี คอนดอร์ เดลฟิน และฟลอร์แบ โดยเปรียบเทียบ กับสารฆ่าแมลง ฮอสดาซีออน 40 EC ในถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 เนื่องจากมีแมลงระบาดในปริมาณที่ต่ำมาก จึงทำให้ไม่มีผลกระทบต่อผลผลิต
- ปี: 2536 ศรุต สุทธิอารมณ และคณะ ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ศึกษาการถ่ายทอดใบด่างชนิดถั่วลิสงบางสายพันธุ์โดยเพลี้ยอ่อนบางชนิด โรคใบด่างชนิดถั่วลิสง (PSIV) ที่พบระบาดในประเทศไทย สามารถแยกและออกได้หลายกลุ่มตามลักษณะอาการของโรคที่แสดงออก ได้แก่ โรคใบด่างชนิดสายพันธุ์ mild strain (t1), blotch-CP-N (T3), necrotic (T6), blotch (T7) และ โรคใบด่างกระ (PMV) ซึ่งถ่ายทอดโดยใช้เพลี้ยอ่อน 2 ชนิด ได้แก่ *Aphis craccivora* และ *Aphis glycines* พบว่า เพลี้ยอ่อน *A. craccivora* สามารถถ่ายทอดโรคใบด่างชนิดได้ทุกสายพันธุ์ โดย สายพันธุ์ mild strain (T1) ถ่ายทอดได้สูงสุด และต่ำสุดคือ สายพันธุ์ necrotic (T6) ส่วนเพลี้ยอ่อน *A. glycines* สามารถถ่ายทอดสายพันธุ์ mild strain (T1) ได้สูงสุดเช่นกัน และไม่สามารถถ่ายทอด สายพันธุ์ necrotic (T6) นอกจากนี้เพลี้ยอ่อนทั้งสองชนิดสามารถถ่ายทอดโรคใบด่างกระ (PMV) ได้
- ปี: 2536 สมควร ศิริวัลย์ และคณะ กลุ่มงานไล่เดือนฝอย ศึกษาการแพร่ระบาดของไล่เดือนฝอยศัตรูถั่วลิสงที่เป็นโรคฝักหูด ในแหล่งปลูกถั่วลิสงหลังนา ที่จังหวัดชัยนาท สิงห์บุรี และอ่างทอง พบไล่เดือนฝอยศัตรูพืช 5 ชนิด คือ *Criconeilla ornata*, *Hirschmanniella oryzae*, *Meloidogyne graminicola*, *Ditylenchus* sp และ *Tylenchorhynchus* sp. ที่มีความสำคัญกับถั่วลิสงคือ *C. ornata* แต่พบในจำนวนน้อยและไม่สม่ำเสมอ ส่วน *H. oryzae* และ *M. graminicola* จัดเป็นไล่เดือนฝอยศัตรูข้าวและถั่วลิสง พบอยู่ในดินอยู่เสมอ ส่วน *Ditylenchus* sp. และ *Tylenchorhynchus* sp. จัดเป็นไล่เดือนฝอยศัตรูพืชที่พบแพร่กระจายอยู่ทั่วไปในแปลงปลูกพืช จากการตรวจเช็คระบบรากและฝักอ่อนของถั่วลิสงโดยวิธีย้อมสี ไม่พบไล่เดือนฝอยที่เป็นศัตรูพืชเข้าทำลาย จึงอาจไม่ได้เป็นสาเหตุสำคัญในการทำให้ถั่วลิสงเป็นโรคฝักหูด
- ปี: 2536 ศรุต สุทธิอารมณ และคณะ ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ศึกษาประสิทธิภาพสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงทำลายใบถั่วลิสง เพื่อหาชนิดสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพและความเข้มข้นที่มีผลในการป้องกัน กำจัดแมลงทำลายใบถั่วลิสง เปรียบเทียบสารฆ่าแมลง 4 ชนิด ได้แก่ methamidophos 60 SL, triazophos 40 EC, cyhalothrin L 2.5 EC และ monocrotophos 60 WSC โดยพ่นสารฆ่าแมลงที่ระยะถั่วลิสงเริ่มติดฝัก ระยะฝักเต็ม และระยะเริ่มติดเมล็ด ในถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ผลการทดลองพบว่า มีแมลงที่พบระบาดมากในช่วงถั่วลิสงอยู่ในระยะฝักเต็มคือ หนอนเจาะสมอฝ้าย สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในการควบคุมหนอนเจาะสมอฝ้าย คือ cyhalothrin L อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร หลังจากพ่นสารฆ่าแมลง 3 วัน และการลดอัตราความเข้มข้นของสารลงครึ่งหนึ่ง ให้ผลควบคุมไม่แตกต่างกัน
- ปี: 2536 สว่าง ชัดขาว และคณะ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ การศึกษาการสูญเสียผลผลิตของถั่วลิสงเนื่องจากแมลงศัตรูในดิน ทำการทดลองในแปลงเกษตรกร จ.เชียงใหม่ ในฤดูฝน 2536 ผลการทดลองพบว่า การหว่านปุราดาน อัตรา 5 กก./ไร่ ในระยะแทงเข็ม ให้น้ำหนักฝักสดผลผลิตเฉลี่ย 909 กก./ไร่ เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้สาร พบว่าความเสียหายเกิดจากแมลงเสียนดิน ทำให้ผลผลิตลดลง 8 เปอร์เซ็นต์
- ปี: 2535 เตือนจิตต์ สัตยาวิรุทธิ์ และคณะ กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูพืชน้ำมันและพืชตระกูลถั่ว ได้ศึกษาเรื่อง การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วลิสงโดยวิธีผสมผสาน ได้ทำการทดลอง ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ในถั่วลิสง 3 พันธุ์



ได้แก่ ไทนาน 9 สุโขทัย 38 และขอนแก่น 60 - 3 โดยการปนสารฆ่าแมลง monocrotophos 60 percent WSC อัตรา 0.05 เปอร์เซ็นต์ ในระยะตัวลึงงมีอายุต่างๆ กัน ผลการทดลองปรากฏว่า จำนวนเพลี้ยไฟแตกต่างกันทางสถิติในระหว่างพันธุ์และวิธีการปนสารฆ่าแมลง สามารถควบคุมปริมาณเพลี้ยจักจั่น เพลี้ยอ่อน และแมลงทำลายใบตัวลึงงได้ให้ผลไม่แตกต่างกันในระหว่างพันธุ์ แต่อาการ hopperburn แตกต่างกันในระหว่างพันธุ์ตัวลึงง ซึ่งพันธุ์ขอนแก่น 60-3 ได้รับความเสียหายน้อยกว่าไทนาน 9 และสุโขทัย 38 สำหรับแมลงศัตรูธรรมชาติของเพลี้ยอ่อน(ด้วงเต่า) ยังพบปริมาณมากเช่นกัน และแมลงศัตรูตัวลึงงอื่นๆ ก็มีมากเช่นกัน อย่างไรก็ตามสารฆ่าแมลงชนิดนี้ได้ประกาศห้ามใช้ไปแล้ว

- ปี: 2535 ไพฑูริย์ พูลสวัสดิ์ และคณะ ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ได้ทำการศึกษาการระบาดและความเสียหายเนื่องจากแมลงศัตรูในถั่วลันเตาปลูกหลังข้าว พบแมลงเข้าทำลายถั่วลันเตา 11 ชนิด แต่ที่ระบาดรุนแรงมีเพียง 3 ชนิด คือ หนอนกระทู้หอมหรือ หนอนหน้างเหนียว (*Spodoptera exigua*) หนอนเจาะสมออเมริกัน (*Heliothis armigera*) และหนอนกระทู้ผัก (*S. litura*) โดยหนอนทั้ง 3 ชนิดนี้ระบาดร่วมกันในถั่วลันเตาอายุตั้งแต่ 4 สัปดาห์ และสำหรับหนอนหน้างเหนียว *S. exigua* ปรากฏว่าสารฆ่าแมลงที่แนะนำให้ใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วลันเตาในปัจจุบันนั้น ไม่สามารถใช้ป้องกันกำจัดแมลงชนิดนี้ได้ ถึงแม้จะพ่นสารฆ่าแมลงดังกล่าว 6-8 ครั้งก็ตาม ทำให้ผลการทดลองในไร่กสิกรรมทั้ง 2 แห่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี และทำให้ไม่สามารถประเมินความเสียหายเนื่องจากแมลงชนิดนี้ได้ ส่วนแปลงทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาทผลปรากฏว่า กรรมวิธีที่ไม่พ่นสารฆ่าแมลงเลยกลับให้ผลผลิตที่สูงกว่ากรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลง
- ปี 2532-2535 ปรีชา อารีกุล และคณะ ได้ศึกษาการอนุรักษ์ศัตรูธรรมชาติเพื่อควบคุมแมลงศัตรูถั่วลันเตา ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง ในถั่วลันเตาพันธุ์ไทนาน 9 พบว่า มีศัตรูธรรมชาติหลายชนิดได้แก่ ด้วงเต่าลาย ช่วยควบคุมเพลี้ยอ่อน พวกต่อแตนคอยจับหนอนกินใบถั่วลันเตาชนิดต่างๆ โดยเฉพาะหนอนคืบกะหล่ำปลี หนอนกระทู้ผัก หนอนเจาะสมอฝ้าย ส่วนแมงมุมและด้วงเต่าตัวขาว จะกินแมลงตัวเล็ก ซึ่งแมลงศัตรูธรรมชาติเหล่านี้มีพืชอาศัยข้างเคียง ได้แก่ ต้นมันสัมปะหลัง
- ปี 2531 พิสิษฐ์ เสพสวัสดิ์ และคณะ กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูพืชน้ำมัน ศึกษาการประเมินผลเสียหายเนื่องจากแมลงศัตรูสำคัญของถั่วลันเตา พบว่าปัญหาห้ำหั่นและผลผลิตลดลงเกิดจากการเข้าทำลายของแมลงศัตรูที่สำคัญ คือ เพลี้ยจักจั่น หนอนชอนใบ เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน และหนอนกินใบที่เกิดขึ้นเมื่อตัวลึงงอยู่ในระยะออกดอกไปจนถึงระยะติดเมล็ดอย่างเห็นได้ชัด
- ปี 2533 สุทธิราภรณ์ สิริสิงห์ และคณะ กองแผนงานและวิชาการ ศึกษาการแพร่กระจายของเพลี้ยไฟและการผสมตัวอย่างเพื่อประมาณประชากรของเพลี้ยไฟ พบว่ามีการกระจาย 3 แบบ คือ แบบกลุ่ม (*poisson*) แบบกลุ่ม (*negative-binomial*) และแบบสมมาตร (*binomial*) แต่ส่วนใหญ่จะเป็นแบบกลุ่ม มีการแพร่กระจายในช่วงเช้าและบ่ายไม่แตกต่างกัน แต่จำนวนเพลี้ยไฟที่พบในตอนเช้ามักมากกว่าตอนบ่าย และพบใน ดอกมากที่สุด รองลงมาในใบที่ยังไม่คลี่ และใบที่เริ่มคลี่ ตามลำดับ ส่วนในใบอ่อนที่คลี่เต็มที่แล้วและใบล่างจะพบเพลี้ยไฟน้อยมาก เนื่องจากการกระจายแบบกลุ่ม และมีปริมาณแมลงน้อย จึงทำให้การผสมตัวอย่างต้องให้ปริมาณค่อนข้างสูงจึงจะเกิดความแม่นยำมากยิ่งขึ้น
- ปี 2533 วิเชียร บำรุงศรี และคณะ กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูพืชน้ำมัน ศึกษาความหลากหลายชนิดของอาโปกโตระบบนิเวศของถั่วลันเตา โดยการสำรวจทุกสัปดาห์ จำนวน 14 ครั้งในช่วงมกราคม-เมษายน ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี เมื่อตัวลึงงอายุ 2 สัปดาห์ พบจำนวนและชนิดและปริมาณของสิ่งมีชีวิตที่ร่วมอาศัยอยู่ใน

แปลงถั่วลิสงมากน้อยต่างกันในแต่ละระยะการเจริญเติบโตของถั่วลิสง ทั้งสิ้น 47 ชนิด แยกเป็นศัตรูพืชได้ 29 ชนิด เป็นศัตรูธรรมชาติได้ 18 ชนิด ส่วนใหญ่เป็นแมลงจัดอยู่ในอันดับต่างๆ คือ Hemiptera 11 ชนิด Diptera 9 ชนิด Coleoptera 7 ชนิด Lepidoptera 6 ชนิด Hymenoptera 4 ชนิด Orthoptera 4 ชนิด และ Homoptera 3 ชนิด นอกจากนั้นยังมีสิ่งมีชีวิตอื่นๆ เช่น ไร อีก 3 ชนิด



## วิธีดำเนินการ

การดำเนินงานประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้ คือ

- การทดลองที่ 1 การศึกษาชนิดแมลงศัตรูถั่วลิสงและแมลงศัตรูธรรมชาติใน ถั่วลิสง 4 พันธุ์
- การทดลองที่ 2 การศึกษาเปรียบเทียบปริมาณประชากรและหาความสัมพันธ์ระหว่างแมลงศัตรูถั่วลิสงและศัตรูธรรมชาติในแปลงถั่วลิสงที่ใช้และไม่ใช้สารเคมี
- การทดลองที่ 3 การศึกษาระยะวิกฤตที่มีผลกระทบต่อผลผลิตที่เกิดจากการสูญเสียใบในขั้นตอนการเจริญเติบโตต่างๆ ของถั่วลิสง
- การทดลองที่ 4 การทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดแมลงชนิดต่างๆ กับแมลงศัตรูถั่วลิสงที่สำคัญในห้องปฏิบัติการ
- การทดลองที่ 5 การศึกษาความสำคัญของแมลงศัตรูถั่วลิสงอื่นๆ (เสี้ยนดิน) ที่มีความสำคัญในบางพื้นที่

### การทดลองที่ 1 การศึกษาชนิดแมลงศัตรูถั่วลิสงและแมลงศัตรูธรรมชาติใน ถั่วลิสง 4 พันธุ์

#### 1.1 สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

- พื้นที่ปลูกถั่วลิสง จำนวน 2 แปลงๆ ละ 3 ไร่
- พันธุ์ถั่วลิสง จำนวน 4 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์สข 38, พันธุ์ไทนาน9 พันธุ์ขอนแก่น60-1 และพันธุ์ขอนแก่น 4
- วัสดุการเกษตรสำหรับปลูกถั่วลิสง เช่น ปุ๋นขาว ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยหมัก และปุ๋ยคอก
- อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างและเลี้ยงแมลง
- กล้องจุลทรรศน์ และกล้องถ่ายรูป

#### 1.2 แผนการทดลอง

แผนการทดลอง ไม่มี

กรรมวิธี ไม่มี

#### 1.3 วิธีปฏิบัติการทดลอง

- ปลูกถั่วลิสงพันธุ์สข.38 ไทนาน9 ขอนแก่น60-1 และขอนแก่น4 โดยแบ่งแปลงออกเป็น 2 แบบ คือ แปลงใช้สารเคมี และแปลงไม่ใช้สารเคมี
- ปลูกติดต่อกันไปตลอดปีจำนวน 3 ครั้ง
  - ครั้งที่1 วันที่ 13-14 มิถุนายน 2545 (ฤดูฝน)
  - ครั้งที่2 วันที่ 2-8 ตุลาคม 2545 (ฤดูปลายฝน)
  - ครั้งที่3 วันที่ 17-21 มกราคม 2546 (ฤดูแล้ง)
- การเตรียมการปลูก
  - ไถพรวนดินก่อนปลูกเพื่อกำจัดวัชพืชและทำดินให้ร่วนซุยเหมาะต่อการงอกของเมล็ด แล้วหว่านปุ๋นขาว จำนวน 100 กก./ไร่
  - เมล็ดพันธุ์ที่นำไปตรวจสอบความงอกให้มีความงอกไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์

- การปลูกฝังเมล็ดถั่วลันเตาประมาณ 2 นิ้ว ระยะระหว่างแถว 50 เซนติเมตร และระหว่างหลุม 20 เซนติเมตร จำนวน 2 ต้นต่อหลุม
- กำจัดวัชพืชและใส่ปุ๋ยด้วยแรงงานคนโดยใช้จอบคายหญ้า หลังปลูกไปแล้ว 15-20 วัน และใส่ปุ๋ยขาวหรือยิปซัม หลังปลูก 45 วัน อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่
- ในแปลงที่ใช้สารเคมี ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ แปลงที่ไม่ใช้สารเคมี ใส่ปุ๋ยหมัก และปุ๋ยคอก อัตรา 2 ตัน ต่อไร่
- การดูแลรักษาอื่นปฏิบัติตามความจำเป็น เช่นการให้น้ำ และการพ่นสารฆ่าแมลงเพื่อป้องกันกำจัดแมลงในแปลงที่ใช้สารเคมี เป็นต้น

#### 1.4 การบันทึกข้อมูล

- บันทึกชนิดแมลงศัตรูถั่วลันเตา และแมลงศัตรูธรรมชาติ ทุก 7 วัน โดยเดินสุ่มนับทุกต้นในแถวเว้นแถวทั่วทั้ง 2 แปลง (แปลงที่ใช้สารเคมี และแปลงที่ไม่ใช้สารเคมี) หลังปลูก 15 วัน จนกระทั่งเก็บเกี่ยว
- นำข้อมูลต่างๆ ที่บันทึกได้ไปวิเคราะห์ดังนี้
  - นำแมลงที่สำรวจตรวจนับได้ไปแยกชนิดและจัดแบ่งออกเป็นกลุ่ม
  - นำแมลงที่มีความสำคัญไปเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ

### การทดลองที่ 2 การศึกษาเปรียบเทียบปริมาณประชากรและหาความสัมพันธ์ระหว่างแมลงศัตรูถั่วลันเตาและศัตรูธรรมชาติในแปลงถั่วลันเตาที่ใช้และไม่ใช้สารเคมี

#### 2.1 สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

- พื้นที่ปลูกถั่วลันเตา จำนวน 2 แปลงๆ ละ 3 ไร่
- พันธุ์ถั่วลันเตา จำนวน 4 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์สห 38, พันธุ์ไทนาน 9 พันธุ์ขอนแก่น 60-1 และพันธุ์ขอนแก่น 4
- วัสดุการเกษตรสำหรับปลูกถั่วลันเตา
- สารฆ่าแมลงและกำจัดวัชพืช

#### 2.2 แผนการทดลอง

แผนการทดลอง วางแผนแบบ Complete Randomize Design (CRD)  
กรรมวิธี มี 4 กรรมวิธี ๆ ละ 4 ซ้ำ (ให้พันธุ์เป็นกรรมวิธี)

#### 2.3 วิธีปฏิบัติการทดลอง

- เช่นเดียวกับการทดลองที่ 1

#### 2.4 การบันทึกข้อมูล

- บันทึกชนิดและปริมาณแมลงศัตรูถั่วลันเตา และแมลงศัตรูธรรมชาติ ทุก 7 วัน โดยเดินสุ่มนับทุกต้นในแถวเว้นแถว ทั่วทั้ง 2 แปลง (แปลงที่ใช้สารเคมี และแปลงที่ไม่ใช้สารเคมี) หลังปลูก 15 วัน จนกระทั่งเก็บเกี่ยว
- บันทึกปริมาณน้ำฝนตลอดปี
- บันทึกผลผลิตถั่วลันเตาที่ได้ เช่น น้ำหนักฝักสด น้ำหนักฝักแห้ง เปอร์เซ็นต์กะเทาะ 500 กรัม น้ำหนัก 100 เมล็ด(กรัม)



- นำข้อมูลต่างๆ ที่บันทึกได้ไปวิเคราะห์ดังนี้
  - วิเคราะห์รูปแบบการเปลี่ยนแปลงปริมาณประชากรของแมลงในช่วงฤดูกาลปลูกต่างๆ
  - หาความสัมพันธ์กับปัจจัยต่างๆ เช่น ปริมาณแมลงศัตรูพืชกับปริมาณแมลงศัตรูธรรมชาติ และกับปริมาณน้ำฝน ในแปลงที่ใช้สารเคมีและไม่ใช้สารเคมี
  - หาความแตกต่างระหว่างการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชในถั่วลิสงแต่ละพันธุ์ รวมทั้งในแปลงที่ใช้สารเคมีและไม่ใช้สารเคมี
  - ประเมินผลผลิตถั่วลิสงแต่ละพันธุ์ทั้ง 4 พันธุ์ที่ได้จากการผลิตในแต่ละฤดูกาล

**การทดลองที่ 3 การศึกษาระยะวิกฤตที่มีผลกระทบต่อผลผลิตที่เกิดจากการสูญเสียใบ  
ในขั้นตอนการเจริญเติบโตต่างๆ ของถั่วลิสง**

### 3.1 สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

- พันธุ์ถั่วลิสง จำนวน 4 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์สข 38, พันธุ์ไทนาน9 พันธุ์ขอนแก่น60-1 และพันธุ์ขอนแก่น 4
- วัสดุการเกษตรสำหรับปลูกถั่วลิสง เช่น ปูนขาว ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยหมัก และปุ๋ยคอก
- ดุลงเพาะชำขนาดใหญ่

### 3.2 แผนการทดลอง

แผนการทดลอง วางแผนแบบ Complete Randomize Design  
กรรมวิธี มี 4 กรรมวิธี ๗ ละ 4 ซ้ำ (ให้พันธุ์เป็นกรรมวิธี)

### 3.3 วิธีปฏิบัติการทดลอง แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน

#### ขั้นตอนที่ 1 หาระยะการเจริญเติบโตของถั่วลิสงในพันธุ์ต่างๆ 4 พันธุ์

- นำดินที่ผสมดีแล้วไปบรรจุถุงเพาะเพื่อเพาะถั่วลิสงทั้ง 4 พันธุ์ ๗ ละ 40 ถุง ๗ ละ 2 ต้น
- ให้ปุ๋ยและดูแลตามคำแนะนำของการปฏิบัติทั่วไป
- ให้น้ำตามความจำเป็น ต้นถั่วลิสงมีการเจริญเติบโตสม่ำเสมอ

#### ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาการสูญเสียใบของถั่วลิสงในระยะต่างๆที่มีผลกระทบต่อ ผลผลิตถั่วลิสง

- ปลูกถั่วลิสงในแปลงปลูกพื้นที่ ประมาณ 3 ไร่
- แบ่งพื้นที่ออกเป็น 8 ส่วนๆ ละเท่าๆ กันเพื่อกำหนดเป็นระยะ(R1-R8) แล้วปลูกถั่วลิสง พันธุ์สข.38
- ในแต่ละส่วนของพื้นที่ แบ่งออกเป็น 4 แปลงย่อยขนาดเท่าๆ กัน ขนาดของแปลงย่อย(กว้าง x ยาว ) ประมาณ 15 X 30 เมตร เพื่อกำหนดเป็นระดับของการสูญเสียใบ 0, 25, 50 และ 75 เปอร์เซ็นต์
- ทำการตัดใบที่ระดับต่างๆ (0,25,50และ75 เปอร์เซ็นต์) ในระยะการเจริญเติบโตต่างๆ (R1-R8) ของถั่วลิสง
- ปฏิบัติดูแลรักษาปกติตามคำแนะนำ

### 3.4 การบันทึกข้อมูล

ขั้นตอนที่ 1 ทหาระยะการเจริญเติบโตของถั่วลันเตาในพันธุ์ต่างๆ 4 พันธุ์ ในถุงเพาะชำ

- บันทึกระยะเวลาการเจริญของถั่วลันเตา ทั้ง 4 พันธุ์ ในระยะ VE ,VO, V1, V2, R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7 และ R8
- นำข้อมูลไปวิเคราะห์หาระยะการเจริญเติบโตต่างๆ ของถั่วลันเตาแต่ละพันธุ์

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาระดับการสูญเสียใบของถั่วลันเตาในระยะต่างๆ ที่มีผลกระทบต่อ ผลผลิตถั่วลันเตาในแปลง

- บันทึกผลผลิตถั่วลันเตาที่ได้ จากการตัดใบในระดับต่างๆ ที่ระยะการเจริญตั้งแต่ R1-R8 เช่น น้ำหนักสด
- เปรียบเทียบผลผลิตของถั่วลันเตาที่ได้ในแต่ละกรรมวิธี
- ประเมินหาจุดวิกฤตที่มีผลกระทบต่อผลผลิตถั่วลันเตาที่เกิดจากการสูญเสียใบที่ระดับต่างๆ

### การทดลองที่ 4 การทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดแมลงชนิดต่างๆ กับแมลงศัตรูถั่วลันเตาที่สำคัญในห้องปฏิบัติการ

#### 4.1 สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

- สารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืช เช่น คาร์บาริล 85 WP
- สารสกัดสมุนไพร ได้แก่
  - สารสะเดา จาก กรมวิชาการเกษตร
  - สารสกัดสมุนไพร สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8 จำนวน 3 ชนิด
  - สารสกัดสูตรผสม และสารสกัดสูตรปลา จาก ศูนย์บริการด้านพืชและปัจจัยการผลิตยะลา 1 และ ยะลา 2 จำนวน 3 ชนิด
- สมุนไพรป้องกันกำจัดแมลง ได้แก่ หนอนตายหยาก ยาเส้น สะเดา ตะไคร้หอม ข่า หัวกลอย
- สารกำจัดศัตรูพืชชีวภาพ (Bio-agent) ได้แก่
  - เชื้อราขาว (*Beauveria bassiana*)
  - ไข่เดือนฝอย (*Steinernema carpocapsae*) จาก กรมวิชาการเกษตร และกรมส่งเสริมการเกษตร
  - ไข่เดือนฝอย (*S. thailandense*) จาก กรมส่งเสริมการเกษตร
- สารเคมีและอินทรีย์ต่างๆ เช่น แอลกอฮอล์ น้ำส้มสายชู น้ำตาลตะโหนด เหล้าโรง
- กล้อง และถ้วยพลาสติก กระดาษเนื้อเยื่อ
- อุปกรณ์เครื่องแก้วและเครื่องมือต่างๆ สำหรับปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ

#### 4.2 แผนการทดลอง

แผนการทดลอง ไม่มี

กรรมวิธี ในแต่ละกรรมวิธีการ(ความเข้มข้น) มี 4 ซ้ำ ในแต่ละซ้ำใช้หนอน 5 ตัว และใช้น้ำเป็นตัวเปรียบเทียบ(Control)

#### 4.3 วิธีปฏิบัติการทดลอง

- เตรียมหนอนที่ใช้ในการทดลองโดยนำมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการให้มีความสม่ำเสมอและอยู่ในวัยเดียวกัน ได้แก่ หนอนกระทู้ผัก (*Spodoptera litura*) หนอนเจาะสมอฝ้าย (*Heliothis armigera*) หนอนไหม (*Euproctis subnotata*)
- เตรียมสารป้องกันกำจัดแมลงชนิดต่างๆ และสารชีวภาพ(Bio-agent) เพื่อนำมาทดสอบกับหนอน
- ในสารแต่ละชนิดให้ความเข้มข้นแตกต่างกัน เช่น
  - สารเคมี คาร์บาริล 85 WP ความเข้มข้น ตามคำแนะนำ 35 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร
  - สารสกัดสมุนไพรใช้ความเข้มข้น 100, 75 และ 50 เปอร์เซ็นต์ เป็นต้น
  - สารชีวภาพ ความเข้มข้น ตามคำแนะนำ ไล่เดือนฝอย 4 ล้านตัวต่อน้ำ 2 ลิตร
  - เชื้อราขาว  $2.3 \times 10^7$  conidia/ml SC อัตรา 40-60 CC ต่อน้ำ 20 ลิตร
- นำหนอนแต่ละชนิดในวัยต่างๆ ที่เตรียมได้ในห้องปฏิบัติการมาทดสอบกับสารแต่ละชนิดในแต่ละความเข้มข้น โดยเปรียบเทียบกับน้ำ

#### 4.4 การบันทึกข้อมูล

- ตรวจสอบการตายของหนอนภายหลังจาก 24 ชั่วโมงหลังการทดลอง
- คำนวณเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนและเปรียบเทียบกับการใช้น้ำเป็นตัวชี้วัด เพื่อหาประสิทธิภาพของสารกำจัดแมลงชนิดต่างๆ ในแต่ละความเข้มข้น

### การทดลองที่ 5 การศึกษาความสำคัญของแมลงศัตรูถั่วลิสงอื่น ๆ (เสี้ยนดิน)ที่มีความสำคัญ ในบางพื้นที่

#### 5.1 สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

- พื้นที่ปลูกถั่วลิสง จำนวน 8 แปลงๆ ละ 1 ไร่ ในจังหวัดตรัง
- มะพร้าวแก่ (ทำเป็นกับดัก)
- อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างแมลง เช่น ถุงพลาสติก กล้องพลาสติก มีด เข็มขยาย กล้องถ่ายรูป

#### 5.2 แผนการทดลอง

แผนการทดลอง ไม่มี

กรรมวิธี ไม่มี

#### 5.3 วิธีปฏิบัติการทดลอง

- สำรวจพื้นที่ปลูกถั่วลิสงในจังหวัดตรัง ทำการคัดเลือกแปลงที่เหมาะสม จำนวน 8 แปลง
- กำหนดการสุ่มสำรวจการเข้าทำลายของเสี้ยนดิน 5 ครั้ง ดังนี้
  - ครั้งที่ 1 ก่อนการปลูกถั่วลิสง 3 วัน      ครั้งที่ 2 ถั่วลิสงอายุ 58 วัน
  - ครั้งที่ 3 ถั่วลิสงอายุ 78 วัน                      ครั้งที่ 4 ถั่วลิสงอายุ 85 วัน
  - ครั้งที่ 5 ถั่วลิสงอายุ 91 วัน





ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

เรื่องที่ 1

การทดลองที่1

การศึกษาชนิดแมลงศัตรูถั่วลิสงและแมลงศัตรูธรรมชาติในถั่วลิสง 4 พันธุ์



## ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

## การทดลองที่ 1 การศึกษาชนิดแมลงศัตรูถั่วลิสงและแมลงศัตรูธรรมชาติใน ถั่วลิสง 4 พันธุ์

## 1.1 ผลการศึกษาชนิดแมลงศัตรูถั่วลิสงที่สำคัญ ตลอด 3 ฤดูปลูก

จากการสำรวจแมลงในแปลงถั่วลิสง ทั้ง 2 แปลง พบว่ามีแมลงหลากหลายชนิด ในพวกที่เป็นแมลงศัตรูพืชแบ่งออกเป็นกลุ่มตามลักษณะการทำลายและพฤติกรรมของแมลง ได้ 3 กลุ่ม ดังนี้

**กลุ่มที่ 1 หนอนผีเสื้อทำลายใบ** เป็นระยะตัวอ่อน(Larva) ของผีเสื้อ แมลงในกลุ่ม (Lepidoptera) นี้ จะเข้าทำลายใบถั่วลิสง ในทุกระยะของการเจริญเติบโต พบมากที่สุดคือหนอนกระทู้ผัก (*Spodoptera litura*) และรองลงมาได้แก่ หนอนซอนใบ(*Aproaerema modicella*) หนอนห่อใบ(*Archip micaceana*) หนอนม้วนใบ(*Hedylepta indica* และ *Hedylepta diemenalis*) หนอนบู่เหลือ(*Euproctis subnotata*) หนอนเจาะสมอฝ้าย(*Heliothis armigera*) หนอนคืบสีเขียว(*Trichoplusia ni*) และหนอนคืบสีเหลือง(*Mocis undata*)(วิเชียรและคณะ,2543) ซึ่งหนอนแต่ละชนิดได้ทำการศึกษารายละเอียดดังต่อไปนี้

- **หนอนกระทู้ผัก (*Spodoptera litura*)** เป็นแมลงที่พบอยู่แพร่หลายทั่วไป เป็นแมลงศัตรูของพืชที่สำคัญหลายชนิด เช่น พืชผักตระกูลกะหล่ำ หอมชนิดต่างๆ พืชผักตระกูลถั่ว กระเจี๊ยบเขียว มะเขือเทศ พริก แตงโม องุ่น ถั่วลิสง ถั่วเขียว ฝ้าย ข้าวโพด เมล็ดจามาศ กุหลาบ มะลิ ดาวเรือง และกล้วยไม้ เป็นต้น (อรนุช และวัชรวิ,2540) จากการสำรวจในแปลงถั่วลิสง พบทุกระยะของการเจริญเติบโตของถั่วลิสง โดยจะพบกลุ่มไข่ และหนอนในทุกวัย กัดกินทำลายใบถั่ว ซึ่งสังเกตการทำลายได้ง่ายจากมูลของหนอนที่ร่วงหล่นบนพื้นดิน ปริมาณหนอนแตกต่างกันไปในแต่ละครั้งของการปลูก หนอนชนิดนี้เมื่อเริ่มฟักออกจากไข่ระยะแรกๆ มักจะอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม และแยกจากกันเป็นตัวเดียวๆ เมื่อหนอนโตขึ้นจึงทำให้มีการกระจายระบาดทั่วไป เกิดความเสียหายค่อนข้างมากและรุนแรงเพราะหนอนโตเต็มที่จะกินอาหารได้ปริมาณมาก ในเวลากลางวันที่มีแสงแดดมากหนอนมักจะหลบซ่อนตัว
- **หนอนซอนใบถั่วลิสง (*Aproaerema modicella*)** เข้าทำลายใบถั่วลิสงอยู่เสมอในทุกฤดูกาลปลูก โดยเฉพาะในหน้าแล้ง การเข้าทำลายของแมลงชนิดนี้มักมีผลกระทบต่ออาการเจริญเติบโตของต้นถั่วลิสงโดยตรง โดยเฉพาะในช่วงที่ต้นถั่วมีอายุไม่เกิน 35 วัน จะทำให้ต้นถั่วชะงักการเจริญเติบโต ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อผลผลิตในเวลาต่อมา หนอนที่ฟักออกจากไข่จะเข้ากัดกินอยู่ใต้เนื้อเยื่อใบถั่ว และจะออกมาเข้ากัดแต่ภายนอกโดยจะพับใบถั่วมาติดกัน หนอนมักจะไม่เคลื่อนย้ายไกล (เดือนจิตต์,2539)
- **หนอนห่อใบ (*Archip micaceana*) หนอนม้วนใบ(*Hedylepta indica* และ *Hedylepta diemenalis*)** เข้าทำลายถั่วลิสงเป็นครั้งคราว และยังไม่ทำให้เกิดความเสียหายรุนแรง การทำลายของหนอน ทั้ง 3 ชนิดจะมีลักษณะคล้ายๆ กัน คือ หนอนจะเอาใบถั่วมาติดกันทำเป็นที่หลบซ่อนตัว และกัดกินอยู่ภายในบริเวณที่อาศัยนั้น สามารถเข้าทำลายพืชได้ทุกระยะ จะเกิดความเสียหายรุนแรงถ้าระบาดในช่วงต้นถั่วลิสงขนาดเล็ก (เดือนจิตต์,2539)
- **หนอนบู่เหลือ(*Euproctis subnotata*)** สำรวจพบอยู่เป็นประจำสม่ำเสมอในทุกฤดูกาลปลูกแต่ไม่ระบาดรุนแรง หนอนชนิดนี้มีพืชอาหารหลายชนิด จึงมีอาหารหมุนเวียนอยู่ได้ตลอดปี แต่ยังมีปริมาณประชากรยังเพิ่มได้ไม่มากถึงขั้นระบาด พบว่าหนอนที่เก็บจากแปลงถั่วลิสงและนำมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการมีเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของแมลงศัตรูธรรมชาติค่อนข้างสูง (Hiroshi.et.al,1993)

- **หนอนเจาะสมอฝ้าย** (*Heliothis armigera* หรือ *Helicoverpa armigera*) เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของพืชเศรษฐกิจหลายชนิด และมีพืชอาหารกว้าง หนอนชนิดนี้มักมีการระบาดรุนแรงในภาคอื่นๆ อาจเนื่องจากผลของการใช้สารเคมีในการกำจัดมากเกินไป ทำให้เกิดการดื้อยาและทำลายศัตรูธรรมชาติ (อรนุช และวัชร, 2540) ส่วนในภาคใต้พบว่ายังไม่มีการระบาดที่รุนแรง เนื่องจากสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม หรือมีศัตรูธรรมชาติที่มีประสิทธิภาพ รวมทั้งเชื้อแบคทีเรีย และไวรัส ซึ่งค่อนข้างมีประสิทธิภาพในสภาพอากาศชื้น จากการเก็บรวบรวมหนอนมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการพบว่า มีเปอร์เซ็นต์เป็นโรคตายค่อนข้างสูง จึงทำให้การเลี้ยงเพื่อเพิ่มปริมาณค่อนข้างยากในห้องปฏิบัติการ
- **หนอนคืบสีเขียว** (*Trichoplusia ni*) แมลงชนิดนี้มีพืชอาหารส่วนใหญ่เป็นพวกพืชผักต่างๆ บางครั้งเรียกว่า หนอนคืบกะหล่ำ และจากการสำรวจพบเข้าทำลายพืชไร่ เกือบทุกชนิด เช่น ถั่วเหลือง ถั่วเขียว ถั่วลิสง และข้าวโพด (วิเชียรและคณะ, 2543) หนอนมีลำตัวสีเขียวคล้ายใบไม้ เข้าทำลายกัดกินใบพืช ให้ได้รับความเสียหาย พบอยู่เสมอมาเสมอตลอดทั้งปี แต่ยังไม่มีการระบาดที่รุนแรง
- **หนอนคืบสีเหลือง** (*Mocis undata*) หนอนชนิดนี้มีขนาดลำตัวยาวเมื่อโตเต็มที่ มีแถบสีเทาคาดไปตามความยาวของลำตัว พบเข้าทำลายในแปลงถั่วเหลือง และถั่วเขียวด้วยเช่นกัน หนอนจะกินใบพืช ทำให้ได้รับความเสียหาย แต่ยังไม่รุนแรงมากนัก เมื่อนำมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการพบว่าหนอนมักเป็นโรคตายก่อนที่จะเข้าดักแด้ ทำให้ไม่สามารถศึกษาวงจรชีวิตได้สำเร็จ (Hiroshi et al, 1993)

**กลุ่มที่ 2 แมลงปากดูด** แมลงชนิดนี้เข้าทำลายพืชโดยการใช้ปากเจาะดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบพืช พืชจะได้รับความเสียหายรุนแรงเมื่อเข้าทำลายบริเวณ ยอดอ่อน ใบอ่อน ดอก และก้าน อาการของพืชที่ถูกทำลายทำให้ส่วนที่ถูกดูดกินน้ำเลี้ยงแห้งเหี่ยว หงิกงอไป ถ้าเข้าทำลายบริเวณดอกจะทำให้ดอกร่วง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในต้นขนาดเล็กบางครั้งเกิดความเสียหายรุนแรง ทำให้ต้นตายได้ นอกจากนี้ยังเป็นพาหะนำโรคไวรัสให้เกิดกับต้นพืชได้ เช่น โรคใบด่างกระในถั่วลิสง (peanut mottle virus, PMV) ที่เกิดจากการเข้าทำลายของเพลี้ยอ่อน และโรคขอบใบเหลือง (hopper burn) ที่เกิดจากการเข้าทำลายของเพลี้ยจักจั่นเนื่องจากน้ำลายของเพลี้ยจักจั่นเป็นพิษกับใบพืช (เดือนจิตต์, 2539) แมลงในกลุ่มนี้รวมทั้งสิ้น 6 ชนิด ดังนี้

- **เพลี้ยจักจั่น** (*Empoasca* sp.) มักมีปริมาณมากในหน้าแล้งทำความเสียหายให้กับพืชโดยดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบพืช ทำให้พืชมีอาการขอบใบเหลือง (hopper burn) และขอบใบไหม้ในเวลาต่อมา หากมีการระบาดมากจะทำให้ต้นถั่วตายได้โดยเฉพาะอย่างยิ่งในต้นขนาดเล็ก หรือผลผลิตลดลง การแพร่กระจายพบว่ามีอยู่ตลอดปี ซึ่งปริมาณแปรเปลี่ยนไปตามสภาพอากาศในแต่ละฤดูกาล ในภาคใต้ยังไม่พบมีการระบาดรุนแรงจนทำให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิตในถั่วลิสง ตลอดวงจรชีวิตประมาณ 30-35 วัน จากระยะไข่ จนถึงตัวเต็มวัยอาศัยดูดกินน้ำเลี้ยงอยู่บนใบพืช (เดือนจิตต์, 2539)
- **เพลี้ยอ่อน** (*Aphis craccivora*) ฝนเป็นปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการเพิ่มและลดลงของประชากรเพลี้ยอ่อน เป็นแมลงที่มีการแพร่ขยายพันธุ์เร็วมาก เพศเมียสามารถผลิตลูกได้โดยไม่ต้องมีการผสมพันธุ์ และออกลูกเป็นตัวโดยไข่จะเจริญอยู่ในเพศเมียที่โตเต็มที่แล้ว ระยะตัวอ่อนจนเป็นตัวเต็มวัยใช้เวลาประมาณ 6-7 วัน มีพืชอาหารหลายชนิดได้แก่ ถั่วเขียว ถั่วเหลือง ถั่วพุ่ม ถั่วฝักยาว และถั่วหรั่ง เป็นต้น จากการสำรวจพบว่าการดูดน้ำเลี้ยงของแมลงชนิดนี้จากพืชจะไม่ทำให้เกิดความเสียหายกับพืชโดยตรง นอกจากในบางครั้งที่มีการระบาดและเป็นพาหะนำโรคไวรัสให้เกิดกับพืช จะทำให้เกิดความ

เสียหายค่อนข้างรุนแรง ทำให้มีการเจริญเติบโตช้า และผิดปกติ ต้นแคระแกรน ใบหงิกงอ ถ้าเกิดกับต้นขนาดเล็กอาจทำให้ต้นตาย ถ้าเกิดกับต้นใหญ่จะทำให้ผลผลิตลดลงอย่างมาก (เดือนจิตต์,2539)

- **มวนนักกล้ำม** (*Anoplocnemis phasiana*) เป็นแมลงขนาดลำตัวยาว 22- 30 มิลลิเมตร สีน้ำตาลเข้มปนดำ ตัวเมียวางไข่เป็นแถวยาวตามลำต้น กิ่งหรือ ก้านใบพืช จากการสำรวจมักพบอยู่เป็นประจำเกือบตลอดทั้งปี ในแปลงปลูกพืชไร่หลายชนิดเช่น ถั่วเขียว ถั่วเหลือง ถั่วพุ่ม เป็นต้น การทำลายพืชจะดูดกินน้ำเลี้ยงจากยอดอ่อน และใบอ่อน ทำให้ยอดเหี่ยวม้วนงอลงเหมือนอาการขาดน้ำ เกิดความเสียหายไม่มากนัก (เดือนจิตต์,2539)
- **มวนเขียวข้าว** (*Nezara viridula*) เป็นแมลงขนาดลำตัวยาว14-15 มิลลิเมตร สีเขียว เพศเมียมีขนาดโตกว่าเพศผู้เล็กน้อย วางไข่เป็นกลุ่มๆ ละ 60-100 ฟองบริเวณใบพืช มีพืชอาหารหลายชนิดเช่น ถั่วเขียว ถั่วเหลือง ถั่วพุ่ม ข้าว ข้าวโพด ส้ม งาม มะเขือเทศ เป็นต้น จากการสำรวจพบว่ามีปริมาณไม่มากพบในบางฤดูกาล การเข้าทำลายพืช ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยจะใช้ปากเจาะเข้าไปในเนื้อเยื่อพืชเพื่อดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบพืชอ่อน หรือยอด ทำความเสียหายไม่รุนแรงมากนักในถั่วลิสง (วิเชียรและคณะ,2543)
- **มวนเขียวถั่ว** (*Piezodorus hybneri*) มีรูปร่างลักษณะคล้ายมวนเขียวข้าว แตกต่างกันในตัวเต็มวัยบริเวณด้านหลังของอกปล้องแรกมีแถบสีขาวคาดตามขวาง ส่วนในมวนเขียวข้าวเห็นเป็นจุดสีขาวเล็กๆ 2 จุด และปีกมีสีชมพูปนเล็กน้อย ขนาดลำตัวเล็กกว่ามวนเขียวข้าวเล็กน้อย เพศเมียวางไข่รูปทรงกระบอกกลม สีน้ำตาลเทา เป็นแถวติดกัน 2 แถว ยาวประมาณ 10-20 ฟอง มีพืชอาหารเช่นเดียวกับมวนเขียวข้าว จากการสำรวจพบอยู่เป็นประจำตลอดทั้งปีที่มีการปลูกถั่วลิสง แต่ไม่ทำความเสียหายรุนแรงในถั่วลิสง (วิเชียรและคณะ,2543)
- **แมลงสีง** (*Leptocoris* sp.) จากการสำรวจพบมีการระบาดในบางช่วงโดยเฉพาะในช่วงต่อระหว่างฤดูฝนกับฤดูแล้ง แมลงชนิดนี้มีรูปร่างเพรียว ขาวยาว ขนาดลำตัวเมื่อโตเต็มที่ยาว 16-19 มิลลิเมตร ลำตัวสีเขียวปนน้ำตาล มีกลิ่นเฉพาะตัวมักปล่อยกลิ่นออกมาเมื่อถูกรบกวน เพศเมียเมื่อผสมพันธุ์แล้วจะวางไข่บนใบพืช เป็นแถว 2-3 แถว ๆ ละ 10-20 ฟอง ไข่รูปร่างคล้ายจาน สีน้ำตาลเข้ม แมลงสีงเข้าทำลายพืชทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย โดยดูดกินน้ำเลี้ยงจากส่วนต่างๆของพืช ทำความเสียหายบริเวณยอดอ่อนมากกว่าส่วนอื่นๆ (สุวัฒน์,2544)

**กลุ่มที่ 3 แมลงด้วงปีกแข็งและด้กแตน** เป็นแมลงมีปีกประเภทปากกัด ทำลายใบพืช แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. **ด้วงปีกแข็ง** ในระยะตัวอ่อนอาศัยอยู่ในดินกัดกินรากพืช และเศษพืชเป็นอาหาร เข้าดักแด่ในดิน เมื่อเจริญเป็นตัวเต็มวัยจะขึ้นจากดินมากินใบพืชเป็นอาหาร พบอยู่ 2 ชนิดที่สำคัญ เช่น

- **แมลงค่อมทอง** (*Hypomeces squamosus*) เป็นแมลงที่มีพืชอาหารกว้างมาก ใบพืชที่ถูกทำลายจะมีลักษณะเว้าแหว่ง รูปร่างไม่แน่นอน ตัวเต็มวัยมักอยู่เป็นคู่ๆ และจับคู่ผสมพันธุ์กัน ยังไม่พบมีรายงานเกี่ยวกับศัตรูธรรมชาติในแมลงชนิดนี้ แต่ในการสำรวจบางครั้งพบตัวเต็มวัยเป็นโรคตาย มีเส้นใยเชื้อราปกคลุมตามลำตัว เมื่อนำมาตรวจวิเคราะห์พบว่าเป็นเชื้อราขาว(*Beauveria bassiana*) และเชื้อราเขียว (*Metarthizium anisopliae*) การระบาดของแมลงชนิดนี้มักเกิดในช่วงต่อเนื่องกันระหว่างฤดูฝนและฤดูแล้ง(Khoo,1991)



- ตัวง่าเต่าแดง – ต่า(*Aulacophora similis* ,*A. frontalis*) เป็นแมลงในพวก Chrysomelidae มีลำตัวอ้วนป้อม รูปไข่ บางพวกมีหนวดยาวแต่ขาสั้น ขนาด 5-7 มิลลิเมตร มีหลายชนิด หลากสี เช่น สีส้ม สีแดง สีดำ บางชนิดมีลายจุด เป็นต้น เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของพืชผักหลายชนิด เช่น มะเขือ พืชตระกูลแตง ถั่วฝักยาว มะระ บวบชนิดต่างๆ จากการสำรวจพบว่ามีอยู่เป็นประจำทุกฤดูกาลปลูก มากน้อยแตกต่างกันตามสภาพอากาศ และปริมาณพืชอาหารที่มีอยู่ในขณะนั้น ตัวเต็มวัยมีอายุอยู่ได้นานถึง 3 เดือน และทำให้เกิดความเสียหายกับพืชค่อนข้างรุนแรงหากมีการระบาดมาก (วิเชียรและคณะ,2543)

2. **ด้กัแตน** พวกที่เข้าทำลายพืชเป็นด้กัแตนหนวดยาว ด้กัแตนชนิดนี้มีหนวดยาวกว่าลำตัว พบมีอยู่ทั่วไปตลอดฤดูทั้งปี มีพืชอาหารกว้างมาก ส่วนใหญ่หากินเป็นอิสระตัวเดี่ยวๆ แต่บางครั้งอาจพบรวมกลุ่มกันเมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสม และเข้าทำลายพืชได้รับความเสียหายรุนแรง พวกที่พบอยู่เสมอได้แก่ *Locusta migratoria* ,*Oxya chinensis* และ *Atractomorpha crenuleta* เป็นต้น เพศเมียเมื่อได้รับการผสมพันธุ์แล้วจะวางไข่ใกล้ผิวดิน หรือบนพืช เมื่อไข่ฟักเป็นตัวตัวอ่อน(nymph) มีปีกสั้นยังไม่สามารถบินได้ จะปีนขึ้นมาอาศัยบนพืชและกินพืชนั้นเป็นอาหาร ตัวอ่อนจะลอกคราบ 4-5 ครั้งแล้วเจริญเป็นตัวเต็มวัย ใช้เวลาประมาณ 5-6 สัปดาห์ เมื่อเป็นตัวเต็มวัยสามารถบินไปหาอาหารได้ไกลขึ้น (G.Van,1986)

## 1.2 ผลการศึกษาชนิดแมลงศัตรูธรรมชาติ ของแมลงศัตรูถั่วลิสง ที่สำคัญ ตลอด 3 ฤดูปลูก

จากการสำรวจพบว่ามีแมลงศัตรูธรรมชาติที่มีประสิทธิภาพในการควบคุม แมลงศัตรูถั่วลิสงแตกต่างกันไปตามชนิดของแมลงศัตรูพืช ซึ่งแบ่งออก

- **แมลงห้ำ (Predators)** เป็นพวกที่คอยจับเหยื่อกินเป็นอาหาร ในช่วงชีวิตหนึ่งๆ สามารถกินเหยื่อได้เป็นจำนวนมาก มีชีวิตที่อิสระ ไม่มีความจำเพาะเจาะจงในการกินเหยื่อ มีการขยายพันธุ์และเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วเช่นเดียวกับเหยื่อ เช่น ตัวง่าเต่าลาย มวนพิฆาต มวนเพชรฆาต แมลงช้างปีกใสและ แมงมุม เป็นต้น (พิมลพร,2545)
- **แมลงเบียน (Parasites)** จะทำลายแมลงอาศัยในระหว่างการเจริญเติบโต โดยจะวางไข่และเจริญเติบโตขยายพันธุ์ และกินอาหารอยู่ภายใน หรือภายนอกตัวแมลงอาศัย จนกระทั่งแมลงอาศัยตาย ตัวเต็มวัยมีชีวิตอิสระ เช่น แตนเบียนไข่ (*Trichogramma* spp.) แตนเบียนหนอน และแตนเบียนดักแด้ เป็นต้น (พิมลพร,2545)

ตารางที่ 1 แมลงศัตรูธรรมชาติของแมลงศัตรูถั่วลิสงในแปลงปลูกถั่วลิสงทั้ง 4 พันธุ์ ที่ดำเนินการภายในศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา ตลอด 3 ฤดูปลูก พบแมลงศัตรูธรรมชาติชนิดต่างๆ ที่สำคัญดังต่อไปนี้

แมลงศัตรูถั่วลิสง	แมลงห้ำและแมลงเบียน	พฤติกรรม
	กลุ่มหนอนทำลายใบ	
1. หนอนกระทู้ผัก ( <i>Spodoptera litura</i> )	1. <i>Malla basalis</i> Walker	แมลงห้ำ
	2. แตนเบียน <i>Apanteles risbeci</i>	แมลงเบียน
	3. มวนพิฆาต <i>Eocanthecona furcellata</i>	แมลงห้ำ
	4. มวนเพชรฆาต <i>Sycanus collaris</i>	แมลงห้ำ
	5. แมลงวัน <i>Peribaea orbata</i> , ( <i>Diptera</i> : <i>Tachinidae</i> )	แมลงเบียน

3. หนอนท่อใบถั่ว <i>Archips micaceana</i>	1. แตนเบียน <i>Apanteles</i> sp.	แมลงเบียน
4. หนอนม้วนใบถั่ว <i>Hedylepa</i> sp.	1. แตนเบียน <i>Apanteles</i> sp. 2. แตนเบียน <i>Brachymeria</i> sp.	แมลงเบียน แมลงเบียน
5. หนอนซอนใบถั่ว <i>Aproaerema modicella</i>	1. แตนเบียน <i>Apanteles</i> sp.	แมลงเบียน
6. หนอนบู่ <i>Euproctis subnotata</i>	1. แตนเบียน <i>Apanteles</i> sp.	แมลงเบียน
7. หนอนคืบสีเขียว <i>Trichoplusia ni</i>	1. แตนเบียน <i>Apanteles</i> sp. 2. แตนเบียน <i>Brachymeria</i> sp.	แมลงเบียน แมลงเบียน
<b>2. กลุ่มแมลงปากดูด</b>		
1. มวนเขียวข้าว <i>Nezara viridula</i>	1. มวนเพชรฆาต <i>Sycanus collaris</i> 2. <i>Telenomus</i> sp.	แมลงห้ำ แมลงเบียน
2. มวนเขียวถั่ว <i>Piezodorus hybneri</i>	1. มวนเพชรฆาต <i>Sycanus collaris</i> 2. แตนเบียนไซ <i>Trissolcus</i> sp.	แมลงห้ำ แมลงเบียน
3. เพลี้ยอ่อน <i>Aphids craccivora</i>	1. ตัวงเต่า <i>Micraspis discolor</i> 2. ตัวงเต่า <i>Coccinella transversalis</i> 3. ตัวงเต่า <i>Menochilus sexmaculatus</i> 4. แมลงวันตอกไม้ <i>Syrphus balteatus</i>	แมลงห้ำ แมลงห้ำ แมลงห้ำ แมลงห้ำ
4. มวนนกกกล้ำม <i>Anoplocnemis phasiana</i>	ยังไม่พบศัตรูธรรมชาติ	
5. เพลี้ยจักจั่น <i>Empoasca</i> sp.	1. แมลงช้าง <i>Chrysopa</i> sp. 2. ตัวงเต่า <i>Coccinella transversalis</i> 3. ตัวงเต่า <i>Menochilus sexmaculatus</i>	แมลงห้ำ แมลงห้ำ แมลงห้ำ
<b>3. กลุ่มด้วงปีกแข็งและด้วงเตน</b>		
1. ด้วงเต่าแดง-ดำ <i>Aulacophora similis</i> และ <i>A. frontalis</i> )	ยังไม่พบศัตรูธรรมชาติ	
2. แมลงค่อมทอง <i>Hypomeces squamosus</i>	1. เชื้อราขาว <i>Beauveria bassiana</i> 2. เชื้อราเขียว <i>Metharizium anisopliae</i>	

ส่วนที่พบอื่นๆ ในแปลงถั่วลิสงซึ่งเป็นตัวห้ำโดยทั่วๆ ไปเป็นพวกที่มีชีวิตอิสระ คอยจับชนิดเหยื่อที่เป็นอาหาร สามารถกินและทำลายแมลงชนิดอื่นๆ ได้หลากหลายชนิดทั้งแมลงศัตรูพืชขนาดเล็ก รวมทั้งไข่ของแมลงต่างๆ ได้แก่ พวกมดดำ ส่วนพวกที่สามารถกินและทำลายศัตรูธรรมชาติด้วยตัวเองที่มีขนาดใหญ่กว่า ได้แก่ แมลงปอ และแมงมุม

- **มดดำ (ant)** จัดอยู่ในวงศ์ Formicidae เป็นแมลงที่พบได้ทุกหนทุกแห่ง มีมากมายหลายชนิด ทั้งที่เป็นโทษและเป็นประโยชน์กับมนุษย์ มดเป็นแมลงสังคม ในสังคมหนึ่งๆประกอบด้วย 3 วรรณะ ได้แก่ *มดราชินี* ทำหน้าที่ผลิตลูก *มดทหาร* ทำหน้าที่ดูแลรักษาและป้องกันผู้รุกราน *มดงาน* มีหน้าที่หาอาหารเลี้ยงดูประชากรภายในรัง จากการสำรวจในแปลงปลูกถั่วลิสงทั้ง 4 พันธุ์ มักพบมดอาศัยอยู่บนต้นถั่วลิสงเสมอ ในทุกฤดูกาลปลูก ซึ่งได้แก่ มดดำ มีขนาดลำตัวยาวประมาณ 7-10 มิลลิเมตร ลำตัวมีสีดำทั้งตัว มดมีบทบาทจะช่วยกินไขหนอน และตัวอ่อนของแมลงขนาดเล็ก แต่ขณะเดียวกันก็มีโทษด้วยคือเป็นตัวช่วยกระจายเพลี้ยอ่อน และเพลี้ยแป้งไปยังต้นพืชต่างๆ (Basstiaan,2000)
- **แมลงปอ (Dragon fly)** จัดอยู่ในอันดับ Odonata แมลงชนิดนี้เป็นแมลงที่มีประโยชน์ทั้งในระยะตัวอ่อน และตัวเต็มวัย ตัวอ่อน(Nymph) อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำสะอาดตามธรรมชาติ คอยจับลูกน้ำยุงกินเป็นอาหาร ส่วนตัวเต็มวัย(Adult) คอยบินโฉบเหยื่อ เช่นหนอนและแมลงศัตรูพืชอื่นๆ กินเป็นอาหาร จากการสำรวจพบว่ามีความมากมายแตกต่างกันไปในแต่ละฤดูกาล(G.Van,1986)
- **แมงมุม (Spiders)** จัดอยู่ในพวก Araneida (ไม่ใช่แมลง) มี ขา 8 ขา ลำตัวแบ่งเป็น 2 ส่วน คือส่วนท้องกับส่วนหัว (ส่วนหัวกับอกเชื่อมเป็นส่วนเดียวกัน เรียกว่า Cephalothorax) มีตาเดี่ยว 8 ตา ส่วนปลายท้องมีต่อมผลิตเส้นใยเรียกว่า Silk gland เส้นใยทำหน้าที่ดักเหยื่อ หรือเป็นที่อยู่อาศัยของมัน แมงมุมจะกินเหยื่อที่มีชีวิตโดยจะทำให้เป็นอัมพาตก่อน แล้วใช้เขี้ยวแทงเข้าไปเพื่อปล่อยน้ำย่อยเข้าไปย่อยเนื้อเยื่อให้กลายเป็นของเหลวแล้วจึงดูดกิน หรือใช้เขี้ยวหรือฟันที่แข็งแรงบดขยี้เหยื่อ ชนิดอาหารของแมงมุมกว้างมากไม่เฉพาะเจาะจง บางครั้งจับกินแมลงที่มีประโยชน์เช่น แมลงปอ และพวกต่อแตน เป็นต้น แมงมุมเป็นพวกที่กินอาหารจุมาก แต่เมื่ออยู่ในสภาพที่ขาดอาหาร ก็สามารถอดอาหารได้นาน 1-2 เดือน โดยมีชีวิตรอดอยู่ได้ (วิภาดา,2544)
- **ชีพจักรของแมงมุม** พบว่าในหนึ่งปีมีชีพจักร 2-3 ครั้ง เพศเมียผลิตไข่ได้ 4-7 ถุง แต่ละถุงจะมีไข่ประมาณ 120-200 ฟอง ไข่จะถูกห่อหุ้มด้วยถุงที่ทำจากเส้นใย หนาและเหนียว แมงมุมบางชนิดนำถุงไข่ติดไว้กับตัวโดยใช้เขี้ยวหรือขาเกี่ยวเอาไว้ได้อก บางชนิดวางถุงไข่ไว้กับต้นพืช กิ่งไม้ ใต้ใบพืช เปลือกไม้ หรือใต้ก้อนหิน เป็นต้น เมื่อไข่ฟักเป็นตัวอ่อนมีรูปร่างลักษณะคล้ายตัวเต็มวัยแต่ขนาดเล็กกว่า ตัวอ่อนลอกคราบหลายครั้งจึงจะเจริญเป็นตัวเต็มวัยพร้อมที่จะผสมพันธุ์ต่อไป แมงมุมเพศผู้มักมีรูปร่างขนาดเล็กกว่าเพศเมียเล็กน้อยโดยเฉพาะส่วนท้อง และมักผอมและขายาวกว่า แมงมุมบางชนิดมีอายุอยู่ได้นาน 1-2 ปี (วิภาดา,2544)

จากการสำรวจในแปลงปลูกถั่วลิสงพบแมงมุมที่สำคัญดังนี้

- **แมงมุมถุง (Sac Spiders)** จัดอยู่ในวงศ์ Clubionidae มีขนาดลำตัว 9-10 มิลลิเมตร มักออกหากินในเวลากลางคืนส่วนกลางวันนอนพัก สังเกตพบอยู่ตามใบถั่วลิสง โดยมันจะม้วนใบเป็นถุงให้ขอบใบปิดลำตัวไว้แล้วชักใยสีขาวหุ้มตัว บางครั้งพบแม่แมงมุมเฝ้ากลุ่มไข่ หรือตัวอ่อนอยู่ในนี้ แมงมุมชนิดนี้ไม่ชักใยดักเหยื่อ แต่จะล่าเหยื่อ โดยใช้ขาคู่หน้าช่วยจับเหยื่อ เป็นแมงมุมที่มีบทบาทมากในการกำจัดแมลงศัตรูพืชหลายชนิด เช่น เพลี้ยต่างๆ หนอนมีเสี้ยน เป็นต้น (วิภาดา,2544)
- **แมงมุมสุนัขป่า (Wolf Spiders)** อยู่ในวงศ์ Lycosidae มีชื่อว่า *Pardosa pseudoanunulata* มีขนาดลำตัว 8-8.5 มิลลิเมตร ส่วนหัวและอกมีสีน้ำตาลเทา อาศัยหากินในพืชต่างๆ คอยจับเพลี้ยชนิดต่างๆ และ หนอน กินเป็นอาหาร เช่นกัน (วิภาดา,2544)



- แมงมุมตาหกเหลี่ยม (Lynx Spiders) อยู่ในวงศ์ Oxyopidae มีชื่อว่า Oxyopes spp. มีขนาดลำตัว 8-9 มิลลิเมตร ส่วนหัวและอกมีสีเหลือง มีขนสีน้ำตาลสั้นๆ ออกหากินล่าเหยื่อในเวลากลางวัน มักอาศัยอยู่ตามพุ่มไม้ ต้นพืช มีนิสัยข่องไว และกระโดดไปบนพืชได้อย่างรวดเร็ว (วิภาดา,2544)
- เชื้อรา(Pathogen) จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ เชื้อราขาว (*Beauveria bassiana*) และเชื้อราเขียว (*Metarhizium anisopliae*)

### สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

**แมลงศัตรูถั่วลิสง** ที่สำรวจพบในแปลงปลูกถั่วลิสงในภาคใต้ แบ่งออกเป็นกลุ่ม ได้ 3 กลุ่ม คือ

1. **หนอนผีเสื้อทำลายใบ** เข้าทำลายพืชในระยะหนอน(larva) ของแมลงในกลุ่ม Lepidoptera ที่สำคัญรวมทั้งสิ้น 7 ชนิด มีความสำคัญมากน้อยแตกต่างกันไป นอกจากนี้ยังสามารถเข้าทำลายพืชชนิดอื่นเช่น ถั่วเขียว และพืชผักอื่นๆ ยังไม่พบมีการระบาดรุนแรง
2. **แมลงปากดูด** เข้าทำลายพืชทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย ตลอดวงจรชีวิตอาศัยอยู่บนพืชอาหาร ที่สำคัญพบรวมทั้งสิ้น 6 ชนิด มีความสำคัญคือเป็นตัวพาหะนำเชื้อ ไวรัส มาสู่พืช ทำให้มีการแพร่กระจายได้อย่างรวดเร็ว และพืชจะได้รับความเสียหายรุนแรง
3. **แมลงด้วงปีกแข็งและด้กแตน** แบ่งออกเป็น 2 พวก เนื่องจากเป็นคนละชนิดแต่มีพฤติกรรมก้าวร้าวเข้าทำลายพืชใกล้เคียงกัน ซึ่งทำความเสียหายให้กับพืชไม่รุนแรง
  - **ด้วงปีกแข็ง** ที่พบเข้าทำลายพืชในแปลงถั่วลิสง 2 ชนิด ได้แก่ แมลงค่อมทอง และ ด้วงเต่าแดง-ดำ ซึ่งเป็นแมลงที่พบได้ทั่วไป
  - **ด้กแตน** ที่พบเข้าทำลายพืชในแปลงถั่วลิสง 3 ชนิด ซึ่งเป็นด้กแตนหนวดสั้น พบอยู่ทั่วไปเช่นเดียวกัน

**แมลงศัตรูธรรมชาติ** ที่สำรวจพบแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ

1. **แมลงห้ำ (predator)** ที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด จำนวน 3 ชนิด คือ ด้วงเต่าลาย มวนพิฆาต มวนเพชรฆาต และแมงมุม
2. **แมลงเบียน (parasite)** ที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด ได้แก่ แตนเบียน และแมลงวัน
3. **เชื้อรา(pathogen)** ควบคุมปริมาณหนอนหลายชนิดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

แปลงปลูกถั่วลิสงโดยทั่วไปในแหล่งปลูกทางภาคใต้ค่อนข้างมีสภาพสมดุล ทั้งปริมาณแมลงศัตรูพืชและแมลงศัตรูธรรมชาติ ซึ่งปริมาณแมลงศัตรูพืชแต่ละชนิด คงอยู่ในระดับที่ไม่ทำให้เกิดความเสียหายให้กับต้นถั่วลิสง รวมทั้งผลผลิต ส่วนแมลงศัตรูธรรมชาติมีปริมาณและความสามารถในการควบคุมแมลงศัตรูพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ



ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

เรื่องที่ 1

การทดลองที่ 2

การศึกษาเปรียบเทียบปริมาณประชากรและหาความสัมพันธ์ระหว่าง  
แมลงศัตรูถั่วลิสงและศัตรูธรรมชาติในแปลงถั่วลิสงที่ใช้และไม่ใช้สารเคมี



## ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

### การทดลองที่ 2 การศึกษาเปรียบเทียบปริมาณประชากรและหาความสัมพันธ์ระหว่างแมลงศัตรูถั่วลิสง และศัตรูธรรมชาติในแปลงถั่วลิสงที่ใช้และไม่ใช้สารเคมี

#### 2.1 แปลงปลูกที่ใช้สารเคมี

สารเคมีที่ใช้ในแปลงทดลองได้แก่ ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ หลังปลูก 15-20 วัน จะทำการใส่ปุ๋ยเคมี โดยแบ่งหว่านลงในแปลงพร้อมกับด้ายหญ้าเพื่อกำจัดวัชพืชโดยใช้จอบ ต่อจากนั้นอีก 45 วัน โรยยิปซัมอัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ และฉีดพ่นสารฆ่าแมลงในบางครั้งตามความจำเป็นเมื่อพบมีการเข้าทำลายของแมลงศัตรูถั่วลิสง ทำการสำรวจ ตรวจสอบปริมาณและแยกประเภทแมลงศัตรูถั่วลิสงและศัตรูธรรมชาติ รวมทั้งบันทึกปริมาณน้ำฝนที่ตกตลอดการทดลอง ในส่วนของแมลงทั้ง 2 ประเภทนำมาแยกชนิดโดยแบ่งเป็นกลุ่มดังนี้

- แมลงศัตรูถั่วลิสง แบ่ง เป็น 3 พวก คือ
  1. แมลงหนอนผีเสื้อทำลายใบ (Lepidoptera)
  2. แมลงปากดูด (Homoptera and Hemiptera)
  3. แมลงด้วงปีกแข็งและด้กัแตน (Coleoptera and Orthoptera)
- ศัตรูธรรมชาติประกอบด้วย
  1. แมงมุม (Spider)
  2. มด (ant ,Hymenoptera: Formicidae)
  3. ด้วงเต่าลาย ( Lady Beetles,Coleoptera:Coccinellidae)
  4. แมลงวัน (Predatory Fly ,Diptera:Muscidae)
  5. แมลงปอ (dragon Fly ,Odonata )
  6. มวนพิฆาต ( Stink bug , Hemiptera:Pentatomidae)

#### 1.ช่วงที่1 ระหว่างเดือนกรกฎาคม-กันยายน 2545 (ช่วงฤดูฝน).

เริ่มตั้งวันที่ 2 กรกฎาคม 2545 ถึง 2 กันยายน 2545 ได้ทำการสำรวจ ทุก 7 วัน รวมทั้งสิ้น 10 ครั้ง ตรวจสอบแมลง แบบแถวเว้นแถวทั่วทั้งแปลง ปลูกถั่วลิสง ทั้ง 4 พันธุ์ ได้แก่ ถั่วลิสงพันธุ์ สข.38 ไทนาน 9 ขอนแค้น 60-1 และ ขอนแค้น 4 ตามแบบแผนการทดลอง การบันทึกข้อมูล บันทึกปริมาณ ชนิด แมลงศัตรูถั่วลิสง และศัตรูธรรมชาติ ที่พบทั้งหมด รวมทั้งบันทึกปริมาณน้ำฝนตลอดการทดลอง ได้ผลการศึกษาดังนี้

#### 1.1 การศึกษาเปรียบเทียบปริมาณประชากรแมลงศัตรูถั่วลิสงและศัตรูธรรมชาติแต่ละประเภทในช่วงฤดูฝน

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อหาความแตกต่างระหว่างปริมาณแมลงแต่ละประเภทในถั่วลิสงทั้ง 4 พันธุ์ เพื่อทราบถึงความแตกต่างในการเข้าทำลายของแมลงถั่วลิสงในแต่ละพันธุ์ ได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้

ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยปริมาณแมลงในแปลงปลูกถั่วลิสง 4 พันธุ์ ที่ใช้สารเคมี ในช่วงฤดูฝน ระหว่างเดือนกรกฎาคม - กันยายน 2545

พันธุ์ถั่วลิสง	ชนิดแมลง			
	หนอนผีเสื้อ	ปากดูด	ด้วง/ด้กแตน	ศัตรูธรรมชาติ
1. สข 38	0.60a	9.5a	4.2a	56.60a
2. ไทนาน 9	1.80a	6.40a	5.30a	25.90b
3. ขอนแก่น 60-1	1.40a	7.50a	3.80a	30.10b
4. ขอนแก่น 4	0.60a	9.50a	4.20a	23.30b

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันใน Column เดียวกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ในระดับที่ 5% DMRT

จากตารางข้างบนแสดงให้เห็นว่า แมลงที่สำรวจพบในขณะนี้ ซึ่งเป็นช่วงฤดูฝนของทางภาคใต้ มีฝนตกเกือบทุกวัน วัดได้โดยรวม 225.4 มิลลิเมตร และปริมาณที่ตกมากที่สุดอยู่ในระหว่างวันที่ 22-28 สิงหาคม 2545 รวม 125.4 มม. ผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า การเข้าทำลายของแมลงศัตรูถั่วลิสง มีปริมาณในแต่ละชนิดไม่แตกต่างกันในแปลงถั่วลิสงแต่ละพันธุ์ แต่จะพบปริมาณศัตรูธรรมชาติในถั่วลิสงพันธุ์สข. 38 ซึ่งแตกต่างจากพันธุ์อื่นๆ เล็กน้อย ปริมาณแมลงในแต่ละชนิดที่พบโดยรวมในถั่วลิสงทั้ง 4 พันธุ์มีดังนี้

- หนอนผีเสื้อทำลายใบ รวมทั้งหมด 48 ตัว เป็นหนอนห่อใบถั่วลิสง (*Archips micaceana*) จำนวน 22 ตัว หนอนกระทู้ (*Spodoptera litura*) จำนวน 10 ตัว หนอนบู่ (*Euproctis subnotata*) จำนวน 6 ตัว และหนอนคืบสีเขียว (*Trichoplusia ni*) จำนวน 3 ตัว รวมทั้งไข่หนอนกระทู้จำนวน 5 กลุ่ม
- แมลงปากดูด รวมทั้งหมด 363 ตัว โดยมีปริมาณเพลี้ยอ่อน (*Aphis craccliivora*) มากที่สุดประมาณ 271 ตัว นอกนั้นเป็น มวนเขียว (*Nezara viridura*) จำนวน 88 ตัว แมลงสิง (*Leptocorisa* sp.) จำนวน 4 ตัว
- ด้วงปีกแข็งและด้กแตน รวม 223 ตัว เป็นด้กแตนจำนวน 133 ตัว ด้วงเต่าแดงจำนวน 39 ตัว และแมลงค่อมทอง (*Hypomeces squamosus*) จำนวน 9 ตัว
- ศัตรูธรรมชาติ รวมทั้งสิ้น 1159 ตัว ที่พบมากเรียงลำดับจำนวน ได้แก่ กลุ่มด้วงเต่าแดงจำนวน 797 ตัว มดจำนวน 223 ตัว แมงมุมจำนวน 125 ตัว และ แมลงวันจำนวน 14 ตัว แต่ไม่พบพวกมวนพินาต และแมลงปอ

## 1.2 การศึกษาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแมลงศัตรูพืชกับปริมาณน้ำฝนและศัตรูธรรมชาติ ในช่วงฤดูฝน

เพื่อทราบถึงอิทธิพลของปัจจัยต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณประชากรของแมลงศัตรูพืชและแมลงศัตรูธรรมชาติ พบว่ามีความสัมพันธ์ กันดังนี้

ตารางที่ 3 แสดงค่าความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแมลงศัตรูพืชกับปริมาณน้ำฝน และศัตรูธรรมชาติ ในช่วงฤดูฝน ระหว่างเดือนกรกฎาคม - กันยายน 2545

ชนิดแมลง	ค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์					
	ปริมาณน้ำฝน			ศัตรูธรรมชาติ		
	r	R <sup>2</sup>	สมการ	r	R <sup>2</sup>	สมการ
หนอนผีเสื้อทำลายใบ	-0.3968	0.1575	Y=5.49-0.0308X	0.1188	0.014	Y=4.44+0.03X
แมลงปากดูด	0.0423	0.0018	Y=34.85+0.064X	0.8154	0.665	Y=-11.32+0.411X
ด้วงและด้กแตน	0.0390	0.0015	Y=17.70+0.018X	-0.2579	0.067	Y=22.57-0.039X
ศัตรูธรรมชาติ	-0.0205	0.0004	Y=117.29-0.062X	-	-	

หมายเหตุ r : Correlation Coefficient = ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

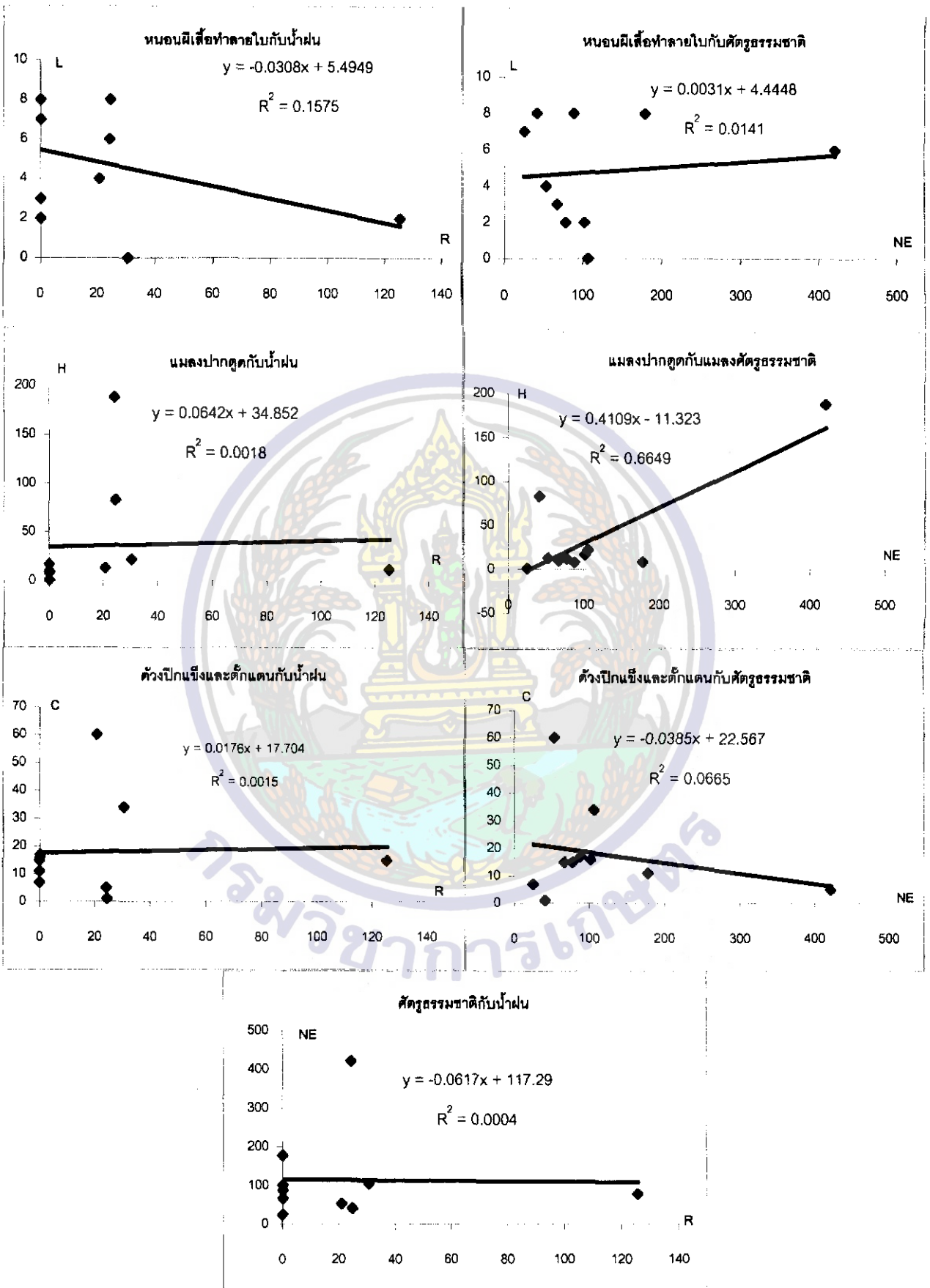
R<sup>2</sup> : Coefficient of Determination = ค่าสัมประสิทธิ์กำหนด

สมการแสดงความสัมพันธ์ : Y = a+bX

จากตารางแสดงค่าความสัมพันธ์ของแมลงศัตรูตัวลิสง ในช่วงฤดูฝน พบว่า มีความสัมพันธ์กับปัจจัยต่างๆดังนี้

- หนอนผีเสื้อทำลายใบ - มีความสัมพันธ์ กับ ปริมาณน้ำฝน น้อย โดยมีความสัมพันธ์กัน 15.75 เปอร์เซ็นต์ และมีแนวโน้มทำให้ปริมาณประชากรหนอนผีเสื้อทำลายใบลดลง โดยสังเกตได้จากค่าสหสัมพันธ์(r)เป็นค่าลบ  
- มีความสัมพันธ์ กับ ศัตรูธรรมชาติ น้อยมาก หรือเกือบไม่มีความสัมพันธ์กัน โดยมีผลกระทบต่อกันเพียง 1.41 เปอร์เซ็นต์
- แมลงปากดูด - ไม่มีความสัมพันธ์ กับ ปริมาณน้ำฝน  
- มีความสัมพันธ์ กับ ศัตรูธรรมชาติ มาก โดยที่ปริมาณศัตรูธรรมชาติและแมลงปากดูดก็มีเพิ่มขึ้นตามกัน โดยมีความสัมพันธ์กัน 66.49 เปอร์เซ็นต์ แต่ยังไม่ีผลต่อการควบคุมแมลงปากดูด
- ด้วงและด้กแตน - ไม่มีความสัมพันธ์ กับ ปริมาณน้ำฝน  
- มีความสัมพันธ์ กับ ศัตรูธรรมชาติ น้อยมาก โดยมีผลกระทบต่อกันเพียง 6.65 เปอร์เซ็นต์ และมีแนวโน้มทำให้ปริมาณด้วงและด้กแตนลดลง โดยสังเกตได้จากค่าสหสัมพันธ์(r)เป็นค่าลบ
- ศัตรูธรรมชาติ - ไม่มีความสัมพันธ์ กับปริมาณน้ำฝน แต่มีแนวโน้มทำให้ปริมาณแมลงศัตรูธรรมชาติลดลง โดยสังเกตได้จากค่าสหสัมพันธ์(r)เป็นค่าลบ





รูปที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างแมลงศัตรูตัวลึงในกลุ่มต่างๆ และศัตรูธรรมชาติกับปริมาณน้ำฝนใน ช่วงฤดูฝน แปลงที่ใช้สารเคมี

## 2. ช่วงที่ 2 ระหว่างเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม 2545 (ช่วงปลายฤดูฝน)

เริ่มทำการสำรวจหลังจากปลูกไปแล้ว 20 วัน โดยสำรวจครั้งที่ 1 ในวันที่ 12 พฤศจิกายน 2545 จนถึง 24 ธันวาคม 2545 รวมทั้งสิ้น 7 ครั้ง สำรวจทุก 7 วัน เดินสำรวจแบบแถวเว้นแถวทั่วทั้งแปลง ตรวจนับแมลงศัตรูถั่วลิสงและศัตรูธรรมชาติทุกชนิด ในแปลงทดลองปลูกถั่วลิสง ทั้ง 4 พันธุ์ เช่นเดียวกับในช่วงที่ 1 รวมทั้งบันทึกปริมาณน้ำฝนที่ตกตลอดการทดลองได้ผลการศึกษาดังนี้

### 2.1 การศึกษาเปรียบเทียบปริมาณประชากรแมลงศัตรูถั่วลิสงและศัตรูธรรมชาติแต่ละประเภท ช่วงปลายฤดูฝน

จากการวิเคราะห์หาความแตกต่างของการเข้าทำลายของแมลงแต่ละชนิดในถั่วลิสงแต่ละพันธุ์ได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้

**ตารางที่ 4** แสดงผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยปริมาณแมลงในแปลงปลูกถั่วลิสง 4 พันธุ์ ที่ใช้สารเคมี ในช่วงปลายฤดูฝน ระหว่างเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม 2545

พันธุ์ถั่วลิสง	ชนิดแมลง			
	หนอนผีเสื้อ	ปากดูด	ด้วง/ด้กแตน	ศัตรูธรรมชาติ
1. สข 38	8.29a	20.86a	33.29a	28.29a
2. ไทนาน 9	11.29a	25.57a	34.14a	17.14a
3. ขอนแก่น 60-1	13.43a	25.00a	36.14a	23.29a
4. ขอนแก่น 4	8.29a	20.86a	33.29a	16.43a

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันใน Column เดียวกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ในระดับที่ 5% DMRT

จากตารางข้างบนแสดงให้เห็นว่า ปริมาณแมลงที่สำรวจพบในช่วงปลายฤดูฝน มีปริมาณแมลงแต่ละประเภททั้งแมลงศัตรูถั่วลิสงและศัตรูธรรมชาติไม่แตกต่างกันในถั่วลิสงทั้ง 4 พันธุ์ ปริมาณน้ำฝนที่บันทึกได้ทั้งหมดตลอด 2 เดือน รวมทั้งสิ้น 90.26 มิลลิเมตร และมีปริมาณน้ำฝนค่อนข้างสม่ำเสมออยู่ระหว่าง 10.61-20.03 มิลลิเมตร ในทุกสัปดาห์ ยกเว้นสัปดาห์ที่ 4 และ 5 ไม่มีฝนตก ปริมาณแมลงแต่ละประเภทที่ทำการสำรวจมีดังนี้

- ประเภทแมลงหนอนผีเสื้อทำลายใบ รวมทั้งหมด 395 ตัว หนอนกระทู้มากที่สุด (*S. litura*) จำนวน 294 ตัว รองลงมาเป็นหนอนคืบสีเขียว (*Trichoplusia ni*) จำนวน 64 ตัว หนอนนึ่ง (*Euproctis subnotata*) จำนวน 14 ตัว หนอนห่อใบถั่วลิสง (*A. micaceana*) จำนวน 5 ตัว และพบไขหนอนกระทู้ จำนวน 18 กลุ่ม
- ประเภทแมลงปากดูด รวมทั้งหมด 644 ตัว โดยมีปริมาณมากที่สุดคือมวนเขียว (*N. viridura*) จำนวน 425 ตัว รองลงมาเป็นแมลงสิง (*Leptocorisa* sp.) จำนวน 208 ตัว และเพลี้ยอ่อน (*A. cracivora*) ประมาณ 11 ตัว
- ประเภทด้วงและด้กแตน รวมทั้งหมด 922 ตัว เป็นด้กแตนจำนวน 916 ตัว ด้วงเต่าแตงจำนวน 2 ตัว และแมลงค่อมทอง (*H. squamosus*) จำนวน 4 ตัว
- ศัตรูธรรมชาติ รวมทั้งสิ้น 596 ตัว ที่พบมากเรียงลำดับจำนวน ได้แก่ กลุ่มด้วงเต่าจำนวน 237 ตัว มด จำนวน 221 ตัว แมงมุมจำนวน 96 ตัว แมลงวันจำนวน 40 ตัว และแมลงปอจำนวน 2 ตัว แต่ไม่พบพวกมวนพินาต

## 2.2 การศึกษาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแมลงศัตรูพืชกับปริมาณน้ำฝนและศัตรูธรรมชาติ ในช่วงปลายฤดูฝน

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงจำนวน ปริมาณประชากรแมลงแต่ละประเภท พบว่ามีความสัมพันธ์กับปัจจัยต่างๆ ดังนี้

ตารางที่ 5 แสดงค่าความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแมลงศัตรูพืชกับปริมาณน้ำฝน และศัตรูธรรมชาติ ในช่วงปลายฤดูฝน ระหว่างเดือนพฤศจิกายน – ธันวาคม 2545

ชนิดแมลง	ค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์					
	ปริมาณน้ำฝน			ศัตรูธรรมชาติ		
	r	R <sup>2</sup>	สมการ	r	R <sup>2</sup>	สมการ
หนอนผีเสื้อทำลายใบ	0.6454	0.4165	Y= 14.67+3.24X	-0.2234	0.0499	Y= 72.34-0.19X
แมลงปากดูด	0.0917	0.0084	Y= 86.79+0.4X	0.6567	0.4312	Y= 50.95+0.48X
ด้วงและด้กแตน	-0.1011	0.0102	Y= 150.58-1.46X	0.2320	0.0538	Y= 84.09+0.56X
ศัตรูธรรมชาติ	0.0094	9E-05	Y= 84.41+0.06X			

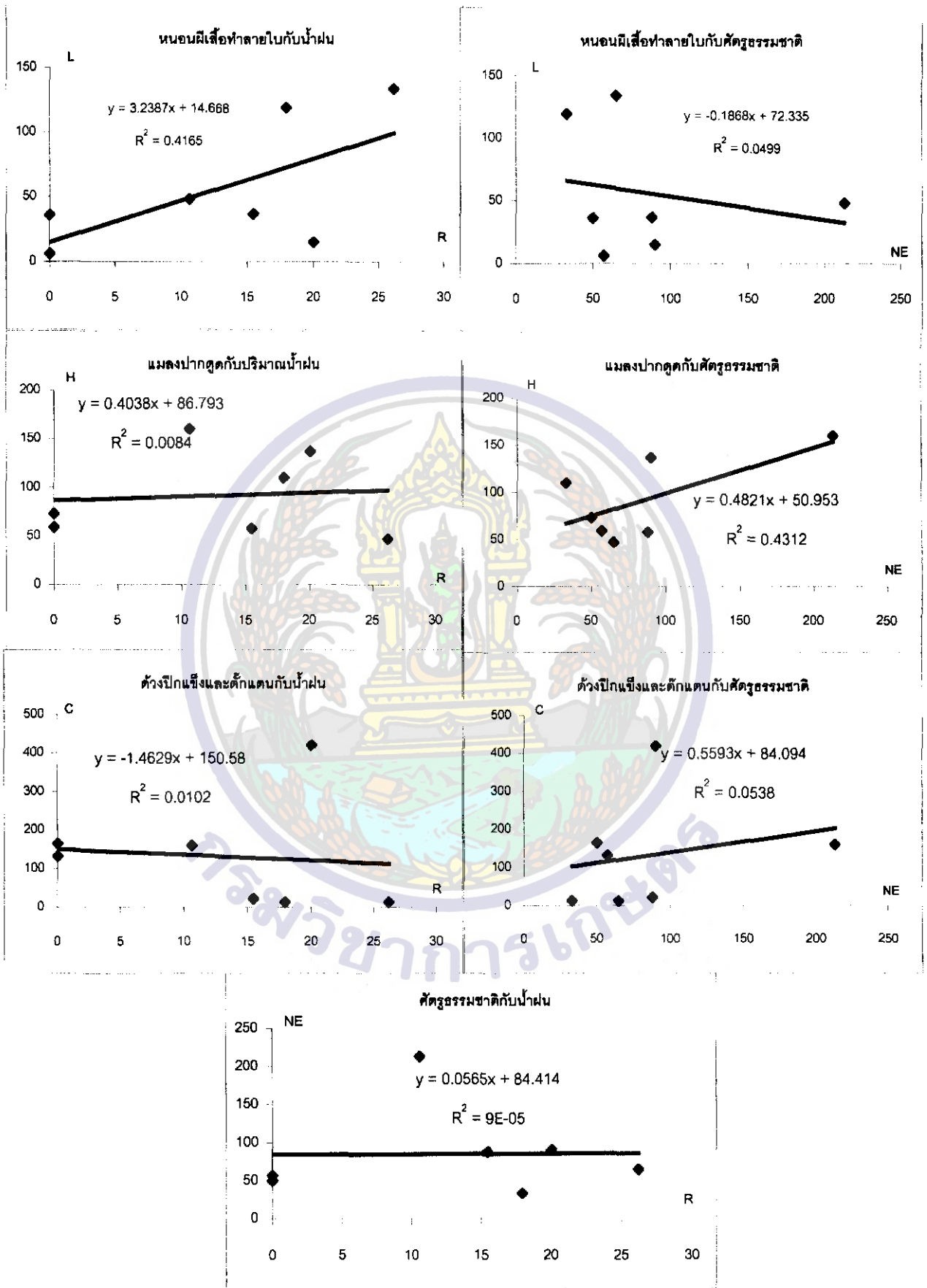
หมายเหตุ r : Correlation Coefficient = ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

R<sup>2</sup> : Coefficient of Determination = ค่าสัมประสิทธิ์กำหนด

สมการแสดงความสัมพันธ์ : Y = a+bX

จากตารางที่ 5 แสดงค่าความสัมพันธ์ของแมลงศัตรูตัวลึงในช่วงปลายฤดูฝนพบว่ามีความสัมพันธ์กับปัจจัยต่างๆ ดังนี้

- หนอนผีเสื้อทำลายใบ - มีความสัมพันธ์ กับ ปริมาณน้ำฝน ค่อนข้างมาก โดยปริมาณน้ำฝนที่ตกเพิ่มขึ้นจะส่งผลกระทบต่อ การเพิ่มของประชากรหนอนผีเสื้อทำลายใบ 41.65 เปอร์เซ็นต์ จากข้อมูลจะสังเกตว่าปริมาณหนอนจะมีมากในช่วง สัปดาห์ที่ 1 และ 2 ของการสำรวจ ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่มีการสะสมปริมาณน้ำฝนต่อเนื่องมาจากฤดูฝน
  - มีความสัมพันธ์ กับ ศัตรูธรรมชาติ น้อยมาก หรือเกือบไม่มีความสัมพันธ์ มีผลกระทบต่อกันเพียง 4.99 เปอร์เซ็นต์ แต่มีแนวโน้มทำให้ปริมาณหนอนลดลง โดยสังเกตได้จากค่าสหสัมพันธ์(r)เป็นค่าลบ
- แมลงปากดูด
  - ไม่มีความสัมพันธ์ กับ ปริมาณน้ำฝน
  - มีความสัมพันธ์ กับ ศัตรูธรรมชาติ ค่อนข้างมาก เมื่อปริมาณศัตรูธรรมชาติเพิ่มขึ้น ปริมาณแมลงปากดูดจะเพิ่มตามขึ้นด้วยเช่นกัน โดยมีความสัมพันธ์กัน 43.12 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าศัตรูธรรมชาติที่ทำการสำรวจในช่วงนี้ไม่มีส่วนในการช่วยควบคุมปริมาณแมลงปากดูดได้ในช่วงปลายฤดูฝนเช่นเดียวกับฤดูฝนที่ผ่านมา
- ด้วงและด้กแตน
  - มีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำฝน และศัตรูธรรมชาติ น้อยมาก หรืออาจจะเรียกได้ว่าไม่มีความสัมพันธ์กัน โดยมีผลกระทบต่อกันเพียง 1.02 และ 5.38 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่ปริมาณน้ำฝนในช่วงนี้จะส่งผลกระทบทำให้ปริมาณด้วงปีกแข็งและด้กแตนมีแนวโน้มลดลง โดยสังเกตได้จากค่าสหสัมพันธ์(r)เป็นค่าลบ
- ศัตรูธรรมชาติ
  - ไม่มีความสัมพันธ์ กับปริมาณน้ำฝน เช่นเดียวกับในช่วงฤดูฝน



รูปที่ 2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างแมลงศัตรูตัวลึงในกลุ่มต่างๆ และศัตรูธรรมชาติ กับปริมาณน้ำฝนใน ช่วงปลายฤดูฝน แปลงที่ใช้สารเคมี



### 3. ช่วงที่ 3 ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน 2546 (ช่วงฤดูแล้ง)

เริ่มทำการสำรวจตรวจนับแมลงหลังปลูกไปแล้ว 15 วัน โดยสำรวจครั้งแรกวันที่ 11 กุมภาพันธ์ จนถึง 22 เมษายน 2546 รวมทั้งสิ้น 10 ครั้ง เดินสำรวจทุก 7 วัน แบบแถวเว้นแถวทั่วทั้งแปลง ตรวจนับแมลงศัตรูถั่วลิสงและศัตรูธรรมชาติทุกชนิด ในแปลงปลูกถั่วลิสง ทั้ง 4 พันธุ์ รวมทั้งบันทึกปริมาณน้ำฝนตลอดการทดลอง ได้ผลการศึกษาดังนี้

#### 3.1 การศึกษาเปรียบเทียบปริมาณประชากรของแมลงถั่วลิสงและศัตรูธรรมชาติแต่ละประเภทในช่วงฤดูแล้ง

จากการวิเคราะห์หาความแตกต่างการเข้าทำลายของแมลงแต่ละชนิดในถั่วลิสงแต่ละพันธุ์ ได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้

**ตารางที่ 6** แสดงผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยปริมาณแมลงในแปลงปลูกถั่วลิสง 4 พันธุ์ ที่ใช้สารเคมีในช่วงฤดูแล้ง ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน 2546

พันธุ์ถั่วลิสง	ชนิดแมลง			
	หนอนผีเสื้อ	ปากดูด	ด้วง/ด้กัแตน	ศัตรูธรรมชาติ
1. สข 38	1.00a	16.00a	34.10a	52.70a
2. ไทนาน 9	1.00a	16.00a	34.10a	58.40a
3. ขอนแก่น 60-1	1.10a	30.40a	28.20a	55.40a
4. ขอนแก่น 4	1.20a	30.40a	31.00a	45.00a

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันใน Column เดียวกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ในระดับที่ 5% DMRT

จากตารางข้างบนแสดงว่า กลุ่มปริมาณแมลงในแต่ละประเภทที่สำรวจในช่วงฤดูแล้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในถั่วลิสงทั้ง 4 พันธุ์ คือแมลงแต่ละประเภทเข้าทำลายถั่วลิสงในแต่ละพันธุ์เท่าๆ กันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ สำหรับปริมาณน้ำฝนที่บันทึกได้ตลอดการทดลองรวมทั้งสิ้น 62 มิลลิเมตร ในช่วงนี้เกือบจะไม่มีฝนตก ยกเว้นในสัปดาห์ที่ 1, 2 และ 3 ของการสำรวจ มีฝนตกลงมาเล็กน้อยประมาณ 1.4 , 2.39 และ 12.8 มิลลิเมตรตามลำดับ และผลการสำรวจปริมาณแมลงในแต่ละประเภทมีดังนี้

- ประเภทแมลงหนอนผีเสื้อทำลายใบ รวมทั้งหมด 62 ตัว หนอนห่อใบถั่วลิสง (*A. micaceana*) จำนวน 52 ตัว มากที่สุด รองลงมาเป็นหนอนคืบสีเขียว (*T. ni*) จำนวน 5 ตัว หนอนบู่ (*E. subnotata*) จำนวน 2 ตัว และพบไต่หนอนกระทู้ จำนวน 3 กลุ่ม ไม่มีหนอนกระทู้ (*S. litura*) และหนอนเจาะสมอฝ้าย
- ประเภทแมลงปากดูด รวมทั้งหมด 1072 ตัว โดยมีปริมาณมากที่สุดคือเพลี้ยอ่อน (*A. craccivora*) ประมาณ 607 รองลงมาเป็นตัวแมลงสิง (*Leptocorisa* sp.) จำนวน 465 ตัว
- ประเภทด้วงและด้กัแตน รวมทั้งหมด 1335 ตัว เป็นด้กัแตนจำนวน 1259 ตัว ด้วงเต่าแตงจำนวน 44 ตัว และแมลงค่อมทอง (*H. squamosus*) จำนวน 32 ตัว
- ศัตรูธรรมชาติ รวมทั้งหมด 2115 ตัว ที่พบมากเรียงลำดับจำนวน ได้แก่ กลุ่มด้วงเต่าจำนวน 776 ตัว มดจำนวน 1032 ตัว แมงมุมจำนวน 193 ตัว แมลงวันจำนวน 54 ตัว แมลงปอจำนวน 21 ตัว และมวนพิฆาต 39 ตัว

### 3.2 การศึกษาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแมลงศัตรูพืชกับปริมาณน้ำฝนและศัตรูธรรมชาติ ในช่วงฤดูแล้ง

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงจำนวน ปริมาณประชากรแมลงแต่ละประเภท พบว่ามีความสัมพันธ์กับปัจจัยต่างๆ ดังนี้

ตารางที่ 7 แสดงค่าความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแมลงศัตรูพืชกับปริมาณน้ำฝน และศัตรูธรรมชาติ ใน ช่วงฤดูแล้งระหว่างเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน 2546

ชนิดแมลง	ค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์					
	ปริมาณน้ำฝน			ศัตรูธรรมชาติ		
	r	R <sup>2</sup>	สมการ	r	R <sup>2</sup>	สมการ
หนอนผีเสื้อทำลายใบ	-0.1192	0.0142	Y= 6.639-0.26X	-0.589	0.3470	Y= 14.34-0.04X
แมลงปากดูด	0.5134	0.2637	Y= 81.68+15.38X	0.3116	0.1003	Y= 50.95+0.48X
ด้วงและด้กัแตน	0.4315	0.1862	Y= 110.27+14.0X	0.8199	0.6723	Y= -32.27+0.78X
ศัตรูธรรมชาติ	0.0516	0.0027	Y= 208.6+1.75X			

หมายเหตุ

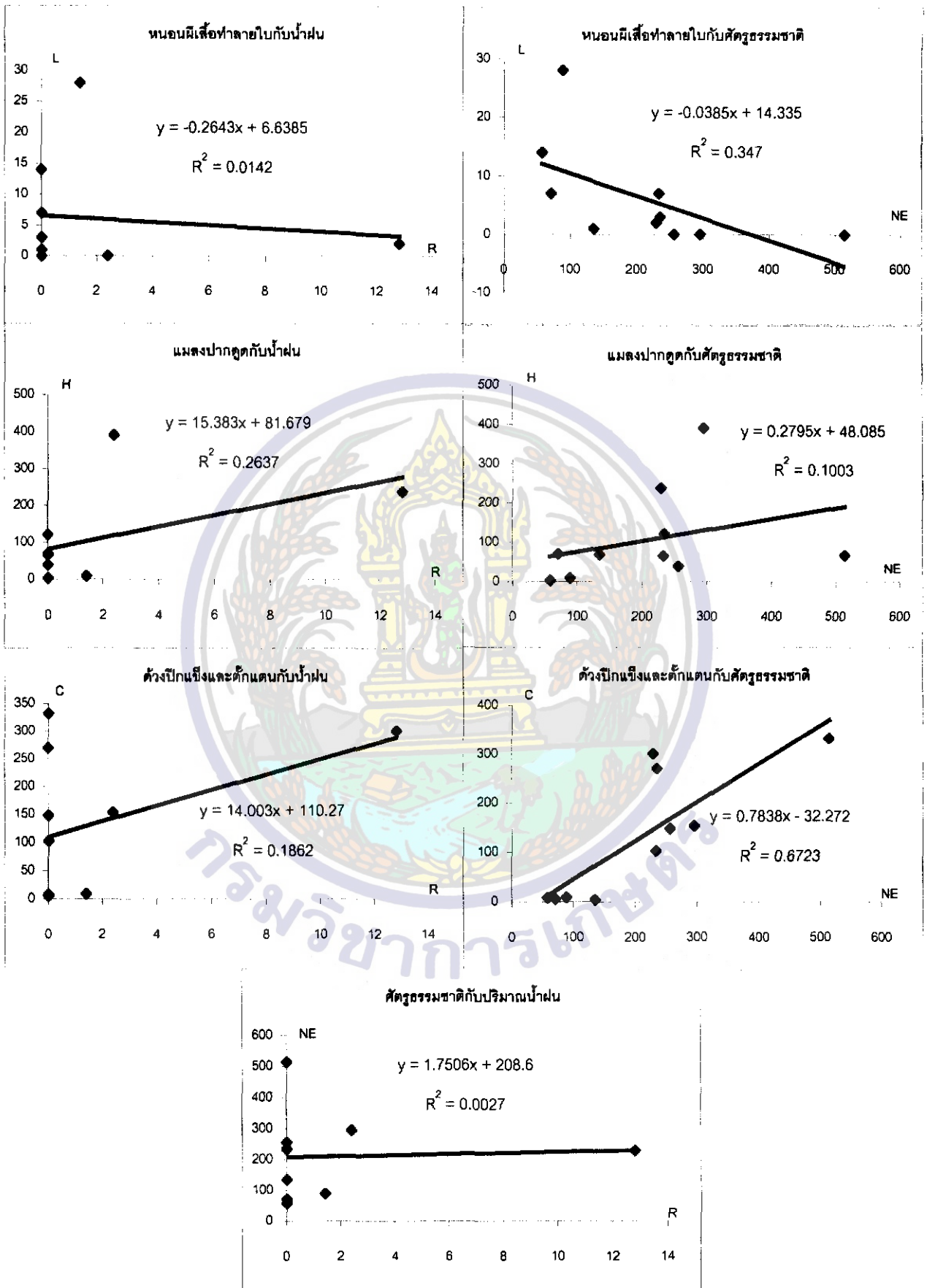
r : Correlation Coefficient = ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

R<sup>2</sup> : Coefficient of Determination = ค่าสัมประสิทธิ์กำหนด

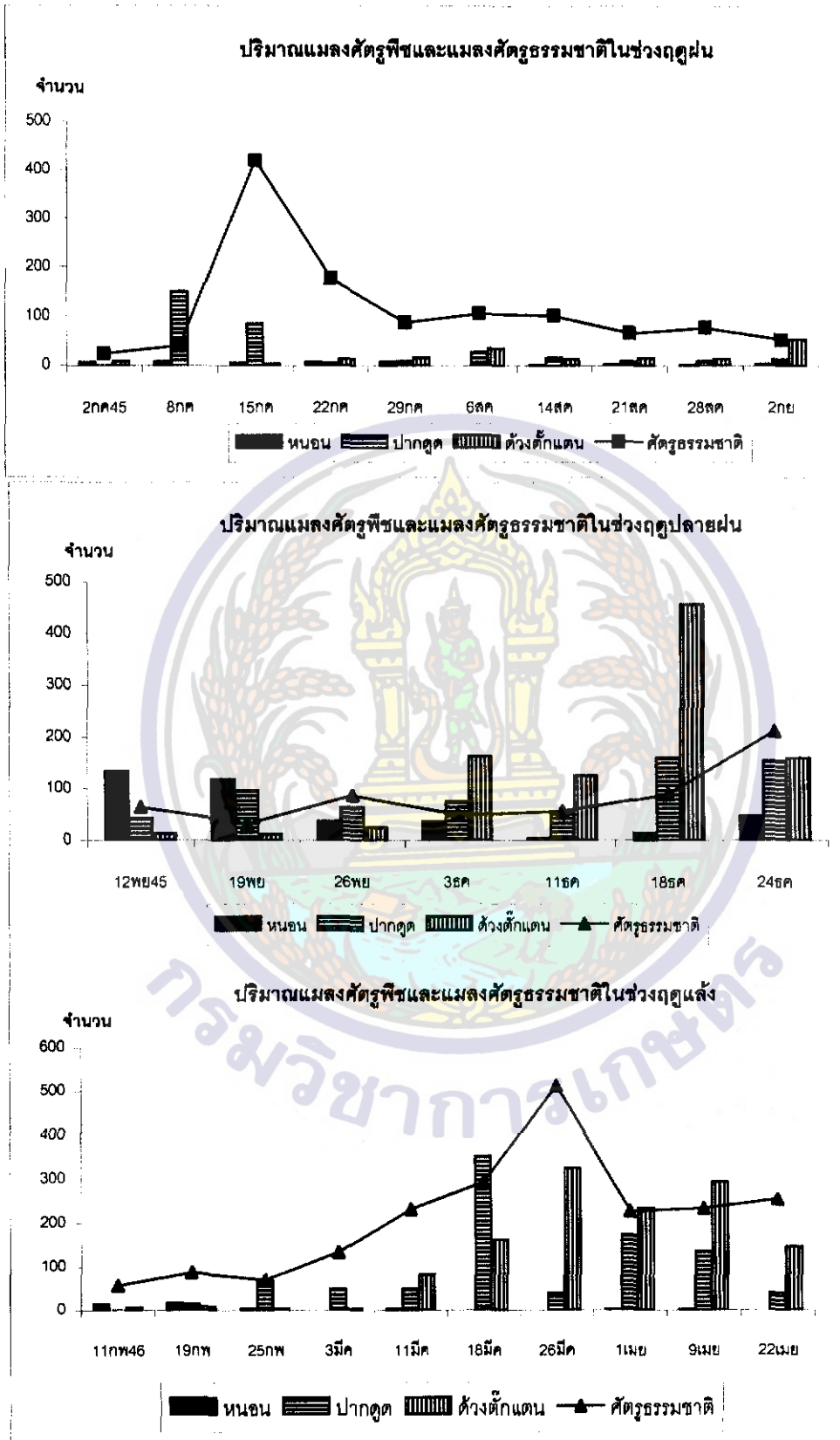
สมการแสดงความสัมพันธ์ : Y = a+bX

จากตารางแสดงค่าความสัมพันธ์ของแมลงศัตรูพืชในฤดูแล้ง พบว่า มีความสัมพันธ์กับปัจจัยต่างๆดังนี้

- หนอนผีเสื้อทำลายใบ - มีความสัมพันธ์ กับ ปริมาณน้ำฝน น้อยมากหรือเกือบไม่มี เพียง 1.42 เปอร์เซ็นต์ แต่แนวโน้มทำให้ปริมาณหนอนผีเสื้อทำลายใบลดลง โดยสังเกตได้จากค่าสหสัมพันธ์ (r) เป็นค่าลบ  
-มีความสัมพันธ์ กับ ศัตรูธรรมชาติ ปานกลาง และทำให้ปริมาณหนอนลดลง ซึ่งมีความสัมพันธ์ต่อการลดลงของหนอน 34.70 เปอร์เซ็นต์ โดยสังเกตได้จากค่าสหสัมพันธ์ (r) เป็นค่าลบ
- แมลงปากดูด - มีความสัมพันธ์ กับ ปริมาณน้ำฝน ปานกลาง มีแนวโน้มทำให้ปริมาณแมลงปากดูดเพิ่มขึ้น โดยมีความสัมพันธ์ต่อการเพิ่มของแมลงปากดูด 26.37 เปอร์เซ็นต์  
-มีความสัมพันธ์ กับ ศัตรูธรรมชาติ น้อย มีแนวโน้มทำให้ปริมาณแมลงปากดูดเพิ่มขึ้น โดยมีความสัมพันธ์ต่อการเพิ่ม 10.03 เปอร์เซ็นต์
- ด้วงและด้กัแตน - มีความสัมพันธ์ กับ ปริมาณน้ำฝน น้อย มีแนวโน้มทำให้ด้วงปีกแข็งและด้กัแตนเพิ่มขึ้น โดยมีความสัมพันธ์ต่อการเพิ่มของด้วงและด้กัแตน 18.62 เปอร์เซ็นต์  
-มีความสัมพันธ์ กับ ศัตรูธรรมชาติ มาก โดยที่ปริมาณแมลงทั้ง 2 ประเภทแปรผันตามกัน ในระดับความสัมพันธ์กัน 67.23 เปอร์เซ็นต์
- ศัตรูธรรมชาติ -ไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำฝน



รูปที่ 3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างแมลงศัตรูตัวลิสงในกลุ่มต่างๆ และศัตรูธรรมชาติ กับปริมาณน้ำฝนใน ช่วงฤดูแล้ง  
แปลงที่ใช้สารเคมี



รูปที่ 4 แสดงปริมาณแมลงศัตรูที่วัดได้ในกลุ่มต่างๆ และแมลงศัตรูธรรมชาติในแต่ละช่วงฤดูทั้ง 3 ช่วงในแปลงปลูกที่ใช้สารเคมี



## 2.2 แปลงปลูกที่ไม่ใช้สารเคมี

เป็นแปลงปลูกพืชที่ไม่เคยมีประวัติการใช้สารเคมีมาก่อน และได้ทำการปลูกพืชบำรุงดินเช่น ถั่วพุ่ม แล้วไถกลบก่อนปลูกถั่วลิสง ปลูกที่ใช้ในแปลงนี้เป็นปุ๋ยคอก ชีไคผสมซีลื้อยอัตรา 2 ตัน ต่อไร่ โดยใส่รองกันหลุม 1 ครั้ง และหลังจากปลูก 15-20 วัน อีก 1 ครั้ง พร้อมตายหญ้าด้วยจอบเพื่อกำจัดวัชพืช และหลังจากนั้นอีก 45 วันไถปุ๋ยขุนขาวในอัตรา 200 กิโลกรัมต่อไร่ และไม่พ่นสารเคมีใดๆเพื่อกำจัดศัตรูพืช บันทึกปริมาณน้ำฝน และตรวจนับปริมาณแมลงและแยกประเภทแมลงศัตรูถั่วลิสงรวมทั้ง ศัตรูธรรมชาติ โดยแบ่งกลุ่มประเภทแมลงดังที่ได้กล่าวมาแล้ว

### 1. ช่วงที่ 1 ระหว่างเดือนกรกฎาคม-กันยายน 2545 (ช่วงฤดูฝน)

เริ่มตั้งแต่วันที่ 3 กรกฎาคม 2545 ถึง 3 กันยายน 2545 ได้ทำการสำรวจ ทุก 7 วัน รวมทั้งสิ้น 10 ครั้ง ตรวจนับแมลง แบบแถวเว้นแถวทั่วทั้งแปลง ปลูกถั่วลิสง ทั้ง 4 พันธุ์ ได้แก่ ถั่วลิสงพันธุ์ สข.38 ไทนาน 9 ขอนแก่น 60-1 และ ขอนแก่น 4 ตามแบบแผนการทดลอง การบันทึกข้อมูล บันทึกปริมาณ ชนิด แมลงศัตรูถั่วลิสง และศัตรูธรรมชาติที่พบทั้งหมด รวมทั้งบันทึกปริมาณน้ำฝนตลอดการทดลอง ได้ผลการศึกษาดังนี้

#### 1.1 การศึกษาเปรียบเทียบปริมาณประชากรแมลงศัตรูถั่วลิสงและศัตรูธรรมชาติแต่ละประเภทในช่วงฤดูฝน

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อหาความแตกต่างระหว่างปริมาณแมลงแต่ละประเภทในถั่วลิสงทั้ง 4 พันธุ์ เพื่อทราบถึงความแตกต่างในการเข้าทำลายของแมลงถั่วลิสงในแต่ละพันธุ์ ได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้

#### ตารางที่ 8 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยปริมาณแมลงในแปลงปลูกถั่วลิสง 4 พันธุ์ ที่ไม่ใช้สารเคมีในช่วงฤดูฝน ระหว่างเดือนกรกฎาคม-กันยายน 2545

พันธุ์ถั่วลิสง	ชนิดแมลง			
	หนอนผีเสื้อ	ปากดูด	ด้วง/ด้กแตน	ศัตรูธรรมชาติ
1. สข 38	1.00a	4.90a	3.60a	13.30a
2. ไทนาน 9	2.30a	4.40a	2.20a	18.50ab
3. ขอนแก่น 60-1	1.10a	5.40a	1.90a	14.30b
4. ขอนแก่น 4	1.50a	6.30a	1.30a	21.90a

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันใน Column เดียวกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ในระดับที่ 5% DMRT

จากตารางที่ 8 แสดงให้เห็นว่า แมลงที่สำรวจพบในช่วงนี้ ซึ่งเป็นช่วงฤดูฝนของทางภาคใต้ มีฝนตกเกือบทุกวัน วัดได้โดยรวม 225.4 มิลลิเมตร และปริมาณที่ตกมากที่สุดอยู่ในระหว่างวันที่ 22-28 สิงหาคม 2545 รวม 125.4 มม. ผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า การเข้าทำลายของแมลงศัตรูถั่วลิสง มีปริมาณในแต่ละชนิดไม่แตกต่างกันในแปลงถั่วลิสงแต่ละพันธุ์ แต่จะพบปริมาณศัตรูธรรมชาติแตกต่างกันเล็กน้อยในถั่วลิสงแต่ละพันธุ์ ปริมาณแมลงในแต่ละชนิดที่พบโดยรวมในถั่วลิสงทั้ง 4 พันธุ์มีดังนี้

- ประเภทหนอนผีเสื้อทำลายใบ รวมทั้งหมด 59 ตัว เป็นหนอนห่อใบถั่วลิสง (*Archips micaceana*) จำนวน 24 ตัว หนอนกระทู้ (*Spodoptera litura*) จำนวน 25 ตัว หนอนเจาะสมอฝ้าย (*Heliothis armigera*) จำนวน 2 ตัว หนอนบู่ (*Euproctis subnotata*) จำนวน 7 ตัว รวมทั้งไข่หนอนกระทู้จำนวน 1 กลุ่ม และไม่พบหนอนคืบสีเขียว (*Trichoplusia ni*)

- ประเภทแมลงปากดูด รวมทั้งหมด 210 ตัว โดยมีปริมาณมากที่สุดคือมวนเขียว (*Nezara viridura*) จำนวน 130 ตัว เพลี้ยอ่อน(*Aphis craccliivora*)ประมาณ 80 ตัว ไม่พบแมลงสิง (*Leptocoris* sp.)
- ประเภทด้วงและด้กัแตน รวม 90 ตัว เป็นด้กัแตนจำนวน 75 ตัว ด้วงเต่าแตงจำนวน 9 ตัว และแมลงค่อมทอง(*Hypomeces squamosus*) จำนวน 6 ตัว
- ศัตรูธรรมชาติ รวมทั้งสิ้น 680 ตัว พบมากเรียงลำดับจำนวน ได้แก่ กลุ่มด้วงเต่าจำนวน 348 ตัว มดจำนวน 235 ตัว แมงมุมจำนวน 87 ตัว และ แมลงวันจำนวน 6 ตัว มวนพิฆาต และไม่พบแมลงปอ

## 1.2 การศึกษาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแมลงศัตรูพืชกับปริมาณน้ำฝนและศัตรูธรรมชาติ ในช่วงฤดูฝน

เพื่อทราบถึงอิทธิพลของปัจจัยต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณประชากรของแมลงศัตรูพืชและแมลงศัตรูธรรมชาติ พบว่ามีความสัมพันธ์ กันดังนี้

ตารางที่ 9 แสดงค่าความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแมลงศัตรูพืชกับปริมาณน้ำฝน และศัตรูธรรมชาติ ในช่วงฤดูฝน ระหว่างเดือนกรกฎาคม-กันยายน 2545

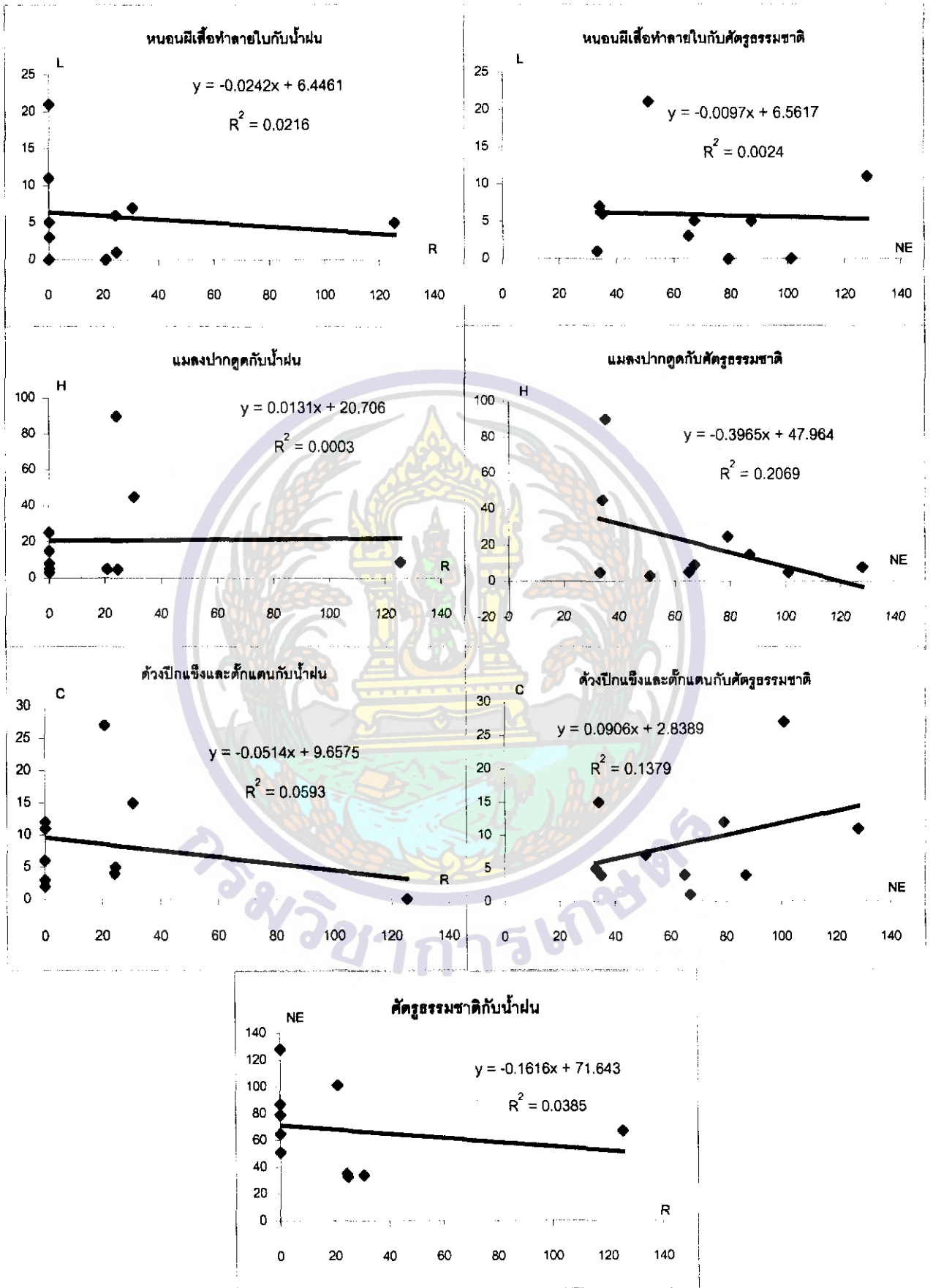
ชนิดแมลง	ค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์					
	ปริมาณน้ำฝน			ศัตรูธรรมชาติ		
	r	R <sup>2</sup>	สมการ	r	R <sup>2</sup>	สมการ
หนอนผีเสื้อทำลายใบ	-0.1469	0.0216	Y=6.45-0.024X	-0.0486	0.0024	Y=6.56-0.01X
แมลงปากดูด	0.0182	0.0008	Y=20.71+0.013X	-0.455	0.2069	Y=47.96-0.397X
ด้วงและด้กัแตน	-0.2509	0.0593	Y=9.658-0.051X	0.3714	0.1379	Y=2.84+0.091X
ศัตรูธรรมชาติ	-0.1963	0.0385	Y=71.64-0.162X	-	-	-

หมายเหตุ r : Correlation Coefficient = ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ R<sup>2</sup> : Coefficient of Determination = ค่าสัมประสิทธิ์กำหนด

สมการแสดงความสัมพันธ์ : Y = a+bX

จากตารางที่ 9 แสดงค่าความสัมพันธ์ของแมลงศัตรูพืชกับปริมาณน้ำฝน ในช่วงฤดูฝน พบว่า มีความสัมพันธ์กับปัจจัยต่างๆ ดังนี้

- หนอนผีเสื้อทำลายใบ - มีความสัมพันธ์ กับ ปริมาณน้ำฝน น้อยมาก โดยมีความสัมพันธ์กัน 2.16 เปอร์เซนต์ และมีแนวโน้มทำให้ปริมาณประชากรหนอนผีเสื้อทำลายใบลดลง  
- ไม่มีความสัมพันธ์ กับ ศัตรูธรรมชาติ แต่มีแนวโน้มทำให้ปริมาณประชากรหนอนผีเสื้อทำลายใบลดลง โดยสังเกตได้จากค่าสหสัมพันธ์ (r) เป็นค่าลบ
- แมลงปากดูด - ไม่มีความสัมพันธ์ กับ ปริมาณน้ำฝน  
- มีความสัมพันธ์ กับ ศัตรูธรรมชาติ น้อย โดยมีความสัมพันธ์กัน 20.69 เปอร์เซนต์ และมีแนวโน้มลดลง มีค่าสหสัมพันธ์ (r) เป็นลบ
- ด้วงและด้กัแตน - มีความสัมพันธ์ กับ ปริมาณน้ำฝน น้อยมาก โดยปริมาณน้ำฝนมีผลกระทบ 5.93 เปอร์เซนต์ ที่จะทำให้ปริมาณด้วงและด้กัแตนลดลง  
- มีความสัมพันธ์ กับ ศัตรูธรรมชาติ น้อย โดยมีความสัมพันธ์กัน 13.79 เปอร์เซนต์
- ศัตรูธรรมชาติ - มีความสัมพันธ์ กับปริมาณน้ำฝน น้อยมาก โดยมีความสัมพันธ์กันเพียง 3.85 เปอร์เซนต์ และมีแนวโน้มทำให้ปริมาณแมลงศัตรูธรรมชาติลดลง



รูปที่ 4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างแมลงศัตรูตัวลิสในกลุ่มต่างๆ และศัตรูธรรมชาติ กับ ปริมาณน้ำฝนใน ช่วงฤดูฝน  
แปลงที่ไม่ใช้สารเคมี

## 2. ช่วงที่ 2 ระหว่างเดือนพฤศจิกายน -ธันวาคม 2545 (ช่วงปลายฤดูฝน)

เริ่มทำการสำรวจหลังจากปลูกไปแล้ว 20 วัน โดยสำรวจครั้งที่ 1 ในวันที่ 4 พฤศจิกายน 2545 จนถึง 23 ธันวาคม 2545 รวมทั้งสิ้น 7 ครั้ง สำรวจทุก 7 วัน เดินสำรวจแบบแถวเว้นแถวทั่วทั้งแปลง ตรวจนับแมลงศัตรูถั่วลิสง และศัตรูธรรมชาติทุกชนิด ในแปลงทดลองปลูกถั่วลิสง ทั้ง 4 พันธุ์ เช่นเดียวกับในช่วงที่ 1 รวมทั้งบันทึกปริมาณน้ำฝนที่ตกตลอดการทดลองได้ผลการศึกษาดังนี้

### 2.1 การศึกษาเปรียบเทียบปริมาณประชากรแมลงศัตรูถั่วลิสงและศัตรูธรรมชาติแต่ละประเภท ช่วงปลายฤดูฝน

จากการวิเคราะห์หาความแตกต่างของการเข้าทำลายของแมลงแต่ละชนิดในถั่วลิสงแต่ละพันธุ์ได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้

ตารางที่ 10 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยปริมาณแมลงในแปลงปลูกถั่วลิสง 4 พันธุ์ ที่ใช้สารเคมี ในช่วงปลายฤดูฝน ระหว่างเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม 2545

พันธุ์ถั่วลิสง	ชนิดแมลง			
	หนอนผีเสื้อ	ปากดูด	ด้วง/ด้กัแตน	ศัตรูธรรมชาติ
1. สข 38	36.29a	23.00a	29.29a	32.14a
2. ไทนาน 9	12.14a	22.29a	18.43a	23.29a
3. ขอนแก่น 60-1	17.17a	21.17a	27.00a	34.14a
4. ขอนแก่น 4	12.14a	22.29a	18.43a	26.29a

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันใน Column เดียวกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ในระดับที่ 5% DMRT

จากตารางที่ 10 แสดงให้เห็นว่า ปริมาณแมลงที่สำรวจพบในช่วงปลายฤดูฝน มีปริมาณแมลงแต่ละประเภท ทั้งแมลงศัตรูถั่วลิสงและศัตรูธรรมชาติไม่แตกต่างกันในถั่วลิสงทั้ง 4 พันธุ์ ปริมาณน้ำฝนที่บันทึกได้ทั้งหมดตลอด 2 เดือน รวมทั้งสิ้น 90.26 มิลลิเมตร และมีปริมาณน้ำฝนค่อนข้างสม่ำเสมออยู่ระหว่าง 10.61-20.03 มิลลิเมตร ในทุกสัปดาห์ ยกเว้นสัปดาห์ที่ 4 และ 5 ไม่มีฝนตก ปริมาณแมลงแต่ละประเภทที่ทำการสำรวจมีดังนี้

- ประเภทหนอนผีเสื้อทำลายใบ รวมทั้งหมด 546 ตัว หนอนกระทู้มากที่สุด(*S. litura*)จำนวน 435 ตัว รองลงมาเป็นหนอนคืบสีเขียว(*Trichoplusia ni*)จำนวน 59 ตัว หนอนบู่(*Euproctis subnotata*) จำนวน 23 ตัว หนอนเจาะสมอฝ้าย(*Heliothis armigera*)จำนวน 2 ตัว หนอนห่อใบถั่วลิสง(*A. micaceana*)จำนวน 2 ตัว และพบไข่หนอนกระทู้ จำนวน 25 กลุ่ม
- ประเภทแมลงปากดูด รวมทั้งหมด 617 ตัว โดยมีปริมาณมากที่สุดคือมวนเขียว (*N. viridura*) จำนวน 366 ตัว รองลงมาเป็นแมลงสิง(*Leptocorisa* sp.)จำนวน 227 ตัว และเพลี้ยอ่อน(*A. craciiivora*) ประมาณ 24 ตัว
- ประเภทด้วงและด้กัแตน รวมทั้งหมด 669 ตัว เป็นด้กัแตนจำนวน 666 ตัว ด้วงเต่าแดงจำนวน 3 ตัว และไม่มีแมลงค่อมทอง(*H. squamosus*)
- ศัตรูธรรมชาติ รวมทั้งสิ้น 811 ตัว ที่พบมากเรียงลำดับจำนวน ได้แก่ กลุ่มด้วงเต่าจำนวน 237 ตัว มด จำนวน 333 ตัว แมงมุมจำนวน 162 ตัว และ แมลงวันจำนวน 79 ตัว และแมลงปอจำนวน 4 ตัว แต่ไม่พบพวกมวนพืมาต



## 2.2 การศึกษาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแมลงศัตรูพืชกับปริมาณน้ำฝนและศัตรูธรรมชาติ ในช่วงปลายฤดูฝน

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงจำนวน ปริมาณประชากรแมลงแต่ละประเภท พบว่ามีความสัมพันธ์กับ ปัจจัยต่างๆ ดังนี้

ตารางที่ 11 แสดงค่าความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแมลงศัตรูพืชกับปริมาณน้ำฝน และศัตรูธรรมชาติ ในช่วงปลายฤดูฝน ระหว่างเดือนพฤศจิกายน - ธันวาคม 2545

ชนิดแมลง	ค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์					
	ปริมาณน้ำฝน			ศัตรูธรรมชาติ		
	r	R <sup>2</sup>	สมการ	r	R <sup>2</sup>	สมการ
หนอนผีเสื้อทำลายใบ	0.3220	0.1037	Y=40.60+2.9 X	-0.3988	0.159	Y= 150.8-0.629X
แมลงปากดูด	-0.1816	0.033	Y= 104.2-1.23X	0.6088	0.3705	Y= 4.43+0.72X
ด้วงและด้กัแตน	-0.2354	0.0554	Y=115.79-1.57 X	0.5424	0.2942	Y= 22.28+0.63X
ศัตรูธรรมชาติ	-0.6556	0.4298	Y= 164.14-3.74X			

หมายเหตุ

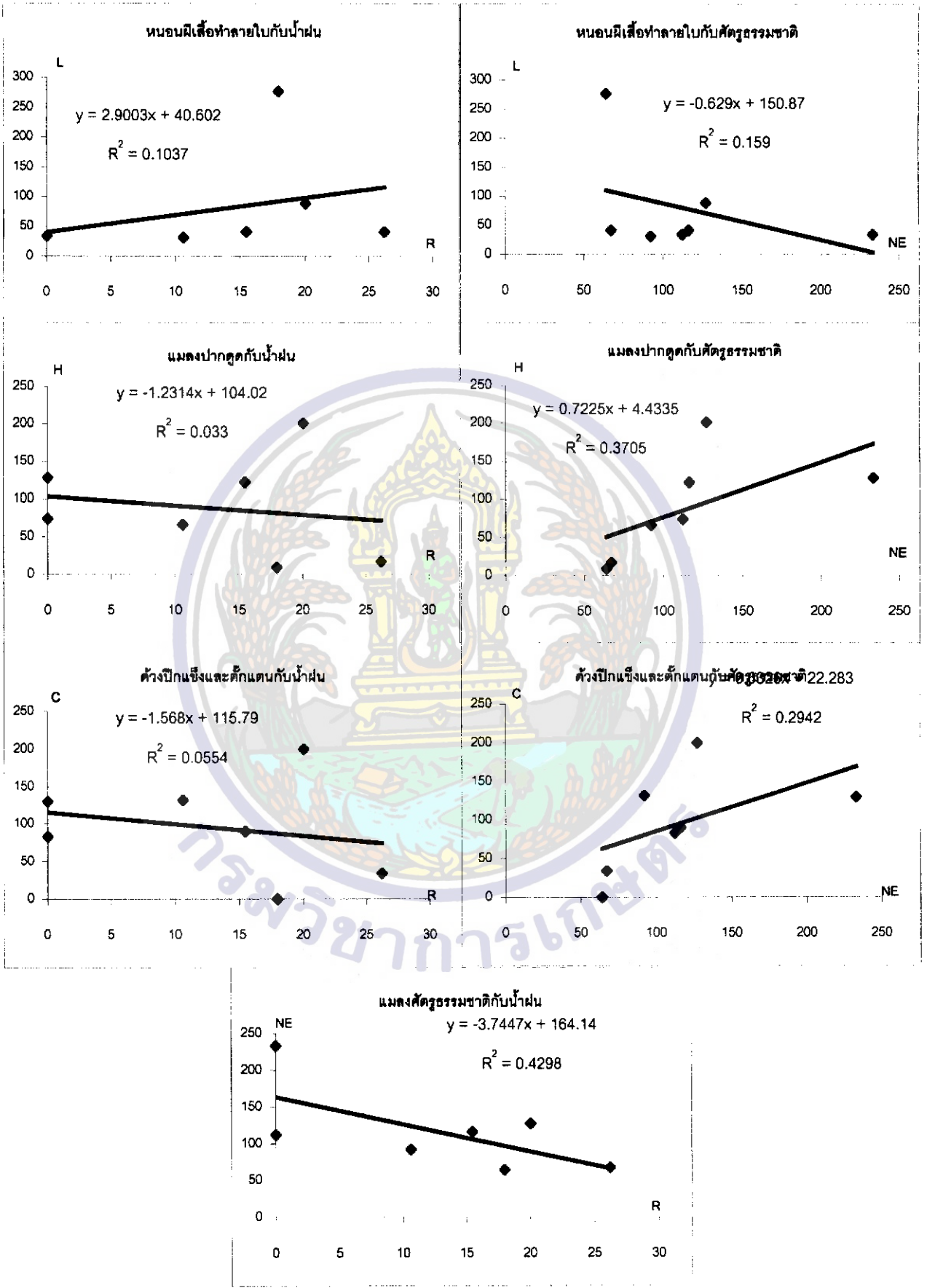
r : Correlation Coefficient = ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

R<sup>2</sup> : Coefficient of Determination = ค่าสัมประสิทธิ์กำหนด

สมการแสดงความสัมพันธ์ : Y = a+bX

จากตารางที่ 11 แสดงค่าความสัมพันธ์ของแมลงศัตรูตัวลิสง ในช่วงปลายฤดูฝน พบว่า มีความสัมพันธ์กับ ปัจจัยต่างๆดังนี้

- หนอนผีเสื้อทำลายใบ - มีความสัมพันธ์ กับ ปริมาณน้ำ ฝน น้อย โดยปริมาณน้ำฝนมีความสัมพันธ์ต่อการเพิ่มของประชากรหนอนผีเสื้อทำลายใบ 10.37 เปอร์เซ็นต์  
- มีความสัมพันธ์ กับ ศัตรูธรรมชาติ น้อย โดยมีความสัมพันธ์ต่อกัน 15.9 เปอร์เซ็นต์ แต่มีแนวโน้มทำให้ปริมาณหนอนลด
- แมลงปากดูด - มีความสัมพันธ์ กับ ปริมาณน้ำฝน น้อยมาก เพียง 3.3 เปอร์เซ็นต์  
- มีความสัมพันธ์ กับ ศัตรูธรรมชาติ ปานกลาง ปริมาณศัตรูธรรมชาติแปรผันตามปริมาณแมลงปากดูด โดยมีความสัมพันธ์กัน 37.05 เปอร์เซ็นต์
- ด้วงและด้กัแตน - มีความสัมพันธ์ กับ ปริมาณน้ำฝน น้อยมาก เพียง 5.54 เปอร์เซ็นต์ และมีแนวโน้มทำให้ปริมาณด้วงและด้กัแตนลดลง  
- มีความสัมพันธ์กับ ศัตรูธรรมชาติ ปานกลาง โดยมีความสัมพันธ์กัน 29.42 เปอร์เซ็นต์ โดยที่ปริมาณของแมลงทั้ง 2 ชนิด แปรผันตามกัน
- ศัตรูธรรมชาติ - มีความสัมพันธ์ กับปริมาณน้ำฝน ค่อนข้างมาก เมื่อมีฝนตกลงมามากในช่วงนี้จะมี ความสัมพันธ์ต่อการลดลงของปริมาณศัตรูธรรมชาติ เนื่องจากค่าสหสัมพันธ์ ( r ) ที่ได้เป็นค่าลบ และมีความสัมพันธ์กัน 42.98 เปอร์เซ็นต์



รูปที่ 5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างแมลงศัตรูตัวลึงในกลุ่มต่างๆ และศัตรูธรรมชาติ กับ ปริมาณน้ำฝนใน ช่วงปลายฤดูฝน แปลงที่ไม่ใช้สารเคมี

### 3. ช่วงที่ 3 ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน 2546 (ช่วงฤดูแล้ง)

เริ่มทำการสำรวจตรวจนับแมลงหลังปลูกไปแล้ว 15 วัน โดยสำรวจครั้งแรกวันที่ 10 กุมภาพันธ์ จนถึง 21 เมษายน 2546 รวมทั้งสิ้น 10 ครั้ง เดินสำรวจทุก 7 วัน แบบแถวเว้นแถวทั่วทั้งแปลง ตรวจนับแมลงศัตรูถั่วลิสงและศัตรูธรรมชาติทุกชนิด ในแปลงปลูกถั่วลิสง ทั้ง 4 พันธุ์ รวมทั้งบันทึกปริมาณน้ำฝนตลอดการทดลอง ได้ผลการศึกษาดังนี้

#### 3.1 การศึกษาเปรียบเทียบปริมาณประชากรของแมลงถั่วลิสงและศัตรูธรรมชาติแต่ละประเภทใน ช่วงฤดูแล้ง

จากการวิเคราะห์หาความแตกต่างการเข้าทำลายของแมลงแต่ละชนิดในถั่วลิสงแต่ละพันธุ์ ได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้

ตารางที่ 12 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยปริมาณแมลงในแปลงปลูกถั่วลิสง 4 พันธุ์ ที่ไม่ใช้สารเคมี ในช่วงฤดูแล้ง ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน 2546

พันธุ์ถั่วลิสง	ชนิดแมลง			
	หนอนผีเสื้อ	ปากดูด	ด้วง/ด้กแตน	ศัตรูธรรมชาติ
1. สข 38	5.20a	23.80a	44.30a	44.50a
2. ไทนาน 9	5.20a	23.80a	44.30a	34.40a
3. ขอนแก่น 60-1	1.50a	14.00a	46.00a	42.70a
4. ขอนแก่น 4	2.90a	8.50a	27.30a	37.50a

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันใน Column เดียวกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ในระดับที่ 5% DMRT

จากตารางที่ 12 แสดงว่า กลุ่มปริมาณแมลงในแต่ละประเภทที่สำรวจในช่วงฤดูแล้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในถั่วลิสงทั้ง 4 พันธุ์ คือแมลงแต่ละประเภทเข้าทำลายถั่วลิสงในแต่ละพันธุ์เท่าๆ กันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ สำหรับปริมาณน้ำฝนที่บันทึกได้ตลอดการทดลองรวมทั้งสิ้น 62 มิลลิเมตร ในช่วงนี้เกือบจะไม่มีฝนตก ยกเว้นในสัปดาห์ที่ 1, 2 และ 3 ของการสำรวจ มีฝนตกลงมาเล็กน้อยประมาณ 1.4 , 2.39 และ 12.8 มิลลิเมตรตามลำดับ และผลการสำรวจปริมาณแมลงในแต่ละประเภทมีดังนี้

- ประเภทหนอนผีเสื้อทำลายใบ รวมทั้งหมด 125 ตัว มากที่สุดเป็นหนอนกระทู้ (*S. litura*) จำนวน 72 ตัว หนอนห่อใบถั่วลิสง (*A. micaceana*) จำนวน 20 ตัว หนอนเจาะสมอฝ้าย (*H. armigera*) จำนวน 4 ตัว หนอนคืบสีเขียว (*T. ni*) จำนวน 2 ตัว และพบไขหนอนกระทู้ จำนวน 27 กลุ่ม ไม่มีพบหนอนบู่ (*E. subnotata*)
- ประเภทแมลงปากดูด รวมทั้งหมด 663 ตัว โดยมีปริมาณมากที่สุดคือแมลงสิง (*Leptocorisa* sp.) จำนวน 591 ตัว รองลงมาเป็นมวนเขียว (*N. viridura*) จำนวน 67 ตัว และเพลี้ยอ่อน (*A. cracchiivora*) ประมาณ 5 ตัว
- ประเภทด้วงและด้กแตน รวมทั้งหมด 1521 ตัว เป็นด้กแตนจำนวน 1466 ตัว ด้วงเต่าแดงจำนวน 42 ตัว และแมลงค่อมทอง (*H. squamosus*) จำนวน 13 ตัว
- ศัตรูธรรมชาติ รวมทั้งหมด 1591 ตัว ที่พบมากเรียงลำดับจำนวน ได้แก่ กลุ่มด้วงเต่าจำนวน 895 ตัว มด จำนวน 508 ตัว แมงมุมจำนวน 62 ตัว แมลงวันจำนวน 61 ตัว แมลงปอจำนวน 65 ตัว และไม่มีมวนพิมาด

### 3.2 การศึกษาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแมลงศัตรูพืชกับปริมาณน้ำฝนและศัตรูธรรมชาติ ในช่วงฤดูแล้ง

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงจำนวน ปริมาณประชากรแมลงแต่ละประเภท พบว่ามีความสัมพันธ์กับปัจจัยต่างๆ ดังนี้

ตารางที่ 13 แสดงค่าความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแมลงศัตรูพืชกับปริมาณน้ำฝน และศัตรูธรรมชาติ ใน ช่วงฤดูแล้งระหว่างเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน 2546

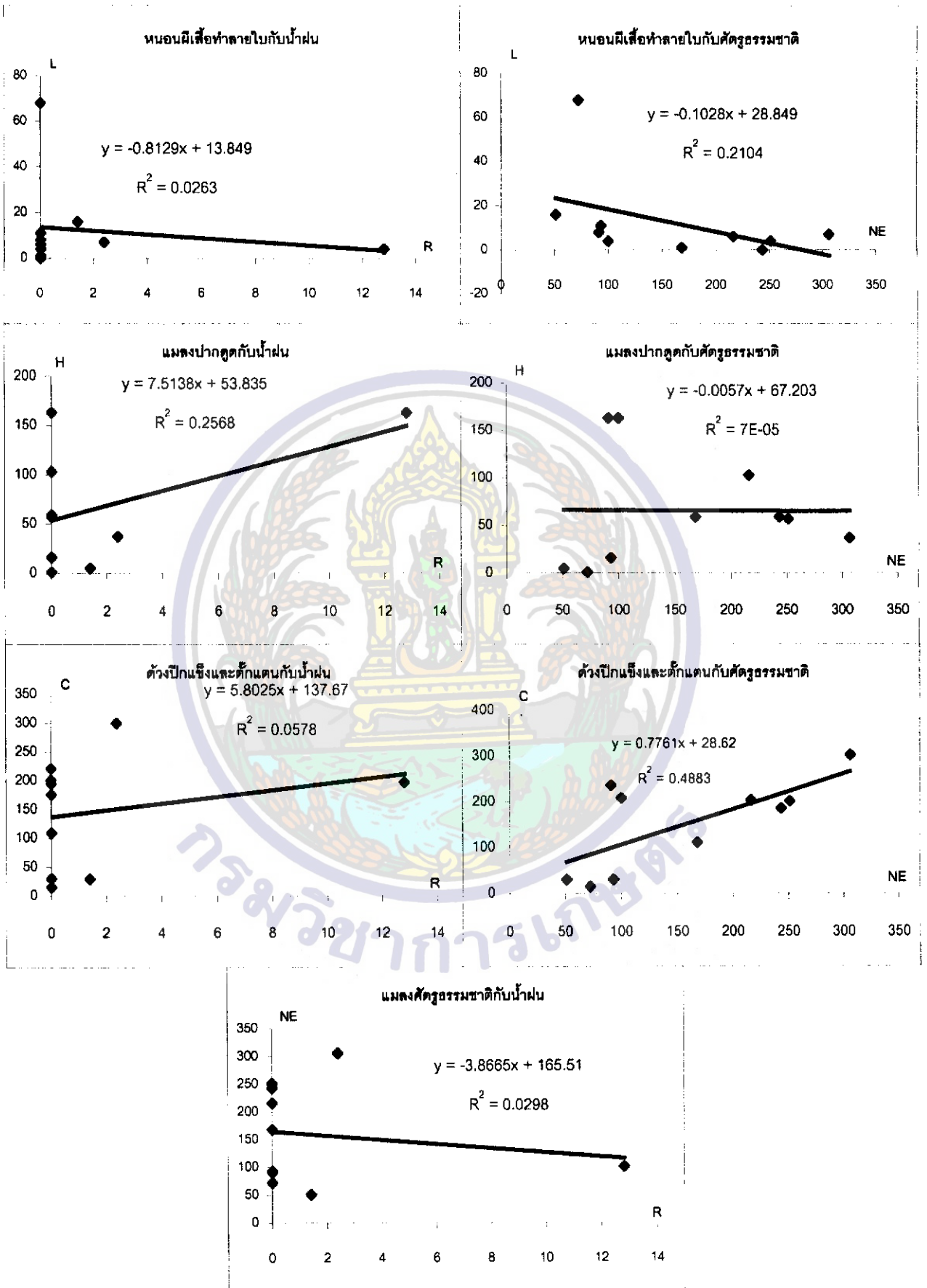
ชนิดแมลง	ค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์					
	ปริมาณน้ำฝน			ศัตรูธรรมชาติ		
	r	R <sup>2</sup>	สมการ	r	R <sup>2</sup>	สมการ
หนอนผีเสื้อทำลายใบ	-0.1621	0.0263	Y= 13.85-0.81X	-0.4587	0.2104	Y=28.85-0.10 X
แมลงปากดูด	0.5068	0.2568	Y= 53.84+7.51X	-0.0085	7E-05	Y=67.20-0.0057 X
ด้วงและด้กแตน	0.2520	0.0578	Y= 137.67+5.8X	0.6988	0.4883	Y=28.62+0.78 X
ศัตรูธรรมชาติ	-0.1727	0.0298	Y= 165.51-3.87X			

หมายเหตุ r : Correlation Coefficient =ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์  
 R<sup>2</sup> : Coefficient of Determination = ค่าสัมประสิทธิ์กำหนด  
 สมการแสดงความสัมพันธ์ : Y = a+bX

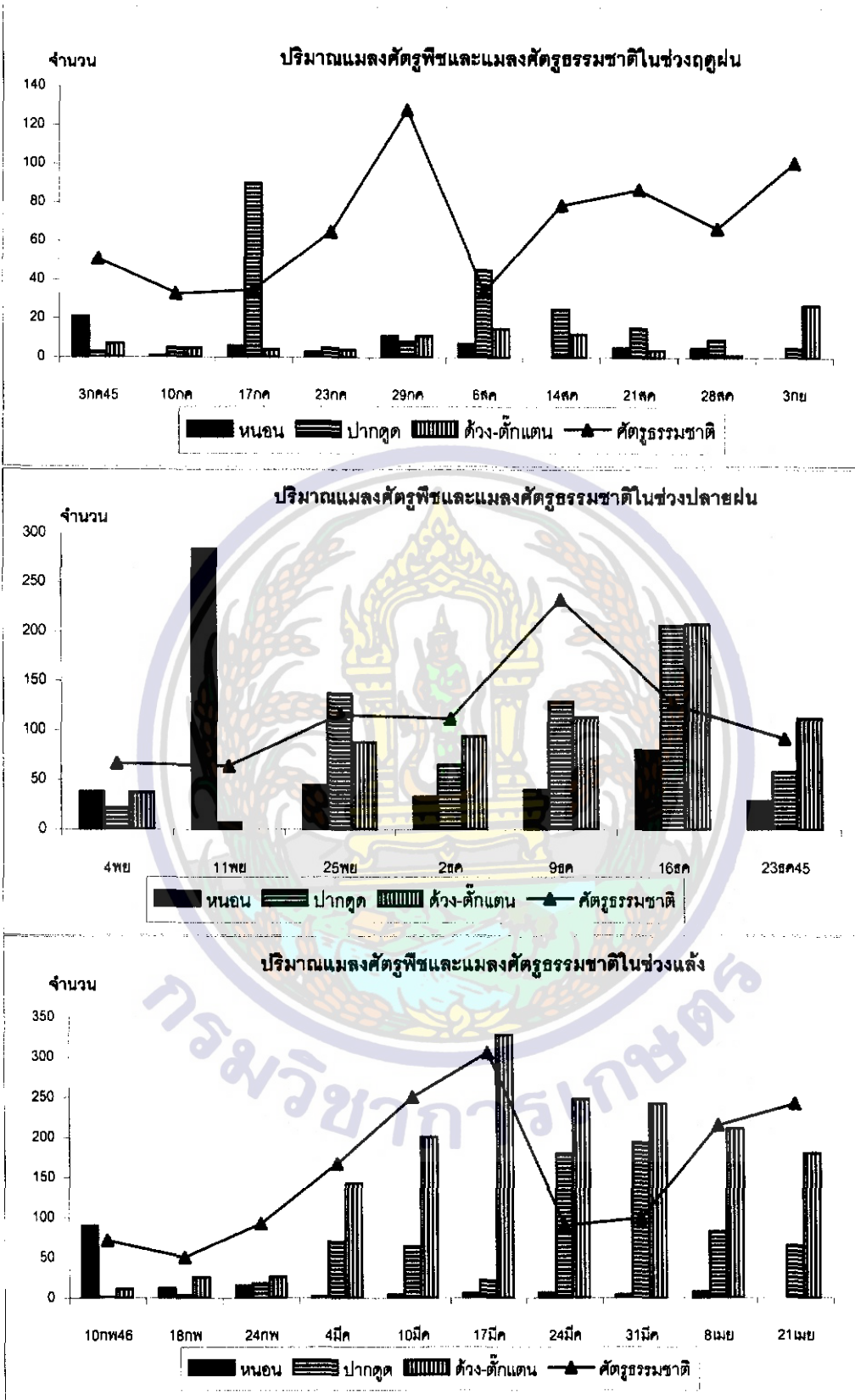
จากตารางที่ 13 แสดงค่าความสัมพันธ์ของแมลงศัตรูตัวลิสงในช่วงฤดูแล้ง พบว่า มีความสัมพันธ์กับปัจจัยต่างๆดังนี้

- หนอนผีเสื้อทำลายใบ - มีความสัมพันธ์ กับ ปริมาณน้ำฝน น้อยมากหรือเกือบไม่มี แต่มีแนวโน้มทำให้ปริมาณหนอนผีเสื้อทำลายใบลดลง โดยสังเกตได้จากค่าสหสัมพันธ์ (r)เป็นค่าลบ  
 - มีความสัมพันธ์ กับ ศัตรูธรรมชาติ ปานกลาง และทำให้ปริมาณหนอนลดลง ซึ่งมีอิทธิพลต่อการลดลงของหนอน 21.04 เปอร์เซ็นต์ โดยสังเกตได้จากค่าสหสัมพันธ์ (r)เป็นค่าลบ
- แมลงปากดูด - มีความสัมพันธ์ กับ ปริมาณน้ำฝน ปานกลาง มีแนวโน้มทำให้ปริมาณแมลงปากดูดเพิ่มขึ้น โดยมีความสัมพันธ์กัน 25.68 เปอร์เซ็นต์  
 - ไม่มีความสัมพันธ์ กับ ศัตรูธรรมชาติ
- ด้วงและด้กแตน - มีความสัมพันธ์ กับ ปริมาณน้ำฝน น้อยมาก มีแนวโน้มทำให้ด้วงปีกแข็งและด้กแตนเพิ่มขึ้น โดยมีความสัมพันธ์กัน 5.78 เปอร์เซ็นต์  
 - มีความสัมพันธ์ กับ ศัตรูธรรมชาติ ค่อนข้างมาก โดยในช่วงนี้ปริมาณด้วงและด้กแตนมีปริมาณเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกับศัตรูธรรมชาติ โดยมีความสัมพันธ์กัน 48.83 เปอร์เซ็นต์
- ศัตรูธรรมชาติ -มีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำฝน น้อยมาก โดยมีความสัมพันธ์กัน 2.98 เปอร์เซ็นต์





รูปที่ 6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างแมลงศัตรูตัวลิสงในกลุ่มต่างๆ และศัตรูธรรมชาติ กับ ปริมาณน้ำฝนใน ช่วงฤดูแล้ง  
แปลงที่ไม่ใช้สารเคมี



รูปที่ 8 แสดงปริมาณแมลงศัตรูตัวลึงในกลุ่มต่างๆ และแมลงศัตรูธรรมชาติในแต่ละช่วงฤดูทั้ง 3 ช่วงในแปลงปลูกที่ไม่ใช้สารเคมี

## 2.3 การเปรียบเทียบปริมาณแมลงในแปลงที่ใช้สารเคมีและไม่ใช้สารเคมี

### 1. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบปริมาณแมลงแต่ละประเภทในแปลงถั่วลิสงที่ใช้สารเคมีและไม่ใช้สารเคมีในแต่ละฤดูปลูก

นำข้อมูลปริมาณแมลงที่บันทึกได้ในแต่ละช่วงฤดูปลูก(3ช่วง) มาวิเคราะห์เปรียบเทียบเพื่อหาความแตกต่างระหว่างปริมาณแมลงศัตรูถั่วลิสงแต่ละชนิดที่เข้าทำลายถั่วลิสงทั้ง 4 พันธุ์ รวมทั้งปริมาณแมลงศัตรูธรรมชาติ ที่พบในแปลงปลูกถั่วลิสงที่ใช้สารเคมีและไม่ใช้สารเคมี โดยการวิเคราะห์ทางสถิติใช้ Student's T - test ซึ่งผลการวิเคราะห์แมลงแต่ละประเภทมีดังนี้

ตารางที่ 14 วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างแมลงแต่ละประเภทในแปลงปลูกถั่วลิสงที่ใช้สารเคมีและไม่ใช้สารเคมี ในแต่ละช่วงฤดูปลูก 3 ฤดู

ชนิดแมลง	ค่า t - test		
	ช่วงที่ 1(ฤดูฝน)	ช่วงที่ 2(ปลายฤดูฝน)	ช่วงที่ 3(ฤดูแล้ง)
1. หนอนผีเสื้อ	0.5587 <sup>ns</sup>	-0.2051 <sup>ns</sup>	1.5789 <sup>ns</sup>
2.แมลงปากดูด	-0.7898 <sup>ns</sup>	1.0802 <sup>ns</sup>	-0.7489 <sup>ns</sup>
3.ด้วงและด้กัแตน	-2.8588 <sup>ns</sup>	-1.0277 <sup>ns</sup>	0.7605 <sup>ns</sup>
4.แมลงศัตรูธรรมชาติ	-0.9649 <sup>ns</sup>	0.9283 <sup>ns</sup>	-1.7976 <sup>ns</sup>

จากตารางแสดงให้เห็นว่า ในช่วงที่ 1 (ฤดูฝน) ช่วงที่ 2 (ปลายฤดูฝน) และช่วงฤดูที่ 3(ฤดูแล้ง) ปริมาณแมลงศัตรูถั่วลิสงทั้ง 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มหนอนผีเสื้อ กลุ่มแมลงปากดูด และกลุ่มด้วงและด้กัแตน รวมทั้งแมลงศัตรูธรรมชาติ ในแปลงปลูกถั่วลิสงที่ใช้สารเคมีและไม่ใช้สารเคมี มีปริมาณไม่แตกต่างกันทางสถิติในแต่ละช่วงของการปลูก ซึ่งการใช้สารเคมีฉีดพ่นเพื่อกำจัดศัตรูพืชเพียงเล็กน้อยดังกล่าว ก็ไม่มีผลกระทบต่อการเข้าทำลายของแมลงศัตรูถั่วลิสงและแมลงศัตรูธรรมชาติ ในแปลงทดลองถั่วลิสงทั้ง 2

### 2. ความผันแปรของปริมาณประชากรแมลงศัตรูถั่วลิสงและแมลงศัตรูธรรมชาติตลอด 3ช่วงฤดู

จากการที่ได้ทำการศึกษากำหนดประชากรแมลงศัตรูถั่วลิสง และศัตรูธรรมชาติ ในแปลงปลูกถั่วลิสง ทั้ง 2 แปลง พบว่ามีปริมาณแมลงแต่ละประเภทไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างแปลงที่ใช้สารเคมีและไม่ใช้สารเคมีในแต่ละฤดูกาล แต่พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงปริมาณประชากรของแมลงดังกล่าวแตกต่างกันไป และมีความแปรเปลี่ยนไปตลอดเวลาทั้ง 3 ฤดูกาล โดยมีการเพิ่มมากขึ้นหรือลดลงแตกต่างกันไปในแต่ละฤดูกาล จึงนำข้อมูลปริมาณประชากรแมลงศัตรูถั่วลิสง และแมลงศัตรูธรรมชาติแต่ละชนิดที่ได้บันทึกในแต่ละสัปดาห์ ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2545-เมษายน 2546 มาวิเคราะห์เพื่อหารูปแบบความผันแปรของปริมาณประชากร กำหนดเป็นตัวแทนรูปแบบของการผันแปรประชากรแมลงแต่ละชนิดตลอดปีต่อไป โดยพิจารณาหาความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำฝนที่แตกต่างกันไปในแต่ละฤดู ซึ่งเป็นตัวกำหนดฤดูกาลต่างๆ ได้แก่ ฤดูฝน ปลายฤดูฝน และฤดูแล้ง พบว่าแมลงในแต่ละกลุ่มมีรูปแบบการเปลี่ยนแปลงปริมาณประชากร และมีความผันแปรในแต่ละฤดูกาลดังนี้

2.1 กลุ่มหนอนผีเสื้อทำลายใบ ซึ่งได้แก่ หนอนห้อยอด หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนกระทู้ หนอนคืบ หนอนงูเหลือม รวมทั้งไขหนอนกระทู้ ทั้งสิ้นรวม 6 ชนิด แมลงศัตรูถั่วลิสงในกลุ่มนี้ มีปริมาณมากอยู่ในช่วงปลายฤดูฝน (พฤศจิกายน-ธันวาคม) เฉลี่ย 67.21 ตัว ต่อ การสำรวจ 1 ครั้ง ( 1800 ต้น ) โดยมีปริมาณน้ำฝน เฉลี่ย 12.89 มิลลิเมตร ต่อสัปดาห์ ชนิดหนอนที่พบมากที่สุดได้แก่หนอนกระทู้ จำนวน 357 ตัว จะสังเกตได้ว่าปริมาณจะเพิ่มขึ้นหลังจากที่ได้มีฝนตกติดต่อกันมาระยะเวลาประมาณ 1-1.5 เดือน แต่จากการวิเคราะห์หาระดับความสัมพันธ์

กับปริมาณน้ำฝนตลอดปีของแมลงในกลุ่มนี้ พบว่ามีความสัมพันธ์กันน้อยมากกับปริมาณน้ำฝน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ ( $r$ ) เท่ากับ 0.0506

การคำนวณรูปแบบความผันแปรของประชากรแมลงศัตรูถั่วลิสงในกลุ่มนี้ ตลอด 3 ช่วงฤดูกาล สามารถแทนด้วยสมการ  $Y=0.0058X^4-0.3226X^3+5.4511X^2-27.789X+40.349$  ( $Y$ =ปริมาณแมลง และ  $X$ =ระยะเวลา) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด ( $R^2$ ) 33.28 เปอร์เซนต์ แสดงดังรูปที่ 7

**2.2 กลุ่มแมลงปากดูด** ได้แก่ เพลี้ยอ่อน มวนเขียว แมลงสิง รวมทั้งสิ้น 3 ชนิด แมลงศัตรูถั่วลิสงในกลุ่มนี้มีปริมาณประชากรหนาแน่นใน 2 ช่วง คือ ช่วงกลางๆของปลายฤดูฝน และฤดูแล้ง มีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำฝนแบบผกผันกลับกับปริมาณน้ำฝน จากการวิเคราะห์ข้อมูลตลอดทั้งปี พบว่าค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์มีค่าเป็นลบ ( $r=-0.104$ ) แสดงว่าแมลงชนิดนี้มีแนวโน้มในการเพิ่มปริมาณประชากรในช่วงที่มีฝนตกน้อย และอาจมีการระบาดมากในช่วงฤดูแล้งถ้าหากมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม แมลงปากดูดทั้ง 3 ชนิดพบมากที่สุดในการแปลงถั่วลิสงที่ปลูกในภาคใต้ แต่ยังไม่ทำให้เกิดความเสียหายรุนแรง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะมีปริมาณฝนค่อนข้างสม่ำเสมอตลอดทั้งปี

การคำนวณรูปแบบความผันแปรของประชากรแมลงศัตรูถั่วลิสงในกลุ่มนี้ ตลอด 3 ช่วงฤดูกาล สามารถแทนด้วยสมการ  $Y=3.4588X+14.41$  ( $Y$ =ปริมาณแมลง และ  $X$ =ระยะเวลา) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด ( $R^2$ ) 24.05 เปอร์เซนต์ แสดงดังรูปที่ 8

**2.3 กลุ่มด้วงและด้กัแตน** ได้แก่ แมลงค่อมทอง ด้วงเต่าแตง และด้กัแตน รวม 3 ชนิด แมลงที่พบอยู่สม่ำเสมอ และค่อนข้างมากคือ ด้วงเต่าแตง และด้กัแตน การเข้าทำลายของแมลงทั้ง 2 ชนิดนี้ ยังไม่ปรากฏชัดเจนว่าทำให้เกิดความเสียหายกับต้นถั่วลิสง จะมีปริมาณมากในช่วงปลายฤดูฝน และตลอดฤดูแล้ง เมื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณประชากรของแมลงในกลุ่มนี้ กับปริมาณน้ำฝนตลอดปี พบว่า มีความสัมพันธ์ในลักษณะตรงกันข้าม คือเมื่อมีฝนตกมากปริมาณแมลงกลุ่มนี้จะลดน้อยลง ซึ่งอาจจะคาดคะเนได้ว่า แนวโน้มการระบาดของแมลงในกลุ่มนี้น่าจะเกิดขึ้นได้ในช่วงฤดูแล้ง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ ( $r$ ) ที่คำนวณได้ ของแมลงค่อมทอง ด้วงเต่าแตง และด้กัแตน ตามลำดับดังนี้  $-0.1567$ ,  $-0.1386$  และ  $-0.2565$  เมื่อคิดเป็นเปอร์เซนต์ความสัมพันธ์โดยคำนวณจากสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด ( $R^2$ ) ได้ค่าตามลำดับดังนี้ 2.46, 1.92 และ 6.58 เปอร์เซนต์ แสดงให้เห็นว่าถึงอย่างไรก็ตามน้ำฝนเป็นเพียงปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลน้อยมากต่อการเปลี่ยนแปลงประชากรแมลงแต่ละชนิดในกลุ่มนี้

รูปแบบความผันแปรปริมาณประชากรแมลงกลุ่มด้วงและด้กัแตน ตลอด 3 ช่วงฤดูกาล สามารถแทนด้วยสมการ  $Y=8.6612X-35.497$  ( $Y$ =ปริมาณแมลง และ  $X$ =ระยะเวลา) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด ( $R^2$ ) 48.23 เปอร์เซนต์ แสดงดังรูปที่ 9

**2.4 กลุ่มศัตรูธรรมชาติ** ได้แก่ มด แมงมุม ด้วงเต่าลาย แมลงวัน แมลงสาบ และแมลงปอ รวม 6 ชนิด จากชนิดแมลงศัตรูธรรมชาติที่สำรวจได้ในแปลง ส่วนใหญ่เป็นแมลงห้ำ(Predator)จะช่วยกิน ไช้หนอน ตัวอ่อน หรือหนอนขนาดเล็กซึ่งค่อนข้างมีประสิทธิภาพมาก แมลงพวกนี้ได้แก่ มด ด้วงเต่าลาย จำพวกแมลงสาบ และแมลงปอบ้านและแมงมุมคอยจับกินหนอนขนาดใหญ่ ส่วนพวกแมลงวันเป็นแมลงเบียน (Parasite) ของหนอนผีเสื้อต่างๆ ซึ่งแมลงแต่ละชนิดเมื่อนำมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำฝน ได้ค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์( $r$ ) ของ มด แมงมุม เต่าลาย แมลงวัน แมลงสาบ และแมลงปอ ตามลำดับดังนี้  $-0.2807$ ,  $-0.0501$ ,  $-0.1402$ ,  $-0.1256$ ,  $-0.1765$  และ  $-0.2779$  จะเห็นได้ว่า แมลงทุกชนิดในกลุ่มนี้มีความสัมพันธ์เป็นปฏิภาคกลับกับปริมาณน้ำฝน แสดงว่าปริมาณประชากรของแมลงศัตรูธรรมชาติในกลุ่มนี้มีปริมาณน้อยในช่วงฤดูฝน และจะกลับเพิ่มปริมาณขึ้นในช่วงฤดูแล้ง



รูปแบบความสัมพันธ์แปรปรมาณประชากรกลุ่มศัตรูธรรมชาติ ตลอด 3 ช่วงฤดูกาล สามารถแทนด้วยสมการ  $Y=0.0119X^3+0.066X^2-3.987X+104.8$  ( $Y$ =ปริมาณแมลง และ  $X$ =ระยะเวลา) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด ( $R^2$ ) 53.65 เปอร์เซ็นต์ แสดงดังรูปที่ 10

### สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ความสัมพันธ์แปรปรมาณประชากรแมลงศัตรูถั่วลิสงในแต่ละกลุ่มรวมทั้งศัตรูธรรมชาติ มีความสัมพันธ์ กับ ปริมาณน้ำฝนในแต่ละฤดูกาล ดังนี้

**กลุ่มหนอนผีเสื้อทำลายใบ** มีปริมาณมากในช่วงปลายฤดูฝน มีความสัมพันธ์กันน้อยมากกับปริมาณน้ำฝน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์( $r$ ) เท่ากับ 0.0506 รูปแบบความสัมพันธ์แปรปรมาณประชากรแทนด้วยสมการ  $Y=0.0058X^4-0.3226X^3+5.4511X^2-27.789X+40.349$  ( $Y$ =ปริมาณแมลง และ  $X$ =ระยะเวลา) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด ( $R^2$ ) 33.28 เปอร์เซ็นต์

**กลุ่มแมลงปากดูด** มีปริมาณหนาแน่นใน 2 ช่วง คือ ช่วงกลางๆของปลายฤดูฝน และฤดูแล้ง และมีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำฝนแบบผกผันกลับ ค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์มีค่าเป็นลบ ( $r=-0.104$ ) โดยจะมีปริมาณเพิ่มขึ้นในช่วงที่มีฝนตกน้อย ซึ่งอาจมีการระบาดในช่วงฤดูแล้ง รูปแบบความสัมพันธ์แปรปรมาณประชากรแทนด้วยสมการ  $Y=3.4588X+14.41$  ( $Y$ =ปริมาณแมลง และ  $X$ =ระยะเวลา) ค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด ( $R^2$ ) 24.05 เปอร์เซ็นต์

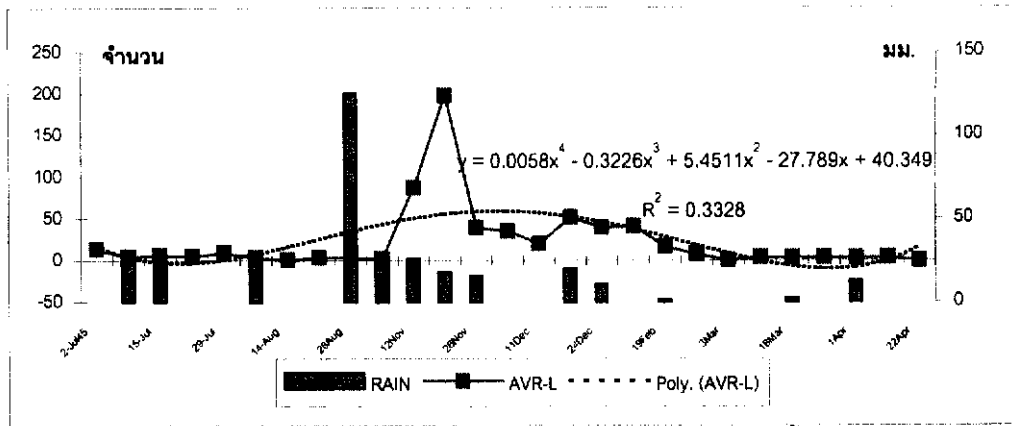
**กลุ่มด้วงและด้กแตน** ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณประชากรแมลงในกลุ่มนี้กับปริมาณน้ำฝนมีลักษณะเช่นเดียวกับแมลงปากดูด และอาจมีการระบาดในช่วงฤดูแล้งเช่นเดียวกัน รูปแบบความสัมพันธ์แปรปรมาณประชากรสามารถแทนด้วย สมการ  $Y=8.6612X-35.497$  ( $Y$ =ปริมาณแมลง และ  $X$ =ระยะเวลา) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด ( $R^2$ ) 48.23 เปอร์เซ็นต์

**กลุ่มศัตรูธรรมชาติ** ในกลุ่มนี้มีความสัมพันธ์แบบผกผันกลับกับปริมาณน้ำฝนเช่นกัน คือมีปริมาณน้อยในช่วงฤดูฝน และจะเพิ่มปริมาณขึ้นในช่วงฤดูแล้ง รูปแบบความสัมพันธ์แปรปรมาณประชากรสามารถแทนด้วยสมการ  $Y=0.0119X^3+0.066X^2-3.987X+104.8$  ( $Y$ =ปริมาณแมลง และ  $X$ =ระยะเวลา) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด ( $R^2$ ) 53.65 เปอร์เซ็นต์

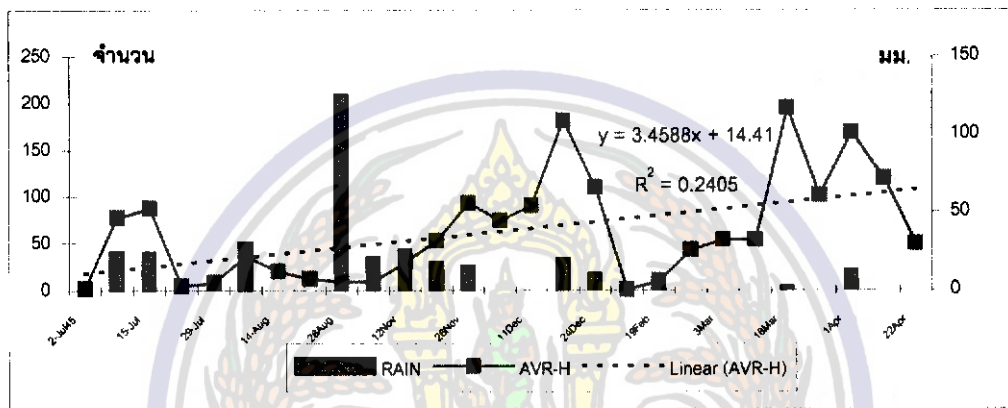
การพิจารณารูปแบบความสัมพันธ์ของแมลงทั้ง 4 กลุ่ม จากปริมาณประชากรที่สามารถที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละช่วงตลอดปี โดยมีเวลาเป็นตัวกำหนด และน้ำฝนเป็นปัจจัยหนึ่งของการเปลี่ยนแปลง ซึ่งรูปแบบดังกล่าวนำมาคำนวณเป็นสมการและเพื่อเป็นตัวแทนรูปแบบการผันแปรปริมาณแมลงในแต่ละกลุ่มได้โดยประมาณ ประโยชน์ที่ได้นี้ ทำให้สามารถคาดการณ์การระบาดของแมลงศัตรูถั่วลิสง รวมทั้งทราบถึงปัจจัยต่างๆ ที่มีอิทธิพลมากน้อยต่อการเปลี่ยนแปลงประชากรแมลงศัตรูถั่วลิสง จากการวิเคราะห์รูปแบบความสัมพันธ์ โดยพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด ( $R$ ) ที่ให้ค่าสูงสุดของสมการ ซึ่งแสดงถึงความเที่ยงตรงของสมการที่จะนำไปใช้คาดคะเนประชากร สามารถแบ่งลักษณะความสัมพันธ์แปรปรมาณประชากรได้เป็น 2 รูปแบบ คือ

1. Polynomial Relationship ได้แก่ กลุ่มหนอนผีเสื้อทำลายใบ และ กลุ่มศัตรูธรรมชาติ
2. Linear Relationship ได้แก่ กลุ่มแมลงปากดูด และ กลุ่มด้วงและด้กแตน

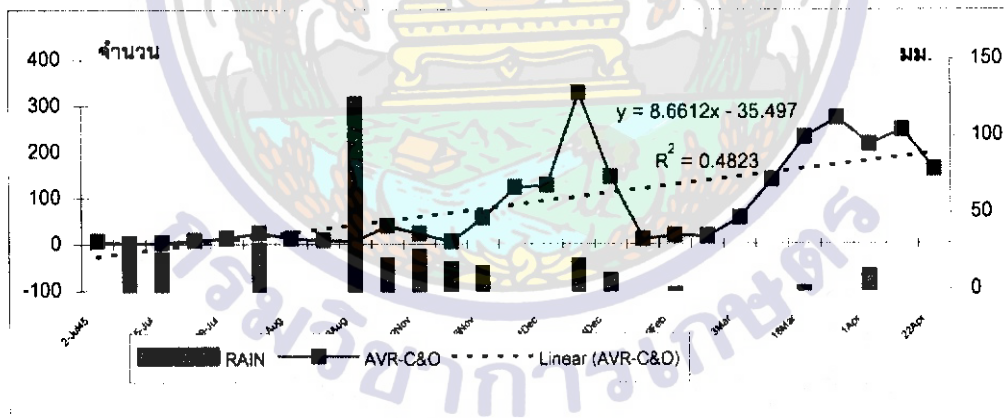
อย่างไรก็ตามการหารูปแบบหรือสมการที่แทนรูปแบบการผันแปรปริมาณประชากรแมลงศัตรูพืชแต่ละชนิดจะต้องดำเนินการซ้ำๆ กันหลายๆ ฤดูกาลและหลายปี รวมทั้งครอบคลุมถึงปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลซึ่งมีความสัมพันธ์โดยตรงต่อการผันแปรปริมาณประชากรแมลงศัตรูพืช จะทำให้เกิดความแม่นยำเที่ยงตรง จนสามารถนำไปใช้พยากรณ์ การระบาดของแมลงศัตรูพืชได้ ซึ่งมีประโยชน์มาก ต่อการวางแผนในระบบการปลูกพืช ที่ถูกต้องเหมาะสมต่อไป



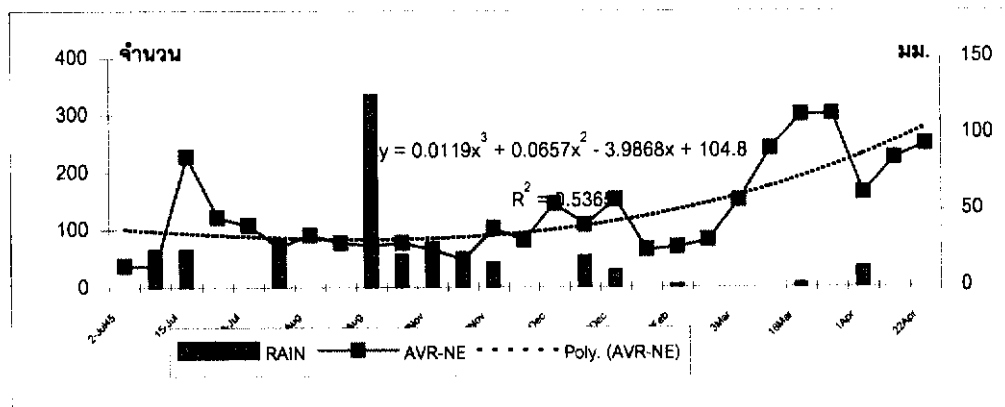
รูปที่ 9 รูปแบบความผันแปรปริมาณประชากรหนอนทำลายใบถั่วลิสงและปริมาณน้ำฝนตลอด 3 ช่วงฤดูปลูก



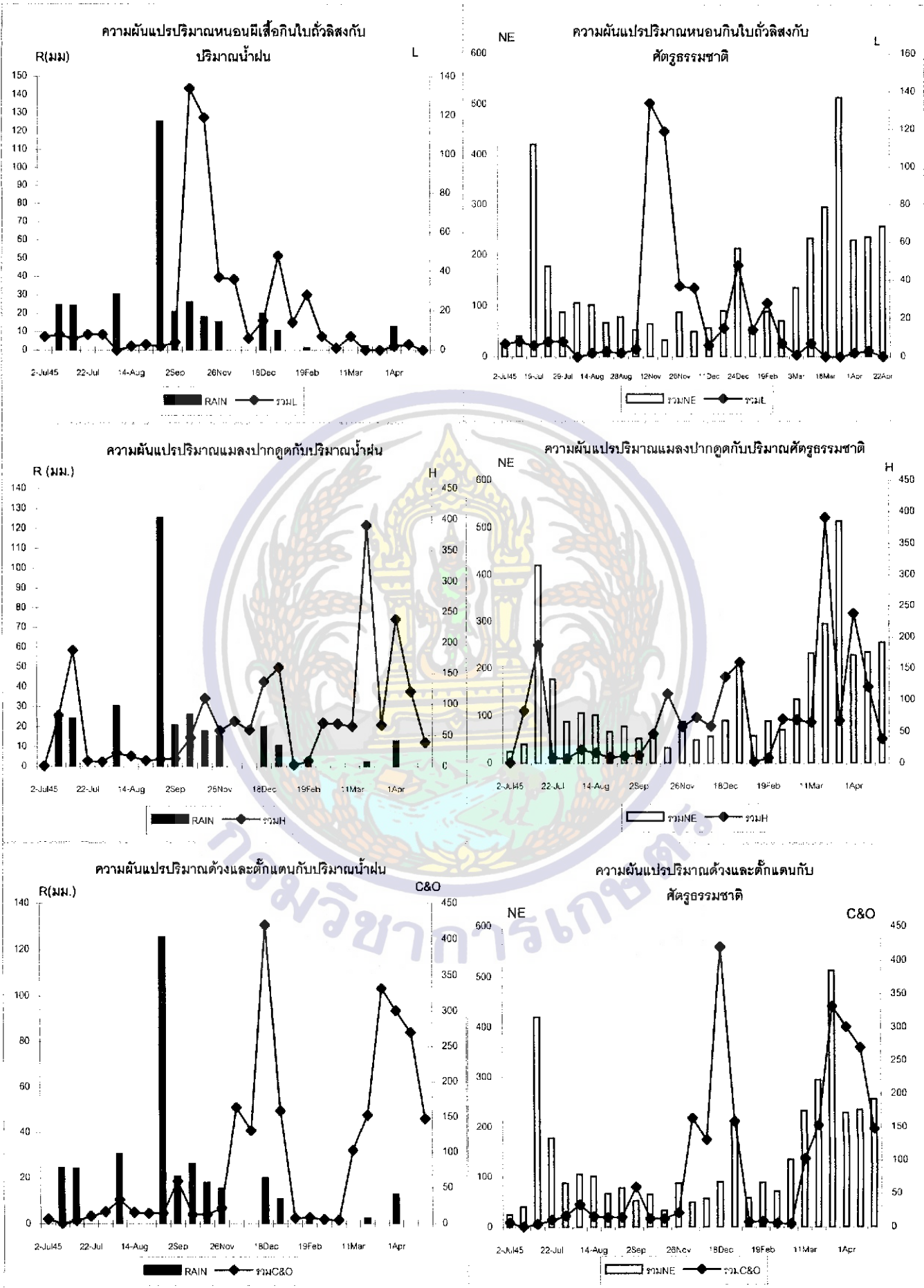
รูปที่ 10 รูปแบบความผันแปรปริมาณประชากรแมลงปากดูดและปริมาณน้ำฝนตลอด 3 ช่วงฤดูปลูก



รูปที่ 11 รูปแบบความผันแปรปริมาณประชากรแมลงด้วงปีกแข็งและด้กัแตนและปริมาณน้ำฝนตลอด 3 ช่วงฤดูปลูก



รูปที่ 12 รูปแบบความผันแปรปริมาณประชากรศัตรูธรรมชาติและปริมาณน้ำฝนตลอด 3 ช่วงฤดูปลูก



รูปที่ 13 แสดงความผันแปรของแมลงศัตรูตัวลิสในกลุ่มต่างๆ แมลงศัตรูธรรมชาติ และปริมาณน้ำฝนตลอด 3 ช่วงฤดูกาล

## 2.4 ผลผลิตถั่วลิสงจากแปลงที่ใช้สารเคมีและไม่ใช้สารเคมีทั้ง 3 ฤดูกาล

การเก็บเกี่ยวผลผลิตถั่วลิสง ควรทำเมื่อเมล็ดมีน้ำหนักสูงสุด จะทำให้ได้ปริมาณและคุณภาพเมล็ดที่ดี โดยทั่วไป ถั่วลิสงที่ปลูกในประเทศไทยมีอายุเก็บเกี่ยวประมาณ 100 - 110 วัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพันธุ์ ฤดูปลูก และสถานที่ การปลูกในฤดูแล้งที่มีอุณหภูมิสูงจะทำให้อายุเก็บเกี่ยวสั้นลง ควรสุ่มต้นถั่วลิสงจากหลายๆ จุดในแปลง พบว่ามีเปอร์เซ็นต์เปลือกฝักด้านในเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลดำ 60-80% แสดงว่าถึงอายุเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมแล้ว(การปลูกพืชไร่,2543) ซึ่งจากการตรวจเอกสารพบว่าอายุเก็บเกี่ยวของถั่วลิสงทั้ง 4 พันธุ์มีอายุเก็บเกี่ยวดังนี้

- พันธุ์ สข.38 ผลผลิตฝักสด อายุเก็บเกี่ยว 85-90 วัน  
ผลผลิตฝักแก่ อายุเก็บเกี่ยว 95- 105 วัน
- พันธุ์ไทนาน 9 อายุเก็บเกี่ยว 95-110 วัน
- พันธุ์ขอนแก่น 60-1 อายุเก็บเกี่ยว 95-105 วัน
- พันธุ์ขอนแก่น 4 อายุเก็บเกี่ยว 85-95 วัน

เมื่อทำการเก็บผลผลิตแล้ว นำผลผลิตที่ได้ไปซึ่งน้ำหนักฝักสด หลังจากนั้นนำไปตากให้แห้ง ประมาณ 5-7 แดด เพื่อลดความชื้น ให้ต่ำกว่า 7 เปอร์เซ็นต์ แล้วจึงนำไปซึ่งน้ำหนักฝักแห้ง และวิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์กะเทาะ 500 กรัม และน้ำหนัก 100 เมล็ด เพื่อประเมินคุณภาพเมล็ดต่อไป

### 2.4.1 ผลผลิตถั่วลิสงแปลงที่ใช้สารเคมี

ในการทดลองทั้ง 3 ฤดูกาล ได้ทำการเก็บผลผลิตถั่วลิสงในแต่ละครั้ง ดังนี้

- ครั้งที่ 1 ฤดูฝน เก็บเกี่ยววันที่ 25 กันยายน 2545 รวมอายุ 105 วัน
- ครั้งที่ 2 ปลายฤดูฝน เก็บเกี่ยววันที่ 3 มกราคม 2546 รวมอายุ 88 วัน
- ครั้งที่ 3 ฤดูแล้ง เก็บเกี่ยววันที่ 25 เมษายน 2546 อายุรวม 99 วัน

ในแปลงที่ใช้สารเคมีเดิมเป็นพื้นที่ปลูกพืชไร่อื่นๆ เพื่อผลิตพันธุ์เป็นพันธุ์หลัก ได้มีการใช้สารเคมี เช่นปุ๋ยเคมี และ สารกำจัดศัตรูพืชได้แก่ วัชพืช โรคพืช และ แมลงศัตรูพืช ในการปลูกพืชเหล่านี้ติดต่อกันเป็นเวลานาน จึงอาจทำให้มีการสะสมของสารต่างๆ อยู่ในดินมากมาย จากการนำดินไปวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารต่างๆ ในห้องปฏิบัติการ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8 ได้ผลดังนี้

- ค่าความเป็นกรดด่าง (pH)	6.1
- คาร์บอน (%C)	0.63
- อินทรีย์วัตถุ (%O.M)	1.09
- ไนโตรเจน(%N)	0.05
- ฟอสฟอรัส(available P)	42.5
- โพแทสเซียม(available K)	33
- ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุ CEC	2.09
- แคลเซียม++	2.88
- แมกนีเซียม++	0.17
- ความต้องการปูน(กก./ไร่)	200
- EC us/cm	123.4



จากคุณสมบัติของดินที่ได้ข้างต้นแสดงว่า สภาพดินในแปลงนี้มีความอุดมสมบูรณ์อยู่ในระดับปานกลางค่อนข้างต่ำ ซึ่งจากการตรวจเอกสารพบว่าการปลูกถั่วลิสงในสภาพดินดังกล่าวถั่วลิสงจะให้ผลผลิตอยู่ระหว่าง 150-350 กิโลกรัมต่อไร่ นอกจากนี้ยังเป็นปัจจัยที่มีผลกระทบต่อพัฒนาการเจริญเติบโตของถั่วลิสงอีกด้วย (การปลูกพืชไร่, 2543) ในการทดลองครั้งนี้ไม่มีการให้น้ำในแปลงปลูกถั่วลิสงทั้ง 3 ฤดูกาลผลิต แต่พืชจะได้รับน้ำจากฝนที่ตกในแต่ละฤดูกาลเท่านั้น ปล่อยให้ถั่วลิสงเจริญเติบโตตามสภาพธรรมชาติ ผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้จึงมีความแปรปรวนค่อนข้างมากในแต่ละครั้งของการผลิต ผลการวิเคราะห์ปริมาณและคุณภาพถั่วลิสงที่ผลิตได้ในแต่ละฤดูปลูกมีดังนี้

- **ผลผลิตน้ำหนักฝักสด** หลังจากทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้ว นำผลผลิตที่ได้ไปทำการคัดแยกเมล็ดที่สมบูรณ์นำไปล้างด้วยน้ำเพื่อเอาเศษดินออกให้สะอาดแห้งสนิทแล้วจึงนำไปชั่งน้ำหนัก พบว่าในถั่วลิสงแต่ละพันธุ์ที่ผลิตในแต่ละฤดู ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 15

ตารางที่ 15 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักฝักสด(กิโลกรัม/ไร่)ของถั่วลิสง 4 พันธุ์ ที่ผลิตได้ 3 ครั้ง ในแต่ละฤดูปลูก เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับผลผลิตมาตรฐานของแต่ละพันธุ์

พันธุ์ถั่วลิสง	ฤดูฝน	ปลายฤดูฝน	ฤดูแล้ง	มาตรฐาน
พันธุ์สข.38	221.5	303.3	219.4	510
พันธุ์ไทนาน 9	306.6	209.2	103.7	377
พันธุ์ขอนแก่น 60-1	209.9	159.6	60	385
พันธุ์ขอนแก่น 4	328.1	134.1	160.9	590

หมายเหตุ ผลผลิตมาตรฐานได้จากการผลิตถั่วลิสงในสภาพที่เหมาะสม

- **ถั่วลิสงพันธุ์สข.38** เปรียบเทียบผลผลิตทั้ง 3 ฤดู พบว่าให้ผลผลิตสูงสุด จำนวน 303.3 กก./ไร่ เมื่อปลูกช่วงปลายฤดูฝน แต่ผลผลิตไม่มีความแตกต่างกันมากเมื่อปลูกในฤดูฝนและฤดูแล้ง แสดงว่าถั่วลิสงพันธุ์นี้มีความสามารถในการปรับตัวได้ค่อนข้างดีทั้ง 3 ฤดูกาล และผลผลิตที่ได้อยู่ในเกณฑ์ที่ควรจะเป็นตามสภาพดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลางค่อนข้างต่ำ คือ อยู่ระหว่าง 150-350 กก./ไร่ แต่ผลผลิตทั้ง 3 ฤดูยังต่ำกว่ามาตรฐาน คือ 510 กก./ไร่ ที่ผลิตในสภาพที่เหมาะสม
- **ถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9** ให้ผลผลิตสูงสุด 306.6 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อปลูกในฤดูฝน แสดงว่าพันธุ์นี้มีการตอบสนองต่อน้ำฝนได้ดี โดยจะสังเกตว่าในช่วงปลายฝนก็ยังให้ผลผลิตดีคือ 209.2 กก./ไร่ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ควรจะเป็นตามสภาพของดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลางค่อนข้างต่ำ และผลผลิตจะต่ำที่สุดเมื่อปลูกในช่วงฤดูแล้งคือ 103.7 กก./ไร่ แสดงถึงความไม่ทนต่อสภาพแล้งและขาดน้ำ จึงไม่ควรปลูกถั่วลิสงพันธุ์นี้ในฤดูแล้งเพราะจะให้ผลผลิตต่ำกว่าที่ควรจะเป็น แต่ทั้ง 3 ครั้ง ให้ผลผลิตต่ำกว่ามาตรฐาน คือ 377 กก./ไร่ ซึ่งเป็นผลผลิตในสภาพที่เหมาะสมต่อการปลูก
- **ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1** ให้ผลผลิตสูงสุดในช่วงฤดูฝนเช่นกัน คือ 209.9 กก./ไร่ แต่ค่อนข้างต่ำ และจะสังเกตได้ว่าผลผลิตที่ได้ในช่วงปลายฤดูฝนและฤดูแล้ง ต่ำกว่าที่ควรจะเป็น คือ 159 และ 60 กก./ไร่ ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าถั่วลิสงพันธุ์นี้ไม่เหมาะที่จะนำไปปลูกในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำ และในสภาพขาดน้ำ เพราะจะตอบสนองต่อปัจจัยดังกล่าวค่อนข้างมาก
- **ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 4** ให้ผลผลิตดีที่สุดในช่วงฤดูฝน 328.1 กก./ไร่ แต่ผลผลิตจะต่ำเมื่อผลิตในช่วงปลายฤดูฝนและฤดูแล้งคือ 134.1 และ 160.9 กก./ไร่ ตามลำดับ แสดงว่าการตอบสนองต่อ

ปัจจัยการผลิตเช่นเดียวกับพันธุ์ขอนแก่น 60-1 จึงไม่ควรนำไปปลูกในสภาพดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และในสภาพขาดน้ำ

- **ผลผลิตน้ำหนักรากแห้ง** จากผลผลิตน้ำหนักรากสดที่ได้นำไปตากแห้ง ประมาณ 5-6 แดด แล้วนำมาทดสอบความชื้นไม่ให้เกิน 7 เปอร์เซ็นต์ แล้วนำไปชั่งน้ำหนัก พบว่าในถั่วลิสงแต่ละพันธุ์ที่ผลิตในแต่ละฤดู ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 16

**ตารางที่ 16** แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักรากแห้ง(กิโลกรัม/ไร่)ของถั่วลิสง 4 พันธุ์ ที่ผลิตได้ 3 ครั้ง ในแต่ละฤดู ปลูกเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับผลผลิตมาตรฐานของแต่ละพันธุ์

พันธุ์ถั่วลิสง	ฤดูฝน	ปลายฤดูฝน	ฤดูแล้ง	มาตรฐาน
พันธุ์สข.38	64.3	129.4	109.9	250
พันธุ์ไทนาน 9	120.3	100.1	53.4	260
พันธุ์ขอนแก่น 60-1	70.3	73	29	270
พันธุ์ขอนแก่น4	157.7	66.1	88.5	270

**หมายเหตุ** ผลผลิตมาตรฐานได้จากการผลิตถั่วลิสงในสภาพที่เหมาะสม

จากตารางจะแสดงให้เห็นว่าผลผลิตของถั่วลิสงทั้ง 4 พันธุ์ ที่ผลิตในฤดูฝน ปลายฤดูฝน และฤดูแล้ง ให้น้ำหนักรากแห้งต่ำกว่ามาตรฐานในทุกพันธุ์ พันธุ์ที่ให้ผลผลิตดีที่สุดคือขอนแก่น 4 ที่ปลูกในฤดูฝนได้ 157.7 กก./ไร่ ส่วนพันธุ์ขอนแก่น 60-1 ให้ผลผลิตน้ำหนักรากแห้งต่ำสุดคือ 29 กก./ไร่ ที่ปลูกในฤดูแล้ง แสดงว่าการปลูกถั่วลิสงในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลางค่อนข้างต่ำ และปริมาณน้ำไม่เพียงพอ จะทำให้มีฝักที่ไม่สมบูรณ์ค่อนข้างมาก เช่น ฝักลีบ เมล็ดภายในไม่พัฒนาเต็มฝักทำให้เกิดช่องว่างภายในฝักมาก

- **เปอร์เซ็นต์กะเทาะ 500 กรัม** นำฝักแห้งที่ได้จำนวน 500 กรัม ไปกะเทาะ เพื่อหาเปอร์เซ็นต์เมล็ดดี ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ทางด้านคุณภาพของผลผลิต ซึ่งผลการทดลองที่ได้ดังแสดงในตารางที่ 17

**ตารางที่ 17** แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์กะเทาะ 500 กรัมของถั่วลิสง 4 พันธุ์ ที่ผลิตได้ 3 ครั้ง ในแต่ละฤดู ปลูกเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับผลผลิตมาตรฐานของแต่ละพันธุ์

พันธุ์ถั่วลิสง	ฤดูฝน	ปลายฤดูฝน	ฤดูแล้ง	มาตรฐาน
พันธุ์สข.38	16.35	40.05	28.95	62.2
พันธุ์ไทนาน 9	37.2	34.15	15.5	71
พันธุ์ขอนแก่น 60-1	17.95	24.05	7.15	69
พันธุ์ขอนแก่น4	52	22.85	25.35	63.4

**หมายเหตุ** ผลผลิตมาตรฐานได้จากการผลิตถั่วลิสงในสภาพที่เหมาะสม

จากตารางผลที่ได้แสดงว่าเปอร์เซ็นต์กะเทาะ 500 กรัมของถั่วลิสงทั้ง 4 พันธุ์ในทุกฤดูกาลปลูก ให้ผลผลิตคุณภาพต่ำกว่ามาตรฐานในทุกพันธุ์ พันธุ์ที่ให้คุณภาพเมล็ดดีที่สุดคือ ขอนแก่น 4 ที่ปลูกในฤดูฝน ให้เปอร์เซ็นต์กะเทาะ 52 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่ให้คุณภาพเมล็ดต่ำสุดคือ ขอนแก่น 60-1 ที่ปลูกในฤดูแล้ง ให้เปอร์เซ็นต์กะเทาะเพียง 7.15 เปอร์เซ็นต์

- **น้ำหนัก 100 เมล็ด** ผลจากการนำเมล็ดที่ได้จำนวน 100 เมล็ดไปชั่งน้ำหนัก ซึ่งเป็นตัวบ่งบอกถึงคุณภาพเมล็ดถั่วลิสงที่ผลิตได้ เมล็ดที่ดีควรจะมีขนาดใหญ่และมีความหนาแน่นและน้ำหนักสูงด้วย ซึ่งในแต่ละพันธุ์ให้ผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 18

**ตารางที่ 18** แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนัก 100 เมล็ด ของถั่วลิสง 4 พันธุ์ ที่ผลิตได้ 3 ครั้ง ในแต่ละฤดูปลูกเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับผลผลิตมาตรฐานของแต่ละพันธุ์

พันธุ์ถั่วลิสง	ฤดูฝน	ปลายฤดูฝน	ฤดูแล้ง	มาตรฐาน
พันธุ์สข.38	27.53	30.8	28.27	38.9
พันธุ์ไทนาน 9	24.8	27.78	25.43	42
พันธุ์ขอนแก่น 60-1	25.16	35.81	22.94	47
พันธุ์ขอนแก่น4	31.62	31.98	32.7	47

**หมายเหตุ** ผลผลิตมาตรฐานได้จากการผลิตถั่วลิสงในสภาพที่เหมาะสม

จากตารางจะเห็นได้ว่าน้ำหนัก 100 เมล็ดที่ได้ของถั่วลิสงทั้ง 4 พันธุ์ ในทุกฤดูกาลปลูกให้น้ำหนักต่ำกว่ามาตรฐาน ในทุกพันธุ์ พันธุ์ที่ให้น้ำหนัก 100 เมล็ดสูงที่สุดได้แก่ พันธุ์ขอนแก่น 60-1 ที่ปลูกในปลายฤดูฝน คือ 35.81 กรัม ส่วนพันธุ์ที่ให้น้ำหนักน้อยที่สุดได้แก่ พันธุ์ขอนแก่น 60-1 เช่นกัน แต่ปลูกในฤดูแล้ง คือ 22.94 กรัม

#### 2.4.2 ผลผลิตถั่วลิสงแปลงที่ไม่ใช้สารเคมี

ในการทดลองทั้ง 3 ฤดูกาล ได้ทำการเก็บผลผลิตถั่วลิสงในแต่ละครั้ง ดังนี้

- ครั้งที่ 1 ฤดูฝน เก็บเกี่ยววันที่ 23 กันยายน 2545 รวมอายุ 102 วัน
- ครั้งที่ 2 ปลายฤดูฝน เก็บเกี่ยววันที่ 6 มกราคม 2546 รวมอายุ 97 วัน
- ครั้งที่ 3 ฤดูแล้ง เก็บเกี่ยววันที่ 24 เมษายน 2546 อายุรวม 94 วัน

ในแปลงที่ไม่ใช้สารเคมีเดิมเป็นพื้นที่ที่ไม่ได้มีการปลูกพืชไร่อื่นๆ มาก่อน ไม่มีการใช้สารเคมี ใดๆ มาก่อน เป็นแปลงที่เปิดใหม่ เพื่อเตรียมสำหรับการผลิตพืชไร่อินทรีย์ ได้มีการปลูกพืชปรับปรุงบำรุงดิน เช่นถั่วพุ่ม และใช้ปลูกพืชไร่อื่นๆ ซึ่งในการปลูกพืชเหล่านี้ไม่มีการใช้สารเคมีใด วัสดุที่ใช้ปลูกได้แก่ ปุ๋ยคอก ชี้ไก่ผสมขี้เลื่อย ปุ๋ยหมัก เป็นต้น เมื่อนำถั่วลิสงมาทดลองปลูก มีการให้น้ำในช่วงฤดูแล้ง ส่วนในฤดูฝนและปลายฤดูฝนปล่อยตามสภาพธรรมชาติ ได้นำดินไปวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหารในห้องปฏิบัติการ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 8 พบว่ามีปริมาณธาตุอาหารต่างๆ ดังนี้ คือ

- ค่าความเป็นกรดด่าง (pH)	5.6
- คาร์บอน (%C)	0.63
- อินทรีย์วัตถุ (%O.M)	2.5
- ไนโตรเจน(%N)	0.15
- ฟอสฟอรัส(available P) ppm	20.5
- โพแทสเซียม(available K) ppm	47
- ความสามารถในการแลกเปลี่ยน CEC	3.15
- แคลเซียม++	2.98
- แมกนีเซียม++	0.82
- ความต้องการปูน(กก./ไร่)	140
- EC us/cm	240



จากผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารต่างๆ ในดินแปลงทดลองนี้ แสดงว่าเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูงกว่าแปลงที่ใช้สารเคมี ซึ่งสภาพดินดังกล่าวการปลูกถั่วลิสงควรจะให้ปริมาณและคุณภาพผลผลิตอยู่ในระดับมาตรฐาน ซึ่งผลการทดลองเมื่อนำมาวิเคราะห์ผลผลิตด้านปริมาณและคุณภาพที่ผลิตได้นำมาเปรียบเทียบในแต่ละฤดูปลูกได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้

- **ผลผลิตน้ำหนักรากฝักสด** นำผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ปฏิบัติเช่นเดียวกับแปลงที่ใช้สารเคมี ได้ผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 19

**ตารางที่ 19** แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักรากฝักสด(กิโลกรัม/ไร่)ของถั่วลิสง 4 พันธุ์ ที่ผลิตได้ 3 ครั้ง ในแต่ละฤดูปลูก เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับผลผลิตมาตรฐานของแต่ละพันธุ์

พันธุ์ถั่วลิสง	ฤดูฝน	ปลายฤดูฝน	ฤดูแล้ง	มาตรฐาน
พันธุ์สข.38	624.5	303.6	653.1	510
พันธุ์ไทนาน 9	636.3	280.6	697	377
พันธุ์ขอนแก่น 60-1	552.4	334.2	731.2	385
พันธุ์ขอนแก่น4	853.3	224.8	720.5	590

**หมายเหตุ** ผลผลิตมาตรฐานได้จากการผลิตถั่วลิสงในสภาพที่เหมาะสม

จากตารางแสดงให้เห็นว่าการปลูกถั่วลิสงในสภาพดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างสูงจะทำให้สามารถผลิตถั่วลิสงได้ดี ถ้าหากมีปัจจัยอื่นเช่นปริมาณน้ำ ช่วยเสริมในเวลาที่เหมาะสม ก็จะสามารถผลิตได้สูงกว่าระดับมาตรฐาน จากผลการทดลองพบว่าในถั่วลิสงทุกพันธุ์ที่ปลูกในฤดูฝนและฤดูแล้ง(ที่มีการให้น้ำ) ให้ผลผลิตน้ำหนักรากฝักสดสูงกว่ามาตรฐานในทุกพันธุ์ โดยในช่วงฤดูฝนพันธุ์ที่ให้ผลผลิตน้ำหนักรากฝักสดสูงสุดคือ ขอนแก่น4 จำนวน 853.3 กก./ไร่ สูงกว่ามาตรฐาน 263 กก./ไร่ และในช่วงฤดูแล้ง(ที่มีการให้น้ำ) พันธุ์ที่ให้ผลผลิตน้ำหนักรากฝักสดสูงสุดคือ ขอนแก่น 60-1 จำนวน 731.2 กก./ไร่ สูงกว่ามาตรฐานถึง 346.2 กก./ไร่ ส่วนในช่วงปลายฤดูฝนซึ่งไม่มีการให้น้ำถึงแม้จะมีปริมาณฝนบ้างแต่ปริมาณอาจน้อยเกินไป ไม่เพียงพอความต้องการของพืช หรือได้รับน้ำในเวลาที่ไม่เหมาะสม จึงทำให้ผลผลิตที่ได้ส่วนใหญ่ต่ำกว่ามาตรฐาน จะเห็นว่าพันธุ์ที่ให้ผลผลิตน้ำหนักรากฝักสดต่ำสุดคือ ขอนแก่น4 จำนวน 224.8 กก./ไร่ และรองลงมาคือ ไทนาน9 จำนวน 280.6 กก./ไร่

- **ผลผลิตน้ำหนักรากแห้ง** นำผลผลิตที่ได้ไปปฏิบัติเช่นเดียวกับในแปลงที่ใช้สารเคมี ได้ผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 20

**ตารางที่ 20** แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักรากแห้ง(กิโลกรัม/ไร่)ของถั่วลิสง 4 พันธุ์ ที่ผลิตได้ 3 ครั้ง ในแต่ละฤดูปลูก เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับผลผลิตมาตรฐานของแต่ละพันธุ์

พันธุ์ถั่วลิสง	ฤดูฝน	ปลายฤดูฝน	ฤดูแล้ง	มาตรฐาน
พันธุ์สข.38	304.6	165.4	355.1	250
พันธุ์ไทนาน 9	319.5	150	424.2	260
พันธุ์ขอนแก่น 60-1	276.9	176	430.4	270
พันธุ์ขอนแก่น4	431	105.7	424.1	270

**หมายเหตุ** ผลผลิตมาตรฐานได้จากการผลิตถั่วลิสงในสภาพที่เหมาะสม



ผลผลิตน้ำหนักรากแห้งที่ได้มีความสอดคล้องกับน้ำหนักผลผลิตฝักสดตามที่ได้กล่าวมาแล้ว พบว่าผลผลิตในช่วงปลายฤดูฝนจะต่ำกว่ามาตรฐานในทุกพันธุ์ โดยพันธุ์ที่ให้ผลผลิตต่ำสุด คือ พันธุ์ขอนแก่น 4 จำนวน 105.7 กก./ไร่ ซึ่งต่ำกว่ามาตรฐาน 164 กก./ไร่ ส่วนในช่วงฤดูฝน พันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงสุด คือ ขอนแก่น 4 จำนวน 431 กก./ไร่ ซึ่งสูงกว่ามาตรฐาน 160 กก./ไร่ และในฤดูแล้ง(มีการให้น้ำ) พันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงสุด คือ ไทนาน 9 จำนวน 424.2 กก./ไร่ ซึ่งสูงกว่ามาตรฐาน 164 กก./ไร่

- **เปอร์เซ็นต์กะเทาะ 500 กรัม** นำผลผลิตที่ได้ไปปฏิบัติเช่นเดียวกับในแปลงที่ใช้สารเคมี ซึ่งผลการทดลองที่ได้ดังแสดงในตารางที่ 21

**ตารางที่ 21** แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์กะเทาะ 500 กรัมของถั่วลิสง 4 พันธุ์ ที่ผลิตได้ 3 ครั้ง ในแต่ละฤดูปลูกเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับผลผลิตมาตรฐานของแต่ละพันธุ์

พันธุ์ถั่วลิสง	ฤดูฝน	ปลายฤดูฝน	ฤดูแล้ง	มาตรฐาน
พันธุ์สข.38	68.5	51.7	64.25	62.2
พันธุ์ไทนาน 9	68	50.65	71.1	71
พันธุ์ขอนแก่น 60-1	64.95	51.45	68.45	69
พันธุ์ขอนแก่น 4	66.7	33.75	69.4	63.4

**หมายเหตุ** ผลผลิตมาตรฐานได้จากการผลิตถั่วลิสงในสภาพที่เหมาะสม

ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์กะเทาะ 500 กรัมของถั่วลิสง 4 พันธุ์ ที่ผลิตในช่วงปลายฤดูฝนให้เปอร์เซ็นต์กะเทาะต่ำกว่ามาตรฐาน เช่นเดียวกับน้ำหนักฝักสด และฝักแห้ง

พันธุ์สข.38 ที่ผลิตในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง(ที่มีการให้น้ำ) พบว่าให้เปอร์เซ็นต์กะเทาะสูงกว่ามาตรฐาน 2.3 และ 2.05 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

พันธุ์ไทนาน 9 ที่ผลิตในช่วงฤดูฝนให้เปอร์เซ็นต์กะเทาะต่ำกว่ามาตรฐาน 1.04 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่ผลิตในฤดูแล้งจะใกล้เคียงกับมาตรฐาน คือ 71 เปอร์เซ็นต์

พันธุ์ขอนแก่น 60-1 ผลิตในฤดูฝนและฤดูแล้ง ให้เปอร์เซ็นต์กะเทาะต่ำกว่ามาตรฐาน 4.05 และ 0.55 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

พันธุ์ขอนแก่น 4 ผลิตในฤดูฝนและฤดูแล้ง ให้เปอร์เซ็นต์กะเทาะสูงกว่ามาตรฐาน 3.7 และ 6.4 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

- **น้ำหนัก 100 เมล็ด** นำผลผลิตที่ได้ไปปฏิบัติเช่นเดียวกับในแปลงที่ใช้สารเคมี ซึ่งในแต่ละพันธุ์ให้ผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 22

**ตารางที่ 22** แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนัก 100 เมล็ด ของถั่วลิสง 4 พันธุ์ ที่ผลิตได้ 3 ครั้ง ในแต่ละฤดูปลูกเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับผลผลิตมาตรฐานของแต่ละพันธุ์

พันธุ์ถั่วลิสง	ฤดูฝน	ปลายฤดูฝน	ฤดูแล้ง	มาตรฐาน
พันธุ์สข.38	38.93	37.37	38.48	38.9
พันธุ์ไทนาน 9	31.78	35.21	43.76	42
พันธุ์ขอนแก่น 60-1	36.07	40.62	46.46	47
พันธุ์ขอนแก่น 4	38.92	34.1	46.84	47

**หมายเหตุ** ผลผลิตมาตรฐานได้จากการผลิตถั่วลิสงในสภาพที่เหมาะสม

จะสังเกตว่าถั่วลันเตาพันธุ์สข.38 ให้คุณภาพเมล็ดอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานในการปลูก ทั้ง 3 ฤดูกาลผลิต(ฤดูฝน ปลายฤดูฝน และฤดูแล้ง) ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตดีทั้งคุณภาพและปริมาณ สามารถปรับตัวได้ดีในสภาพพื้นที่และอากาศทางภาคใต้

พันธุ์ไทนาน 9 ผลิตในฤดูฝนและปลายฤดูฝน ให้เมล็ดค่อนข้างเล็ก โดยน้ำหนัก 100 เมล็ดต่ำกว่ามาตรฐาน 10.2 กรัม และ 6.79 กรัม ตามลำดับ ส่วนที่ผลิตในฤดูแล้งจะมีขนาดโตและสูงกว่ามาตรฐาน 1.76 กรัม

พันธุ์ขอนแก่น 60-1 ผลิตในฤดูฝนและปลายฤดูฝน ให้เมล็ดค่อนข้างเล็กเช่นเดียวกันต่ำกว่ามาตรฐาน 10.93 กรัม และ 6.38 กรัม ตามลำดับ ส่วนที่ปลูกในฤดูแล้งให้เมล็ดใกล้เคียงกับมาตรฐาน

พันธุ์ขอนแก่น 4 ผลิตในฤดูฝนและปลายฤดูฝน ให้เมล็ดค่อนข้างเล็กเช่นเดียวกันต่ำกว่ามาตรฐาน 8.08 กรัม และ 12.9 กรัม ตามลำดับ ส่วนที่ปลูกในฤดูแล้งให้เมล็ดใกล้เคียงกับมาตรฐาน

### สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

#### 1. แปลงที่ใช้สารเคมี

- การปลูกถั่วลันเตาในแปลงที่มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลางถึงค่อนข้างต่ำ จะทำให้ผลผลิตที่ได้ไม่ดีเท่าที่ควรทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ ถึงแม้ว่าถั่วลันเตาบางพันธุ์จะมีความสามารถในการปรับตัวได้ดี เช่น พันธุ์สข.38 ซึ่งให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดอยู่ในเกณฑ์ที่ควรจะเป็น แต่คุณภาพเมล็ดก็ยังต่ำกว่ามาตรฐาน
- ความต้องการน้ำของถั่วลันเตามีการตอบสนองแตกต่างกันไปในแต่ละพันธุ์เช่นพันธุ์ไทนาน 9 มีช่วงวิกฤตอยู่ในช่วงอายุ 30-60 วัน เป็นต้น จากผลการทดลองพบว่าถั่วลันเตาทุกพันธุ์ให้ผลผลิตต่ำในช่วงฤดูแล้ง ถึงแม้บางพันธุ์จะสามารถปรับตัวได้ดี เช่น พันธุ์สข.38 แต่คุณภาพเมล็ดที่ได้ก็ไม่ดีเท่าที่ควร
- ถั่วลันเตาพันธุ์ขอนแก่น 60-1 ที่ปลูกในฤดูแล้ง ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสด น้ำหนักฝักแห้ง เปอร์เซ็นต์กะเทาะ 500 กรัม และน้ำหนัก 100 เมล็ด ต่ำที่สุดเมื่อเทียบกับมาตรฐานและพันธุ์อื่นๆ แสดงว่ามีการตอบสนองต่อปริมาณน้ำค่อนข้างมาก ไม่ทนแล้ง จึงไม่เหมาะที่จะนำมาปลูกในสภาพขาดน้ำ
- ถั่วลันเตาพันธุ์ขอนแก่น 4 ที่ปลูกในฤดูฝน ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสด น้ำหนักฝักแห้ง เปอร์เซ็นต์กะเทาะ 500 กรัม และน้ำหนัก 100 เมล็ด สูงที่สุดเมื่อเทียบกับมาตรฐานและพันธุ์อื่นๆ อาจจะสามารถนำมาปลูกในภาคใต้ได้ เพราะมีแนวโน้มความสามารถในการปรับตัว

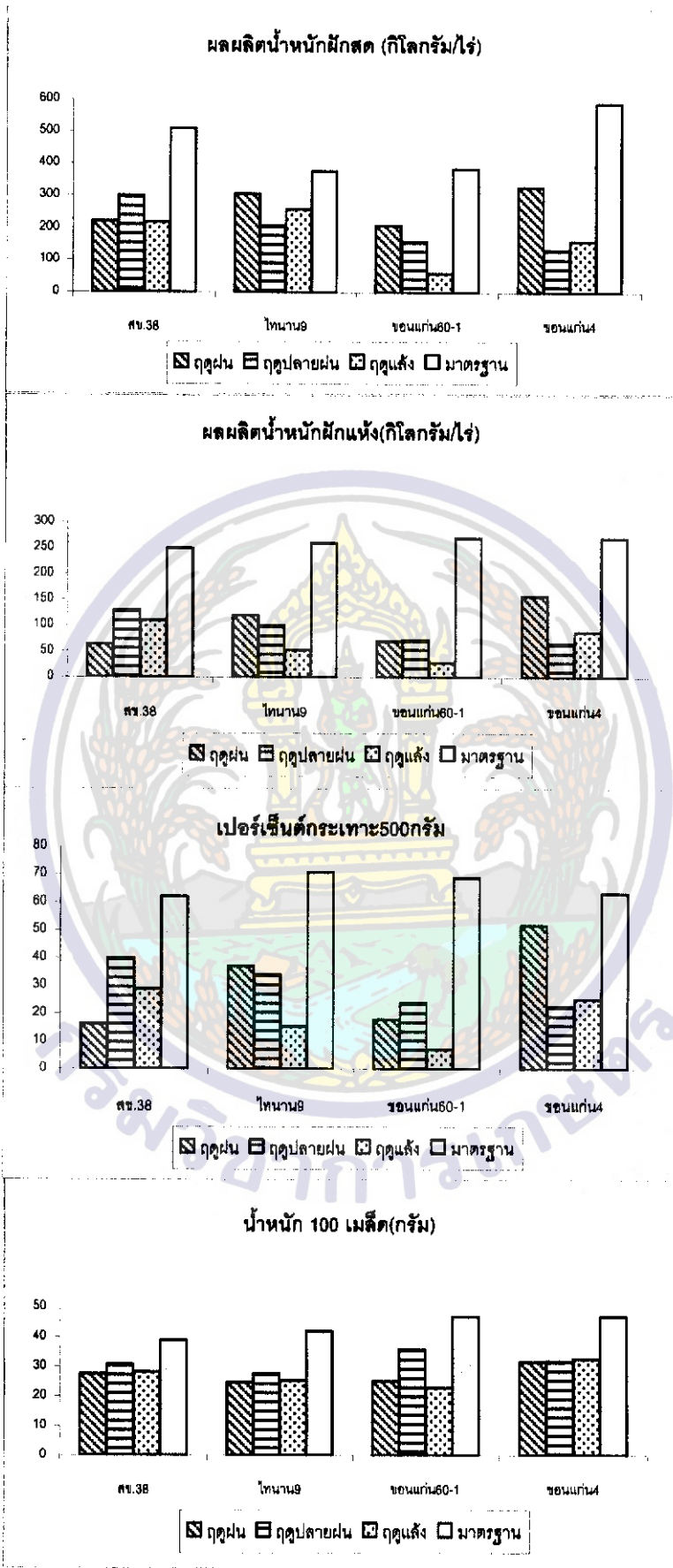
#### 2. แปลงที่ไม่ใช้สารเคมี

- ปัจจัยหลักที่สำคัญ 2 ประการ ที่มีผลกระทบโดยตรงต่อปริมาณและคุณภาพผลิตถั่วลันเตา คือ ความอุดมสมบูรณ์ของดิน และปริมาณน้ำที่เพียงพอต่อความต้องการของพืช สังเกตได้จากการผลิตถั่วลันเตาทั้ง 4 พันธุ์ ที่ปลูกในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ดี แต่ปริมาณน้ำไม่เพียงพอในช่วงปลายฤดูฝน ผลผลิตที่ได้อาจลดต่ำลงได้ เช่น ผลผลิตน้ำหนักฝักสด และผลผลิตน้ำหนักฝักแห้ง เป็นต้น
- ถั่วลันเตาพันธุ์ขอนแก่น 4 เป็นพันธุ์ที่มีการตอบสนองต่อปริมาณน้ำค่อนข้างสูง ในช่วงปลายฤดูฝนพืชได้รับน้ำไม่เพียงพอและสม่ำเสมอ ทำให้ผลผลิตที่ได้ต่ำกว่าทุกพันธุ์ทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ แต่ถ้าปริมาณน้ำเพียงพอ ในช่วงฤดูฝนและมีการให้น้ำในการปลูกในช่วงฤดูแล้ง จะสามารถเพิ่มผลผลิตขึ้นได้อย่างมาก แสดงว่าปริมาณน้ำเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลกระทบต่อการพัฒนาการเจริญเติบโตของถั่วลันเตาพันธุ์ขอนแก่น 4 ค่อนข้างสูง

- ถั่วลิสงพันธุ์โทนาน 9 และพันธุ์ขอนแก่น 60-1 ซึ่งปลูกในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง(ที่มีการให้น้ำ) ถึงแม้ว่าจะให้ปริมาณผลผลิตเช่น น้ำหนักฝักสดและน้ำหนักฝักแห้ง สูงกว่ามาตรฐานมาก แต่เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางด้านคุณภาพ เช่น เปอร์เซ็นต์กะเทาะ 500 กรัม และ น้ำหนัก 100 เมล็ด พบว่าส่วนใหญ่จะต่ำกว่า หรือใกล้เคียงกับมาตรฐาน
- ถั่วลิสงพันธุ์สข.38 ให้ผลผลิตในด้านปริมาณและคุณภาพมีความสอดคล้องกัน แม้ว่าจะได้น้ำหนักฝักสดและน้ำหนักฝักแห้งต่ำกว่ามาตรฐานในช่วงปลายฤดูฝน แต่คุณภาพเมล็ด รวมทั้งขนาดเมล็ดที่ได้มีความสม่ำเสมอ ไม่แตกต่างกันมากแสดงถึงการปรับตัวได้ดี ของพันธุ์นี้

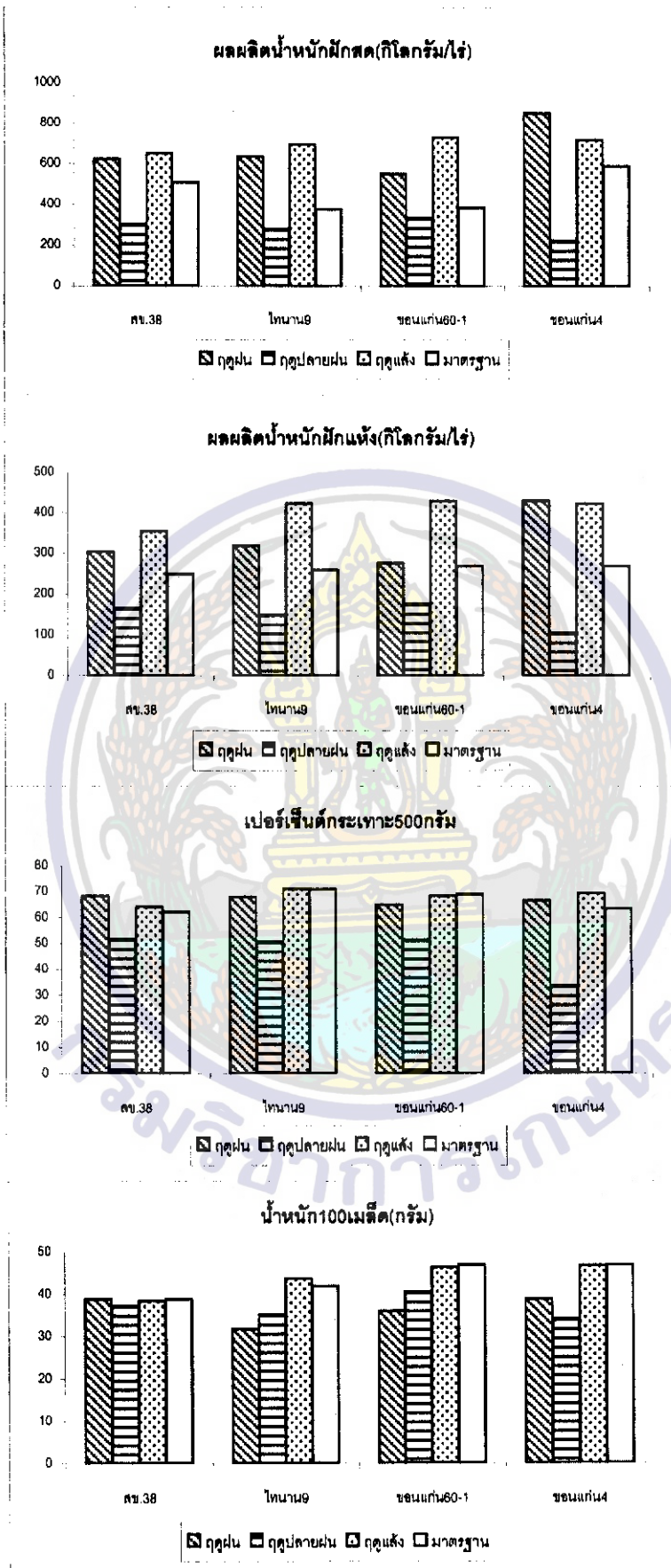
3. สรุปปัจจัยหลักสำคัญที่มีผลกระทบต่อผลผลิตโดยตรงในการผลิตถั่วลิสงในภาคใต้ นอกจากพันธุ์ถั่วลิสงที่มีการปรับตัวดีแล้ว ได้แก่ ความอุดมสมบูรณ์ของดิน ปริมาณน้ำที่เพียงพอในเวลาที่เหมาะสม ส่วนการเข้าทำลายของแมลงเป็นปัจจัยรองลงมา ซึ่งจากผลการทดลอง(ตารางที่14) จะเห็นได้ว่าปริมาณแมลงศัตรูพืชเข้าทำลายถั่วลิสงทั้ง 2 แปลง ในแต่ละพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละช่วงฤดูปลูก และอาจจะสรุปได้ว่าการเข้าทำลายของแมลงในถั่วลิสงแต่ละพันธุ์ไม่มีผลกระทบโดยตรงต่อผลผลิต แต่อย่างไรก็ตามทั้งนี้อาจขึ้นอยู่กับชนิดและปริมาณแมลงรวมทั้งระยะเวลาการเข้าทำลายของแมลงศัตรูในถั่วลิสง ซึ่งได้ทำการทดลองเพื่อหาระยะวิกฤตและระดับความเสียหายที่เกิดขึ้นในการทดลองต่อไป





รูปที่ 14 เปรียบเทียบมาตรฐานผลผลิตและคุณภาพของข้าวลิ้นงี่ 4 พันธุ์ในแปลงปลูกที่ใช้สารเคมี ในแต่ละฤดูปลูก ตลอดปี รวม 3 ครั้ง





รูปที่ 15 เปรียบเทียบมาตรฐานผลผลิตและคุณภาพของข้าวลิสง 4 พันธุ์ในแปลงปลูกที่ไม่ใช้สารเคมี ในแต่ละฤดูปลูกตลอดปี รวม 3 ครั้ง

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

เรื่องที่ 1

การทดลองที่ 3

การศึกษาระยะวิกฤตที่มีผลกระทบต่อผลผลิตที่เกิดจากการสูญเสียบ  
ในขั้นตอนการเจริญเติบโตต่างๆ ของถั่วลิสง



### การทดลองที่ 3 การศึกษาระยะวิกฤตที่มีผลกระทบต่อผลผลิตที่เกิดจากการสูญเสียใบในขั้นตอนการเจริญเติบโตต่างๆ ของถั่วลิสง

ส่วนสำคัญอย่างหนึ่งของพืชที่มีผลต่อการพัฒนา การเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของพืช คือ พื้นที่ใบ ซึ่งพืชใช้ใบเป็นโรงงานผลิตอาหารโดยการสังเคราะห์แสง ดังนั้นการสูญเสียใบอาจจะส่งผลทำให้เกิดความเสียหายต่อกระบวนการดังกล่าวได้ จากการตรวจเอกสาร(การปลูกพืชไร่,2543)พบว่าในถั่วลิสงแต่ละพันธุ์จะมีระยะเวลาการเจริญเติบโตแตกต่างกัน โดยสังเกตได้จากอายุเก็บเกี่ยวจะมีความแตกต่างกันไปในแต่ละพันธุ์ โดยนับตั้งแต่ระยะเมล็ดเริ่มออกจนกระทั่งระยะเก็บเกี่ยวผลผลิตใช้เวลานานน้อยต่างกัน ซึ่งปัจจัยต่างๆ ที่มีส่วนสำคัญ นอกจาก น้ำ ธาตุอาหาร และแสงแดด ที่พืชจะนำไปใช้ในกระบวนการดังกล่าว การทำลายของโรคและแมลงศัตรูถั่วลิสงที่ก่อให้เกิดการสูญเสียใบมากขึ้น ย่อมมีผลกระทบต่อและเกี่ยวข้องกับพัฒนาการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นและการให้ผลผลิตของถั่วลิสงอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ซึ่งผลกระทบนี้จะมีความสำคัญมากน้อยแตกต่างกันไปในแต่ละช่วงอายุของการเจริญเติบโตของถั่วลิสง จึงได้ทำการทดลองเพื่อจะได้ทราบถึงระยะวิกฤตของการสูญเสียใบที่จะส่งผลกระทบต่อผลผลิตถั่วลิสง

#### ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาหาระยะเวลาในแต่ละช่วงการเจริญเติบโตของถั่วลิสง 4 พันธุ์

ได้มีการกำหนดระยะเวลาการเจริญเติบโตของถั่วลิสงตามลักษณะการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา โดยแบ่งระยะขั้นตอนการเจริญเติบโตของถั่วลิสงออกเป็น

##### การเจริญทางลำต้น

- VE = ใบเลี้ยงพื้นดิน
- VO = ใบเลี้ยงแผ่ออกเต็มที่
- V1 = ใบจริง ใบที่ 1 คลี่เต็มที่
- V2-VN = ใบจริงใบที่ 2 – ใบที่ n บนต้นหลักคลี่เต็มที่

##### การเจริญทาง Reproductive

- R1 = ดอกแรกบาน (1<sup>st</sup> Flowering)
- R2 = เข็มแรกปรากฏให้เห็น (Beginning pod)
- R3 = เข็มพองตัวเป็นฝัก ซึ่งมีขนาดอย่างน้อยเป็น 2 เท่าของเข็ม(Beginning pod)
- R4 = ฝักขยายตัวเต็มที่(Full pod)
- R5 = ฝักเริ่มมีเมล็ดที่มีใบเลี้ยง (Beginning seed)
- R6 = เมล็ดขยายตัวเต็มที่ (Full seed)
- R7 = ฝักเริ่มแก่(Beginning mature)
- R8 = แก่พร้อมเก็บเกี่ยว 2 ใน 3 หรือ 4 ของฝักทั้งหมด (Field mature)

ผลการศึกษาเพื่อหาระยะการเจริญเติบโตของถั่วลิสงในพันธุ์ต่างๆที่นิยมและมีแนวโน้มเหมาะสมที่จะนำมาปลูกทางภาคใต้ ทำการทดลองโดยตรวจสังเกตการเปลี่ยนแปลงของต้นถั่วลิสง ตั้งแต่เริ่มออกจนกระทั่งให้ผลผลิตโดยจดบันทึก และทำเครื่องหมาย ทุกวัน เพื่อสังเกตการพัฒนาและการเปลี่ยนแปลงทางด้านรูปร่างและลักษณะทางลำต้น ใบ ราก การติดดอก และการติดฝัก ในระยะต่างๆ ตามขั้นตอนที่ได้กล่าวมาแล้วเบื้องต้นในถั่วลิสงทั้ง 4 พันธุ์ คือ พันธุ์สข.38 พันธุ์ไทนาน 9 พันธุ์ขอนแก่น 60-1 และ พันธุ์ขอนแก่น 4 ได้ผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 23

ตารางที่ 23 แสดงค่าเฉลี่ยระยะเวลา(วัน)ในการเจริญเติบโตของถั่วลิสงในขั้นตอนต่างๆทั้ง 4 พันธุ์

ระยะ(stage)	ค่าเฉลี่ยระยะเวลา(วัน)ในการเจริญเติบโตของถั่วลิสง 4 พันธุ์			
	สข .38	ไทนาน 9	ขอนแก่น 60-1	ขอนแก่น 4
VE	5.27	5.44	5.44	5.48
VO	6.55	6.77	6.72	6.52
V1	8.31	8.82	8.82	9.52
V2-Vn	27.13	27.06	28.09	27.36
R1	28.20	30.92	28.09	28.13
R2	38.16	38.02	39.43	41.96
R3	48.89	48.83	47.91	51.37
R4	58.78	58.56	55.52	58.37
R5	64.08	61.63	61.20	61.35
R6	73.41	66.68	65.00	65.00
R7	75.32	73.15	71.00	71.00
R8	86.00	86.00	86.00	86.00

จากตารางที่ 23 พบว่าถั่วลิสงทั้ง 4 พันธุ์ ใช้ระยะเวลาในการพัฒนาการเจริญเติบโตทางด้านรูปร่างลักษณะ ลำต้น ราก ใบ ดอก และการติดฝัก ในขั้นตอนต่างๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาใกล้เคียงกันทั้ง 4 พันธุ์ เมื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่าง แสดงว่าถั่วลิสงทั้ง 4 พันธุ์ ที่ปลูกในภาคใต้ใช้เวลาปลูก เริ่มตั้งแต่เมล็ดเริ่มงอกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวผลผลิตไม่แตกต่างกัน สามารถเก็บเกี่ยวได้ในเวลาใกล้เคียงกัน ซึ่งสามารถสรุปช่วงระยะเวลาในการพัฒนาการของขั้นตอนต่างๆ ของถั่วลิสงที่ใช้ในการเจริญเติบโตตั้งแต่เริ่มงอกดังนี้

#### การเจริญทางลำต้น

- VE (=ใบเลี้ยงพื้นดิน) ใช้เวลา 5-6 วัน
- VO (=ใบเลี้ยงแผ่ออกเต็มที่) ใช้เวลา 6-7 วัน
- V1 (=ใบจริง ใบที่ 1 คลี่เต็มที่) ใช้เวลา 8-9 วัน
- V2-VN(=ใบจริงใบที่ 2 - ใบที่ n บนต้นหลักคลี่เต็มที่) ใช้เวลา 27-28 วัน

#### การเจริญทาง Reproductive

- R1 (=ดอกแรกบาน ,1<sup>st</sup> Flowering) ใช้เวลา 28-29 วัน
- R2 (=เข็มแรกปรากฏให้เห็น ,Beginning pod) ใช้เวลา 39-40 วัน
- R3 (=เข็มพองตัวเป็นฝัก ซึ่งมีขนาดอย่างน้อยเป็น 2 เท่าของเข็ม,Beginning pod) ใช้เวลา 49-50 วัน
- R4 (=ฝักขยายตัวเต็มที่,Full pod) ใช้เวลา 57-60 วัน
- R5 (=ฝักเริ่มมีเมล็ดที่มีใบเลี้ยง ,Beginning seed) ใช้เวลา 62-63 วัน
- R6 (=เมล็ดขยายตัวเต็มที่ ,Full seed) ใช้เวลา 67-68 วัน
- R7 (=ฝักเริ่มแก่,Beginning mature) ใช้เวลา 72-73 วัน
- R8 (=แก่พร้อมเก็บเกี่ยว 2 ใน3 หรือ 4 ของฝักทั้งหมด ,Field mature) ใช้เวลา 86-87 วัน



## ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาระดับการสูญเสียใบของถั่วลิสงในระยะต่างๆที่มีผลกระทบต่อผลผลิตถั่วลิสง

ขั้นตอนการพัฒนาการเจริญเติบโตของถั่วลิสงในระยะที่มีผลกระทบโดยตรงต่อผลผลิต คือระยะ Reproductive ซึ่งอยู่ในช่วงติดฝัก ซึ่งในช่วงนี้จะมีการพัฒนาการของฝักอย่างเต็มที่ อยู่ในระหว่างระยะ R1 (ดอกแรกเริ่มบาน) ถึง ระยะ R7 (ฝักเริ่มแก่) หรือถั่วลิสงมีอายุหลังปลูก ประมาณ 28-29 วัน จนกระทั่งเก็บเกี่ยวผลผลิต ปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับกาติดฝักและพัฒนาการเจริญของฝักถั่วลิสงคือ ใบถั่วลิสง ซึ่งควรจะมีในปริมาณที่เหมาะสมสำหรับการสังเคราะห์อาหารให้กับต้นพืช หากใบมีปริมาณน้อยหรือ พื้นที่สังเคราะห์แสงที่เรียกว่า Chlorophyll ถูกทำลาย ก็จะทำให้ต้นพืชชะงักการเจริญเติบโตและพัฒนาการของฝักถั่วลิสงซึ่งจะส่งผลกระทบต่อผลผลิตในเวลาต่อมาได้

จากที่ได้ทำการศึกษาในขั้นตอนที่ 1 พบว่า ช่วงเวลาในการพัฒนาการเจริญเติบโตของถั่วลิสง ทั้ง 4 พันธุ์ในขั้นตอนต่างๆ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จึงได้ทำการเลือกถั่วลิสง พันธุ์สข.38 เป็นตัวแทน สำหรับทำการศึกษาในขั้นตอนที่ 2 เนื่องจากพันธุ์สข.38 เป็นพันธุ์ที่ได้รับความนิยมจากเกษตรกรและมีพื้นที่ปลูกมากที่สุดในภาคใต้ โดยทำการศึกษาระยะวิกฤตของการสูญเสียใบถั่วลิสงในแต่ละระดับ คือ 0, 25, 50 และ 75 เปอร์เซ็นต์ ในขั้นตอนการเจริญเติบโตระยะ Reproductive stage ตั้งแต่ระยะ R1 ถึงระยะ R7 ของถั่วลิสง ที่จะส่งผลกระทบต่อผลผลิตถั่วลิสง

ผลการทดลองพบว่า การสูญเสียใบถั่วลิสงในระดับต่างๆ มีผลกระทบต่อพัฒนาการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตถั่วลิสงในแต่ละระยะแตกต่างกันไป ดังแสดงในตารางที่ 24

ตารางที่ 24 แสดงผลวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยน้ำหนักฝักสด(กิโลกรัม/ไร่) ที่ได้จากการสูญเสียพื้นที่ใบในระดับต่างๆ ของถั่วลิสงในขั้นตอนการเจริญเติบโตระยะ(Stage)ต่างๆ

stage	%สูญเสียพื้นที่ใบ					Linear Regression		สมการแสดงความสัมพันธ์ที่เหมาะสม สมการ (polynomial)	R <sup>2</sup>
	0%	25%	50%	75%	c.v.(%)	r	R <sup>2</sup>		
R1	120.90 c	73.30 b	61.90 a	63.60 a	5.5	-0.8521	0.7261	$y=12.28x^2-79.722x+187.04$	0.9886
R2	110.20 b	66.20 a	72.60 a	94.60 b	14.7	-0.2575	0.0663	$y=16.5x^2-86.54x+178.5$	0.9508
R3	100.00 a	152.00 c	98.00 a	115.90 b	8.5	-0.0325	0.0011	$y=-8.525x^2+41.995x+75.425$	0.1561
R4	111.10 b	126.80 c	142.30 d	95.20 a	8.1	-0.2051	0.0421	$y=-15x^2+75.28x+48.4$	0.8420
R5	115.30 b	146.60 c	130.60 bc	87.80 a	9.4	-0.5081	0.2582	$y=-18.525x^2+82.775x+52.075$	0.9888
R6	99.60 a	134.90 b	188.10 c	192.30 c	11.8	0.9601	0.9218	$y=-7.775x^2+72.005x+32.025$	0.9624
R7	122.40 b	95.70 a	117.70 b	136.0 c	6.2	0.4843	0.2345	$y=11.25x^2-49.97x+158.5$	0.8367

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยตามตัวอักษรเหมือนกันในแถว(row)เดียวกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ในระดับที่1%LSD

- ระยะ R1 (ดอกแรกบาน) ใช้เวลาในการพัฒนาจากเมล็ดเริ่มงอก 28-29 วัน
  - เมื่อมีการสูญเสียใบที่ระดับ 25% 50% และ 75% จะมีผลกระทบต่อน้ำหนักฝักสดและมีความแตกต่างทางสถิติกับระดับที่ไม่มีการสูญเสียใบ( 0%) ส่วนระดับที่ 50% และ 75% ไม่แตกต่างกัน แต่ทั้ง 2 ระดับนี้ ให้ผลผลิตลดลงน้อยกว่า และแตกต่างจากระดับที่ 25%

- สัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์การสูญเสียใบกับค่าเฉลี่ยน้ำหนักฝักสดมีค่าเป็นลบ ( $r = -0.8521$ ) แสดงว่า เมื่อมีการสูญเสียใบเพิ่มขึ้น จะมีผลกระทบทำให้น้ำหนักฝักสดลดลง โดยมีความสัมพันธ์กัน 72.61 เปอร์เซ็นต์
- รูปแบบความสัมพันธ์ที่เหมาะสมระหว่างเปอร์เซ็นต์การสูญเสียใบและค่าเฉลี่ยน้ำหนักฝักสด สามารถแสดงความสัมพันธ์ด้วยสมการ Polynomial  $Y=12.28x^2-79.722x+187.04$  ( $Y$ =น้ำหนักฝักสด,  $X$ =เปอร์เซ็นต์การสูญเสียใบ) ซึ่งสมการนี้สามารถนำไปคาดคะเนน้ำหนักฝักสดหรือผลผลิตที่จะได้ เมื่อมีการสูญเสียใบไปในระดับเปอร์เซ็นต์ต่างๆ ในระยะ R1 โดยมีระดับความสัมพันธ์ 98.86 เปอร์เซ็นต์
- **ระยะR2 (เริ่มแรกปรากฏให้เห็น) ใช้เวลา 39-40 วัน**
  - การสูญเสียใบในระดับที่ 25% และ 50% น้ำหนักฝักสดที่ได้ไม่แตกต่างกันและระดับที่ 50% ให้ผลผลิตน้อยที่สุด ซึ่งทั้ง 2 ระดับนี้มีผลทำให้น้ำหนักฝักสดที่ได้มีความแตกต่างทางสถิติ กับระดับที่ไม่มีการสูญเสียใบ(0%) และระดับที่ 75% ในทั้ง 2 ระดับนี้ให้น้ำหนักฝักสดไม่แตกต่างเช่นกัน ส่วนระดับที่ให้ผลผลิตมากที่สุดคือระดับที่ไม่มีการสูญเสียใบ (0%)
  - สัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์การสูญเสียใบกับค่าเฉลี่ยน้ำหนักฝักสดมีค่าเป็นลบ ( $r = -0.2575$ ) แสดงว่า เมื่อมีการสูญเสียใบเพิ่มขึ้นก็ยังมีผลกระทบทำให้น้ำหนักฝักสดลดลงเช่นกัน แต่มีความสัมพันธ์กันเพียง 6.63 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแสดงว่าการสูญเสียใบเป็นปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการพัฒนาฝักถั่วลိสงค่อนข้างน้อยในระยะ R2
  - คำนวณรูปแบบความสัมพันธ์ที่เหมาะสมระหว่างเปอร์เซ็นต์การสูญเสียใบและค่าเฉลี่ยน้ำหนักฝักสด สามารถแสดงความสัมพันธ์ด้วยสมการ Polynomial  $Y=16.5x^2-86.54x+178.5$  ( $Y$ =น้ำหนักฝักสด,  $X$ =เปอร์เซ็นต์การสูญเสียใบ) ซึ่งสมการนี้สามารถนำไปคาดคะเนน้ำหนักฝักสดหรือผลผลิตที่จะได้ เมื่อมีการสูญเสียใบไปในระดับเปอร์เซ็นต์ต่างๆ ในระยะ R2 โดยมีระดับความสัมพันธ์ 95.08 เปอร์เซ็นต์
- **ระยะR3 (เริ่มพองตัวเป็นฝัก ซึ่งมีขนาดอย่างน้อยเป็น 2 เท่าของเข็ม) ใช้เวลา 49-50 วัน**
  - การสูญเสียใบในระดับที่ 0% และ 50% น้ำหนักฝักสดที่ได้ไม่แตกต่างกัน แต่ทั้ง 2 ระดับ ให้ผลผลิตน้อยกว่าและมีความแตกต่างทางสถิติกับระดับที่ 25% และ 75% ซึ่งทั้ง 2 ระดับนี้ให้น้ำหนักฝักสดแตกต่างกันด้วยและระดับที่ให้ผลผลิตมากที่สุด คือระดับที่มีการสูญเสียใบที่ 25%
  - สัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์การสูญเสียใบกับค่าเฉลี่ยน้ำหนักฝักสดมีค่าเป็นลบ ( $r = -0.0325$ ) แสดงว่า เมื่อมีการสูญเสียใบเพิ่มขึ้นก็ยังมีผลกระทบทำให้น้ำหนักฝักสดลดลงน้อยมาก แต่มีความสัมพันธ์กันเพียง 0.11 เปอร์เซ็นต์ หรืออาจกล่าวได้ว่าการสูญเสียใบในระดับต่างๆ ในระยะR3 ไม่เป็นปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการพัฒนาฝักถั่วลိสง
  - คำนวณรูปแบบความสัมพันธ์ที่เหมาะสมระหว่างเปอร์เซ็นต์การสูญเสียใบและค่าเฉลี่ยน้ำหนักฝักสด สามารถแสดงความสัมพันธ์ด้วยสมการ Polynomial  $Y=-8.525x^2+41.995x+75.425$  ( $Y$ =น้ำหนักฝักสด,  $X$ =เปอร์เซ็นต์การสูญเสียใบ)ซึ่งสมการนี้สามารถนำไปคาดคะเนน้ำหนักฝักสดหรือผลผลิตที่จะได้ เมื่อมีการสูญเสียใบไปในระดับเปอร์เซ็นต์ต่างๆ ในระยะ R3 โดยมีระดับความสัมพันธ์ 15.61 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแสดงว่ามีผลต่อกันค่อนข้างน้อย

- **ระยะ R4 (ฝึกขยายตัวเต็มที่) ใช้เวลา 57-60 วัน**
  - การสูญเสียใบในระดับที่ 0%, 25%, 50% และ 75% ให้น้ำหนักฝักสดแตกต่างกันทางสถิติทั้ง 4 ระดับ และค่าเฉลี่ยน้ำหนักฝักสดที่ได้ในแต่ละระดับมากน้อยแตกต่างกันไป ซึ่งระดับที่ให้ผลผลิตมากที่สุดคือระดับที่มีการสูญเสียใบ 50% และที่ให้ผลผลิตน้อยที่สุดคือระดับที่ 75%
  - สัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์การสูญเสียใบกับค่าเฉลี่ยน้ำหนักฝักสดมีค่าเป็นลบ ( $r = -0.2051$ ) แสดงว่า เมื่อมีการสูญเสียใบเพิ่มขึ้นก็ยังมีผลกระทบทำให้น้ำหนักฝักสดลดลง โดยมีความสัมพันธ์กันเพียง 20.51 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแสดงว่าการสูญเสียใบเป็นปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการพัฒนาฝักถั่วลันเตาเล็กน้อยในระยะ R4
  - คำนวนรูปแบบความสัมพันธ์ที่เหมาะสมระหว่างเปอร์เซ็นต์การสูญเสียใบและค่าเฉลี่ยน้ำหนักฝักสดสามารถแสดงความสัมพันธ์ด้วยสมการ Polynomial  $Y = -15x^2 + 75.28x + 48.4$  ( $Y =$  น้ำหนักฝักสด,  $X =$  เปอร์เซ็นต์การสูญเสียใบ) ซึ่งสมการนี้สามารถนำไปคาดคะเนน้ำหนักฝักสดหรือผลผลิตที่จะได้ เมื่อมีการสูญเสียใบไปในระดับเปอร์เซ็นต์ต่างๆ ในระยะ R4 โดยมีระดับความสัมพันธ์ 84.20 เปอร์เซ็นต์
- **ระยะ R5 (ฝักเริ่มมีเมล็ดที่มีใบเลี้ยงแล้ว) ใช้เวลา 62-63 วัน**
  - การสูญเสียใบในระดับที่ 75% ให้น้ำหนักฝักสดแตกต่างกันทางสถิติกับ ที่ระดับ 0%, 25% และ 50% ซึ่งระดับที่ 50% ไม่แตกต่างกับ ระดับที่ 0% และ 25% ส่วนระดับที่ 25% แตกต่างกับระดับที่ 0% ระดับที่ให้ผลผลิตมากที่สุดคือระดับที่มีการสูญเสียใบ 25% และที่ให้ผลผลิตน้อยที่สุดคือระดับที่ 75%
  - สัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์การสูญเสียใบกับค่าเฉลี่ยน้ำหนักฝักสดมีค่าเป็นลบ ( $r = -0.5081$ ) แสดงว่า เมื่อมีการสูญเสียใบเพิ่มขึ้นก็ยังมีผลกระทบทำให้น้ำหนักฝักสดลดลง โดยมีความสัมพันธ์กันเพียง 25.82 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแสดงว่าการสูญเสียใบเป็นปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการพัฒนาฝักถั่วลันเตาเล็กน้อยในระยะ R5
  - คำนวนรูปแบบความสัมพันธ์ที่เหมาะสมระหว่างเปอร์เซ็นต์การสูญเสียใบและค่าเฉลี่ยน้ำหนักฝักสดสามารถแสดงความสัมพันธ์ด้วยสมการ Polynomial  $Y = -18.525x^2 + 82.775x + 52.075$  ( $Y =$  น้ำหนักฝักสด,  $X =$  เปอร์เซ็นต์การสูญเสียใบ) ซึ่งสมการนี้สามารถนำไปคาดคะเนน้ำหนักฝักสดหรือผลผลิตที่จะได้ เมื่อมีการสูญเสียใบไปในระดับเปอร์เซ็นต์ต่างๆ ในระยะ R5 โดยมีระดับความสัมพันธ์ 98.88 เปอร์เซ็นต์
- **ระยะ R6 (เมล็ดขยายตัวเต็มที่) ใช้เวลา 67-68 วัน**
  - การสูญเสียใบในระดับที่ 50% และ 75% ให้น้ำหนักฝักสดไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ทั้ง 2 ระดับ มีความแตกต่างกับระดับที่ 0% และ 25% ซึ่งในระดับที่ 0% ก็แตกต่างกับระดับที่ 25% เช่นกัน ส่วนระดับที่ให้ผลผลิตมากที่สุดคือระดับที่มีการสูญเสียใบ 75% และที่ให้ผลผลิตน้อยที่สุดคือระดับที่ 0% (ไม่มีการสูญเสียใบ)
  - สัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์การสูญเสียใบกับค่าเฉลี่ยน้ำหนักฝักสดมีค่าเป็นบวก ( $r = 0.9601$ ) แสดงว่า เมื่อมีการสูญเสียใบเพิ่มขึ้นในระยะนี้จะส่งผลกระทบทำให้น้ำหนักฝักสดเพิ่มขึ้นด้วยเป็นครั้งแรก โดยมีความสัมพันธ์สูงมาก 92.18 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแสดงว่าการสูญเสียใบเป็นปัจจัยที่สำคัญมีผลกระทบต่อการพัฒนาฝักถั่วลันเตาในระยะ R6 อาจกล่าวได้ว่าการสูญเสียใบในช่วงนี้มีส่วนกระตุ้นให้มีการเพิ่มผลผลิตขึ้นได้ ซึ่งเป็นกลไกกลอย่างหนึ่งที่อาจเกิดขึ้นกับพืชอื่นๆ ด้วยเช่นกัน



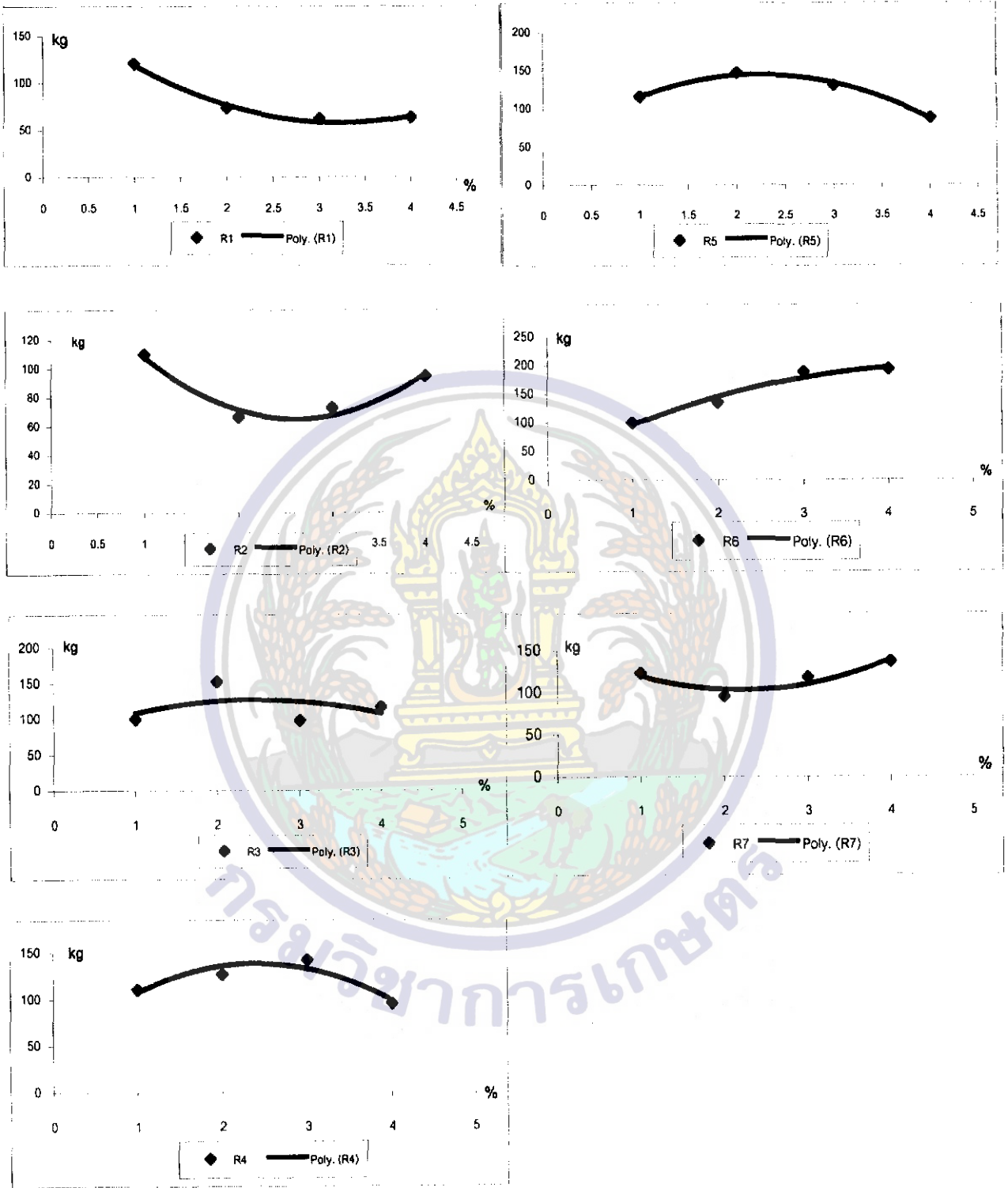
- คำนวณรูปแบบความสัมพันธ์ที่เหมาะสมระหว่างเปอร์เซ็นต์การสูญเสียใบและค่าเฉลี่ยน้ำหนักฝักสด สามารถแสดงความสัมพันธ์ด้วยสมการ Polynomial  $Y = -7.775x^2 + 72.005x + 32.025$  ( $Y =$ น้ำหนักฝักสด,  $X =$ เปอร์เซ็นต์การสูญเสียใบ) ซึ่งสมการนี้สามารถนำไปคาดคะเนน้ำหนักฝักสดหรือผลผลิตที่จะได้ เมื่อมีการสูญเสียใบไปในระดับเปอร์เซ็นต์ต่างๆ ในระยะ R6 โดยมีระดับความสัมพันธ์ 96.24 เปอร์เซ็นต์
- ระยะ R7 (ฝักเริ่มแก่) ใช้เวลา 72-73 วัน
  - การสูญเสียใบในระดับที่ 0% และ 50% ให้น้ำหนักฝักสดไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ทั้ง 2 ระดับ มีความแตกต่างกับระดับที่ 25% และ 75% ซึ่งในระดับที่ 25% ก็แตกต่างกับระดับที่ 75% เช่นกัน ส่วนระดับที่ให้ผลผลิตมากที่สุดคือระดับที่มีการสูญเสียใบ 75% และที่ให้ผลผลิตน้อยที่สุดคือระดับที่ 25%
  - สมบัติความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์การสูญเสียใบกับค่าเฉลี่ยน้ำหนักฝักสดมีค่าเป็นบวก ( $r = 0.4843$ ) แสดงว่า เมื่อมีการสูญเสียใบเพิ่มขึ้นในระยะนี้จะส่งผลกระทบต่อให้น้ำหนักฝักสดเพิ่มขึ้นโดยมีความสัมพันธ์ 23.45 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งการสูญเสียใบเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลกระทบต่อให้มีการพัฒนาฝักถั่วลิสงเพิ่มขึ้นในระยะ R7 ซึ่งเกิดขึ้นเช่นเดียวกับระยะ R6
  - คำนวณรูปแบบความสัมพันธ์ที่เหมาะสมระหว่างเปอร์เซ็นต์การสูญเสียใบและค่าเฉลี่ยน้ำหนักฝักสด สามารถแสดงความสัมพันธ์ด้วยสมการ Polynomial  $Y = 11.25x^2 - 49.97x + 158.5$  ( $Y =$ น้ำหนักฝักสด,  $X =$ เปอร์เซ็นต์การสูญเสียใบ) ซึ่งสมการนี้สามารถนำไปคาดคะเนน้ำหนักฝักสดหรือผลผลิตที่จะได้ เมื่อมีการสูญเสียใบไปในระดับเปอร์เซ็นต์ต่างๆ ในระยะ R7 โดยมีระดับความสัมพันธ์ 83.67 เปอร์เซ็นต์

### สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การศึกษาหาระยะวิกฤตที่มีผลกระทบต่อผลผลิตในถั่วลิสงที่เกิดจากการสูญเสียใบในขั้นตอนการเจริญเติบโตต่างๆ สามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

- ถั่วลิสงทั้ง 4 พันธุ์ คือพันธุ์สข.38 พันธุ์ไทนาน 9 พันธุ์ขอนแก่น 60-1 และ พันธุ์ขอนแก่น 4 ใช้ระยะเวลาในการพัฒนาการเจริญเติบโตทางด้านรูปร่างลักษณะ ลำต้น ราก ใบ ดอก และการติดฝัก ในขั้นตอนต่างๆ มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาใกล้เคียงกันไม่มีความแตกต่าง แสดงว่าถั่วลิสงทั้ง 4 พันธุ์ ที่ปลูกในภาคใต้ใช้เวลาปลูกไม่แตกต่างกัน สามารถเก็บเกี่ยวได้ในเวลาใกล้เคียงกัน
- การเจริญเติบโตของถั่วลิสง ในระยะ R1 (ดอกแรกบาน) ใช้เวลาในการพัฒนาจากเมล็ดเริ่มงอก 28-29 วัน และ การสูญเสียใบจะส่งผลกระทบต่อให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดลดลงอย่างต่อเนื่อง โดยมีความสัมพันธ์กันค่อนข้างสูง ทั้งแบบ Linear regression และ Polynomial ดังนั้นจึงควรระมัดระวังดูแลรักษาถั่วลิสงในระยะนี้เป็นพิเศษ หากมีสิ่งรบกวนจะส่งผลกระทบต่อผลผลิตในเวลาต่อมา
- การเจริญเติบโตของถั่วลิสง ในระยะ R2 และ R3 มีลักษณะความปรวนแปรค่อนข้างมาก จะสังเกตได้ว่า การสูญเสียใบถั่วลิสง มีผลกระทบต่อผลผลิตน้ำหนักฝักสดไม่แน่นอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระยะ R3 ไม่สามารถคาดคะเนผลผลิตได้จากการสูญเสียพื้นที่ใบ ทั้งใน Linear regression และ Polynomial ซึ่งให้ความเที่ยงตรงน้อยมาก
- ผลผลิตน้ำหนักฝักสดของถั่วลิสงลดลงอย่างมากที่ระดับการสูญเสียใบ 75 เปอร์เซ็นต์ เมื่อถั่วลิสงอยู่ในระยะ R4 (=ฝักขยายตัวเต็มที่, อายุ 57-60 วัน) และ R5 (ฝักเริ่มมีเมล็ดที่มีใบเลี้ยง, อายุ 62-63 วัน)
- ผลผลิตน้ำหนักถั่วลิสงจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ที่ระดับการสูญเสียใบ 75 เปอร์เซ็นต์ เมื่อถั่วลิสงอยู่ในระยะ R6 (เมล็ดขยายตัวเต็มที่, อายุ 67-68 วัน) และระยะ R7 (ฝักเริ่มแก่, อายุ 72-73 วัน) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระยะ R6





รูปที่ 16 แสดงผลผลิตน้ำหนักฝักสดที่ได้จากการสูญเสียใบในระดับ 0,25,50 และ 75 เปอร์เซ็นต์ ในแต่ละขั้นตอนการเจริญเติบโตตั้งแต่ระยะ R1-R7 ของถั่วลันเตาพันธุ์ สข 38

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

เรื่องที่ 1

การทดลองที่ 4

การทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดแมลงชนิดต่างๆ กับแมลงศัตรูถั่วลิสง  
ที่สำคัญในท้องถิ่น



## การทดลองที่ 4 การทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดแมลงชนิดต่างๆ กับแมลงศัตรูถั่วลิสงที่สำคัญในห้องปฏิบัติการ

การดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วลิสงชนิดต่างๆ รวม 3 ชนิด ได้แก่ หนอนกระทู้ หนอนแป้ง และหนอนเจาะสมอฝ้าย ในห้องปฏิบัติการ รวม 3 ชนิด คือ หนอนกระทู้ (*Spodoptera litura*) หนอนแป้ง (*Euprostis sunotata*) และหนอนเจาะสมอฝ้าย (*Heliothis armigera*) พบว่ามีประสิทธิภาพแตกต่างกันไปในแต่ละวัย และแต่ละชนิดของหนอน รวมทั้งคุณสมบัติของสารกำจัดแมลงนั้นๆ มีสารประกอบและการออกฤทธิ์ในการฆ่าหนอนไม่เหมือนกัน ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญทำให้มีผลต่อการตายของแมลงแตกต่างกันไป สมุนไพรและสารชีวภาพแต่ละชนิดมีรายละเอียดดังนี้

### 1. สารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืช จำนวน 1 ชนิด

- **สารคาร์บาริล** เป็นสารเคมีในกลุ่ม Carbamate มีสารออกฤทธิ์คือ 1-naphthyl methylcarbamate 85 WP. เเปอร์เซ็นต์ เป็นผงละลายน้ำได้ (Wettable powder) อัตราที่ใช้แนะนำในพืชไร่ 20 -50 กรัม ต่อไร่ 20 ลิตร มีชื่อการค้า เซฟวิน 85 ผลิตโดย บริษัท โรห์น ปูแลงค์ อะโกร จำกัด

### 2. สารสกัดสมุนไพร เป็นผลิตภัณฑ์จากแหล่งต่างๆ ดังนี้

- **สำนักวิจัยและพัฒนาการผลิตสารธรรมชาติ กรมวิชาการเกษตร**  
สารสะเดา สารออกฤทธิ์ที่สำคัญคือ อะซาดิแรคติน อัตราที่แนะนำ 60-100 มิลลิลิตร ผสมน้ำ 20 ลิตร ฟันทุก 5-7 วัน ติดต่อกัน 3 ครั้ง
  - **สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8 จำนวน 3 ชนิด**  
ชนิดที่ 1 (สวพ 8 1) สารสกัด+ทุเรียนเทศ  
ชนิดที่ 2 (สวพ 8 2) สะเดา+ตะไคร้หอม+ข่า  
ชนิดที่ 3 (สวพ 8 3) ยาสูบ+สารสกัด
  - **ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตยะลา1 และ ยะลา2 จำนวน 3 ชนิด**  
ชนิดที่ 1 ยะลา1(1) สารสกัดสูตรผสมรวม  
ชนิดที่ 2 ยะลา1(2) สารสกัดสูตรปลา  
ชนิดที่ 3 ยะลา2(1) สารหมักรวม
  - **ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา(สมุนไพรหมักกับน้ำ 3 วัน) จำนวน 3 ชนิด**  
ชนิดที่ 1 (ศวร. 1) หัวกลอย 400 กรัม + น้ำ 400 กรัม  
ชนิดที่ 2 (ศวร. 2) ยาเส้น 2 กรัม + หัวกลอย 400 กรัม + น้ำ 1000 ซีซี  
ชนิดที่ 3 (ศวร. 3) ยาเส้น 2 กรัม + หัวกลอย 400 กรัม + หนอนตายหยาก 400 กรัม + น้ำ 1000 ซีซี
  - **สารสกัดสมุนไพรของบริษัทดวงตะวันเพชร จำนวน 1 ชนิด**  
ชนิดที่ 1 สารสกัดจากสมุนไพรมากกว่า 10 ชนิด และที่สำคัญเช่น หนอนตายหยาก ขิง กระชาย สาบเสือ ไบยาสูบ ไบกุยช่าย ตะไคร้หอม
- ### 3. สารกำจัดศัตรูพืชชีวภาพ (Bio-agent) จำนวน 2 ชนิด
- ชนิดที่ 1 ไล่เดือนฝอย 2 ชนิด
- *Steinemema carpocapsae* ชื่อการค้า ยูเนมา(Unema) ของบริษัทยูนิซีตส์ จำกัด

- *S thailandense* จาก ศูนย์ส่งเสริมเกษตรชีวภาพ กรมส่งเสริมการเกษตร
- ชนิดที่ 2 เชื้อราขาว (*Beauveria bassiana*)**
- โคนิเดีย(CONIDIA) ของบริษัทเทพวัฒนาเคมีจำกัด (X<sub>3</sub> 1816)
  - Sample หมายเลข 11<sub>2616</sub>, 16<sub>2316</sub>, 74<sub>2316</sub>

สารกำจัดแมลงชนิดต่างๆ รวมทั้งสิ้น 12 ชนิดที่นำมาทดสอบกับแมลงศัตรูถั่วลิสงที่สำคัญ 3 ชนิด ได้แก่ *Spodoptera litura*, *Euprostitis sunotata* และ *Heliothis armigera* ในวัยต่างๆ ใช้ระดับความเข้มข้นต่างๆ คือ

1. กวก. สารสะเดา สารออกฤทธิ์ที่สำคัญคือ อะซาทิแรคติน อัตราเข้มข้น 1000 ,750 และ 500 PPM
2. ยะลา1(1) สารสกัดสูตรผสม อัตราเข้มข้น 100 ,75 และ 50 เปอร์เซ็นต์
3. ยะลา1(2) สารสกัดสูตรปลาอัตราเข้มข้น 100 ,75 และ 50 เปอร์เซ็นต์
4. ยะลา2(1) สารหมักรวม อัตราเข้มข้น 100 ,75 และ 50 เปอร์เซ็นต์
5. สวพ.8(1) สารสกัด+ทุเรียนเทศ อัตราเข้มข้น 100 ,75 และ 50 เปอร์เซ็นต์
6. สวพ.8(2) สะเดา+ตะไคร้หอม+ข่า อัตราเข้มข้น 100 ,75 และ 50 เปอร์เซ็นต์
7. สวพ.8(3) ยาสูบ+สารสกัด อัตราเข้มข้น 100 ,75 และ 50 เปอร์เซ็นต์
8. ศวร.(1) หัวกลอย 400 กรัม + น้ำ 400 กรัม อัตราเข้มข้น 100 ,75 และ 50 เปอร์เซ็นต์
9. ศวร.(2) ยาเส้น 2 กรัม + หัวกลอย 400 กรัม + น้ำ 1000 ซีซี อัตราเข้มข้น 100 ,75 และ 50 เปอร์เซ็นต์
10. ศวร.(3) ยาเส้น 2 กรัม + หัวกลอย 400 กรัม + หนอนตายหยาก 400 กรัม + น้ำ 1000 ซีซี อัตราเข้มข้น 100 ,75 และ 50 เปอร์เซ็นต์
11. ไส้เดือนฝอย 2 ชนิด ได้แก่
  - *Steinernema carpocapsae* ยูเนมา(Unema) ความเข้มข้น 4 ล้านตัว/น้ำ 2 ลิตร
  - *S. thailandense* ความเข้มข้น 4 ล้านตัว/น้ำ 2 ลิตร
12. เชื้อราขาว (*Beauveria bassiana*) ระดับความเข้มข้น  $2.3 \times 10^7$ ,  $1.2 \times 10^7$ ,  $0.6 \times 10^7$  conidia/ml

ผลการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลง และสารกำจัดศัตรูพืชชีวภาพ กับแมลงศัตรูถั่วลิสงที่สำคัญ(ในระยะหนอน) ในห้องปฏิบัติการศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา ทำการศึกษาการมีฤทธิ์ในการฆ่าหนอนโดยตรงในลักษณะการสัมผัส และการกินตาย โดยจะนำไปพืชที่เป็นอาหารของหนอนไปจุ่มในสารละลายในระดับความเข้มข้นต่างๆ แล้วนำไปพืชไปฝังให้พอนมาด ปลอຍหนอนชนิดต่างๆ และในระยะต่างๆ ที่ต้องการทดลองลงให้กินอาหารที่เตรียมไว้ซึ่งบรรจุอยู่ในถ้วยพลาสติก โดยเปรียบเทียบกับใบพืชที่จุ่มด้วยน้ำซึ่งปฏิบัติเช่นเดียวกัน หลังจากนั้นปลอຍทิ้งไว้ประมาณ 24-48 ชั่วโมง หรือ 5 วัน แล้วแต่ชนิดของสาร จึงตรวจสอบการตายซึ่งได้ผลการทดลองดังนี้

- **หนอนกระทู้ (*Spodoptera litura*)** ที่นำมาทดสอบกับ สารกำจัดแมลงชนิดต่างๆ ได้ผลดังแสดงในตารางข้างล่าง ดังนี้
  - สารสะเดา สามารถฆ่าหนอนทุกวัยได้ดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งในหนอนวัยที่ 1-2 และในระดับความเข้มข้นสูง
  - ยะลา2(1) มีประสิทธิภาพฆ่าหนอนชนิดนี้ได้ดีใกล้เคียงกับสารสะเดา เป็นการหมักสมุนไพรหลายชนิดเป็นสูตรที่ได้ดัดแปลงมาจากสูตรของชาวบ้าน



- สวพ.8(2) มีประสิทธิภาพฆ่าหนอนชนิดนี้ได้รองลงมา มีส่วนผสมสมุนไพรได้แก่ สะเดา+ตะไคร้หอม+ข่า
- สวพ.8(3) มีประสิทธิภาพฆ่าหนอนชนิดนี้ได้เช่นกันแต่ต้องใช้ในความเข้มข้นค่อนข้างสูง มีส่วนผสมสมุนไพรยาสูบ+สารสกัด
- ไล่เดือนฝอย สายพันธุ์ *S. carpocapsae* สามารถฆ่าหนอนได้ดีกว่า สายพันธุ์ *S. thailandense* ในหนอนทุกวัยในระดับความเข้มข้นที่แนะนำให้ใช้ในจลภาค

ตารางที่ 25 แสดงเปอร์เซ็นต์อัตราการตายของหนอนกระทู้(*Spodoptera litura*) ในระยะต่างๆ ที่ทดสอบกับสารกำจัดแมลงชนิดต่างๆ เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำ

สารกำจัดแมลง สมุนไพร	หนอน วัยที่	เปอร์เซ็นต์ตายของหนอน (24 ชม.)		
		100%	75%	50%
1.กวก.สารสะเดา	1	100	100	100
	2	100	100	86.67
	3	26.67	26.67	6.67
	4	33.33	6.67	100
2.ยะลา1(1)	4	0	0	0
3.ยะลา1(2)	4	20	0	0
4.ยะลา2(1)	2	100	100	100
	3	85	85	85
	4	85	85	85
	5	70	70	70
5.สวพ.8(1)	2	5	10	15
	4	15	10	5
6.สวพ.8(2)	2	25	45	35
	3	85	60	30
	4	0	41.7	0
	5	50	25	35
7.สวพ.8(3)	4	41.67	25	0
8.ศวร.(1)	2	0	0	0
9.ศวร.(2)	2	0	0	0
	3	0	0	0
	4	0	0	0
10.ศวร.(3)	3	0	0	0
	4	6.67	0	0

ไส้เดือนฝอย	หนอน วัยที่	เปอร์เซ็นต์ตายของหนอน (48 ชม.)	
		4 ล้านตัว/ของน้ำ 2 ลิตร	
12. Unema	1	92	
	2	100	
	3	100	
	4	100	
13. <i>S.thailandense</i>	1	24	
	2	10	
	3	18	
	4	14	

- **หนอนบึ้ง (*Euproctis subnotata*)** นำมาทดสอบกับสารต่างๆ รวม 11 ชนิด ซึ่งผลการทดสอบดังแสดงในตารางข้างล่าง ซึ่งสามารถสรุปสารที่มีฤทธิ์ฆ่าหนอนในแต่ละวัยได้ดังต่อไปนี้
  - **คาร์บาริล** สามารถฆ่าหนอนวัยที่ 2 ได้ดีในทุกความเข้มข้น 1000 ,750 และ 500 ppm.
  - **สารสะเดา** สามารถฆ่าหนอนได้ดีในวัยที่ 2-4 ทุกความเข้มข้น 100 ,75 และ 50 เปอร์เซ็นต์
  - **ยะลา1(2)** สามารถฆ่าหนอนได้ดีในวัยที่ 2 และ3 มีฤทธิ์ใกล้เคียงกับสารสะเดา
  - สารที่มีฤทธิ์ในการฆ่าหนอนใกล้เคียงกันแต่มีประสิทธิภาพน้อยกว่า 3 ตัวแรก คือ **ยะลา2(1)** **สวพ.8(1)** **สวพ.8(2)** และ **สารดวงตะวันเพชร**
  - สารที่มีฤทธิ์น้อย หรือ ไม่มีฤทธิ์ในการฆ่าหนอน ได้แก่ **ยะลา1(1)** **ศวร.(1)** **ศวร.(2)**
  - **ไส้เดือนฝอย** สายพันธุ์ *S. carpocapsae* สามารถฆ่าหนอนได้ดีกว่า สายพันธุ์ *S. thailandense* ในหนอนทุกวัยในระดับความเข้มข้นที่แนะนำให้ใช้ในฉลาก ภายใน 48 ชั่วโมง
  - **เชื้อราขาว** ทุกชนิดสามารถฆ่าหนอนได้ดีในระดับความเข้มข้น  $2.3 \times 10^7$  conidia/ml หลังจากการทดลอง 5 วัน

ตารางที่ 26 แสดงเปอร์เซ็นต์อัตราการตายของหนอนบึ้ง(*Euproctis sunotata*) ในระยะต่างๆ ที่ทดสอบกับสารกำจัดแมลงชนิดต่างๆ เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำ

สารกำจัดแมลง	หนอน วัยที่	เปอร์เซ็นต์ตายของหนอน (24 ชม.)		
		1000 ppm	750 ppm	500 ppm
1 คาร์บาริล	2	85	72.5	55
สารกำจัดแมลง สมุนไพร		เปอร์เซ็นต์ตายของหนอน (24 ชม.)		
		100%	75%	50%
2.กวก.สารสะเดา	2	80	40	6.66
	3	100	93.33	86.67
	4	86.67	93.33	80
3.ยะลา1(1)	2	0	0	0
	3	0	0	0

สารกำจัดแมลง สมุนไพร	หนอน	เปอร์เซ็นต์ตายของหนอน (24 ชม.)		
	วัยที่	100%	75%	50%
4.ยะลา1(2)	2	100	73.33	53.33
	3	100	30	23.33
5.ยะลา2(1)	1	2.5	2.5	0
	2	40	20	6.67
6.สวพ.8(1)	2	13.33	26.66	0
7.ศвр.(1)	2	0	13.33	0
8.ศвр.(2)	2	6.66	6.66	0
9.ศвр.(3)	2	40	0	0
10.บ.ดวงตะวันเพชร	2	0	0	20
	3	26.66	13.33	0
	4	6.67	13.33	6.67
สารกำจัดแมลง 11.ไล่เดือนฝอย	หนอน วัยที่	เปอร์เซ็นต์ตายของหนอน (48 ชม.) 4 ล้านตัว/ซอง/น้ำ 2 ลิตร		
<i>S. carpocapsae</i> (Unema)	2	86		
	3	76		
	5	52		
<i>S.thailandense</i>	2	26		
	3	12		
	5	2		
สารกำจัดแมลง 12. เชื้อราขาว	หนอน วัยที่	เปอร์เซ็นต์ตายของหนอน (5 วัน) 2.3 x 10 <sup>7</sup> conidia/ml    1.2 x 10 <sup>7</sup> conidia/ml    0.6 x 10 <sup>7</sup> conidia/ml		
No. X <sub>3</sub> 1816	2	45	0	0
No. 11 <sub>2616</sub>	2	85	0	0
No. 16 <sub>2316</sub>	2	60	0	0
No. 74 <sub>2316</sub>	2	50	0	0

- หนอนเจาะสมอฝ้าย (*Heliothis armigera*) เป็นแมลงที่ได้มีการศึกษา และทดสอบประสิทธิภาพกับสารฆ่าแมลงและ สารชีวภาพ (Bio-agent) หลายชนิด ซึ่งผลการทดสอบสามารถนำไปใช้ปฏิบัติได้ดีในหลายสภาพแวดล้อมและตามชนิดพืชที่หนอนเข้าทำลาย เป็นแมลงที่มีความต้านทานต่อสารเคมีค่อนข้างสูงในบางพื้นที่ จึงได้นำมาทดสอบเพิ่มเติมกับศัตรูธรรมชาติ 2 ชนิด ที่ยังมีรายงานการทดสอบไม่มาก ซึ่งผลการทดสอบดังแสดงในตารางข้างล่าง ดังต่อไปนี้

- ไล่เดือนฝอยทั้ง 2 ชนิด สามารถฆ่าหนอนชนิดนี้ได้ดีในทุกวัย แต่สายพันธุ์ *S. carpocapsae* สามารถฆ่าหนอนได้ดีกว่า สายพันธุ์ *S. thailandense* ในระดับความเข้มข้นที่แนะนำในฉลาก ภายใน 48 ชั่วโมง
- เชื้อราขาว ทุกชนิดสามารถฆ่าหนอนได้ดีในระดับความเข้มข้น  $2.3 \times 10^7$  conidia/ml เมื่อหนอนอยู่ในวัยที่ 2 หลังการทดลอง 5 วัน

ตารางที่ 27 แสดงเปอร์เซ็นต์อัตราการตายของหนอนเจาะสมอฝ้าย (*Heliothis armigera*) ในระยะต่างๆ ที่ทดสอบกับสารกำจัดแมลงชนิดต่างๆ เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำ

สารกำจัดแมลง	หนอนวัยที่	เปอร์เซ็นต์ตายของหนอน (48 ชม.)		
		4 ล้านตัว/ซอง/น้ำ 2 ลิตร		
<i>S. carpocapsae</i> (Unema)	3	100		
	4	100		
<i>S. thailandense</i>	3	82		
	4	40		
สารกำจัดแมลง	หนอนวัยที่	เปอร์เซ็นต์ตายของหนอน (5 วัน)		
		$2.3 \times 10^7$ conidia/ml	$1.2 \times 10^7$ conidia/ml	$0.6 \times 10^7$ conidia/ml
2. เชื้อราขาว	No. X <sub>3</sub> 1816	35	0	0
	No. 11 <sub>2616</sub>	55	0	0
	No. 16 <sub>2316</sub>	55	0	0
	No. 74 <sub>2316</sub>	35	0	0

#### สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

สรุปผลการทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆกับแมลงศัตรูถั่วลิสงที่สำคัญในภาคใต้ พบว่า

- สารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืชที่มีประสิทธิภาพดี สามารถนำมาใช้ควบคุมแมลงศัตรูถั่วลิสง เมื่อมีการระบาดคือ คาร์บาริล (เซฟวิน 85)
- สารสกัดสมุนไพรที่สามารถนำมาใช้ในการควบคุมหนอนแมลงศัตรูถั่วลิสงได้ดี คือ สารสะเดา
- สารสกัดสมุนไพรที่มีแนวโน้มดีในการนำมาใช้ในการควบคุมหนอนแมลงศัตรูถั่วลิสงคือ สารสกัดสมุนไพรที่มีส่วนผสมสมุนไพรพวก หนอนตายหยาก ตะไคร้หอม ข่า และยาสูบ และหัวกลอย
- สารชีวภาพ (Bio-agent) ที่มีประสิทธิภาพดี ภายใน 48 ชั่วโมง สามารถนำมาใช้ในการฆ่าหนอนได้ดี คือ ไล่เดือนฝอย *S. carpocapsae* ส่วนเชื้อราขาว (*Beauveria bassiana*) ระดับความเข้มข้น  $2.3 \times 10^7$  conidia/ml มีความสามารถในการฆ่าหนอนได้แต่ต้องใช้เวลาประมาณ 5-7 วัน จึงทำให้หนอนมีอาการไม่ปกติหยุดเคลื่อนไหว และไม่กินอาหาร หลังจากนั้น ประมาณ 3-4 วัน จึงตาย



ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

เรื่องที่ 1

การทดลองที่ 5

การศึกษาความสำคัญของแมลงศัตรูตัวลิสงอื่นๆ(ไส้ยงดิน)

ที่มีความสำคัญในบางพื้นที่



## การทดลองที่ 5 การศึกษาความสำคัญของแมลงศัตรูถั่วลิสงอื่นๆ(เสียนดิน) ที่มีความสำคัญ ในบางพื้นที่

### เสียนดิน

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Dorylus orientalis* Westwood

อันดับ Hymenoptera วงศ์ Formicidae

พบมีรายงานครั้งแรกในประเทศอินเดียโดย F.Borlow ในปีค.ศ. 1899 และได้มีการศึกษารายละเอียดและลักษณะทั่วไปของแมลงชนิดนี้ในปีค.ศ. 1905 โดย E.P.Stebbing และ H.M.Lefroy ต่อมาในปีค.ศ. 1934 D.Makerji ได้ศึกษาเกี่ยวกับสัณฐานวิทยาของแมลงชนิดนี้ในพวก worker (Henning,1955) จนกระทั่งปี ค.ศ. 1990 G.K.Veevesh ได้ทำการศึกษารายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับวงจรชีวิต พฤติกรรมต่างๆ รวมทั้งการควบคุมและอิทธิพลต่างๆ ที่มีผลต่อการปลูกพืช (Hugh,1998)

เสียนดินเป็นแมลงสังคมซึ่งอยู่ในวงศ์เดียวกับมด ทำรังอาศัยอยู่ใต้ดิน มีขนาดลำตัวเท่ามดแดง มีลำตัวสีน้ำตาลแดง สีเข้มกว่ามดแดงหรือมดคันไฟเล็กน้อย จากการตรวจเอกสารยังไม่พบว่ามีมีการศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับชีวประวัติและวงจรชีวิต ในสังคมหนึ่งๆของเสียนดินจะประกอบไปด้วยประชากรนับล้านตัวอยู่รวมกันเป็นสังคมใหญ่ โดยมีจุดศูนย์กลางอยู่ที่ตัวราชินี (Queen) ซึ่งมีลำตัวขนาดใหญ่กว่าพวกอื่นๆ ทำหน้าที่ผลิตลูกแต่เพียงอย่างเดียว โดยมดงาน(worker) เป็นผู้คอยดูแลให้อาหาร มดงานนี้มีหน้าที่หาอาหารเลี้ยงดูประชากร และซ่อมแซมรังที่อยู่อาศัย ส่วนมดทหาร (soldier) มีหน้าที่ป้องกันดูแลรักษาความปลอดภัยให้กับรัง มดทหารมีขนาดลำตัวเท่าๆ กับมดงาน แต่จะมีส่วนหัวใหญ่กว่ามดงาน บางครั้งก็มีขนาดลำตัวใหญ่กว่า (Hugh,1998)

### การแพร่กระจาย

ปีค.ศ. 1914 มีรายงานในประเทศอินเดียตอนใต้โดยเข้าทำลายพืชที่สำคัญเช่น ถั่วลิสง และกลายเป็นแมลงศัตรูป่าไม้ของอินเดียและประเทศใกล้เคียง โดย C.F.C. Beeson รายงานไว้ในปี 1941 ต่อมาปี 1968 ถึง 1976 พบว่ามีการเข้าทำลายมันฝรั่งและมะม่วง รวมทั้งรากพืชอื่นๆ ในประเทศอินเดียในปี ค.ศ. 1988 มีรายงานพบในประเทศอิสราเอลและซีเรีย (J.Kugler,1988)

ส่วนในประเทศไทยพบว่ามีการแพร่กระจายทั่วทุกภาคโดยเฉพาะอย่างยิ่งภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนภาคใต้ไม่รุนแรงมากนัก ส่วนใหญ่มักเกิดปัญหาในพื้นที่ปลูกถั่วลิสงที่บุกเบิกใหม่จากสภาพป่าร้างหรือสวนยางพาราที่ล้มเพื่อปลูกใหม่ พื้นที่ปลูกถั่วลิสงที่อยู่ใกล้ป่ามักจะมีการเข้าทำลายของเสียนดินมากกว่าบริเวณอื่นๆ(มโนชัย,2527)

### ลักษณะการทำลาย

เสียนดินทำความเสียหายให้กับฝักถั่วลิสงโดยเจาะเปลือกถั่วเป็นรู แล้วกัดกินเมล็ดในฝัก หลังจากนั้นจะนำดินเข้าไปใส่ไว้ในฝักแทน ความเสียหายที่เกิดกับถั่วลิสงรุนแรงแตกต่างกันไปในแต่ละท้องถิ่นและสภาพปลูกตั้งแต่ 15-90 เปอร์เซ็นต์ ในพื้นที่ที่เคยมีเสียนดินหรือในป่าเปิดใหม่หรือในสภาพดินร่วนทรายมักจะพบเสียนดินทำลายให้เกิดความเสียหายแก่พืชเสมอ (มโนชัยและคณะ,2529)

การสำรวจเพื่อคาดคะเนการเข้าทำลายและการระบาดนิยมใช้มะพร้าวแก่ผ่าเป็น 2 ซีก นำไปฝังดินโดยคว่ำมะพร้าวลงในดินให้ลึกพอด้านบนอยู่ระดับผิวดิน บริเวณรอบๆขอบแปลง แล้วคอยตรวจดูเสียนดินเป็นระยะๆ ถ้าพบเสียนดินเริ่มเข้าทำลาย ส่วนใหญ่มักจะพบว่าเสียนดินเข้าทำลายฝักในระยะ R<sub>3</sub>-R<sub>5</sub> (เริ่มติดฝัก) หรือหลังปลูก

ประมาณ 48-65 วัน แต่ในภาคใต้จะพบเสี้ยนดินเข้าทำลายเมื่อฝักเริ่มแก่ในระยะ  $R_5$ - $R_7$  หรือหลังปลูก 65-75 วัน (มโนชัย,2532)

### การสำรวจการเข้าทำลายของเสี้ยนดิน

ได้ทำการสำรวจในพื้นที่ปลูกถั่วลิสง จ.ตรัง หมู่ที่ 3 ต.นาใต้หิมัง พื้นที่ 8 ไร่ ปลูกเมื่อวันที่ 3 กรกฎาคม 2545 ทำการสุ่มทั้งหมดรวม 5 ครั้ง

**ครั้งที่ 1** สำรวจเสี้ยนดินก่อนปลูกถั่วลิสง เมื่อวันที่ 30 มิถุนายน 2545 ก่อนปลูกถั่วลิสง 3 วัน

วิธีการ โดยใช้มะพร้าวผ่าซีกวางคว่ำลงในดินร่องปลูกถั่วโดยกดให้เนื้อมะพร้าวติดกับผิวดินทิ้งไว้ 1 คืน โดยวางไว้แปลงละ 2 จุด จำนวน 5 แปลง วันรุ่งขึ้นเก็บชิ้นมะพร้าวไปวิเคราะห์พบว่ามะพร้าวทุกชิ้นมดคันไฟเข้าทำลายจำนวนมาก แต่ไม่พบเสี้ยนดิน

**ครั้งที่ 2** สำรวจเมื่อถั่วลิสงอายุได้ 58 วัน เมื่อ 1 กันยายน 2545

วิธีการ ใช้ชิ้นมะพร้าวผ่าซีกเช่นเดียวกัน โดยสุ่มวางแปลงละ 5 จุด จำนวน 5 แปลง ในทุกจุดพบมดคันไฟเข้าทำลายทุกแปลง บางแปลงเข้าทำลายถึง 4 จุด แต่ยังไม่พบเสี้ยนดิน ซึ่งระยะนี้ถั่วลิสงเริ่มติดฝักเข้าสู่ระยะ  $R_4$  (ฝักขยายตัวเต็มที่)

**ครั้งที่ 3** ทำการสำรวจในวันที่ 19 กันยายน 2545 เมื่ออายุถั่วลิสง 78 วัน ใน 2 วิธีการ คือ

- **วิธีการที่ 1** ใช้ชิ้นมะพร้าวผ่าซีกสุ่มวางเป็นกับดักเช่นเดิมรวม 8 แปลงๆละ 5 จุด พบเริ่มมีการเข้าทำลายของเสี้ยนดินเล็กน้อยในแปลงที่ 6 และเข้าทำลายมากในแปลงที่ 3 หลังจากนั้นสุ่มตรวจนับเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายโดยถอนต้นถั่วลิสงบริเวณที่มีเสี้ยนดินในกับดัก จำนวน 3 ต้นต่อจุด พบมีเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายฝักถั่วลิสงใกล้เคียงกันดังนี้

แปลงที่	จำนวนฝักดี/ฝักเสีย (3 ต้น)	% ถูกเสี้ยนดินทำลาย
3	139/33	23.74
6	54/12	22.22
	เฉลี่ย	22.98

- **วิธีการที่ 2** สุ่มถอนต้นถั่วแปลงละ 4 ต้น รวม 8 แปลง โดยสุ่มถอนจากแถวริมขอบแปลง พบการเข้าทำลายของเสี้ยนดินดังนี้

แปลงที่	จำนวนฝักดี/ฝักเสีย	% ถูกเสี้ยนดินทำลาย
1	12/2 (1 ต้น)	16.67
2	180/60 (4 ต้น)	33.33
3	45/18 (1 ต้น)	40.0
4	60/26 (2 ต้น)	43.33
5	71/11 (1 ต้น)	15.49
6	-	-
7	36/4 (1 ต้น)	11.11
8	119/10 (3 ต้น)	8.40
	เฉลี่ย	21.04

ในการสุ่มทั้ง 2 วิธีการใช้ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายใกล้เคียงกันคือ 22.98 ในวิธีการที่ 1 21.04 % และในวิธีการที่ 2

**ครั้งที่ 4** ทำการสุ่มสำรวจเมื่อตัวลึงอายุ 85 วัน ในวันที่ 26 กันยายน 2545 ใน 2 วิธีการ

- **วิธีการที่ 1** ใช้กับดักมะพร้าวผ่าซีกแปลงละ 5 จุด จำนวน 8 แปลง ปรากฏว่าพบเสี้ยนดินเพียง 1 จุด คือในแปลงที่ 1 หลังจากนั้นถอนต้นตัวลึงโดยรอบจุดดังกล่าวจำนวน 4 ต้น แล้วตรวจนับได้เปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของเสี้ยนดินดังนี้

แปลงที่	จำนวนฝักดี/ฝักเสีย	% ถูกเสี้ยนดินทำลาย
1	165/15 (4 ต้น)	9.09

- **วิธีการที่ 2** ตรวจนับการเข้าทำลายของเสี้ยนดินโดยสุ่มถอนต้นตัวจำนวน 4 ต้นต่อแปลง รวม 8 แปลง แล้วนับฝักตัวลึงทั้งหมดที่ดีและถูกทำลาย พบมีเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายดังนี้

แปลงที่	จำนวน	% ถูกเสี้ยนดินทำลาย
	ฝักดี/ฝักเสีย	
1	117/6 (3 ต้น)	5.13
2	165/17 (4 ต้น)	10.30
3	145/29 (3 ต้น)	20.0
4	141/28 (3 ต้น)	19.86
5	153/14 (4 ต้น)	9.15
6	46/3 (1 ต้น)	6.52
7	144/15 (3 ต้น)	10.42
8	30/3 (1 ต้น)	10.00
	เฉลี่ย	11.42

จะพบว่าทั้ง 2 วิธีการมีเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายใกล้เคียงกันคือ วิธีการที่ 1 โดยใช้มะพร้าวผ่าซีก เข้าทำลาย 9.09 เปอร์เซ็นต์ และวิธีการที่ 2 เสี้ยนดินเข้าทำลายเฉลี่ย 11.42 เปอร์เซ็นต์ ตัวลึงในช่วงนี้อยู่ในระยะใกล้เก็บเกี่ยว คือ  $R_7-R_8$  (ฝักเริ่มแก่เต็มที่) สังเกตว่าเสี้ยนดินเริ่มเข้าทำลายกระจายทั่วทั้งแปลงเท่าๆ กัน หลังจากที่เข้าทำลายเป็นจุดในการสำรวจครั้งที่ 3 มีระยะการสำรวจต่างกัน 7 วัน ดังนั้นการสุ่มตัวอย่างเพื่อสังเกตการเข้าทำลายของเสี้ยนดินนี้จะใช้วิธีการโดยใช้มะพร้าวผ่าซีกเป็นกับดัก หรือวิธีการสุ่มถอนต้นตัวจากขอบแปลงมีผลการสำรวจเพื่อคาดคะเนเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของเสี้ยนดินใกล้เคียงกันทั้ง 2 ครั้ง ดังนั้นควรจะได้นำวิธีการที่ 2 ไปประเมินการเข้าทำลายและความเสียหายของเสี้ยนดินเพื่อหาแนวทางในการป้องกันกำจัดต่อไป



**ครั้งที่ 5** ทำการสำรวจเสียนดินในร่องเก็บเกี่ยวผลผลิตถั่วลิสงอายุประมาณ 91 วัน ในวันที่ 1 ตุลาคม 2545 โดยสุ่มแปลงและ 4 แถวๆ ละ 5 ต้น รวม 8 แปลง ตรวจนับฝักถั่วลิสงที่ถูกทำลายและฝักดี ผลการสำรวจมีดังนี้

แปลงที่	จำนวน	% ถูกเสียนดินทำลาย
	ฝักดี/ฝักเสีย	
1	644/35	5.4
2	718/75	10.45
3	719/80	11.13
4	603/79	13.1
5	553/51	9.22
6	612/44	7.19
7	541/65	12
8	648/108	16.67
เฉลี่ย		10.65

หลังจากนั้นนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจในครั้งที่ 5 ของแต่ละแปลงไปวิเคราะห์สถิติ โดยวิธี Student's T-test เพื่อหาความแตกต่างระหว่างการเข้าทำลายของเสียนดินในแต่ละแปลงทั้ง 8 แปลง พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ซึ่งแสดงว่ามีการเข้าทำลายของเสียนดินสม่ำเสมอทุกแปลงในปริมาณเท่าๆ กัน ไม่แตกต่างกัน

ผลการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างฝักถั่วลิสงที่ถูกทำลาย(ฝักเสีย)และฝักที่มีคุณภาพดี (ฝักดี) พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กันแสดงว่าการเข้าทำลายมากหรือน้อยของเสียนดินไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณผลผลิตของถั่วลิสงที่ได้ทั้งหมด โดยมีค่าความสัมพันธ์กันน้อยมาก ( $r = 0.29$ ) และปริมาณฝักถั่วลิสงที่ถูกทำลายโดยเสียนดินมีผลต่อคุณภาพผลผลิตเพียง 8.4 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น และมีความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าค่อนข้างสูง ( $S_0=0.455$ )

#### สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

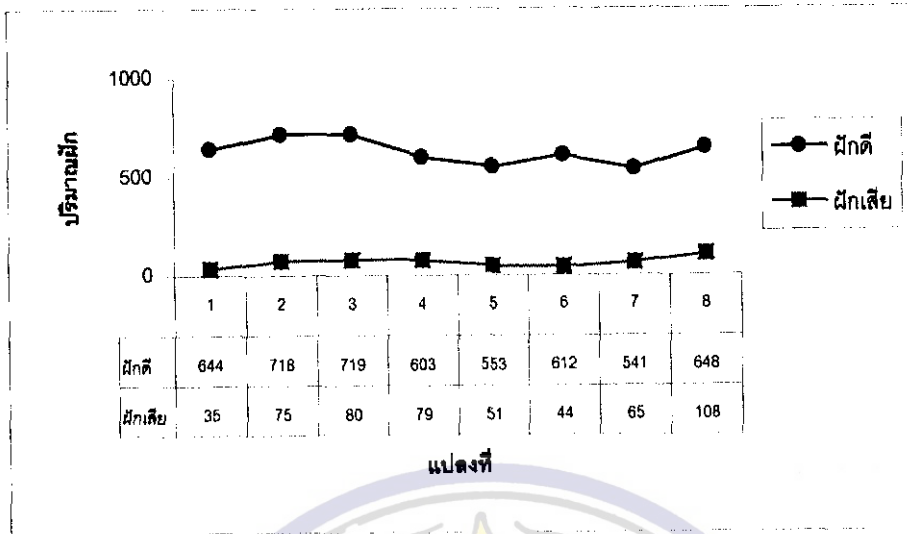
สรุปเสียนดินเป็นมดชนิดหนึ่งอาศัยอยู่ในดินชาวบ้านเรียกว่าแมงแดง มีลักษณะลำตัวรูปร่างคล้ายมดแดง มีการแพร่กระจายอยู่ทั่วไปในประเทศไทย ส่วนใหญ่ระบาดในพื้นที่ปลูกถั่วลิสงทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย และในพื้นที่เปิดป่าใหม่สำหรับปลูกพืช เช่น ถั่วลิสง เป็นต้น

สรุปแนวทางในการสำรวจ และป้องกันกำจัดเสียนดินแมลงศัตรูถั่วลิสงในภาคใต้

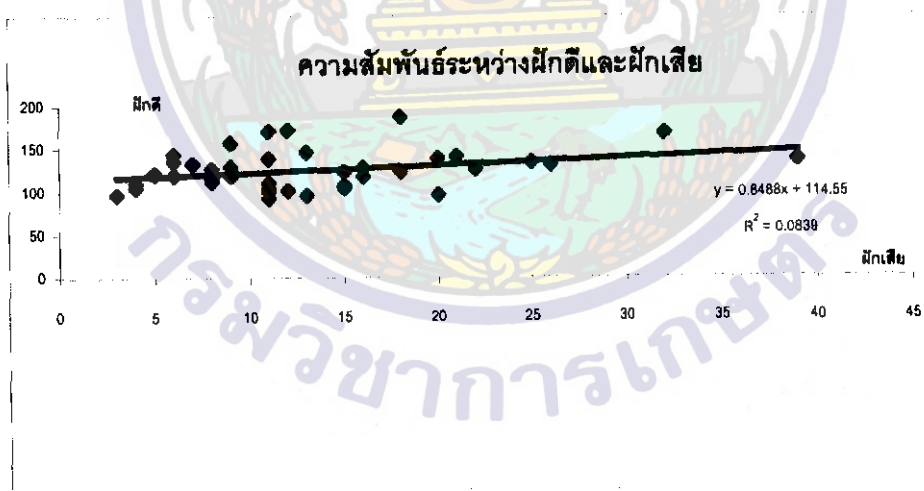
- การสำรวจเพื่อสุ่มดูเสียนดิน พบว่าในพื้นที่ต่างกันการเข้าทำลายก็ต่างกันด้วย ซึ่งในพื้นที่ๆ เคยมีการระบาดรุนแรงให้สุ่มดูหลังปลูกถั่วประมาณ 2-3 สัปดาห์ โดยนำกับดักมะพร้าวทำจากผลมะพร้าวแก่นำมาผ่าครึ่งซีกแล้วฝังดินให้ด้านกะลาอยู่บนในระดับผิวดิน ใช้ประมาณ 4-8 จุดต่อไร่ ห่างกันประมาณ 20 เมตร จากนั้นคอยหมั่นตรวจดูเสียนดินเป็นระยะทุก 7-14 วัน หากพบตัวเสียนดินให้รีบทำการป้องกันกำจัด

- การสู่มตัวอย่างเพื่อสังเกตการเข้าทำลายของเสี้ยนดินนี้จะใช้วิธีการโดยใช้มะพร้าวผ่าซีกเป็นกับดัก หรือวิธีการสูมถอนต้นด้วจากขอบแปลงมีผลการสำรวจเพื่อคาดคะเนเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของเสี้ยนดินใกล้เคียงกันดังนั้นอาจนำวิธีการใดวิธีการหนึ่งไปประเมินการเข้าทำลายและความเสียหายของเสี้ยนดินเพื่อหาแนวทางในการป้องกันกำจัดต่อไป
- หากเริ่มมีการระบาดรุนแรง ให้ใช้สารฆ่าแมลงได้แก่ ฟุราดาน 3% โรยพร้อมปุ๋ยหรือสารเคมีพ่นลงดิน ช่วงแถวด้วหลังดายหญ้าครั้งที่ 2 เมื่ออายุ 30-35 วัน และทำซ้ำอีกครั้งเมื่อด้วอายุ 60 วัน หรืออาจพ่นด้วยไส้เดือนฝอยอัตรา 1 ของต่อ 20 ตารางเมตร ในสภาพที่มีปริมาณการขนาดด้ว หรือ 2 ของต่อ 20 ตารางเมตร ในสภาพที่มีการระบาดรุนแรง ในระยะแทงเข็มและทำซ้ำทุก 20 วัน จำนวน 3-4 ครั้ง
- การปลูกพืชหมุนเวียนหรือเปลี่ยนพืชที่ไม่ใช่อาหารของเสี้ยนดินก็สมควรตัดวงจรและการสะสมการระบาดของเสี้ยนดินลงได้บ้างในบางครั้ง พืชที่แนะนำให้ปลูกได้แก่ พริก มะเขือ ดาวเรือง ข้าวโพด ผักสด เป็นต้น





รูปที่ 17 เปรียบเทียบผลผลิตปริมาณฝักเสียและฝักดีของข้าวลิสงในแปลงที่ถูกเสียนดินเข้าทำลาย



รูปที่ 18 แสดงความสัมพันธ์ของข้าวลิสงฝักดี และฝักเสียที่ได้ในแปลงปลูกข้าวลิสงทั้ง 8 แปลง

### สรุปแนวทางการบริหารจัดการแมลงศัตรูถั่วลิสงในภาคใต้

- กลุ่มแมลงศัตรูถั่วลิสงที่สำคัญได้แก่ กลุ่มหนอนผีเสื้อทำลายใบ และ กลุ่มแมลงปากดูด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณและลักษณะการทำลาย รวมทั้งระยะของต้นพืชที่ถูกทำลาย เช่น
  - กลุ่มหนอนผีเสื้อทำลายใบ ได้แก่ หนอนกระทู้ หนอนเจาะสมอฝ้าย เข้าทำลายมาก ในช่วงต้นของปลายฤดูฝน ระหว่างเดือน พฤศจิกายน-ธันวาคม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในแปลงที่ไม่มีการพ่นสารฆ่าแมลง ดังนั้นจึงควรจะได้มีการเตรียมเฝาระวังหมั่นสำรวจตรวจแปลงปลูก เมื่อพบเห็นกลุ่มไขหนอน ให้ทำลายเสีย หากพบหนอนในวัยเล็กและเริ่มมีการทำลายมาก ให้พ่นด้วยสารสะเดา หรือใช้ จุลินทรีย์ *Bacillus thuringiensis* ฉีดพ่นตามคำแนะนำ จะช่วยลดความเสียหายได้ก่อนที่จะรุนแรงในเวลาต่อมา
  - กลุ่มแมลงปากดูด ได้แก่ มวนนกกกล้ำม มวนเขียวข้าว มวนเขียวถั่ว มีความสำคัญ ในช่วงปลายฤดูฝน และช่วงฤดูแล้ง เช่นเดียวกับแมลงในกลุ่มด้วงและด้กัแตน แต่แมลงในกลุ่มนี้มักทำความเสียหายให้กับถั่วลิสงมากกว่าแมลงในกลุ่มด้วงและด้กัแตน เพราะนอกจากจะดูดกินน้ำเลี้ยงทำให้พืชเหี่ยวแล้วยังเป็นพาหะนำโรคไวรัสอีกด้วย เช่น เพลี้ยจักจั่น ซึ่งจะก่อให้เกิดความเสียหายรุนแรงมากยิ่งขึ้น แต่อย่างไรก็ตามแมลงศัตรูธรรมชาติก็มีบทบาทสำคัญในการควบคุมปริมาณแมลงในกลุ่มนี้ได้แก่ มวนเพชรฆาต แตนเบียนไข่ ด้วงเต่า และแมงมุม หากมีการระบาดรุนแรง ควรฉีดพ่นด้วยสารเคมีประเภทดูดซึม เช่น คาร์โบซิลแฟน เป็นต้น
- ศัตรูธรรมชาติที่มีบทบาทสำคัญ และพบอยู่เสมอในแปลงปลูกถั่วลิสงตลอด 3 ฤดูกาลซึ่งมีการผันแปรตามปริมาณแมลงศัตรูพืชแต่ละชนิด แตกต่างกันไป ได้แก่ แมลงห้ำ จะจับเหยื่อกินเป็นอาหาร มีชีวิตอิสระ และมีความสามารถในการกินเหยื่อได้หลายชนิด มีการขยายพันธุ์และเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ได้แก่ ด้วงเต่าลาย มวนพิฆาต มวนเพชรฆาต แมลงช้างปีกใส และ แมงมุม ส่วน แมลงเบียน ที่สำคัญได้แก่ แตนเบียนไข่ (*Trichogramma* spp.) แตนเบียนหนอน และแตนเบียนด้กัแตน ซึ่งมีบทบาทสำคัญมากในการควบคุมปริมาณศัตรูพืช เช่นกัน
- การปลูกถั่วลิสงทั้ง 4 พันธุ์ ในช่วงฤดูฝน ระหว่างเดือนมิถุนายน ถึง กันยายน มีความเหมาะสมมากที่สุดในช่วงภาคใต้ พบว่า มีปริมาณแมลงศัตรูทั้ง 3 กลุ่มคือ หนอนผีเสื้อทำลายใบ แมลงปากดูด และกลุ่มด้วงเต่าและด้กัแตน มีปริมาณน้อยกว่าในช่วงฤดูอื่นๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในแปลงปลูกที่ไม่ใช้สารเคมี มีปริมาณแมลงศัตรูน้อยกว่าในแปลงปลูกที่ใช้สารเคมี และพบว่าแมลงศัตรูธรรมชาติจะมีบทบาทในการควบคุมแมลงศัตรูพืชได้ดี นอกจากนี้ ปริมาณน้ำฝนที่สม่ำเสมอพอเหมาะยังเป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่งต่อการเจริญเติบโตของถั่วลิสง
- จากการวิเคราะห์ผลผลิตของถั่วลิสงที่ผลิตได้ในแต่ละฤดูกาล เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานของแต่ละพันธุ์ พบว่าถั่วลิสงที่มีความสามารถปรับตัวได้ดี ได้แก่ พันธุ์ขอนแก่น 4 ที่ปลูกในช่วงฤดูฝน ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสด น้ำหนักฝักแห้ง เปรอร์เซ็นต์กะเทาะ 500 กรัม และน้ำหนัก 100 เม็ด สูงที่สุดเมื่อเทียบกับมาตรฐานและพันธุ์อื่นๆ อย่างไรก็ตามจะต้องพิจารณาถึงปัจจัยหลักที่สำคัญ ได้แก่ ปริมาณน้ำ และธาตุอาหารในดินที่เหมาะสม ซึ่งมีผลกระทบต่อผลผลิตโดยตรงและมากกว่าการเข้าทำลายของแมลงศัตรูถั่วลิสงเกือบทุกชนิด นอกจากนี้พบว่า ถั่วลิสงทุกพันธุ์ที่ปลูกในช่วงฤดูแล้ง ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน ให้ผลผลิตต่ำ ถึงแม้บางพันธุ์จะให้ผลผลิตดี แต่คุณภาพเมล็ดที่ได้ไม่ดีเท่าที่ควร เช่น พันธุ์สข.38



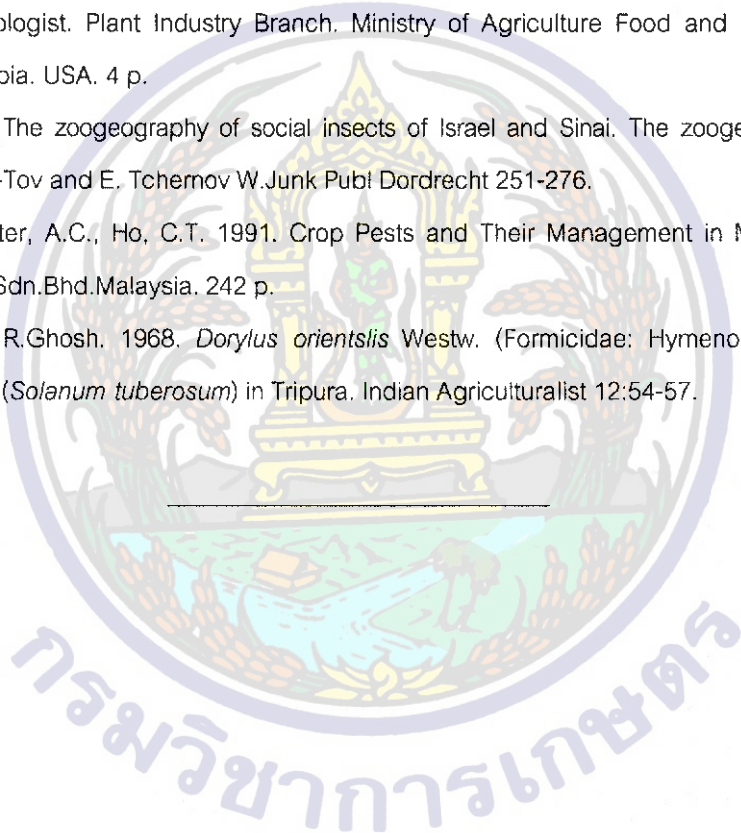
- ถั่วลิสงพันธุ์สข.38 พันธุ์ไทนาน 9 พันธุ์ขอนแก่น 60-1 และ พันธุ์ขอนแก่น 4 ใช้ระยะเวลาในการพัฒนาการเจริญเติบโตทางด้านรูปร่างลักษณะ ลำต้น ราก ใบ ดอก และการติดฝัก ใกล้เคียงกัน ดังนั้นการปลูก และดูแลรักษาถั่วลิสงทั้ง 4 พันธุ์ สามารถเก็บเกี่ยวได้พร้อมๆ กัน
- การหาระยะวิกฤตที่เกิดจากการสูญเสียใบ เพื่อเลียนแบบการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืช พบว่า ในระยะ R1 (ดอกแรกบาน) อายุประมาณ 28-29 วัน ในระดับการสูญเสียใบ 25-75 เปอร์เซ็นต์ จะส่งผลกระทบต่อผลผลิตน้ำหนักฝักลดลงอย่างต่อเนื่อง โดยมีความสัมพันธ์กันค่อนข้างสูงทั้งแบบ Linear regression และ Polynomial ดังนั้นจึงควรระมัดระวังดูแลรักษาถั่วลิสงในระยะนี้เป็นพิเศษ หากมีสิ่งรบกวนจะส่งผลกระทบต่อผลผลิตในเวลาต่อมา ส่วนการสูญเสียใบในระดับต่างๆ ใน ระยะ R2 และ R3 อายุ (39-60 วัน) มีความแปรปรวนค่อนข้างมาก และมีผลกระทบต่อผลผลิตน้ำหนักฝักไม่แน่นอน และ ระยะ R4 (อายุ 57-60 วัน) และ R5 (อายุ 62-63 วัน) ผลผลิตน้ำหนักฝักลดลงมากเมื่อสูญเสียใบ 75 เปอร์เซ็นต์ แต่ใน ระยะ R6 (อายุ 67-68 วัน) และ ระยะ R7 (อายุ 72-73 วัน) ผลผลิตน้ำหนักถั่วลิสงกลับมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เมื่อสูญเสียใบ 75 เปอร์เซ็นต์ แต่อย่างไรก็ตามควรจะได้ทำการทดสอบเพิ่มเติมเพื่อจะให้เกิดความแน่นอนมากยิ่งขึ้น
- กลุ่มแมลงศัตรูพืชที่มีความสำคัญทำให้เกิดความเสียหายแก่ผลผลิตถั่วลิสง นอกจากจะเป็นแมลงศัตรูที่เข้าทำลายใบและลำต้นแล้ว ยังมีแมลงศัตรูในดินที่สำคัญคือ เสี้ยนดิน ที่จะเข้าทำลายผลผลิตโดยตรง และมีความสำคัญในบางพื้นที่โดยเฉพาะพื้นที่ปลูกใหม่ การเข้าทำลายของเสี้ยนดินมักจะไม่เกี่ยวข้องกับฤดูกาล ซึ่งวิธีการที่ป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหาย จะต้องคอยเฝ้าระวังและสำรวจอยู่เสมอในระยะที่ถั่วลิสงใกล้จะเก็บเกี่ยว และควรเก็บเกี่ยวให้เร็วขึ้นกว่าปกติเล็กน้อยเพื่อหลีกเลี่ยงการอพยพเข้าทำลายของเสี้ยนดิน นอกจากนี้ควรจะมีการปลูกพืชหมุนเวียนสลับกับพืชอื่นๆ บ้าง เช่น ข้าวโพด พริก อ้อย เป็นต้น หากมีการระบาดของรุนแรงอาจใช้สารเคมีในบางครั้งเท่าที่จำเป็น ได้แก่ คาร์บาริล หรือ คาร์โบฟูราน
- การฉีดพ่นสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ ในแปลงถั่วลิสง อาจไม่มีความจำเป็น หากปลูกในช่วงเวลาที่ถูกต้อง คือ ช่วงฤดูฝน ระหว่างเดือนมิถุนายน ถึง กันยายน หากปลูกในช่วงฤดูแล้ง จะต้องมีการเฝ้าระวังเป็นพิเศษในเรื่องแมลงศัตรูพืช รวมทั้งจะต้องมีการให้น้ำในปริมาณที่เพียงพอ และในช่วงเวลาที่เหมาะสม หากมีการระบาดของแมลงศัตรูพืชรุนแรงควรใช้สารเคมีฆ่าแมลง เช่น คาร์บาริล (เซฟวิน 85) เพื่อจะสามารถลดปริมาณแมลงศัตรูพืชได้อย่างรวดเร็ว หากมีการระบาดเล็กน้อยอาจใช้สารสกัดพืช เช่น สารสะเดา หรือสารสกัดสมุนไพรเช่น หนอนตายหยาก ตะไคร้หอม ข่า และยาสูบ และหัวกลอย หรืออาจใช้ สารชีวภาพบางชนิด ได้แก่ *Bacillus thuringiensis* ฉีดพ่นตามคำแนะนำ

## เอกสารอ้างอิง

1. การปลูกพืชไร่. 2543. สถาบันวิจัยพืชไร่. กองกีฏและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและ - สหกรณ์. โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว. กรุงเทพมหานคร. 289 หน้า.
2. เตือนจิตต์ สัตยาวิรุทธ์. 2535. การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วลิสงโดยวิธีผสมผสาน. ฐานข้อมูลงานวิจัย กรมวิชาการเกษตร. รหัส 3106009002. ([www.doa.go.th](http://www.doa.go.th))
3. เตือนจิตต์ สัตยาวิรุทธ์, ศรีสมร พิทักษ์, วรัญญา ตันนิยุท และวรจิต ผาภูมิ. 2539. ผลของแมลงศัตรูใต้ดิน ทำลายฝักและการเกิดแอฟลาทอกซินในเมล็ดถั่วลิสง การสัมมนาถั่วเหลืองแห่งชาติ ครั้งที่ 13 ณ ศูนย์ ศึกษาค้นคว้าและพัฒนาเกษตรกรรมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จ.ขอนแก่น 5 หน้า (โรเนียว)
4. เตือนจิตต์ สัตยาวิรุทธ์. 2539. แมลงศัตรูถั่วลิสง (Peanut Insect Pests). กองกีฏและสัตววิทยา. กรมวิชาการ เกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 72หน้า.
5. ปรีชา อารีกุล. 2532. การศึกษาประสิทธิภาพของแมลงศัตรูธรรมชาติในการควบคุมแมลงศัตรูถั่วลิสง.ฐานข้อมูล งานวิจัยกรมวิชาการเกษตร. รหัส 3206003002 และ3206003015.([www.doa.go.th](http://www.doa.go.th))
6. ปิยะรัตน์ เขียนมีสุข .กอบเกียรติ์ บันสิทธิ์ นงพร กิจบำรุง จักรพงษ์ พิริยะผล ศรีสุดา ให้ทอง สมศักดิ์ ศิริผลตั้งมัน ลัดดาวัลย์ อินทร์สังข์ อุวาพร ใจเพชร ศรีจันทรวงศ์ พิชิตสุวรรณชัย สมรวย รุ่งรัตนวารี สัจจะ ประสงค์ ทรัพย์. 2542. แมลงศัตรูผัก(Insect Pests of Vegetable) กองกีฏและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การ-เกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.97 หน้า.
7. พิมพ์พร นันทะ. 2545. ศัตรูธรรมชาติหัวใจของIPM(Natural Enemies as the Key Component of IPM). กอง- กีฏและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การ เกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. 215 หน้า.
8. พิสิษฐ์ เสพสวัสดิ์. 2532. การประเมินผลเสียหายเนื่องจากแมลงศัตรูสำคัญของถั่วลิสง. ฐานข้อมูลงานวิจัยกรม วิชาการเกษตร. รหัส 3006009002.([www.doa.go.th](http://www.doa.go.th))
9. เพลินพิศ สงสังข์. 2536. การควบคุมโรคถั่วลิสงโคนช้ำวิธีในสภาพไร่ในเขต จ.ลพบุรี และ จ.สระบุรี การใช้ *Bacillus subtilis*. ฐานข้อมูลงานวิจัย กรมวิชาการเกษตร. รหัส 3615402007.([www.doa.go.th](http://www.doa.go.th))
10. ไพฑูรย์ พูลสวัสดิ์. 2535. การระบาดและความเสียหายเนื่องจากแมลงศัตรูในถั่วลิสงหลังข่าว. ฐานข้อมูลงาน วิจัย กรมวิชาการเกษตร. รหัส 3515200007.([www.doa.go.th](http://www.doa.go.th))
11. มโนชัย กীরติกสิกร และปรีชา สิงหา 2532. นิเวศวิทยาเบื้องต้นของเสี้ยนดิน การประชุมทางวิชาการเนื่องใน โอกาสครบรอบ 25 ปี มหาวิทยาลัยขอนแก่น เรื่องวิทยาศาสตร์ชีวภาพกับการพัฒนาคุณภาพชีวิต วันที่ 6-7 กุมภาพันธ์ 2532.
12. มโนชัย กীরติกสิกร และปรีชา สิงหา. 2529. การศึกษาช่วงอายุของถั่วลิสงที่เสี้ยนดินเข้าทำลาย รายงานการ สัมมนาเรื่องงานวิจัยถั่วลิสง ครั้งที่ 5 ณ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ วันที่ 19-21 มีนาคม 2529.
13. มโนชัย กীরติกสิกร. 2527. การศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับเสี้ยนดิน รายงานการสัมมนาเชิงปฏิบัติการงานวิจัยถั่วลิสง ครั้งที่ 3 ณ มหาวิทยาลัยกำแพงแสน 19-21 เมษายน 2527 หน้า 334-335.
14. เรณู สุวรรณพรสกุล. 2539. ศึกษาการเข้าทำลายของแมลงศัตรูถั่วลิสงในถั่วลิสงพันธุ์ต่างในเขตภาคเหนือ. ฐาน ข้อมูลงานวิจัย กรมวิชาการเกษตร.รหัส 3915300044.([www.doa.go.th](http://www.doa.go.th))

15. วรวิษณุ รุ่งรัตนกลสิน. 2538. ผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชบางชนิดที่มีต่อกิจกรรมของไรโซเบียมที่คลุกให้กับ ถั่วลิสงและผลผลิตถั่วลิสง. ฐานข้อมูลงานวิจัย กรมวิชาการเกษตร. รหัส 3815100067. ([www.doa.go.th](http://www.doa.go.th))
16. วิเชียร บำรุงศรี. เตือนจิตต์ สัตยาวิรุทธ์ ศรีสมร พิทักษ์ สาทร สิริสิงห์ วรปัญญา ดันติบุตร. 2543. แมลงศัตรูถั่วเขียวและการป้องกันกำจัด. กองกัญและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด 44 หน้า.
17. วิเชียร บำรุงศรี, เตือนจิตต์ สัตยาวิรุทธ์ และพิสิษฐ์ เสพสวัสดิ์. 2536. วิธีกาใช้สารฆ่าแมลงชนิดเมล็ด carbofuran ในการป้องกันกำจัดเสี้ยนดินศัตรูถั่วลิสงและพืชตกค้าง รายงานผลการค้นคว้าวิจัยปี 2536. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูพืชน้ำมันและพืชตระกูลถั่ว กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 3-21.
18. วิเชียร บำรุงศรี. 2533. การศึกษาความหลากหลายชนิดของอาโทปอดระบบนิเวศของถั่วลิสง. ฐานข้อมูลงานวิจัย กรมวิชาการเกษตร. รหัส 3306009010. ([www.doa.go.th](http://www.doa.go.th))
19. วิภาดา วังศิลาบัตร. 2544. แมงมุมในสวนส้ม(Spider Fauna in Citrus Orchards in Thailand). กองกัญและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. 108 หน้า.
20. วุฒิสักดิ์ บุตรธนู. 2539. ศึกษาการปลูกพืชเป็นแนวกันลมเพื่อลดการระบาดของโรคไวรัสยอดไหม้. ฐานข้อมูลงานวิจัย กรมวิชาการเกษตร. รหัส 3915100026. ([www.doa.go.th](http://www.doa.go.th))
21. ศรุต สุทธิอารมณ. 2536. ศึกษาการใช้สารซีวินทรีย์ป้องกันกำจัดแมลงทำลายใบถั่วลิสง. ฐานข้อมูลงานวิจัย กรมวิชาการเกษตร. รหัส 3515100020. ([www.doa.go.th](http://www.doa.go.th))
22. ศรุต สุทธิอารมณ. 2536. ศึกษาการถ่ายทอดใบต่างชนิดถั่วลิสงบางสายพันธุ์โดนเพลี้ยอ่อนบางชนิด. ฐานข้อมูลงานวิจัย กรมวิชาการเกษตร. รหัส 3515100019. ([www.doa.go.th](http://www.doa.go.th))
23. ศรุต สุทธิอารมณ. 2536. ศึกษาประสิทธิภาพสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงทำลายใบถั่วลิสง. ฐานข้อมูลงานวิจัย กรมวิชาการเกษตร. รหัส 3515100018. ([www.doa.go.th](http://www.doa.go.th))
24. สมควร ศิริวัลย์. 2536. ศึกษาการแพร่ระบาดของไส้เดือนฝอยศัตรูถั่วลิสงที่เป็นโรคหูด. ฐานข้อมูลงานวิจัย กรมวิชาการเกษตร. รหัส 3611012005. ([www.doa.go.th](http://www.doa.go.th))
25. สมจิต วัฒนางษางกูร. 2532. สถิติวิเคราะห์เบื้องต้น. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. สำนักพิมพ์ประกายประกิ. กรุงเทพมหานคร. 298 หน้า
26. สว่าง ชัดขาว. 2536. การศึกษาการสูญเสียผลผลิตของถั่วลิสงเนื่องจากแมลงศัตรูในดิน. ฐานข้อมูลงานวิจัย กรมวิชาการเกษตร. รหัส 3515100018. ([www.doa.go.th](http://www.doa.go.th))
27. สุวัฒน์ รวยอารีย์. 2544. เรียนรู้การจัดการแมลงศัตรูข้าวโดยวิธีผสมผสาน. กองกัญและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. 262 หน้า.
28. อรณัฐ กองกาญจนะ และ วิชรา ชุนหวงค์. 2540. แมลงศัตรูข้าวโพดและการป้องกันกำจัด. กองกัญและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. 37 หน้า.

29. Basstiaan M.Dreees and S.Bradleigh Vison. 2000. Fire Ants and their management. Extension Entomologist and associate professor and professor. The Texas A&M University System. USA. 37p.
30. G.van Vreden and Abdul, L.A.1986.Pests of Rice and Their Natural Enemies in Peninsular Malaysia.Pudoc Wageningen.230p.
31. Henning Brueland. 1955. Highest Lifetime Fecundity. University of Florida Book of Insect Records. Zoological Institute. Dept. of Animal Ecology. University of Bergen. Norway. 4p.
32. Hiroshi, K.and Angoon, L. 1993. Lepidopterous Pests of Tropical Fruit Trees in Thailand.Funny Publishing Limited Partnership.Bangkok.132 p.
33. Hugh Philip'P.AG.1998. Biology and control of the Western Subterranean termite. Extension Entomologist. Plant Industry Branch. Ministry of Agriculture Food and Fisheries. British Columbia. USA. 4 p.
34. J.Kugler. 1988. The zoogeography of social insects of Israel and Sinai. The zoogeography of Israel Y.Yom-Tov and E. Tchermov W.Junk Publ Dordrecht 251-276.
35. Khoo, K.C., Peter, A.C., Ho, C.T. 1991. Crop Pests and Their Management in Malaysia. Tropical Press.Sdn.Bhd.Malaysia. 242 p.
36. R.N.Ganguli M.R.Ghosh. 1968. *Dorylus orientalis* Westw. (Formicidae: Hymenoptera): A pest of potato (*Solanum tuberosum*) in Tripura. Indian Agriculturalist 12:54-57.





ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

เรื่องที่ 2

การสำรวจเชื้อรา *Beauveria bassiana* (Bals) Vuil.

ที่มีผลต่อ

การเกิดโรคของแมลงศัตรูข้าวโพด และพืชไร่อื่นๆ ในภาคใต้



เรื่อง การสำรวจเชื้อรา *Beauveria bassiana* (Bals) Vuil. ที่มีผลต่อการเกิดโรคของแมลงศัตรูพืชในภาคใต้  
Study on Entomopathogenic Fungi *Beauveria bassiana* (Bals) Vuil on Insect pests in Southern

ผู้ดำเนินงาน

จรัสศรี วงศ์กำแหง

เสริมศักดิ์ สุวรรณราช

นลินี จาริกภากร<sup>1</sup>

ศูนย์วิจัยพืชไร่นสงขลา/กลุ่มวิจัย

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8

บทคัดย่อ

เชื้อราขาว *Beauveria bassiana* (Bals) Vuill เป็นเชื้อราที่จำแนกอยู่ในชั้น Deuteromycets ในอันดับ Moniliales และอยู่ในวงศ์ Moniliaceae ลักษณะของเชื้อรานี้ มีเส้นใยสีขาวขนาดเล็ก ใสไม่มีสี มีผนังกัน (septate hypha) ลักษณะของ conidiophore รูปร่าง ซิกแซก (zig zag) โคนป่อง (bulbous shape) ส่วน conidia รูปร่างกลมรี หรือกลม มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 2  $\mu$  จากการสำรวจและเก็บตัวอย่างแมลงที่เป็นโรคตาย ในพื้นที่ภาคใต้ สามารถรวบรวม เชื้อรา ต่างๆ ได้หลายชนิด ได้แก่ *Metarhizium anisopliae* และ *Nomuraea* sp. ส่วนเชื้อราขาวที่สำรวจพบ ได้มาจากมอดกาแฟ ในจังหวัดชุมพร โดยนำมาแยกเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ จำนวน 4 strain ทดสอบและสังเกตการเจริญเติบโต บนอาหารเลี้ยงเชื้อ พบว่าสามารถเจริญเติบโตได้ดีบน อาหาร Sabouraud dextrose agar with yeast extract (SDA+Y) เชื้อราที่คัดแยกแล้วนำมาเพิ่มจำนวน (mass production) โดยใช้ ข้าวฟ่าง เป็น culture medium เมื่อเส้นใยเจริญเต็มที่แล้วซึ่งใช้เวลาประมาณ 20-25 วัน นำมาทำเป็นสารละลาย แล้วนำมาฉีดพ่นบนตัวแมลง ซึ่งเลี้ยงไว้ในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ หนอนเจาะสมอฝ้าย (*Heliothis armigera*) และหนอนกระทู้ (*Spodoptera litura*) ผลการทดสอบพบว่า Strain No.1 และ Strain No.2 ทำให้หนอนทั้ง 2 ชนิด เป็นโรคตายภายใน 3 วัน

## คำนำ

เชื้อรา *Beauveria bassiana* (Bals) Vuill จัดเป็นเชื้อราที่เข้าทำลายแมลงได้กว้างมากชนิดหนึ่ง จากรายงานพบว่ามีความสามารถทำให้เกิดโรคกับแมลงประมาณ 24 ชนิด ซึ่งน่าจะเป็นเชื้อราที่มีศักยภาพนำมาใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชได้ดี การเข้าทำลายแมลงของเชื้อรา *Beauveria bassiana* (Bals) Vuill เริ่มมาจาก conidia งอกเส้นใยแทงทะลุ cuticle เข้าไปภายใน จากนั้นเริ่มเจริญเข้าไปภายในลำตัวของแมลง แล้วจึงแตกแขนงเจริญอยู่ในช่องว่างภายในลำตัวของแมลง(hemocoel) แล้วหักเป็นท่อน เรียกว่า hyphal body ไหลเวียนอยู่ภายในลำตัวแมลง เมื่อเพิ่มปริมาณมากขึ้นก็จะทำให้แมลงตายในที่สุด หลังจากนั้นเส้นใยก็จะเจริญทะลุออกมาภายนอกลำตัวแมลงเพื่อสร้าง conidia ในระยะนี้ จะเห็นตัวแมลงที่ถูกทำลายปกคลุมไปด้วยเส้นใย และผงสีขาวเรียกว่า mummified ซึ่งเป็นลักษณะเด่นของ white muscardine disease มีความสามารถทำลายตัวอ่อนของแมลงทุกระยะรวมทั้งตัวเต็มวัย ตัวเต็มวัยมักจะตายเร็วกว่าตัวอ่อน สปอร์ของเชื้อรานี้จะติดไปกับไซของแมลงด้วยถ้าตัวเต็มวัยได้รับเชื้อ เชื้อราจะสร้างสารพิษบางชนิดซึ่งเป็นอันตรายต่อแมลง

ปัจจุบันการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูกำลังลดบทบาทลงอย่างมาก เนื่องจากตระหนักถึงพิษภัยที่เกิดขึ้น และส่งผลกระทบต่อผู้ใช้ และอย่างต่อเนื่องในสภาพแวดล้อม จึงทำให้มีการหันมาสนใจวัสดุต่างๆ ที่มีอยู่ในธรรมชาติ เช่น สมุนไพรป้องกันกำจัดแมลง และสิ่งมีชีวิต(Bio-agent) ต่างๆ เช่นตัวห้ำ (Predator) และตัวเบียน(Parasite) นำมาใช้ในการควบคุมศัตรูพืชให้อยู่ในระดับที่สามารถจะยอมรับได้ และอีกวิธีหนึ่งที่จะช่วยลดปัญหานี้ได้ก็คือ การใช้วิธีควบคุมโดยจุลินทรีย์ ที่ทำให้เกิดโรคกับแมลงศัตรูพืชแต่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้และผู้บริโภค ยังสามารถควบคุมแมลงศัตรูพืชได้เป็นเวลานานอีกด้วย

### • วัตถุประสงค์

เพื่อทราบถึงศักยภาพของเชื้อรา *Beauveria bassiana* (Bals) Vuill ในสายพันธุ์ต่างๆ ที่มีอยู่ในธรรมชาติและความสามารถในการทำให้เกิดโรคกับแมลง ซึ่งอาจจะได้นำไปใช้ประโยชน์ สำหรับการควบคุมแมลงศัตรูพืชอีกชนิดหนึ่ง ต่อไป

### • การตรวจเอกสาร

มีรายงานว่า เชื้อราชนิดนี้ *B. bassiana* (Bals) Vuill ไม่ทำให้เกิดความผิดปกติใดๆ กับสัตว์มีกระดูกสันหลัง แต่เนื่องจากมีคุณสมบัติในการฆ่าแมลงได้หลายชนิดรวมทั้งแมลงศัตรูธรรมชาติได้แก่แมลงห้ำ และแมลงเบียน บางชนิดได้เช่นกัน เช่น ตัวเต่า *Coccinella septempunctata* และ *Menochilus sexmaculatus* เป็นต้น จึงทำให้มีข้อจำกัดในการใช้

จากการศึกษาเบื้องต้นพบเชื้อราเข้าทำลายแมลงได้หลายชนิด ได้สำรวจพบในมอดกาแพ (*Hypothenemus hampei*) จังหวัดชุมพร ซึ่งเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญชนิดหนึ่งของกาแฟ โดยสังเกตเห็นมอดกาแพเกาะเป็นกลุ่มตรงบริเวณรูเจาะที่ปลายผลกาแฟและมีเชื้อราปกคลุม เมื่อนำมาตรวจดูพบว่ามอดกาแพเป็นโรคตายโดยมีเชื้อราปกคลุมอยู่ พบมากในฤดูกลางจึงทำให้ช่วยลดการระบาดของมอดกาแพได้ในบางครั้ง นอกจากนี้ยังพบอยู่ในแมลงชนิดอื่นๆ ได้แก่ แมลงค่อมทอง (*Hypomeces squamosus* F) ที่อาศัยอยู่บนพืชในธรรมชาติทั่วไป และทำให้หนอนกระทู้ (*Spodoptera litura*) ในแปลงปลูกถั่วลิสง เป็นโรคตายจำนวนมากในบางฤดู

เชื้อราสีขาว White muscardine : *Beauveria bassiana*(Bals.)Vuill. เป็นเชื้อราประเภท Entomopathogenic fungi จัดหมวดหมู่ราขาวไว้ดังนี้

Order	Moniliales	Class	Deuteromycetes
Family	Moniliaceae	Genus	Beauveria

เชื้อราในกลุ่มนี้มีวงจรชีวิตไม่สมบูรณ์ คือจะไม่มี Sexual stage เรียกรวมกันว่า Fungi Imperfect หรือ Asexual stage โดยทั่วไปเชื้อราขาวเจริญเติบโตได้ในอุณหภูมิ ตั้งแต่ 8-35 °c และสามารถเจริญได้ดีที่อุณหภูมิ 25-28 °c และทำให้เกิดโรคที่เรียกว่า White muscardine disease พบครั้งแรกในหนอนไหม ปกคลุมด้วยเส้นใยสีขาวคล้ายเหมือนมัมมี่ มีเส้นใยและสปอร์สีขาวปกคลุม Agostino Bassi (ทิพย์วดี, 2535)เป็นผู้แสดงให้เห็นว่าเชื้อรานี้ทำให้เกิดโรคติดต่อกันในแมลง และสามารถเพิ่มปริมาณได้ในตัวแมลง ต่อมา Balsamo (ทิพย์วดี, 2535) ศึกษารายละเอียดของเชื้อรานี้ให้ชื่อว่า *Botrytis bassiana* แต่ในปี 1912 Vuillemin (ทิพย์วดี,2535) ให้ชื่อสกุลเชื้อราชนิดนี้ใหม่ว่า *Beauveria bassiana* และในปี ค.ศ. 1954 Mac-Leod ได้ศึกษาด้าน Taxonomy และสรุปว่า เชื้อราดังกล่าวที่มีรายงานทั้งหมดนั้นแบ่งเป็นสายพันธุ์ ได้ 2 Species คือ *Beauveria bassiana* (Balasmo) Vuillemin สร้างสปอร์รูปทรงกลมและรูปไข่ในปริมาณเท่าๆกัน และ *Beauveria tenella* (Delacroix) Siemaszko ซึ่งสร้างสปอร์เฉพาะสปอร์รูปไข่เท่านั้น ซึ่งเชื้อราชนิดหลังนี้มีแมลงอาศัยน้อยกว่าชนิดแรกซึ่งมีรายงานการเป็นโรคในแมลง เช่น หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด (*Ostrinia furanacalis*), หนอนกระทู้(*Spodoptera litura*), หนอนไหม(*Bombyx mori*), เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (*Nilaparvata lugens*), หนอนใยผัก (*Plutella xylostella*), เพลี้ยไฟ (*Thrips palmi*), เพลี้ยชอน (*Aphis craccivora* and *Bemesia tabacci*), มวนเขียว(*Nezara viridula*) เป็นต้น

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา (Morphology) ของ *Beauveria bassiana* (Bals) Vuill จะสร้าง conidia เป็นเซลล์เดี่ยวๆ รูปทรงกลม หรือกลมรี ใสไม่มีสี บน sterigmata ขนาดเล็ก conidiophore รูปร่างซิกแซก(zigzag) บริเวณโคนจะป่อง(Bulbous shape) อาจจะเป็นก้านเดี่ยวๆ หรือเป็นกลุ่มก็ได้ (ทิพย์วดี,2535)

Maurer, P.1997 et al. ได้ทำการศึกษาทางด้าน Genetic Diversity ของเชื้อรา *Beauveria bassiana* (Bals) Vuill และความสัมพันธ์กับแมลงอาศัย(Host) จำนวน 38 strain ในแมลงกลุ่มต่างๆ ได้แก่ Pyralidae (หนอนผีเสื้อ) Curculionidae Chrysomelidae และ Scolytidae จากหลายพื้นที่ ได้นำมาตรวจสอบ โดยวิธี RELP และ RAPD analyses พบว่า สามารถแบ่งเป็นกลุ่มได้ตามชนิดของแมลงและสภาพพื้นที่ที่เก็บตัวอย่าง ซึ่งมีความแตกต่างกัน (ทิพย์วดี,2535)

จากรายงานเอกสารพบว่า เชื้อราขาว มีอยู่ประมาณ 9 ชนิด ได้แก่ 1. *Beauveria bassiana* (Bals) Vuill 2. *Beauveria brongniartii* 3. *Beauveria velata* 4. *Beauveria caledonica* 5. *Beauveria amorpha* 6. *Beauveria vermiconia* 7. *Beauveria dense* 8. *Beauveria sephanoderis* 9 *Beauveria tenella* แต่ที่มีคุณสมบัติสามารถทำให้แมลงเป็นโรคได้ มี 2 ชนิด คือ *Beauveria bassiana* (Bals) Vuill และ *Beauveria brongniartii* (ทิพย์วดี,2535)

Shashi-Sharma et.al. พบว่า *Beauveria bassiana* (Bals) Vuill มีความสามารถในการทนทานต่อสารเคมีคือ copper oxychloride, azadirachtin ได้ในระดับความเข้มข้นสูง(1000-2000 ppm.) และสารป้องกันกำจัดเชื้อรา(Fungicide) ที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราขาวได้แก่ cholorthalonil, ridomil MZ70, mancozeb, zineb, thiophanate-methyl ส่วนสารฆ่าแมลง(insecticides) ที่มีความสามารถสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราขาวได้แก่ monocrotophose, chlorpyrifor, quinalpho, edosulan โดยจะทำให้เชื้อราที่มีการเจริญเติบโตช้าลง แต่สามารถให้ร่วมกับสาร imidacloprid ซึ่งเป็นสารป้องกันกำจัดแมลงให้ผลในการควบคุมดีกว่าการใช้สารเคมีเพียงอย่างเดียว (ทิพย์วดี,2535)

Wagner,B.L.;Lewis,L.C (200) พบว่า *Beauveria bassiana* (Bals) Vuill สามารถเจริญเติบโตบนใบข้าวโพดได้ และสามารถแทงทะลุใบข้าวโพด และเจริญอยู่ภายใน ท่อน้ำท่ออาหาร เมื่อหนอนเจาะลำต้นเข้าทำลายตรง



บริเวณนั้น สามารถทำให้แมลงเป็นโรคได้ โดยความรุนแรงของการเป็นโรคไม่ลดลง จึงทำหน้าที่คล้ายกับสารฆ่าแมลงประเภทดูดซึม

Cagan, L.; Uhlik (1999) ทดสอบประสิทธิภาพของสปอร์ใน formulation ต่างๆ พบว่า ในรูปสารละลาย (Spore suspension) มีประสิทธิภาพ ดีกว่าในรูปสปอร์แห้ง (Dry spore formulation) สามารถฆ่าหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดได้ดีกว่า และยังพบว่า เชื้อราชนิดนี้ไม่มีความสามารถในการปรับตัวเฉพาะเจาะจงกับแมลงที่เป็นตัวอาศัย (Host) จึงทำให้สามารถเกิดโรคกับแมลงชนิดอื่นๆ ได้ค่อนข้างกว้าง

Zang,A.W.et al.(1990) ได้ทดสอบประสิทธิภาพของสปอร์เชื้อรา *Beauveria bassiana* (Bals) Vuill ในรูปแบบต่างๆ (formulation) เช่น สารละลาย (liquid) ผงฝุ่น(flowable powder for dusting) เม็ด(granules) พบว่า ประสิทธิภาพไม่แตกต่างกันในการนำมาใช้ในแปลงปลูกข้าวโพดเพื่อควบคุม หนอนเจาะลำต้นข้าวโพดในประเทศจีน

ในประเทศไทย มลิวลีย์ (2520) รายงานว่า พบเชื้อรา *Beauveria bassiana* (Bals) Vuill ในหนอนผีเสื้อกินใบสนสามใบที่จังหวัดเชียงใหม่ และในปี 2528 ได้ทำการทดลองพบว่าเชื้อราชนิดนี้ สามารถทำให้เกิดโรคได้กับตัวเต็มวัย และหนอนวัยที่ 2 ของด้วงงวงมันเทศ ในอัตราความเข้มข้น  $1 \times 10^5$  โคนิเดีย/มิลลิตร จะทำให้ด้วงงวงตายได้ 100 เปอร์เซ็นต์ และจะเริ่มตายเมื่อได้รับเชื้อประมาณ 3 วัน

### วิธีดำเนินการ

#### สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

- เครื่องมืออุปกรณ์ในการเลี้ยงเชื้อรา
- อาหารเลี้ยงเชื้อราสำเร็จรูป Sabouraud Dextrose agar (SDA) และ Yeast extract
- กถ่องพลาสติกสำหรับเลี้ยงแมลง
- กถ่องจุลทัศน์

#### แผนและวิธีการทดลอง

- แผนการทดลอง ไม่มี
- กรรมวิธี ไม่มี

#### วิธีปฏิบัติการทดลอง

##### ขั้นตอนที่ 1 สํารวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างเชื้อราที่เป็นโรคกับแมลง

- สํารวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างตัวอย่างแมลงศัตรูพืชต่างๆ ที่เป็นโรค โดยออกสํารวจในพื้นที่ต่างๆในภาคใต้ นำแมลงใส่กถ่องพลาสติกแล้วนำเข้าตู้เย็นเพื่อรอการแยกเชื้อ

##### ขั้นตอนที่ 2 การคัดเลือกและแยกชนิดของเชื้อรา

- ทำการคัดแยก และคัดเลือก เชื้อรา *Beauveria bassiana* (Bals) Vuill ในห้องปฏิบัติการ โดยแยกสายพันธุ์จากแมลงที่ตายด้วยเชื้อราที่ได้จากการสํารวจและเก็บรวบรวม ไว้ในตู้เย็น
- ทำ single sporic isolation สายพันธุ์เชื้อราที่ได้จากตัวอย่างแมลงที่บ่มได้ที่มีเส้นใยปกคลุมและมีการสร้างสปอร์ของเชื้อรา โดยนำแต่ละส่วน(หัว ลำตัว ปีก และขา) ของตัวอย่างแมลง ไปทำการ

เชื้อเชื้อ ภายใต้กล้องจุลทรรศน์(Stereo microscope) นำสปอร์ที่ได้วางลงบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ Sabouraud Dextrose agar with Yeast extract (SDA+Y) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร

- ศึกษาการเจริญเติบโตของเชื้อราบนอาหารเลี้ยงเชื้อ
- ทำการคัดเลือกเชื้อราที่มีการเจริญเติบโตดีที่สุด

### ขั้นตอนที่3 การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อรา *Beauveria bassiana* (Bals) Vuill

- การเตรียมเชื้อราเพื่อนำมาทดสอบประสิทธิภาพ โดยใช้ข้าวฟ่างเป็นculture medium นำไปนึ่งฆ่าเชื้อในขวด vial แล้วปล่อยให้เย็น หลังจากนั้นทำการเชื้อเชื้อราที่ได้รับการคัดเลือกแล้ว จำนวน 4 ตัวอย่าง (โดยให้หมายเลข No.1 –4) ลงไปในขวดข้าวฟ่าง ปล่อยให้เชื้อราเจริญเต็มขวดประมาณ 20-25 วัน แล้วจึงนำไปเตรียมเป็นสารละลาย โดยการเติมน้ำกลั่นลงไปในขวดประมาณ 10 ซีซี แล้วนำไปกรองด้วยกระดาษกรอง เพื่อทำเป็นสารแขวนลอยโคโคนีเดีย ในอัตราความเข้มข้น  $5 \times 10^7$  โคโคนีเดีย /มิลลิลิตรของน้ำกลั่นมาเชื้อ
- วิธีทดสอบการเข้าทำลายของเชื้อราในตัวแมลง โดยใช้วิธีจุ่มพืชอาหารลงไปในสารแขวนลอยของโคโคนีเดียที่เตรียมไว้ แล้วนำแมลงที่ต้องการทดสอบไปใส่ลงไป เพื่อให้แมลงได้สัมผัสกับอาหารและกินอาหารนั้น และใช้น้ำ(control) เป็นตัวเปรียบเทียบประสิทธิภาพ
- ตรวจสอบการตายของแมลงหลังการปลูกเชื้อ 3,5 ,7 และ 15 วัน

### วิธีบันทึกผลการทดลอง

- บันทึกรายละเอียดตัวอย่างแมลงและเชื้อราที่รวบรวมได้ ได้แก่ชนิดแมลง วันเวลา สถานที่ และลักษณะการตายของแมลง
- บันทึกลักษณะการเจริญของเชื้อราที่ได้รับการคัดเลือกแล้ว และเวลาการเจริญของเชื้อราบนอาหารเลี้ยงเชื้อแต่ละชนิด
- สังเกตและบันทึกการเข้าทำลายและเวลาตาย รวมทั้งอาการตายของแมลง ที่ได้รับการปลูกเชื้อ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อรา
- บันทึกอุณหภูมิ ความชื้น ตลอดจนการทดลอง

### ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

- ระยะเวลา
  - เริ่มต้น ตุลาคม 2542
  - สิ้นสุด กันยายน 2544
- สถานที่ดำเนินการ
  - ศูนย์วิจัยพืชไร่นาสงขลา
  - สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8

## ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

### ขั้นตอนที่ 1 สํารวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างเชื้อราที่เป็นโรคกับแมลง

ได้ออกสำรวจและรวบรวมเก็บตัวอย่างแมลงในแปลงปลูกพืชสวน-พืชไร่ รวมทั้งพื้นที่ป่าละเมาะ ในเขตพื้นที่จังหวัดสงขลา และชุมพร สามารถรวบรวมแมลงที่มีอาการเป็นโรคเชื้อราจากแหล่งต่างๆ ได้จำนวน 3 ชนิด ได้แก่

1. แมลงค่อมทอง (*Hypomeces squamosus*) จำนวน 3 ตัวอย่าง จากป่าละเมาะ จำนวน 2 ตัวอย่าง และในพืชอาศัยใกล้เคียงบริเวณแปลงปลูกพืชไร่ 1 ตัวอย่าง
2. หนอนเจาะสมอฝ้าย (*Heliothis armigera*) จำนวน 25 ตัวอย่าง ในแปลงปลูกถั่วลิสงของศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา
3. มอดกาแฟ (*Hypthenemus hampei*) จำนวน 7 ตัวอย่าง ในสวนกาแฟของเกษตรกร จังหวัดชุมพร

ลักษณะอาการของแมลงที่เป็นโรค ทั้ง 3 ชนิด แมลงที่ถูกเชื้อราเข้าทำลายจะเห็นเส้นใยเจริญปกคลุมลำตัวแมลงอย่างชัดเจน แต่บางครั้งจะสังเกตเห็นแมลงเกาะนิ่งอยู่กับที่ไม่เคลื่อนไหว หรือเคลื่อนไหวน้อยมาก ไม่เห็นเส้นใยปกคลุมบริเวณลำตัว แต่เมื่อนำไปปมทิ้งไว้และให้ความชื้นเพียงพอประมาณ 1-2 วันจะมีเส้นใยเจริญขึ้นมา ตัวอย่างแมลงที่เก็บรวบรวมได้นำมาเก็บแยก แต่ละตัว แล้วนำเข้าสู่ยีสต์ เพื่อจะได้เตรียมสำหรับนำไปคัดแยกต่อไป

### ขั้นตอนที่ 2 การคัดเลือกและแยกชนิดของเชื้อรา

จากตัวอย่างแมลงที่เก็บรวบรวมได้รวมทั้งสิ้น 35 ตัวอย่าง โดยในแต่ละครั้งที่เก็บรวบรวมตัวอย่างแมลงที่เป็นโรคได้ จะนำตัวอย่างแมลงมาปมในโหลขึ้นประมาณ 24 ชั่วโมง เพื่อให้เชื้อรามีการสร้างสปอร์ขึ้นมา แล้วนำไปทำ Single sporic isolation ซึ่งได้มีรายงานการทดสอบแล้วว่าเชื้อราชนิดนี้สามารถเจริญได้ดีกว่าอาหารเลี้ยงเชื้อ Sabouraud dextrose agar+Yeast extract(SDA+Y)จึงได้นำมาใช้ในการทดลอง จำนวนตัวอย่างละ 5 plate นี้แล้วเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง สังเกตการเจริญของเชื้อราในจานอาหารเลี้ยงเชื้อทุก 2 วัน จนเชื้อเจริญเต็ม plate ประมาณ 30-35 วัน จึงได้ทำการคัดเลือกเชื้อจากplateที่มีเส้นใยตรงตามลักษณะที่ต้องการ คือมีเส้นใยเล็กละเอียดสีขาว เมื่อนำมาดูใต้กล้องจุลทรรศน์แล้วจะเห็นเส้นใยมีผนังกัน(septate hypha) ส่วนกลุ่มของเส้นใย(colony) จะมีสีขาวอมเหลือง มีลักษณะนูนและฟูในระยะแรก ต่อจากนั้นจะเริ่มสร้าง conidia เมื่อ conidia เริ่มแก่เต็มที่แล้วเส้นใยจะยุบตัวลง เมื่อทำการคัดเลือกแยกเชื้อราที่มีลักษณะตรงตามที่ต้องการแล้ว จึงนำไปเขี่ยเชื้อและแยกเลี้ยงในหลอดทดลองเพื่อส่งไปจำแนกชนิด ซึ่งผลการจำแนกชนิดได้เชื้อราที่สำคัญทำให้เกิดโรคกับแมลง จำนวน 3 กลุ่ม ได้แก่

1. *Beauveria bassiana* เชื้อราชนิดนี้จะสร้าง conidia อยู่เป็นกลุ่มหลวมๆ ก้านสปอร์(conidiophore)มีการแตกแขนงยาว และมีรอยหยักคล้ายฟัน (zig-zag) conidia ที่มีลักษณะค่อนข้างกลมหรือกลม ซึ่งได้จากตัวอย่างแมลงมอดกาแฟ(*Hypthenemus hampei*) จำนวน 4 ตัวอย่าง จากการตรวจเอกสารพบว่าเชื้อราชนิดนี้ที่สำคัญ มี 2 ชนิด คือ *Beauveria bassiana* และ *Beauveria brongniartii* ซึ่งมีความสามารถเข้าทำลายแมลงได้หลายชนิด ในทุกระยะการเจริญเติบโต นอกจากนี้ยังพบเชื้อราชนิดนี้อาศัยอยู่ในดินและสิ่งเน่าเปื่อยทั่วไป ปัจจุบันมีการค้นพบเพิ่มใหม่อีก 2 ชนิด คือ *Beauveria amorpha* เข้าทำลายด้วงในประเทศบราซิล และ *Beauveria velata* ทำให้หนอนผีเสื้อในประเทศอิตาลีเป็นโรค
2. *Metarhizium anisopliae* มีก้านสปอร์ (conidiophore) เป็นแท่งรวมกลุ่มกันค่อนข้างแน่น conidia มีรูปร่างยาว (elongate) หรือ เป็นแท่ง(rod shape) เมื่อเส้นใยเจริญรวมกลุ่มกันแน่นมากขึ้น จะเห็นเป็นสีเขียว จึงเรียกว่า Green mescardine disease ซึ่งได้จากตัวอย่างแมลงค่อมทอง *Hypomeces squamosus*) จากการตรวจ



เอกสารพบว่า มี เชื้อราชนิดนี้มี 2 varieties โดยแยกจากลักษณะรูปร่างของ conidia พวกหนึ่งจะมี conidia รูปร่างสั้น ขนาด 3.5-9.0  $\mu\text{m}$  ชนิดนี้เข้าทำลายแมลงในกลุ่ม Orthoptera Coleoptera Lepidoptera Hemiptera ส่วนอีกพวก conidia รูปร่างยาว ขนาด 9.0-18.0  $\mu\text{m}$  และลักษณะต่อกันเป็นลูกโซ่ เจริญออกมาจากกลุ่มก้านชู conidia ที่เกาะติดกับส่วนของแมลงอาศัย ซึ่งทั้ง 2 varieties สามารถแยกได้โดยวิธีเทคนิคทางชีวเคมี

3. *Nomuraea* sp. เชื้อราในกลุ่มนี้มีก้านชู conidia รูปร่างไม่แน่นอนอาจแตกแขนงตามแนวตั้ง และมี phialides มีคอสั้นๆ ซึ่งได้จากตัวอย่างแมลงหนอนเจาะสมอฝ้าย (*Heliothis armigera*) แมลงที่ถูกเชื้อราชนิดนี้เข้าทำลาย ลำตัวจะปกคลุมไปด้วยเส้นใยสีขาวรวมตัวกันอย่างหนาแน่น เมื่อถึงระยะสร้าง conidia เส้นใยจะเปลี่ยนเป็นสีเขียวอ่อน สามารถทำให้เกิดโรคกับแมลงสำคัญทางเศรษฐกิจในกลุ่ม Lepidoptera ได้หลายชนิด

### ขั้นตอนที่ 3 การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อรา *Beauveria bassiana* (Bals) Vuill

แมลงที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อรา *Beauveria bassiana* (Bals) Vuill จำนวน 3 ชนิด คือ

1. หนอนกระทู้ (*Spodoptera litura*) วัยที่ 2
2. หนอนเจาะสมอฝ้าย (*Heliothis armigera*) วัยที่ 2
3. แมลงค่อมทอง (*Hypomeces squamosus*) ตัวเต็มวัย

นำแมลงที่ต้องการทดสอบมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการเพื่อเตรียมความพร้อม โดยให้มีขนาดและวัยใกล้เคียงกัน และแบ่งแมลงแต่ละชนิดออกเป็น 5 กลุ่ม เพื่อให้ทดสอบกับเชื้อรา 4 ตัวอย่าง และใช้น้ำ(control)เป็นตัวเปรียบเทียบ ซึ่งในแต่ละกลุ่ม มี 4 ซ้ำ ใช้แมลงซ้ำละ 5 ตัว ทำการปล่อยแมลงลงไปในกล่องพลาสติกที่มีพืชอาหารซึ่งจุ่มสารแขวนลอยโคโคนีเดียแล้ว หลังจากนั้นปล่อยทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง ตรวจสอบการทดลองทุกวัน เปลี่ยนอาหารใหม่ที่ไม่ได้จุ่มสารแขวนลอยทุก 2 วัน หรือตามสภาพความเหมาะสม และพ่นน้ำให้ความชื้นวันละ 1 ครั้ง ซึ่งผลการทดสอบดังแสดงในตารางที่ 1-3

ตารางที่ 1 แสดงเปอร์เซ็นต์การตายสะสมของหนอนกระทู้วัยที่ 2 ที่ได้รับเชื้อรา *B. bassiana*

สารละลาย	เปอร์เซ็นต์ตายสะสมของหนอนกระทู้ในแต่ละวัน			
	2 วัน	3 วัน	5 วัน	7 วัน
โคโคนีเดีย				
No.1	0.00	11.10	25.00	41.76
No.2	0.00	13.50	16.22	40.34
No.3	0.00	2.70	5.41	12.67
No.4	0.00	5.06	8.11	13.05
น้ำ	0.00	0.00	0.00	0.00

จากตารางที่ 1 หนอนกระทู้ที่ได้รับเชื้อจะเริ่มตายภายใน 3 วัน และจะมีการตายเพิ่มขึ้นเรื่อยๆตามเวลาที่เพิ่มขึ้น เมื่อครบ 7 วันพบว่า เชื้อราขาว No.1 และ No.2 จะทำให้หนอนกระทู้วัยที่ 3 ตายได้มากที่สุด คือ 41.76 และ 40.34 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วน No.3 และ No.4 มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกัน คือ 12.67 และ 13.05 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ



ตารางที่ 2 แสดงเปอร์เซ็นต์การตายสะสมของหนอนเจาะสมอฝ้ายวัยที่ 2 ที่ได้รับเชื้อรา *B. bassiana*

สารละลาย โคนินเดียม	เปอร์เซ็นต์การตายสะสมของหนอนเจาะสมอฝ้ายในแต่ละวัน			
	2 วัน	3 วัน	5 วัน	7 วัน
No.1	0.00	2.70	13.51	25.92
No.2	0.00	5.41	19.44	33.33
No.3	0.00	0.00	2.70	5.41
No.4	0.00	0.00	8.11	11.11
น้ำ	0.00	0.00	0.00	0.00

จากตารางที่ 2 หนอนเจาะสมอฝ้ายวัยที่ 2 ตายหลังจากได้รับเชื้อ 3 วัน ในเชื้อรา No.1 และ No.2 และตายเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เมื่อครบ 7 วันพบว่า No.2 ทำให้หนอนตายมากที่สุด 33.33 เปอร์เซ็นต์ และ No.1 มีประสิทธิภาพรองลงมา ส่วน No.3 และ No.4 ทำให้หนอนตายบ้างเล็กน้อยคือ 5.41 และ 11.11 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ เมื่อครบ 7 วัน

ตารางที่ 3 แสดงเปอร์เซ็นต์การตายสะสมของแมลงค่อมทอง(ตัวเต็มวัย) ที่ได้รับเชื้อรา *B. bassiana*

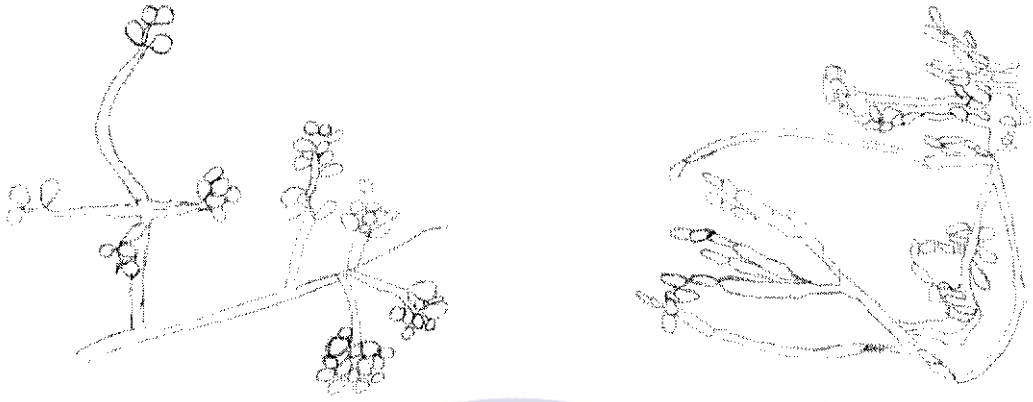
สารละลาย โคนินเดียม	เปอร์เซ็นต์การตายสะสมของแมลงค่อมทองในแต่ละวัน		
	7 วัน	10 วัน	15 วัน
No.1	0.00	8.27	22.06
No.2	0.00	5.45	27.50
No.3	0.00	0.00	5.10
No.4	0.00	0.00	0.00
น้ำ	0.00	0.00	0.00

จากตารางที่ 3 แมลงค่อมทองเมื่อได้รับเชื้อราแล้ว 7 วัน จะเริ่มมีการนิ่งไม่เคลื่อนไหวและไม่กินอาหารลักษณะการตายยังไม่ชัดเจน การตายเกิดขึ้นโดยจะสังเกตได้ชัดเจนขึ้นในวันที่ 10 หลังได้รับเชื้อ ซึ่งเชื้อราหมายเลข No.1 และ No.2 ทำให้แมลงตายมากที่สุดคือ 22.06 และ 27.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และหมายเลข No.3 ทำให้แมลงตายบ้างเล็กน้อย คือ 5.10 เปอร์เซ็นต์ภายในระยะเวลา 2 สัปดาห์ ส่วน No.4 ไม่ทำให้แมลงค่อมทองตายซึ่งให้ผลเช่นเดียวกับน้ำ(control)

### สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

สรุปผลการทดลอง เชื้อราขาว *Beauveria bassiana* (Bals) Vuill ที่ได้จากมอดกาแฟ *Hypthenemus hampei* Ferrai ซึ่งเก็บรวบรวมได้จาก สวนกาแฟ ในจังหวัดชุมพร ในบาง Strain (No.1 และ No.2) มีความสามารถทำให้หนอนกระทู้ (*Spodoptera litura*) และ หนอนเจาะสมอฝ้าย (*Heliothis armigera*) วัยที่ 2 รวมทั้งแมลงค่อมทอง (*Hypomeces squamosus*) ตัวเต็มวัย ตายได้ ส่วน No.3 และ No.4 มีประสิทธิภาพค่อนข้างน้อยกว่าและมีความแตกต่างกัน ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่าเชื้อราขาวที่พบบนแมลงชนิดเดียวกันอาจมีประสิทธิภาพแตกต่างกันได้ ซึ่งจะต้องศึกษาถึงรายละเอียดต่อไป

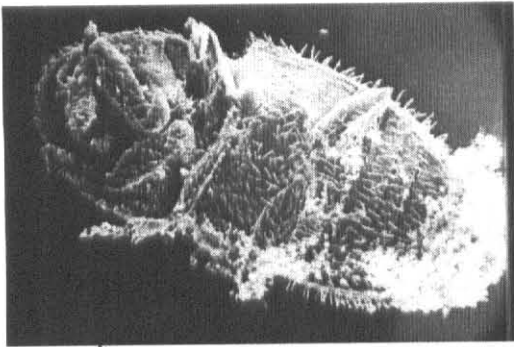
สำหรับการทดลองจะสังเกตเห็นว่า การเข้าทำลายแมลงของเชื้อรานิดนี้ ต้องใช้เวลานานจึงทำให้แมลงตายได้ ซึ่งในแมลงที่มีขนาดเล็กใช้เวลาอย่างน้อย 3 วัน ส่วนในแมลงที่มีขนาดใหญ่กว่าอาจต้องใช้เวลาอนานกว่านั้นหรือประมาณ 1-2 สัปดาห์ จึงจะทำให้แมลงตาย และในขณะที่แมลงยังไม่ตายก็มักกินทำลายใบพืชได้ต่อไปเรื่อยๆ จึงควรจะต้องพิจารณาถึงประสิทธิภาพการเข้าทำลายแมลงของเชื้อรานิดนี้ ซึ่งจะต้องค้นหาและพัฒนาต่อไป นอกจากนี้จากรายงานยังพบว่าเชื้อรานิดนี้ไม่ปลอดภัยต่อแมลงศัตรูธรรมชาติประเภทด้วงเต่า และแมลงหางหนีบที่เป็นตัวหน้า(predator) ของแมลงศัตรูพืชหลายชนิด



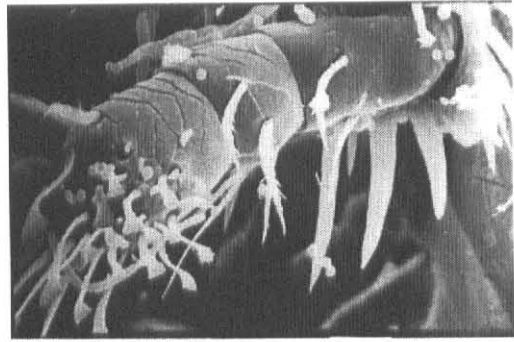
รูปที่ 1 ลักษณะเส้นใยของเชื้อรา *Beauveria bassiana*      รูปที่ 2 ลักษณะเส้นใยของเชื้อรา *Metarhizium anisopliae*



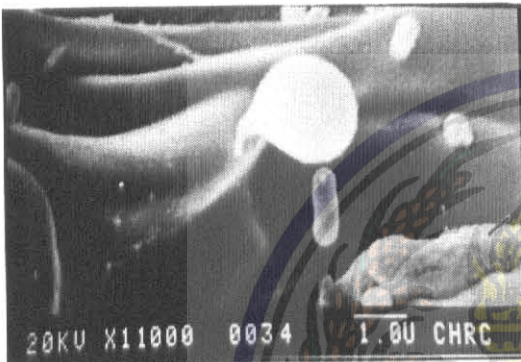
รูปที่ 3 ลักษณะเส้นใยของเชื้อรา *Nomuraea* sp.



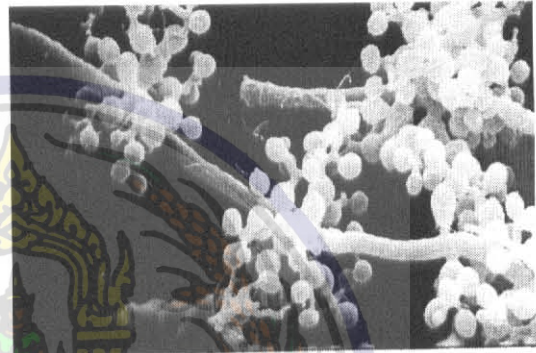
รูปที่ 4 เชื้อรา *Beauveria bassiana* บนมอดกาแฟ



รูปที่ 5 เชื้อรา *Beauveria bassiana* บนขาของมอดกาแฟ



รูปที่ 6 สปอร์ของเชื้อรากำลังเข้าทำลายแมลง



รูปที่ 7 ลักษณะรูปร่างของเชื้อรา *Beauveria bassiana*



รูปที่ 8 ลักษณะของเชื้อราชนิดต่างๆที่เข้าทำลายบนแมลงศัตรูพืช

หมายเหตุ รูปที่ 4-7 ถ่ายจากกล้อง Scanning Electron Microscope



## เอกสารอ้างอิง

1. ทิพย์วดี อรรถธรรม. 2535.โรควิทยาของแมลง.ภาควิชากีฏวิทยา.คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 204 หน้า
2. มลิวัลย์ บันยารชุน และ ชัชวรา ดันติโชค. 2520.การสำรวจโรคพืชของแมลงศัตรูพืช.รายงานผลการค้นคว้าวิจัยปี 2528.กองกีฏและสัตววิทยา.กรมวิชาการเกษตร.กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.101 หน้า
3. Cagan, L.; Uhlik, V.1999.Pathogenicity of *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill strains from *Ostrinia nubilalis* Hbn. To original host larvae and to ladybirds. Plant Protection Science.Vol.35, No.3, pp.108-112.
4. Wagner,B.L.;Lewis,L.C.2000.Colonization of corn,*Zea mays*,by the entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana*.Applied and Environmental Microbiology.Vol.66,No.8,pp.3468-3473.
5. Zhang, A.W.; et al.1990.Field Control of Asian corn borer, *Ostrinia furnacalis* (Lep.:Pyralidae) with different preparation forms of *Beauveria bassiana* Chinese Journal of Biological Control.Vol.6,No.3,pp.118-120.

