

บทที่ 4
ผลการทดลอง

4.1 การทดสอบในห้องปฏิบัติการ

4.1.1 การหาค่า LC_{50} ของสารฆ่าแมลงแต่ละชนิด (Bt, permethrin, cypermethrin)

• **การหาค่า LC_{50} ของ Bt**

ผลการทำ pre-test หรือ range finding แล้ว พบว่า ช่วงความเข้มข้นของ Bt ที่หนอนมีการตอบสนองอย่างเหมาะสม คือ ที่ความเข้มข้นที่ 2,000, 1,000, 500, 250, 125 และ 62.5 ppm จึงนำค่าความเข้มข้นเหล่านี้มาใช้ในการหาค่า LC_{50} ของ Bt

เมื่อตรวจผลการทดลองพบว่า ที่เวลาและความเข้มข้นต่าง ๆ กัน หนอนมีเปอร์เซ็นต์การตาย ดังที่แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนใยผัก เมื่อได้รับสารฆ่าแมลง Bt ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ในสภาพห้องปฏิบัติการ

| ระยะเวลา ที่ตรวจผล (ชั่วโมง) | เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนใยผักเมื่อได้รับ Bt ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ (ppm) | | | | | | | LC_{50} (ppm) |
|------------------------------------|--|-------|-------|-----|-----|-----|------|--------------------|
| | check | 2,000 | 1,000 | 500 | 250 | 125 | 62.5 | |
| 24 | 0 | 40 | 26 | 10 | 22 | 4 | 2 | |
| 48 | 0 | 88 | 86 | 66 | 66 | 36 | 28 | |
| 72 | 0 | 98 | 94 | 86 | 78 | 64 | 38 | 90 |

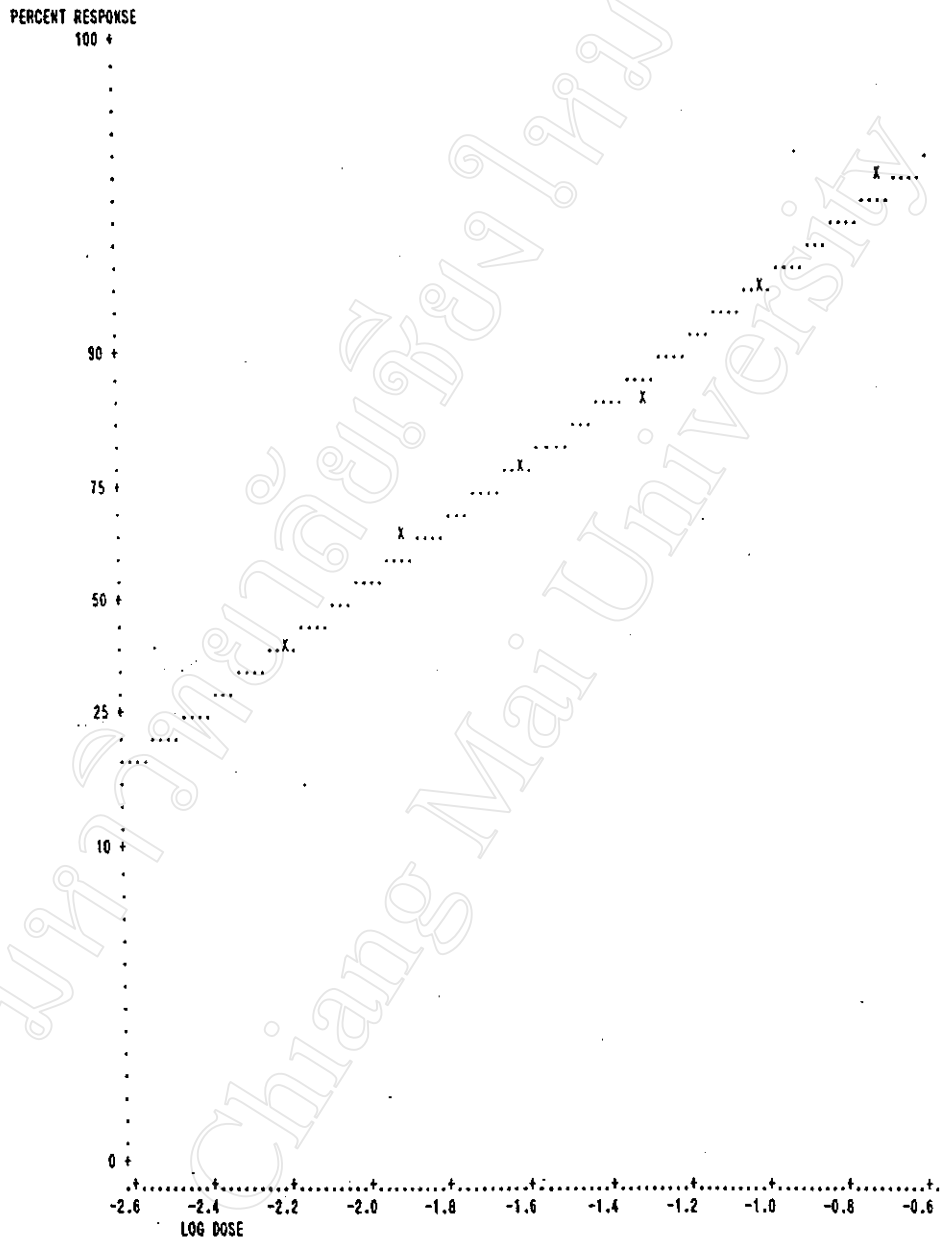
หลังจากพ่นสารฆ่าแมลง Bt บนใบคะน้าแล้วนำมาให้หนอนกิน เมื่อตรวจผลที่ 24 ชั่วโมง พบว่า ที่ความเข้มข้น 2,000, 1,000, 500, 250, 125 และ 62.5 ppm หนอนมีเปอร์เซ็นต์การตายเท่ากับ 40, 26, 10, 22, 4 และ 2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อตรวจผลที่ 48 ชั่วโมงพบว่า ที่ความเข้มข้นเดียวกัน หนอนมีเปอร์เซ็นต์การตายเท่ากับ 88, 86, 66, 66, 36 และ 28 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และตรวจผลที่ 72 ชั่วโมงพบว่า หนอนมีเปอร์เซ็นต์การตายเท่ากับ 98, 94, 86, 78, 64 และ 38 ตามลำดับ สำหรับ check พบว่า ไม่มีการตายเกิดขึ้นที่ทุกระยะเวลาที่ตรวจผล

สำหรับสารฆ่าแมลง Bt จะใช้จำนวนเปอร์เซ็นต์ของหนอนที่ตายหลังจากทำการทดลองไปแล้วที่ 72 ชั่วโมง ในการคำนวณหาค่า LC_{50} เนื่องจากสารฆ่าแมลง Bt จะออกฤทธิ์ค่อนข้างช้า ดังนั้น ในการทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลง Bt ด้วยการพ่นลงบนใบคะน้าแล้วให้หนอนใยผักวัย 3 วัน พบว่า การคำนวณหาค่า LC_{50} ที่ 72 ชั่วโมงที่คำนวณได้ด้วยโปรแกรม Logit PC มีค่าเท่ากับ 90 ppm ดังภาพที่ 1 (เป็นค่า natural log)

- การหาค่า LC_{50} ของ permethrin

ผลการทำ pre-test หรือ range finding แล้ว พบว่า ช่วงความเข้มข้นของ permethrin ที่ หนอนมีการตอบสนองอย่างเหมาะสม คือ ที่ความเข้มข้นที่ 640, 320, 160, 80, 40 และ 20 ppm จึง นำค่าความเข้มข้นเหล่านี้มาใช้ในการหาค่า LC_{50} ของ permethrin

เมื่อตรวจผลการทดลองพบว่า ที่เวลาและความเข้มข้นต่าง ๆ กันหนอนมีเปอร์เซ็นต์การตาย ดังที่แสดงในตารางที่ 2



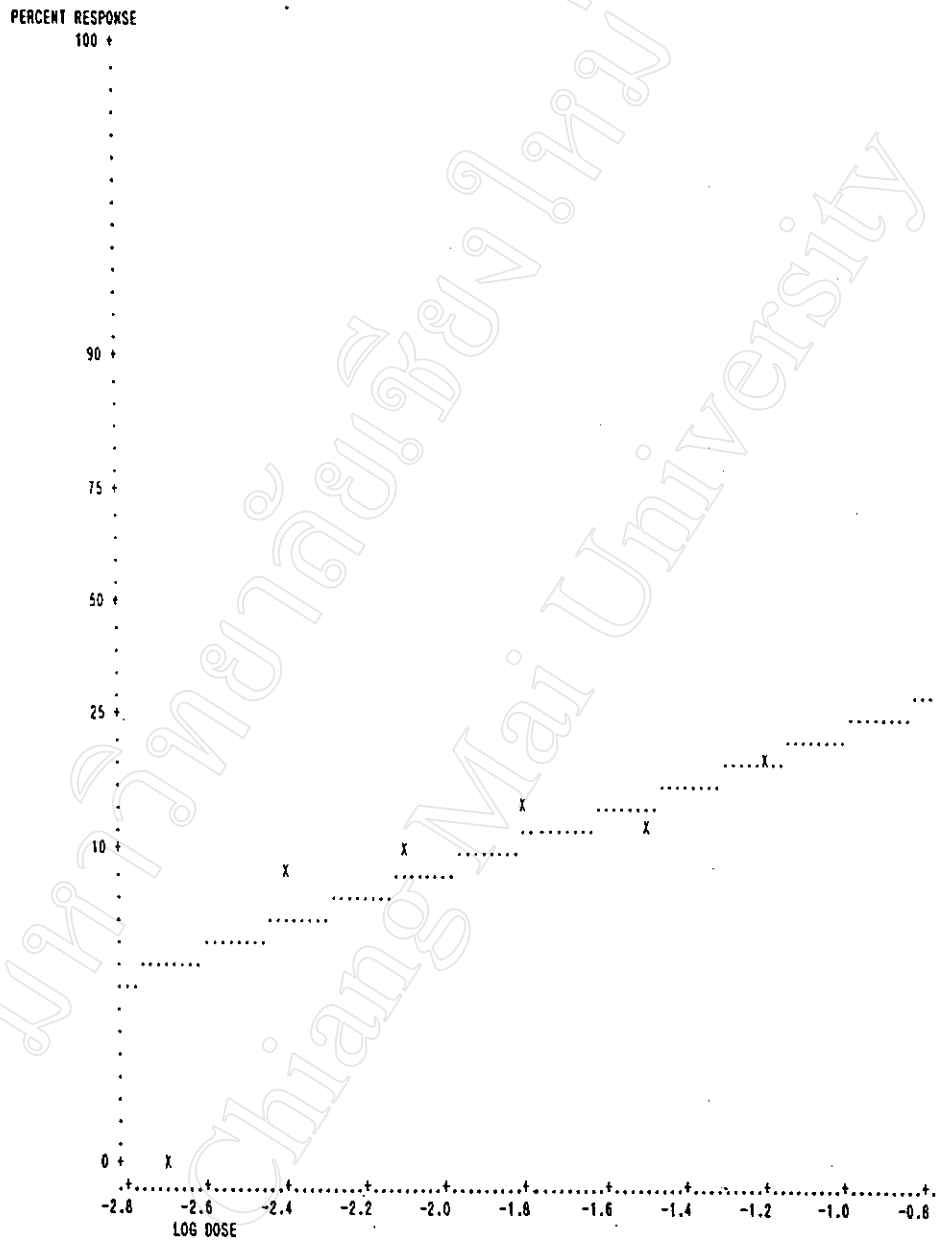
ภาพที่ 1 แสดงค่า LC_{50} ของสารฆ่าแมลง Bt ที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Logit PC มีค่าเท่ากับ 90 ppm

ตารางที่ 2 แสดงเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนใยผัก เมื่อได้รับสารฆ่าแมลง permethrin ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ในสภาพห้องปฏิบัติการ

| ระยะเวลา ที่ตรวจผล (ชั่วโมง) | เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนใยผักเมื่อได้รับ permethrin ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ (ppm) | | | | | | | LC ₅₀ (ppm) |
|------------------------------------|--|-----|-----|-----|----|----|----|---------------------------|
| | check | 640 | 320 | 160 | 80 | 40 | 20 | |
| 24 | 0 | 20 | 12 | 14 | 10 | 8 | 0 | 7,800 |
| 48 | 0 | 36 | 52 | 16 | 20 | 12 | 2 | |
| 72 | 0 | 66 | 54 | 18 | 24 | 12 | 2 | |

หลังจากพ่นสารฆ่าแมลง permethrin บนใบคะน้าแล้วนำมาให้หนอนกิน เมื่อตรวจผลที่ 24 ชั่วโมงพบว่า ที่ความเข้มข้น 640, 320, 160, 80, 40 และ 20 ppm หนอนมีเปอร์เซ็นต์การตายเท่ากับ 20, 12, 14, 10, 8 และ 0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อตรวจผลที่ 48 ชั่วโมงพบว่า ที่ความเข้มข้นเดียวกัน หนอนมีเปอร์เซ็นต์การตายเท่ากับ 36, 52, 16, 20, 12 และ 2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และตรวจผลที่ 72 ชั่วโมงพบว่า หนอนมีเปอร์เซ็นต์การตายเท่ากับ 66, 54, 18, 24, 12 และ 2 ตามลำดับ สำหรับ check พบว่า ไม่มีการตายเกิดขึ้นที่ทุกระยะเวลาที่ตรวจผล

สำหรับสารฆ่าแมลง permethrin จะใช้จำนวนเปอร์เซ็นต์ของหนอนที่ตายหลังจากทำการทดลองไปแล้วที่ 24 ชั่วโมง ในการคำนวณหาค่า LC₅₀ เนื่องจากสารฆ่าแมลง permethrin จะออกฤทธิ์ในช่วงระยะเวลาแรก ๆ ดังนั้นในการทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลง permethrin ด้วยการพ่นลงบนใบคะน้าแล้วให้หนอนใยผักวัยที่ 3 กิน พบว่า การคำนวณหาค่า LC₅₀ ที่ 24 ชั่วโมงที่คำนวณได้ด้วยโปรแกรม Logit PC มีค่าเท่ากับ 7,800 ppm ดังภาพที่ 2 (เป็นค่า natural log)



ภาพที่ 2 แสดงค่า LC_{50} ของสารฆ่าแมลง permethrin ที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Logit PC มีค่าเท่ากับ 7,800 ppm

• การหาค่า LC_{50} ของ cypermethrin

ผลการทำ pre-test หรือ range finding แล้ว พบว่า ช่วงความเข้มข้นของ cypermethrin ที่ หนอนมีการตอบสนองอย่างเหมาะสม คือ ที่ความเข้มข้นที่ 1,600, 800, 400, 200, 100 และ 50 ppm จึงนำค่าความเข้มข้นเหล่านี้มาใช้ในการหาค่า LC_{50} ของ cypermethrin

เมื่อตรวจผลการทดลองพบว่า ที่เวลาและความเข้มข้นต่าง ๆ กัน หนอนมีเปอร์เซ็นต์การตาย ดังที่แสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนใยผัก เมื่อได้รับสารฆ่าแมลง cypermethrin ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ในสภาพห้องปฏิบัติการ

| ระยะเวลา ที่ตรวจผล (ชั่วโมง) | เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนใยผักเมื่อได้รับ cypermethrin ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ (ppm) | | | | | | | LC_{50} (ppm) |
|------------------------------------|--|-------|-----|-----|-----|-----|----|--------------------|
| | check | 1,600 | 800 | 400 | 200 | 100 | 50 | |
| 24 | 0 | 60 | 32 | 18 | 16 | 8 | 2 | 1,300 |
| 48 | 0 | 90 | 46 | 20 | 22 | 12 | 4 | |
| 72 | 0 | 98 | 50 | 24 | 22 | 16 | 4 | |

หลังจากพ่นสารฆ่าแมลง cypermethrin บนใบกะหล่ำแล้วนำมาให้หนอนกิน เมื่อตรวจผลที่ 24 ชั่วโมงพบว่า ที่ความเข้มข้น 1,600, 800, 400, 200, 100 และ 50 ppm หนอนมีเปอร์เซ็นต์การตายเท่ากับ 60, 32, 18, 16, 8 และ 2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อตรวจผลที่ 48 ชั่วโมงพบว่า ที่ความเข้มข้นเดียวกัน หนอนมีเปอร์เซ็นต์การตายเท่ากับ 90, 46, 20, 22, 12 และ 4 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และตรวจผลที่ 72 ชั่วโมงพบว่า หนอนมีเปอร์เซ็นต์การตายเท่ากับ 98, 50, 24, 22, 16 และ 4 ตามลำดับ สำหรับ check พบว่า ไม่มีการตายเกิดขึ้นที่ทุกระยะเวลาที่ตรวจผล

สำหรับสารฆ่าแมลง cypermethrin จะใช้จำนวนเปอร์เซ็นต์ของหนอนที่ตายหลังจากทำการทดลองไปแล้วที่ 24 ชั่วโมง ในการคำนวณหาค่า LC_{50} เนื่องจากสารฆ่าแมลง cypermethrin จะออกฤทธิ์ในช่วงระยะเวลาแรก ๆ ดังนั้นในการทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลง cypermethrin ด้วยการพ่นลงบนใบคะน้าแล้วให้หนอนใยผักวัย 3 วัน พบว่า การคำนวณหาค่า LC_{50} ที่ 24 ชั่วโมงที่คำนวณได้ด้วยโปรแกรม Logit PC มีค่าเท่ากับ 1,300 ppm ดังภาพที่ 3 (เป็นค่า natural log)

4.1.2 การหาค่า LC_{50} ของสารฆ่าแมลงผสม (permethrin ผสมกับ Bt และ cypermethrin ผสมกับ Bt)

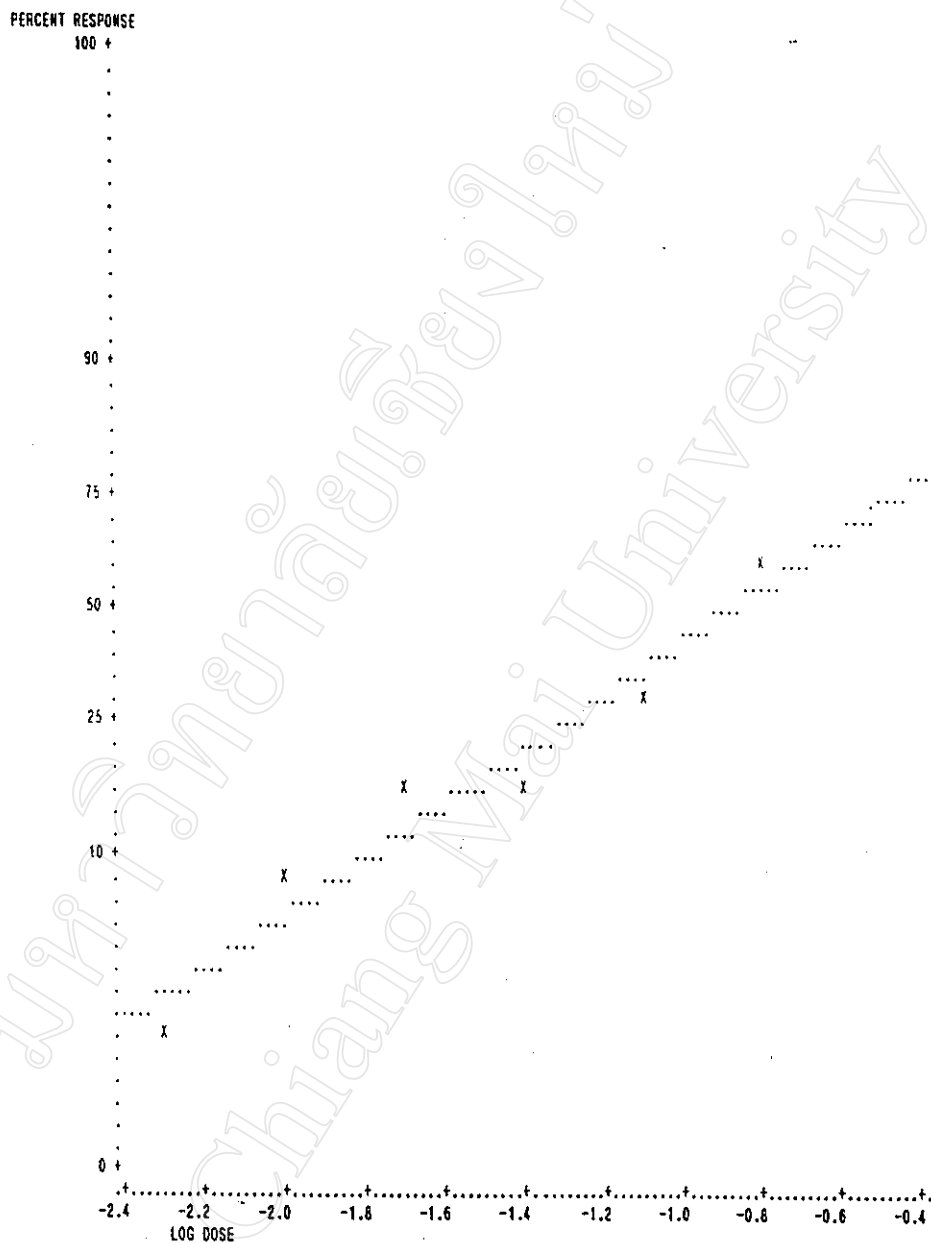
• **การหาค่า LC_{50} ของสารผสมระหว่าง permethrin กับ Bt**

ผลการทำ pre-test หรือ range finding แล้ว พบว่า ช่วงความเข้มข้นของสารผสมที่หนอนมีการตอบสนองอย่างเหมาะสม คือ อัตราส่วนของสารผสมที่ 1:1, 1:2, 1:3, 1:4 และ 1:5 (permethrin : Bt) จึงนำค่าความเข้มข้นเหล่านี้มาใช้ในการหาค่า LC_{50} ของสารผสม

เมื่อตรวจผลการทดลองพบว่า ที่เวลาและอัตราส่วนต่าง ๆ กัน หนอนมีเปอร์เซ็นต์การตายดังที่แสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนใยผัก เมื่อได้รับสารผสมระหว่าง permethrin กับ Bt ที่อัตราส่วนต่าง ๆ กัน ในสภาพห้องปฏิบัติการ

| ระยะเวลาที่ ตรวจผล (ชั่วโมง) | เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนใยผักเมื่อได้รับสารผสมระหว่าง permethrin กับ Bt | | | | | | LC_{50} (ppm) |
|------------------------------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|--------------------|
| | ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ (ppm) | | | | | | |
| | check | 1:1 | 1:2 | 1:3 | 1:4 | 1:5 | |
| 24 | 2 | 55.10 | 44.90 | 59.18 | 36.73 | 59.18 | 7,800:548.1 |
| 48 | 2 | 97.96 | 97.96 | 93.88 | 97.96 | 95.92 | |
| 72 | 4 | 98 | 100 | 100 | 100 | 100 | |



ภาพที่ 3 แสดงค่า LC_{50} ของสารฆ่าแมลง cypermethrin ที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Logit PC มีค่าเท่ากับ 1,300 ppm

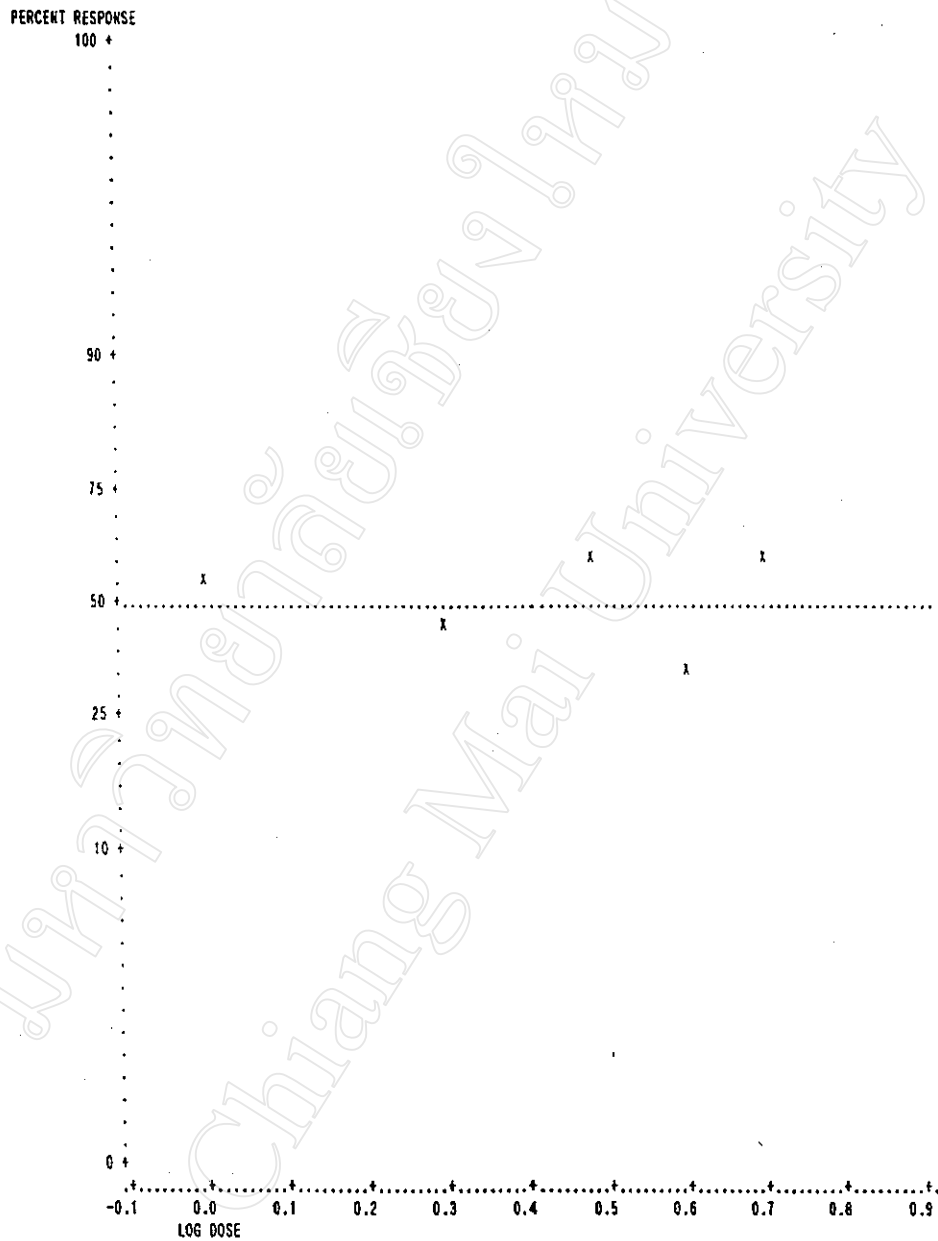
หลังจากพ่นสารผสมบนใบกระน้ำแล้วนำมาให้หนอนกิน เมื่อตรวจผลที่ 24 ชั่วโมงพบว่า ที่อัตราส่วน 1:1, 1:2, 1:3, 1:4 และ 1:5 หนอนมีเปอร์เซ็นต์การตายเท่ากับ 55.10, 44.90, 59.18, 36.73 และ 59.18 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อตรวจผลที่ 48 ชั่วโมงพบว่า ที่อัตราส่วนเดียวกัน หนอนมีเปอร์เซ็นต์การตายเท่ากับ 97.96, 97.96, 93.88, 97.96 และ 95.92 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และตรวจผลที่ 72 ชั่วโมงพบว่า หนอนมีเปอร์เซ็นต์การตายเท่ากับ 98, 100, 100, 100 และ 100 ตามลำดับ สำหรับ check พบว่า ที่ 24 และ 48 ชั่วโมงมีหนอนตาย 2 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่ 72 ชั่วโมงหนอนมีการตาย 4 เปอร์เซ็นต์

สำหรับสารผสมระหว่าง permethrin กับ Bt จะใช้จำนวนเปอร์เซ็นต์ของหนอนที่ตายหลังจากทำการทดลองไปแล้วที่ 24 ชั่วโมง ในการคำนวณหาค่า LC_{50} เนื่องจากที่ 48 และ 72 ชั่วโมง หนอนมีเปอร์เซ็นต์การตายเกือบ 100 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่ควรนำมาใช้เพราะจะได้ค่า LC_{50} ที่สูงเกินไป จะไม่เห็นความแตกต่างเมื่อนำไปใช้ในสภาพแปลงปลูก ดังนั้นในการทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลง permethrin+Bt ด้วยการพ่นลงบนใบกระน้ำแล้วให้หนอนใยผักวัยที่ 3 กิน พบว่า การคำนวณหาค่า LC_{50} ที่ 24 ชั่วโมงที่คำนวณได้ด้วยโปรแกรม Logit PC มีค่าเท่ากับ 7,800:548.1 ppm หรือถ้าคิดเป็นอัตราส่วนจะได้เท่ากับ 1:6.09 ดังภาพที่ 4 (เป็นค่า natural log) หมายความว่า หากต้องการให้หนอนใยผักตายไป 50 เปอร์เซ็นต์ จะต้องใช้ permethrin เท่ากับค่า LC_{50} ของ permethrin ผสมกับ Bt 6.09 เท่าของ LC_{50} ของ Bt

- **การหาค่า LC_{50} ของสารผสมระหว่าง cypermethrin กับ Bt**

ผลการทำ pre-test หรือ range finding แล้ว พบว่า ช่วงความเข้มข้นของสารผสมที่หนอนมีการตอบสนองอย่างเหมาะสม คือ อัตราส่วนของสารผสมที่ 1:1, 1:2, 1:3, 1:4 และ 1:5 (cypermethrin : Bt) จึงนำค่าความเข้มข้นเหล่านี้มาใช้ในการหาค่า LC_{50} ของสารผสม

เมื่อตรวจผลการทดลองพบว่า ที่เวลาและอัตราส่วนต่าง ๆ กัน หนอนมีเปอร์เซ็นต์การตาย ดังที่แสดงในตารางที่ 5



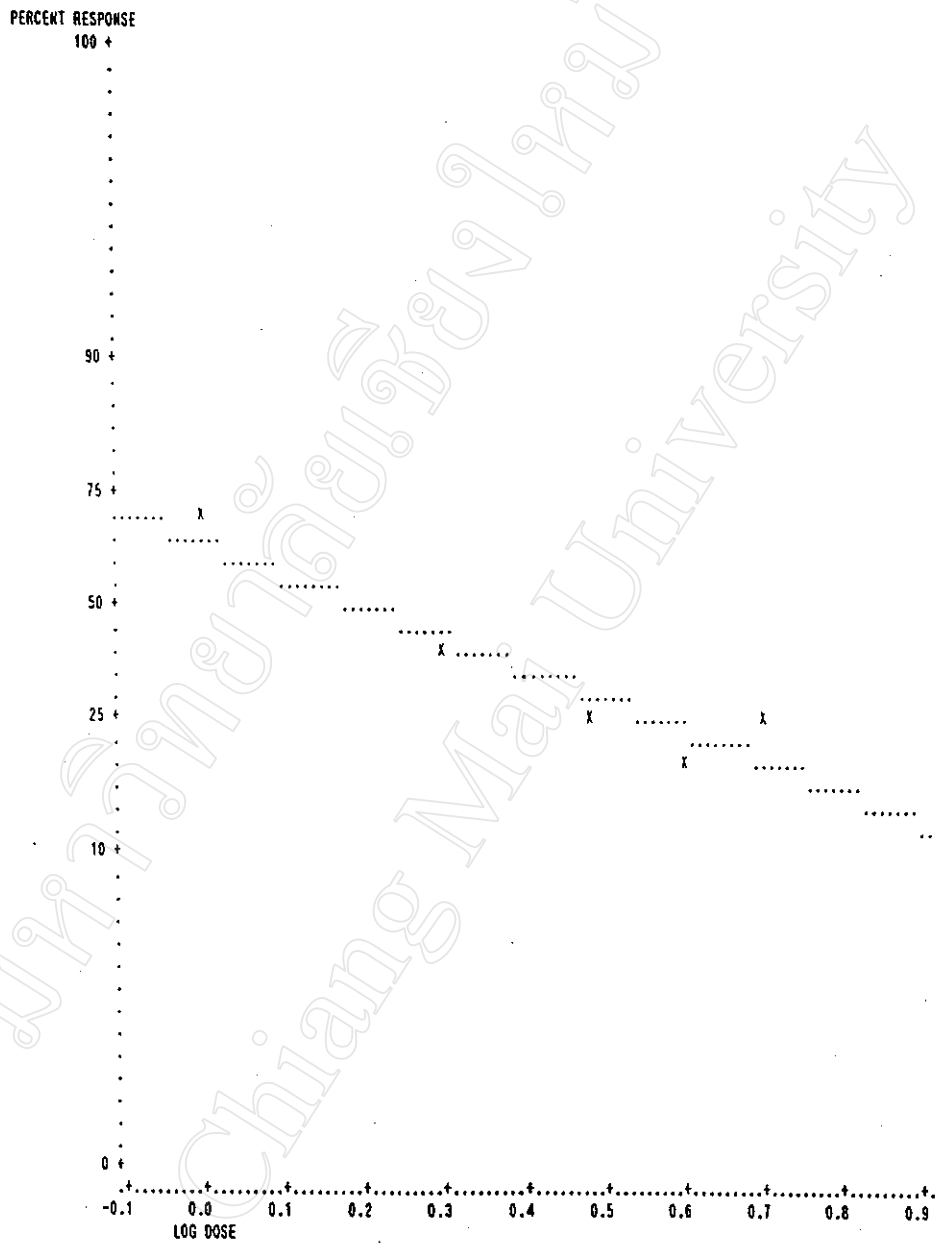
ภาพที่ 4 แสดงอัตราส่วน LC_{50} ของสารผสมระหว่าง permethrin กับ Bt ที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Logit PC มีค่าเท่ากับ 1:6.09 (7,800:548.1 ppm)

ตารางที่ 5 แสดงเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนใยผัก เมื่อได้รับสารผสมระหว่าง cypermethrin กับ Bt ที่อัตราส่วนต่าง ๆ กัน ในสภาพห้องปฏิบัติการ

| ระยะเวลาที่ ตรวจผล (ชั่วโมง) | เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนใยผักเมื่อได้รับสารผสมระหว่าง cypermethrin กับ Bt ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ (ppm) | | | | | | LC ₅₀ (ppm) |
|------------------------------------|---|--------|-------|--------|-------|-------|---------------------------|
| | check | 1:1 | 1:2 | 1:3 | 1:4 | 1:5 | |
| 24 | 2 | 67.35 | 40.82 | 28.57 | 20.41 | 28.57 | 1,300:144.9 |
| 48 | 2 | 95.92 | 87.76 | 81.63 | 75.51 | 79.59 | |
| 72 | 4 | 100.00 | 93.88 | 100.00 | 95.92 | 93.88 | |

หลังจากพ่นสารผสมบนใบคะน้าแล้วนำมาให้หนอนกิน เมื่อตรวจผลที่ 24 ชั่วโมงพบว่า ที่อัตราส่วน 1:1, 1:2, 1:3, 1:4 และ 1:5 หนอนมีเปอร์เซ็นต์การตายเท่ากับ 67.35, 40.82, 28.57, 20.41 และ 28.57 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อตรวจผลที่ 48 ชั่วโมงพบว่า ที่อัตราส่วนเดียวกัน หนอนมีเปอร์เซ็นต์การตายเท่ากับ 95.92, 87.76, 81.63, 75.51 และ 79.59 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และตรวจผลที่ 72 ชั่วโมงพบว่า หนอนมีเปอร์เซ็นต์การตายเท่ากับ 100.00, 93.88, 100.00, 95.92 และ 93.88 ตามลำดับ สำหรับ check พบว่า ที่ 24 และ 48 ชั่วโมงมีหนอนตาย 2 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่ 72 ชั่วโมงหนอนมีการตาย 4 เปอร์เซ็นต์

สำหรับสารผสมระหว่าง cypermethrin กับ Bt จะใช้จำนวนเปอร์เซ็นต์ของหนอนที่ตายหลังจากทำการทดลองไปแล้วที่ 24 ชั่วโมง ในการคำนวณหาค่า LC₅₀ เนื่องจากที่ 48 และ 72 ชั่วโมง หนอนมีเปอร์เซ็นต์การตายเกือบ 100 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่ควรนำมาใช้เพราะจะได้ค่า LC₅₀ ที่สูงเกินไป จะไม่เห็นความแตกต่างเมื่อนำไปใช้ในสภาพแปลงปลูก ดังนั้นในการทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลง cypermethrin+Bt ด้วยการพ่นลงบนใบคะน้าแล้วให้หนอนใยผักวัยที่ 3 กิน พบว่า การคำนวณหาค่า LC₅₀ ที่ 24 ชั่วโมงที่คำนวณได้ด้วยโปรแกรม Logit PC มีค่าเท่ากับ 1,300:144.9 ppm หรือถ้าคิดเป็นอัตราส่วนจะได้เท่ากับ 1:1.61 คังภาพที่ 5 (เป็นค่า natural log) หมายความว่า หากต้องการให้หนอนใยผักตายไป 50 เปอร์เซ็นต์ จะต้องใช้ cypermethrin เท่ากับค่า LC₅₀ ของ cypermethrin ผสมกับ Bt 1.61 เท่าของ LC₅₀ ของ Bt



ภาพที่ 5 แสดงอัตราส่วน LC_{50} ของสารผสมระหว่าง cypermethrin กับ Bt ที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Logit PC มีค่าเท่ากับ 1:1.61 (1,300:144.9 ppm)

นำค่า LC_{50} ที่ได้จากการทดลองในห้องปฏิบัติการ ไปทำการทดสอบในสภาพแปลงปลูก
ดังนี้

- กรรมวิธีที่ 1 ค่า LC_{50} ที่ 72 ชั่วโมงของ Bt มีค่าเท่ากับ 90 ppm
- กรรมวิธีที่ 2 ค่า LC_{50} ที่ 24 ชั่วโมงของ สารฆ่าแมลง permethrin มีค่าเท่ากับ 7,800 ppm
- กรรมวิธีที่ 3 ค่า LC_{50} ที่ 24 ชั่วโมงของ สารฆ่าแมลง cypermethrin มีค่าเท่ากับ 1,300 ppm
- กรรมวิธีที่ 4 ค่า LC_{50} ที่ 24 ชั่วโมงของ สารผสมระหว่าง permethrin กับ Bt มีอัตราส่วนเท่ากับ 1:6.09 หรือ 7,800:548.1 ppm
- กรรมวิธีที่ 5 ค่า LC_{50} ที่ 24 ชั่วโมงของ สารผสมระหว่าง cypermethrin กับ Bt มีอัตราส่วนเท่ากับ 1:1.61 หรือ 1,300:144.9 ppm
- กรรมวิธีที่ 6 check

4.2 การทดสอบในสภาพแปลงปลูก

นำค่า LC_{50} ที่ได้จากการทดสอบในห้องปฏิบัติการมาเตรียมเป็นสารผสมตามแต่ละกรรมวิธีที่ได้กำหนดไว้ จากนั้นก็ปฏิบัติตามวิธีการที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ 3 หลังจากทำการทดสอบทั้งหมด 3 สัปดาห์แล้ว พบว่า ได้ข้อมูลตามตารางที่ 6 และภาพที่ 6

- การทดสอบในวันที่ 12 ธันวาคม พ.ศ. 2543 (ก่อนการพ่นสารครั้งที่ 1)

เมื่อทำการตรวจนับปริมาณหนอนไขผักพบว่า ค่าเฉลี่ยจำนวนหนอนไขผักในแต่ละแปลงย่อยที่ได้ในแต่ละกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

- การทดสอบในวันที่ 15 ธันวาคม พ.ศ. 2543 (หลังการพ่นสารครั้งที่ 1)

เมื่อทำการตรวจนับปริมาณหนอนไขผักพบว่า ค่าเฉลี่ยจำนวนหนอนไขผักมีความแตกต่างทางสถิติเกิดขึ้นที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($P < 0.05$) ดังนี้

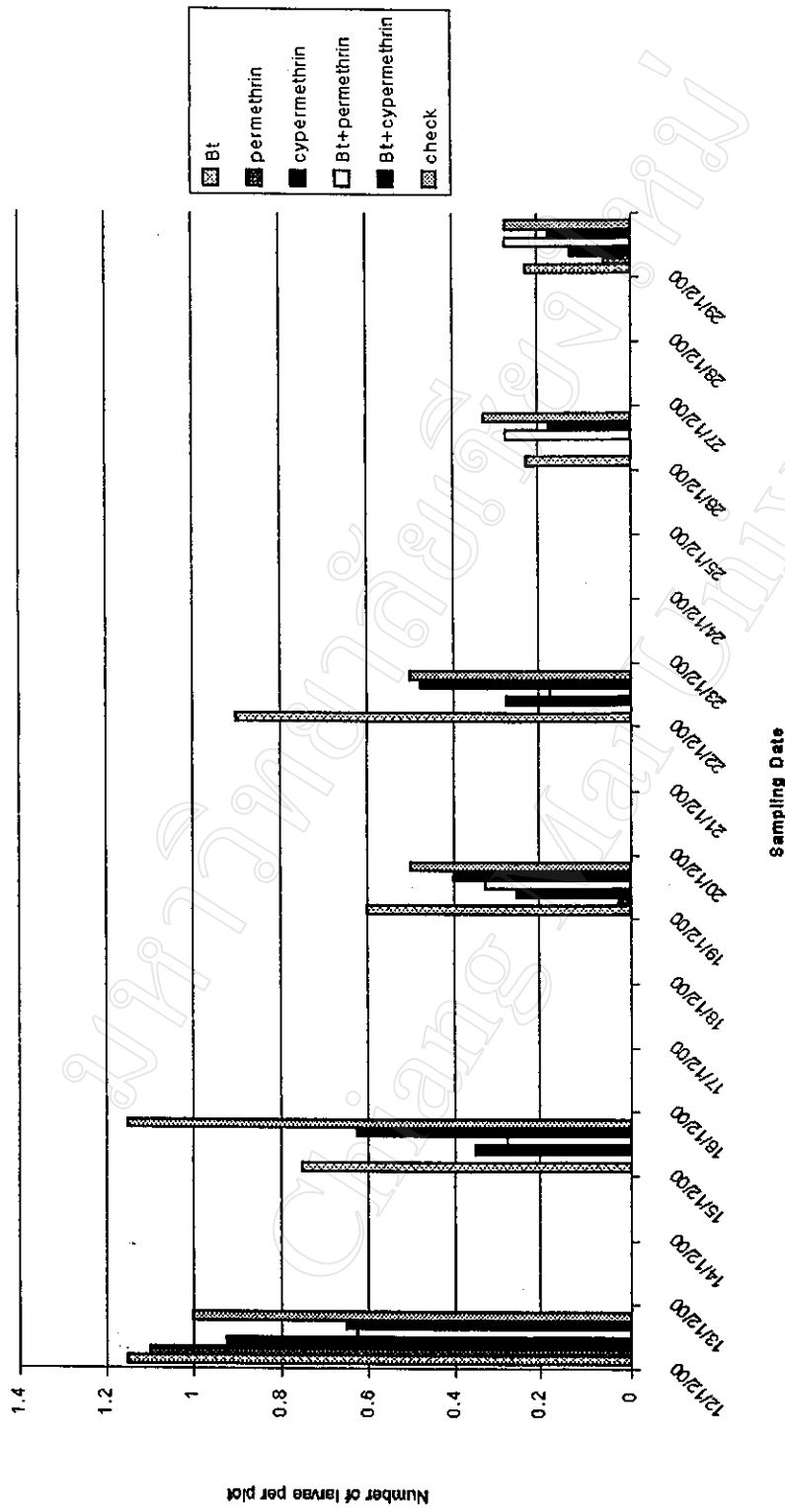
1. กรรมวิธีที่ 1 (Bt) มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้ permethrin แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้ cypermethrin, permethrin+Bt, cypermethrin+Bt และ check
2. กรรมวิธีที่ 2 (permethrin) พบว่า กรรมวิธีนี้เกิด phytotoxic กับคะน้า ใดๆก็ดีกรรมวิธีนี้มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้ Bt, cypermethrin+Bt และ check แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้ cypermethrin และ permethrin+Bt
3. กรรมวิธีที่ 3 (cypermethrin) มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่เป็น check แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้ Bt, permethrin, permethrin+Bt และ cypermethrin+Bt
4. กรรมวิธีที่ 4 (permethrin+Bt) มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่เป็น check แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้ Bt, permethrin, cypermethrin และ cypermethrin+Bt
5. กรรมวิธีที่ 5 (cypermethrin+Bt) มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้ permethrin แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้ Bt, cypermethrin, permethrin+Bt และ check
6. กรรมวิธีที่ 6 (check) มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้ permethrin, cypermethrin และ permethrin+Bt แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้ Bt และ cypermethrin+Bt

ตารางที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ยของประชากรหนอนใยผักที่ได้รับสารฆ่าแมลงแต่ละกรรมวิธีในแปลงปลูกกะหล่ำ ที่บ้านต้นผึ้ง ตำบลเหมืองแก้ว อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างวันที่ 12 ถึง 29 ธันวาคม พ.ศ. 2543

| กรรมวิธี ที่ ^{1/} | ค่าเฉลี่ยหนอนใยผักต่อกะหล่ำ 1 ต้น | | | | | | ปริมาณหนอนใน ตุ๊กตาลูกทอดอบ | |
|-------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------|
| | ก่อนพ่น ครั้งที่ 1 | หลังพ่น ครั้งที่ 1 | ก่อนพ่น ครั้งที่ 2 | หลังพ่น ครั้งที่ 2 | ก่อนพ่น ครั้งที่ 3 | หลังพ่น ครั้งที่ 3 | ผลรวม | ค่าเฉลี่ย |
| | 12 / 12 | 15 / 12 | 19 / 12 | 22 / 12 | 26 / 12 | 29 / 12 | | |
| 1 | 1.150 a ^{2/} | 0.750 ab | 0.600 a | 0.900 a | 0.225 a | 0.225 a | 3.850 | 0.642 a |
| 2 | 1.100 a | 0.000 c | 0.025 a | 0.000 c | 0.000 a | 0.050 a | 1.176 | 0.196 b |
| 3 | 0.925 a | 0.350 bc | 0.250 a | 0.275 bc | 0.000 a | 0.125 a | 1.925 | 0.321 ab |
| 4 | 0.625 a | 0.275 bc | 0.325 a | 0.175 bc | 0.275 a | 0.275 a | 1.950 | 0.325 ab |
| 5 | 0.650 a | 0.625 ab | 0.400 a | 0.475 ab | 0.175 a | 0.175 a | 2.500 | 0.417 ab |
| 6 | 1.000 a | 1.150 a | 0.500 a | 0.500 ab | 0.325 a | 0.275 a | 3.750 | 0.625 a |
| ค่าเฉลี่ยใน แต่ละวัน | 0.908 a | 0.525 b | 0.350 bc | 0.388 bc | 0.167 c | 0.188 bc | | |

- 1/ กรรมวิธีที่ 1 = Bt
กรรมวิธีที่ 2 = permethrin
กรรมวิธีที่ 3 = cypermethrin
กรรมวิธีที่ 4 = permethrin+Bt
กรรมวิธีที่ 5 = cypermethrin+Bt
กรรมวิธีที่ 6 = check

- 2/ ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี Bonferroni's multiple range test



ภาพที่ 6 ค่าเฉลี่ยของหนอนใยผักที่ได้รับสารฆ่าแมลงจากกรรมวิธีต่าง ๆ ในสภาพแปลงปลูกคะน้าของเกษตรกรบ้านต้นผึ้ง ตำบลเหมืองแก้ว อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างวันที่ 12 ถึง 29 ธันวาคม พ.ศ. 2543

- การทดสอบในวันที่ 19 ธันวาคม พ.ศ. 2543 (ก่อนการพ่นสารครั้งที่ 2)

เมื่อทำการตรวจนับปริมาณหนอนไขผักพบว่า ค่าเฉลี่ยจำนวนหนอนในแต่ละกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสันนิษฐานได้หลายสาเหตุโดยจะกล่าวต่อไปในการวิจารณ์ผลการทดลอง (บทที่ 5 หัวข้อการทดสอบในสภาพแปลงปลูก)

- การทดสอบในวันที่ 22 ธันวาคม พ.ศ. 2543 (หลังการพ่นสารครั้งที่ 2)

เมื่อทำการตรวจนับปริมาณหนอนไขผักพบว่า ค่าเฉลี่ยจำนวนหนอนนั้นมีความแตกต่างทางสถิติเกิดขึ้นที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($P < 0.05$) ดังนี้

1. กรรมวิธีที่ 1 (Bt) มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้ permethrin, cypermethrin และ permethrin+Bt แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้ cypermethrin+Bt และ check
2. กรรมวิธีที่ 2 (permethrin) พบว่า เกิด phytotoxic อย่างรุนแรงและชัดเจนจนต้องหยุดพ่นกรรมวิธีนี้ในครั้งที่ 3 (วันที่ 26 ธันวาคม) (ภาพที่ 7) อย่างไรก็ตามกรรมวิธีนี้ก็มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้ Bt, cypermethrin+Bt และ check แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้ cypermethrin และ permethrin+Bt
3. กรรมวิธีที่ 3 (cypermethrin) มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้ Bt แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้ permethrin, permethrin+Bt, cypermethrin+Bt และ check
4. กรรมวิธีที่ 4 (permethrin+Bt) มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้ Bt แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้ permethrin, cypermethrin, cypermethrin+Bt และ check
5. กรรมวิธีที่ 5 (cypermethrin+Bt) มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้ permethrin แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้ Bt, cypermethrin, permethrin+Bt และ check
6. กรรมวิธีที่ 6 (check) มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้ permethrin แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้ Bt, cypermethrin, permethrin+Bt และ cypermethrin+Bt



ภาพที่ 7 แสดงสภาพผักกระน้ำที่เกิด phytotoxic หลังจากทำการพ่นด้วยสารฆ่าแมลง permethrin

- การทดสอบในวันที่ 26 ธันวาคม พ.ศ. 2543 (ก่อนการพ่นสารครั้งที่ 3)

เมื่อทำการตรวจนับปริมาณหนอนใบผักพบว่า ค่าเฉลี่ยจำนวนหนอนในแต่ละกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสันนิษฐานได้หลายสาเหตุโดยจะกล่าวต่อไปในการวิจารณ์ผลการทดลอง (บทที่ 5 หัวข้อ การทดสอบในสภาพแปลงปลูก)

- การทดสอบในวันที่ 29 ธันวาคม พ.ศ. 2543 (หลังการพ่นสารครั้งที่ 3)

เมื่อทำการตรวจนับปริมาณหนอนใบผักพบว่า ค่าเฉลี่ยจำนวนหนอนในแต่ละกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสันนิษฐานได้หลายสาเหตุโดยจะกล่าวต่อไปในการวิจารณ์ผลการทดลอง (บทที่ 5 หัวข้อ การทดสอบในสภาพแปลงปลูก)

ค่าเฉลี่ยตลอดฤดูกาลตั้งแต่วันแรกที่ทำกรทดลองในวันที่ 12 จนถึงวันสุดท้ายที่ทำกรทดลองคือวันที่ 29 ธันวาคม พบว่า ค่าเฉลี่ยที่ได้ในแต่ละกรรมวิธีและในแต่ละวันที่ทำการทดลองมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($P < 0.05$) ดังนี้

ค่าเฉลี่ยตลอดฤดูกาลที่ได้ในแต่ละกรรมวิธี

1. กรรมวิธีที่ 1(Bt) มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้ permethrin แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้ cypermethrin, permethrin+Bt, cypermethrin+Bt และ check
2. กรรมวิธีที่ 2 (permethrin) มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้ Bt และ check แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้ cypermethrin, permethrin+Bt และ cypermethrin+Bt
3. กรรมวิธีที่ 3 (cypermethrin) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับทุกกรรมวิธี
4. กรรมวิธีที่ 4 (permethrin+Bt) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับทุกกรรมวิธี
5. กรรมวิธีที่ 5 (cypermethrin+Bt) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับทุกกรรมวิธี
6. กรรมวิธีที่ 6 (check) มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้ permethrin แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้ Bt, cypermethrin, permethrin+Bt และ cypermethrin+Bt

ค่าเฉลี่ยที่ได้จากทุก ๆ ธรรมชาติในแต่ละวัน

1. ค่าเฉลี่ยที่ได้ในวันที่ 12 ธันวาคม มีความแตกต่างทางสถิติกับค่าเฉลี่ยที่ได้จากทุกวัน
2. ค่าเฉลี่ยที่ได้ในวันที่ 15 ธันวาคม มีความแตกต่างทางสถิติกับค่าเฉลี่ยที่ได้จากวันที่ 12 และ 26 ธันวาคม แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับค่าเฉลี่ยที่ได้จากวันที่ 19, 22 และ 29 ธันวาคม
3. ค่าเฉลี่ยที่ได้ในวันที่ 19 ธันวาคม มีความแตกต่างทางสถิติกับค่าเฉลี่ยที่ได้จากวันที่ 12 ธันวาคม แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับค่าเฉลี่ยที่ได้จากวันที่ 15, 22, 26 และ 29 ธันวาคม
4. ค่าเฉลี่ยที่ได้ในวันที่ 22 ธันวาคม มีความแตกต่างทางสถิติกับค่าเฉลี่ยที่ได้จากวันที่ 12 ธันวาคม แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับค่าเฉลี่ยที่ได้จากวันที่ 15, 19, 26 และ 29 ธันวาคม
5. ค่าเฉลี่ยที่ได้ในวันที่ 26 ธันวาคม มีความแตกต่างทางสถิติกับค่าเฉลี่ยที่ได้จากวันที่ 12 และ 15 ธันวาคม แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับค่าเฉลี่ยที่ได้จากวันที่ 19, 22 และ 29 ธันวาคม
6. ค่าเฉลี่ยที่ได้ในวันที่ 29 ธันวาคม มีความแตกต่างทางสถิติกับค่าเฉลี่ยที่ได้จากวันที่ 12 ธันวาคม แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับค่าเฉลี่ยที่ได้จากวันที่ 15, 19, 22 และ 26 ธันวาคม