



## ภาคผนวก

**ตารางภาคผนวกที่ 1** ค่าเฉลี่ยจำนวนด้วงหมัดผักแถบลาย *Phyllotreta striolata* สะสมที่ถูกดิ่งดูดจากสารปลดปล่อยสำหรับใช้กับระบบการเพาะปลูกพืชที่ดี (GAP)

| กรรมวิธี                                   | ค่าเฉลี่ยจำนวนแมลงสะสมที่ถูกดิ่งดูด (ตัว) <sup>1/</sup> |     |              |    |              |    |              |     |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----|--------------|----|--------------|----|--------------|-----|
|                                            | ภายใน 7 วัน                                             |     | ภายใน 14 วัน |    | ภายใน 21 วัน |    | ภายใน 28 วัน |     |
| T1 AITC 3 หยด                              | 134.75                                                  | abc | 217.00       | ab | 313.75       | ab | 422.50       | ab  |
| T2 AITC 6 หยด                              | 120.00                                                  | abc | 190.75       | ab | 282.75       | ab | 381.25       | abc |
| T3 AITC 12 หยด                             | 144.00                                                  | ab  | 229.00       | ab | 338.00       | ab | 463.50       | a   |
| T4 น้ำมันหอมระเหยเมล็ดมัสตาร์ด 3 หยด       | 155.25                                                  | a   | 236.00       | a  | 381.50       | a  | 499.75       | a   |
| T5 น้ำมันหอมระเหยเมล็ดมัสตาร์ด 6 หยด       | 86.50                                                   | bc  | 158.50       | ab | 264.75       | ab | 317.25       | bc  |
| T6 น้ำมันหอมระเหยเมล็ดมัสตาร์ด 12 หยด      | 76.25                                                   | c   | 163.00       | ab | 256.00       | ab | 305.25       | bc  |
| T7 น้ำมันหอมระเหยเมล็ดมัสตาร์ด: AITC 5 : 1 | 95.25                                                   | abc | 182.50       | ab | 306.50       | ab | 367.00       | abc |
| T8 กีบดักกาวเหนียว (ชุดควบคุม)             | 89.75                                                   | bc  | 145.00       | b  | 234.75       | b  | 278.75       | c   |
| % CV                                       | 37.51                                                   |     | 30.78        |    | 29.36        |    | 24.34        |     |

<sup>1/</sup> ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกัน ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

**ตารางภาคผนวกที่ 2** ค่าเฉลี่ยจำนวนด้วงหมัดผักแถบลาย *Phyllotreta striolata* สะสมที่ถูกดิ่งดูดด้วยสารดิ่งดูดที่เติมสารรักษาสภาพ BHT

| กรรมวิธี                            | ค่าเฉลี่ยจำนวนแมลงสะสมที่ถูกดิ่งดูด (ตัว) <sup>1/</sup> |    |              |   |              |   |              |   |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------|----|--------------|---|--------------|---|--------------|---|
|                                     | ภายใน 7 วัน                                             |    | ภายใน 14 วัน |   | ภายใน 21 วัน |   | ภายใน 28 วัน |   |
| T1 BHT ความเข้มข้น 0.1% โดยมวล      | 93.75                                                   | a  | 146.50       | a | 163.50       | a | 199.75       | a |
| T2 BHT ความเข้มข้น 0.5% โดยมวล      | 70.25                                                   | ab | 104.00       | b | 116.75       | b | 127.25       | b |
| T3 BHT ความเข้มข้น 1% โดยมวล        | 73.00                                                   | ab | 109.50       | b | 113.25       | b | 135.75       | b |
| T4 BHT ความเข้มข้น 5% โดยมวล        | 44.75                                                   | b  | 81.25        | b | 91.00        | b | 102.50       | b |
| T5 สารดิ่งดูดที่ไม่เติมสารรักษาสภาพ | 77.25                                                   | ab | 80.75        | b | 91.00        | b | 104.00       | b |
| % CV                                | 32.36                                                   |    | 22.79        |   | 21.99        |   | 19.70        |   |

<sup>1/</sup> ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกัน ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

**ตารางภาคผนวกที่ 3** ค่าเฉลี่ยจำนวนด้วงหมัดผักแถบลาย *Phyllotreta striolata* สะสมที่ถูกดิ่งดูดด้วยสารดิ่งดูดที่เติมสารรักษาสภาพวิตามินอี

| กรรมวิธี | ค่าเฉลี่ยจำนวนแมลงสะสมที่ถูกดิ่งดูด (ตัว) <sup>1/</sup> |  |              |  |              |  |              |  |
|----------|---------------------------------------------------------|--|--------------|--|--------------|--|--------------|--|
|          | ภายใน 7 วัน                                             |  | ภายใน 14 วัน |  | ภายใน 21 วัน |  | ภายใน 28 วัน |  |

|                                      |       |   |       |   |       |    |       |   |
|--------------------------------------|-------|---|-------|---|-------|----|-------|---|
| T1 วิตามินอี ความเข้มข้น 0.1% โดยมวล | 13.50 | a | 43.75 | a | 49.00 | a  | 62.50 | a |
| T2 วิตามินอี ความเข้มข้น 0.5% โดยมวล | 12.75 | a | 24.50 | b | 31.50 | ab | 48.75 | a |
| T3 วิตามินอี ความเข้มข้น 1% โดยมวล   | 13.00 | a | 24.75 | b | 29.50 | b  | 45.50 | a |
| T4 วิตามินอี ความเข้มข้น 5% โดยมวล   | 14.50 | a | 21.50 | b | 29.50 | b  | 52.00 | a |
| T5 สารดึงดูดที่ไม่เติมสารรักษาสภาพ   | 15.75 | a | 26.25 | b | 27.76 | b  | 40.25 | a |
| % CV                                 | 30.89 |   | 31.86 |   | 34.57 |    | 32.12 |   |

<sup>1/</sup> ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกัน ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

**ตารางภาคผนวกที่ 4** ค่าเฉลี่ยจำนวนตัวงมหัดฝักแถบลาย *Phyllotreta striolata* สะสมที่ถูกดึงดูดด้วยสารที่เก็บในตัวกลาง 5 ชนิด

| กรรมวิธี             | ค่าเฉลี่ยจำนวนแมลงสะสมที่ถูกดึงดูด (ตัว) <sup>1/</sup> |              |              |              |
|----------------------|--------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|
|                      | ภายใน 7 วัน                                            | ภายใน 14 วัน | ภายใน 21 วัน | ภายใน 28 วัน |
| T1 paraffin gel      | 27.00 a                                                | 43.25 a      | 60.75 a      | 99.00 a      |
| T2 paraffin wax      | 19.25 b                                                | 29.50 b      | 41.50 b      | 69.75 b      |
| T3 แผ่นฟองน้ำแบบแข็ง | 6.50 c                                                 | 13.50 d      | 23.25 c      | 47.25 c      |
| T4 ใส่ยาต้ม          | 14.25 b                                                | 22.25 c      | 37.00 bc     | 70.75 b      |
| T5 สำลี (ชุดควบคุม)  | 15.50 b                                                | 25.75 bc     | 41.50 b      | 73.50 b      |
| % CV                 | 26.91                                                  | 16.46        | 12.98        | 15.49        |

<sup>1/</sup> ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกัน ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

ตารางภาคผนวกที่ 5 ค่าเฉลี่ยจำนวนด้วงหมัดผักแถบลาย *Phyllotreta striolata* สะสมที่ถูกดึงดูดด้วยสารที่เก็บในตัวกลางใช้ร่วมกับกับดัก

| กรรมวิธี           | ค่าเฉลี่ยจำนวนแมลงสะสมที่ถูกดึงดูด (ตัว) <sup>1/</sup> |              |              |              |
|--------------------|--------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|
|                    | ภายใน 7 วัน                                            | ภายใน 14 วัน | ภายใน 21 วัน | ภายใน 28 วัน |
| T1 กับดักครอส      | 35.75 a                                                | 206.50 a     | 457.75 a     | 866.50 a     |
| T2 กับดักถ้วย      | 10.75 b                                                | 25.75 b      | 33.50 c      | 40.25 c      |
| T3 กับดักกาวเหนียว | 15.50 b                                                | 33.50 b      | 85.50 B      | 194.50 b     |
| % CV               | 24.92                                                  | 10.83        | 5.17         | 6.95         |

<sup>1/</sup> ค่าเฉลี่ยในสมรภูมิเดียวกัน ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

ตารางภาคผนวกที่ 6 ค่าเฉลี่ยจำนวนด้วงหมัดผักแถบลาย *Phyllotreta striolata* สะสมที่ถูกดึงดูดด้วยต้นแบบผลิตภัณฑ์สารดึงดูดรวมกับการใช้กับดักแบบครอส

| กรรมวิธี                     | ค่าเฉลี่ยจำนวนแมลงสะสมที่ถูกดึงดูด (ตัว) <sup>1/</sup> |              |              |              |
|------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|
|                              | ภายใน 7 วัน                                            | ภายใน 14 วัน | ภายใน 21 วัน | ภายใน 28 วัน |
| T1: ต้นแบบผลิตภัณฑ์สารดึงดูด | 191.00                                                 | 434.06       | 595.44       | 896.38       |

ตารางภาคผนวกที่ 7 ค่าเฉลี่ยจำนวนด้วงหมัดผักแถบลาย *Phyllotreta striolata* สะสมที่ถูกดึงดูดด้วยต้นแบบผลิตภัณฑ์สารดึงดูดใช้ร่วมกับกับดักแบบครอสที่ระยะห่างต่างๆ

| กรรมวิธี                    | ค่าเฉลี่ยจำนวนแมลงสะสมที่ถูกดึงดูด (ตัว) <sup>1/</sup> |              |              |              |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|
|                             | ภายใน 7 วัน                                            | ภายใน 14 วัน | ภายใน 21 วัน | ภายใน 28 วัน |
| T1: วางกับดักห่างกัน 1 เมตร | 238.25 a                                               | 325.75 a     | 361.25 a     | 378.63 a     |
| T2: วางกับดักห่างกัน 2 เมตร | 139.63 b                                               | 202.13 b     | 236.38 b     | 252.13 b     |
| T3: วางกับดักห่างกัน 3 เมตร | 161.87 b                                               | 216.50 b     | 248.63 b     | 263.38 b     |
| % CV                        | 28.71                                                  | 23.56        | 21.35        | 20.71        |

<sup>1/</sup> ค่าเฉลี่ยในสมรภูมิเดียวกัน ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

ตารางภาคผนวกที่ 8 ค่าเฉลี่ยจำนวนตัวงหมัดผักแถบลาย *Phyllotreta striolata* สะสมที่ถูกดึ่งดูดด้วยด้วย  
ต้นแบบผลิตภัณฑ์สารดึงดูดใช้ร่วมกับกับดักแบบโครอส จากการเก็บรักษาที่สภาพต่างๆ

| กรรมวิธี       | ระยะเวลาที่เก็บ | ค่าเฉลี่ยจำนวนแมลงสะสมที่ถูกดึ่งดูด (ตัว) <sup>1/</sup> |             |            |            |
|----------------|-----------------|---------------------------------------------------------|-------------|------------|------------|
|                |                 | 7 วัน                                                   | 14 วัน      | 21 วัน     | 28 วัน     |
| อุณหภูมิ -4 °C | 1 เดือน         | 281.50 abc                                              | 515.00 bcde | 667.25 abc | 1031.30 cd |
|                | 2 เดือน         | 235.25 bc                                               | 448.50 de   | 554.25 c   | 862.20 ef  |
|                | 3 เดือน         | 214.50 c                                                | 401.00 e    | 531.75 c   | 782.70 f   |
| อุณหภูมิ 4 °C  | 1 เดือน         | 391.00 a                                                | 683.75 a    | 799.25 a   | 1232.00 ab |
|                | 2 เดือน         | 350.75 ab                                               | 600.00 abcd | 712.75 ab  | 1101.30 bc |
|                | 3 เดือน         | 248.50 bc                                               | 493.00 cde  | 615.00 bc  | 968.20 cde |
| อุณหภูมิห้อง   | 1 เดือน         | 363.75 ab                                               | 623.50 abc  | 749.25 ab  | 1115.30 ab |
|                | 2 เดือน         | 271.50 abc                                              | 493.75 cde  | 607.25 bc  | 930.00 def |
|                | 3 เดือน         | 265.50 abc                                              | 473.25 cde  | 612.50 bc  | 924.00 def |
| ใช้ทันที       | -               | 345.25 ab                                               | 660.25 ab   | 809.50 a   | 1259.80 a  |
| %CV            |                 | 30.36                                                   | 20.32       | 16.04      | 10.01      |

<sup>1/</sup> ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกัน ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

ตารางภาคผนวกที่ 9 ค่าเฉลี่ยจำนวนตัวงหมัดผักแถบลาย *Phyllotreta striolata* สะสมที่ถูกดึ่งดูดด้วยด้วย  
ต้นแบบผลิตภัณฑ์สารดึงดูดใช้ร่วมกับกับดักแบบโครอส จากการเก็บรักษาที่สภาพต่างๆ ที่  
ระยะเวลา 3 เดือน

| กรรมวิธี       | ระยะเวลาที่เก็บ | ค่าเฉลี่ยจำนวนแมลงสะสมที่ถูกดึ่งดูด (ตัว) <sup>1/</sup> |          |          |          |
|----------------|-----------------|---------------------------------------------------------|----------|----------|----------|
|                |                 | 7 วัน                                                   | 14 วัน   | 21 วัน   | 28 วัน   |
| อุณหภูมิ -4 °C | 3 เดือน         | 42.50 a                                                 | 128.50 a | 252.25 a | 322.25 a |
| อุณหภูมิ 4 °C  | 3 เดือน         | 31.25 a                                                 | 116.00 a | 242.25 a | 313.75 a |
| อุณหภูมิห้อง   | 3 เดือน         | 37.25 a                                                 | 118.50 a | 232.50 a | 304.00 a |
| ใช้ทันที       | -               | 34.00 a                                                 | 120.50 a | 261.25 a | 342.00 a |
| %CV            |                 | 24.93                                                   | 20.97    | 12.45    | 12.40    |

<sup>1/</sup> ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกัน ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

**ตารางภาคผนวกที่ 10** ค่าเฉลี่ยจำนวนด้วงหมัดผักแถบลาย *Phyllotreta striolata* สะสมที่ถูกตึงตุตด้วยด้วยต้นแบบผลิตภัณฑก่อนเปิดใช้งาน และผลิตภัณฑหลังเปิดใช้งาน ร่วมกับกับดักแบบครอส

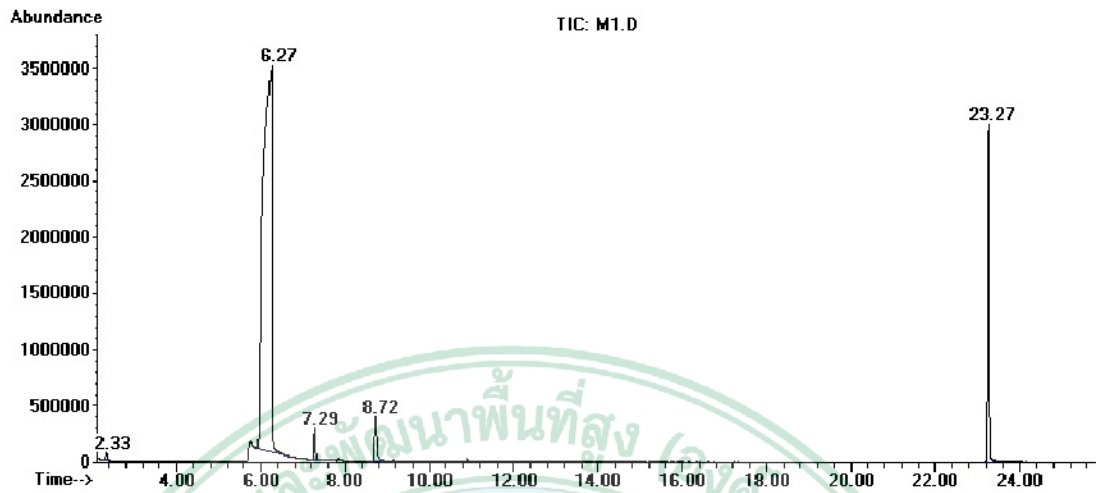
| กรรมวิธี               | ค่าเฉลี่ยจำนวนด้วงหมัดผักที่ถูกตึงตุต (ตัว) <sup>1/</sup> |     |        |    |        |    |        |    |
|------------------------|-----------------------------------------------------------|-----|--------|----|--------|----|--------|----|
|                        | 7 วัน                                                     |     | 14 วัน |    | 21 วัน |    | 28 วัน |    |
| หลังผลิต1 เดือน        | 254.50                                                    | ac  | 506.50 | a  | 679.50 | a  | 998.50 | a  |
| หลังผลิต2 เดือน        | 230.50                                                    | a   | 460.00 | ab | 602.00 | ab | 907.75 | ab |
| หลังผลิต3 เดือน        | 213.00                                                    | ab  | 493.00 | a  | 676.00 | a  | 929.75 | ab |
| หลังเปิดใช้งาน 1 เดือน | 154.75                                                    | c   | 384.25 | b  | 556.50 | b  | 805.50 | b  |
| หลังเปิดใช้งาน 2 เดือน | 227.75                                                    | ab  | 446.50 | ab | 603.25 | ab | 867.00 | ab |
| หลังเปิดใช้งาน 3 เดือน | 174.00                                                    | bc  | 393.50 | b  | 518.75 | b  | 820.00 | b  |
| ใช้ทันที               | 205.25                                                    | abc | 436.75 | ab | 565.50 | b  | 848.25 | b  |
| %CV                    | 17.72                                                     |     | 13.57  |    | 11.22  |    | 10.10  |    |

<sup>1/</sup> ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกัน ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

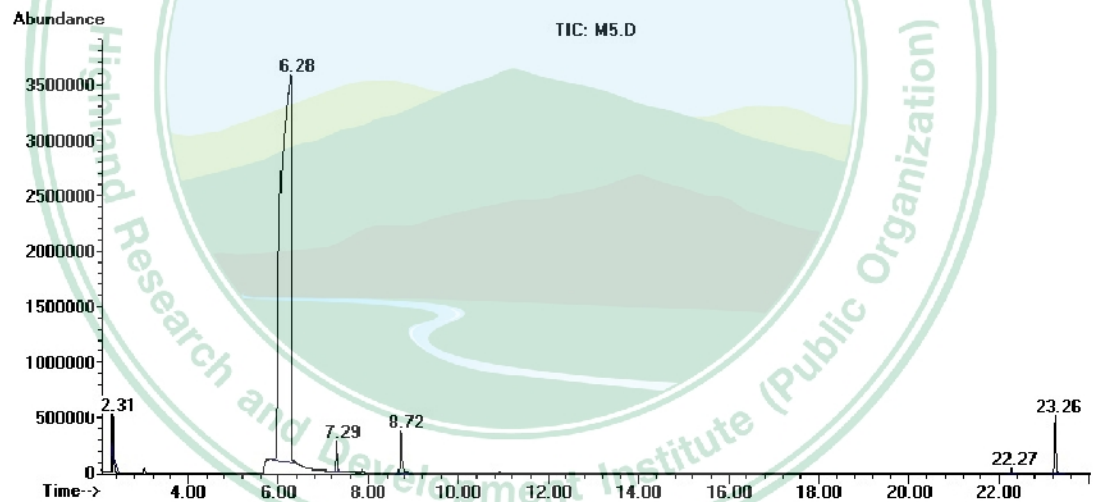
**ตารางภาคผนวกที่ 11** ค่าเฉลี่ยจำนวนด้วงหมัดผักแถบลาย *Phyllotreta striolata* สะสมที่ถูกตึงตุตด้วยด้วยสารเติมแต่งสำหรับต้นแบบผลิตภัณฑสารตึงตุตด้วงหมัดผักแถบลาย

| กรรมวิธี             | ค่าเฉลี่ยจำนวนด้วงหมัดผักที่ถูกตึงตุต (ตัว) <sup>1/</sup> |     |        |    |        |    |        |    |
|----------------------|-----------------------------------------------------------|-----|--------|----|--------|----|--------|----|
|                      | 7 วัน                                                     |     | 14 วัน |    | 21 วัน |    | 28 วัน |    |
| สารเติมแต่งสูตรที่ 1 | 71.50                                                     | bc  | 90.25  | ab | 146.50 | b  | 239.00 | b  |
| สารเติมแต่งสูตรที่ 2 | 66.00                                                     | bcd | 84.00  | bc | 124.25 | bc | 180.00 | d  |
| สารเติมแต่งสูตรที่ 3 | 48.50                                                     | e   | 65.50  | c  | 95.25  | d  | 166.00 | d  |
| สารเติมแต่งสูตรที่ 4 | 54.25                                                     | de  | 76.50  | bc | 142.25 | b  | 232.25 | bc |
| สารเติมแต่งสูตรที่ 5 | 75.25                                                     | b   | 92.00  | ab | 121.75 | bc | 198.00 | cd |
| สารเติมแต่งสูตรที่ 6 | 65.50                                                     | bcd | 77.50  | bc | 108.25 | cd | 163.00 | d  |
| สารเติมแต่งสูตรที่ 7 | 56.00                                                     | cde | 75.00  | bc | 108.75 | cd | 177.00 | d  |
| สารเติมแต่งสูตรที่ 8 | 97.00                                                     | a   | 109.50 | a  | 172.25 | a  | 296.00 | a  |
| %CV                  | 17.17                                                     |     | 16.21  |    | 13.53  |    | 12.68  |    |

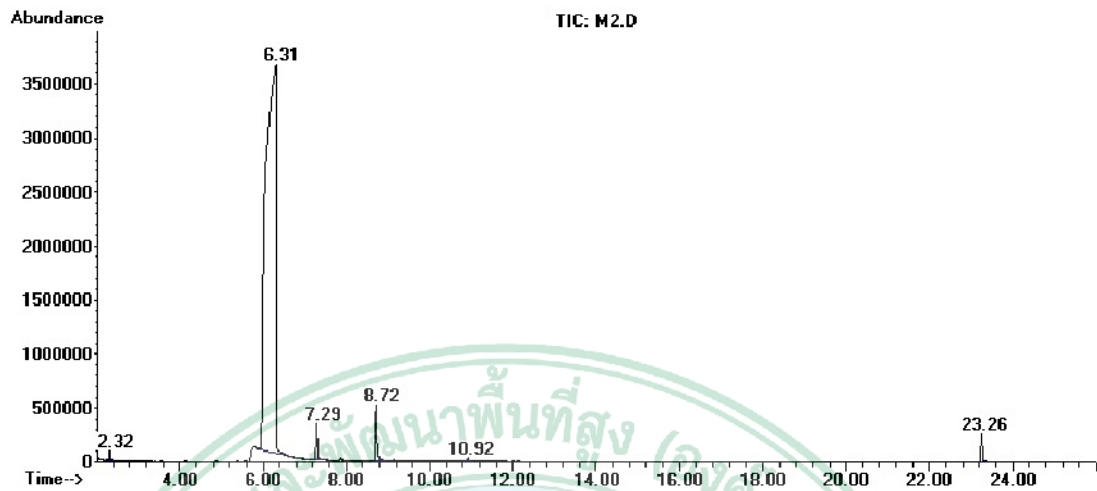
<sup>1/</sup> ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกัน ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD



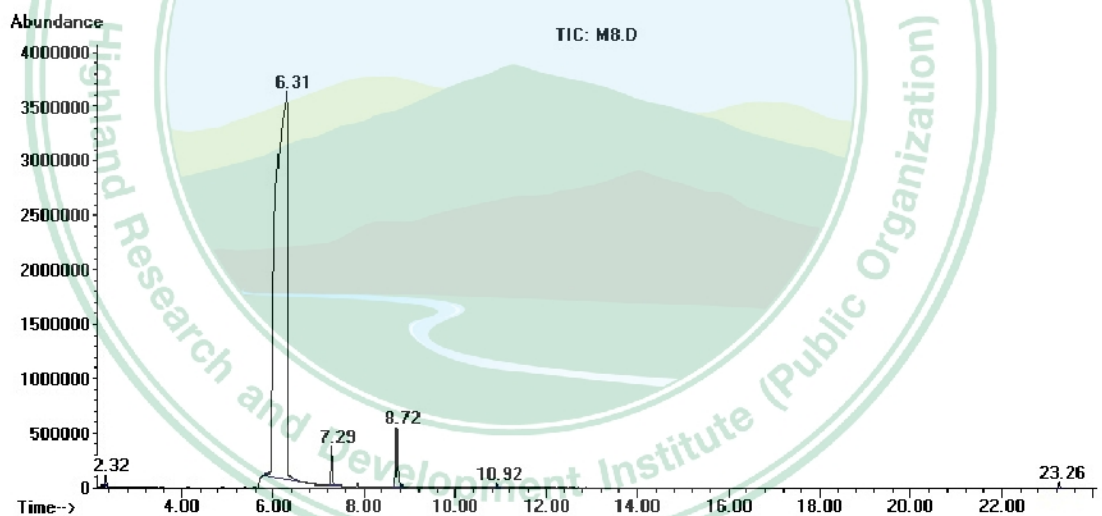
ภาพผนวกภาพที่ 1 โครมาโทแกรมผลการวิเคราะห์สารดึงดูดตัวหมัดผักแกลบด้วย GC-MS หลังการผสมทันที



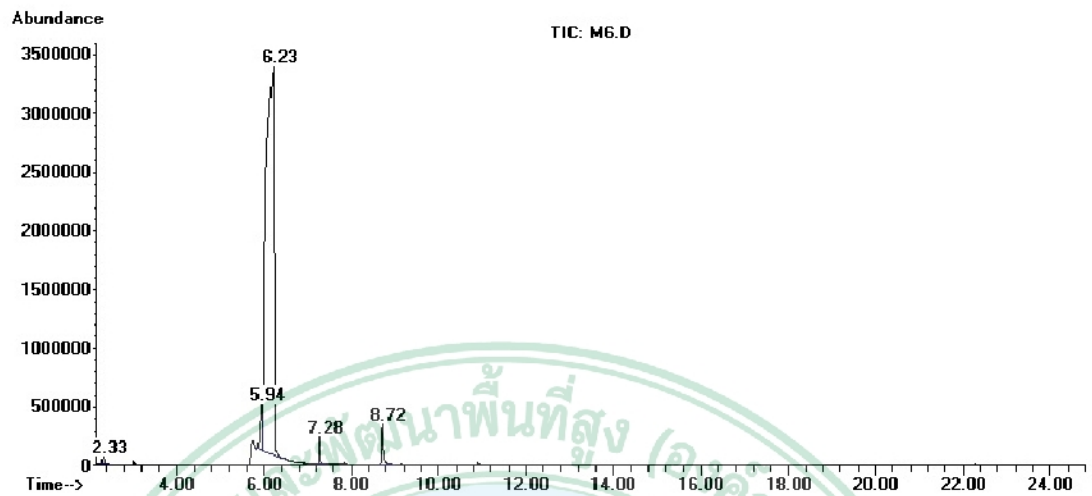
ภาพผนวกภาพที่ 2 โครมาโทแกรมผลการวิเคราะห์สารดึงดูดตัวหมัดผักแกลบด้วย GC-MS หลังการเก็บรักษาในระยะเวลา 1 เดือน ที่อุณหภูมิห้อง



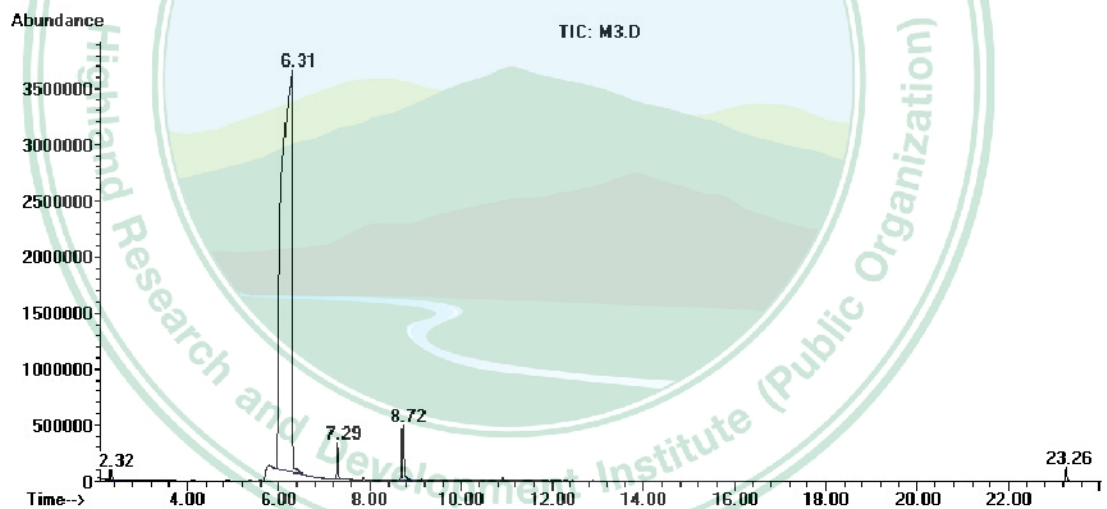
ภาคผนวกภาพที่ 3 โครมาโทแกรมผลการวิเคราะห์สารตั้งตูดั่งหมัดผักแกะลายด้วย GC-MS หลังการเก็บรักษาในระยะเวลา 1 เดือน ที่อุณหภูมิ  $4^{\circ}\text{C}$



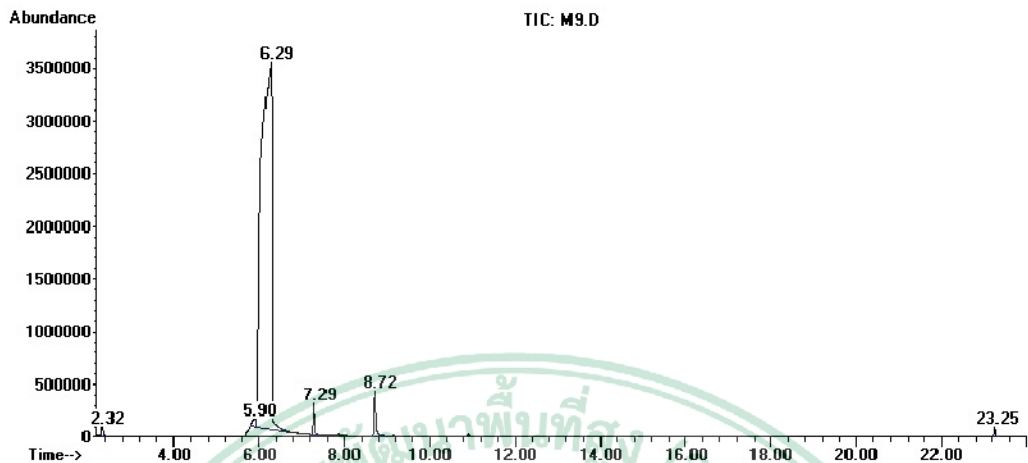
ภาคผนวกภาพที่ 4 โครมาโทแกรมผลการวิเคราะห์สารตั้งตูดั่งหมัดผักแกะลาย ด้วย GC-MS หลังการเก็บรักษาในระยะเวลา 1 เดือน ที่อุณหภูมิ  $-4^{\circ}\text{C}$



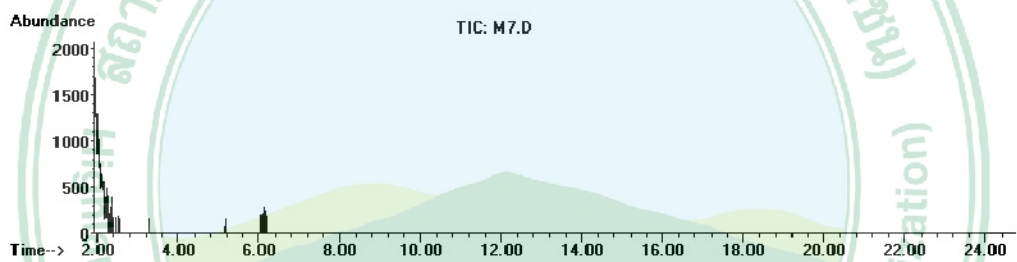
ภาคผนวกภาพที่ 5 โครมาโทแกรมผลการวิเคราะห์สารดึงดูดตัวงหมัดผักแถบลายด้วย GC-MS หลังการเก็บรักษาในระยะเวลา 2 เดือน ที่อุณหภูมิห้อง



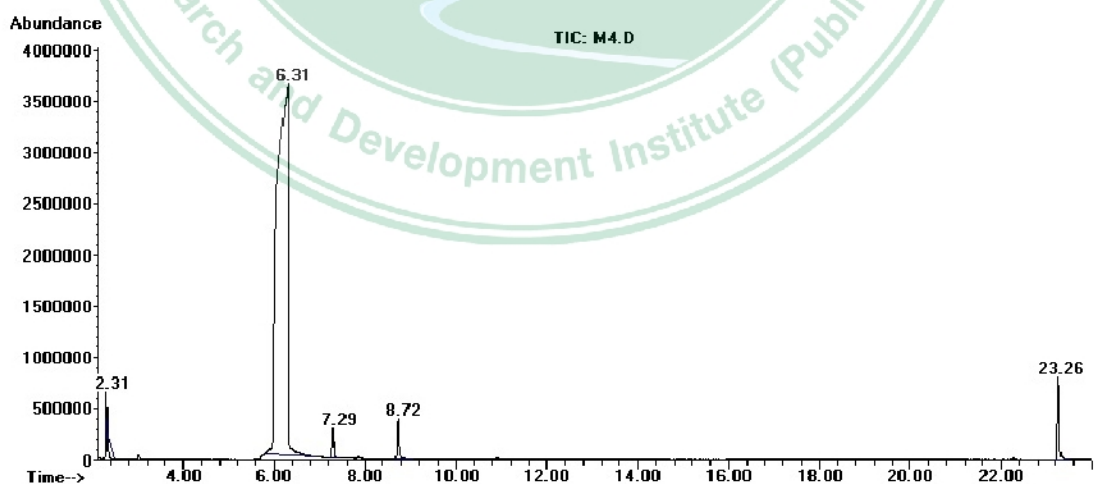
ภาคผนวกภาพที่ 6 โครมาโทแกรมผลการวิเคราะห์สารดึงดูดตัวงหมัดผักแถบลายด้วย GC-MS หลังการเก็บรักษาในระยะเวลา 2 เดือน ที่อุณหภูมิ 4°C



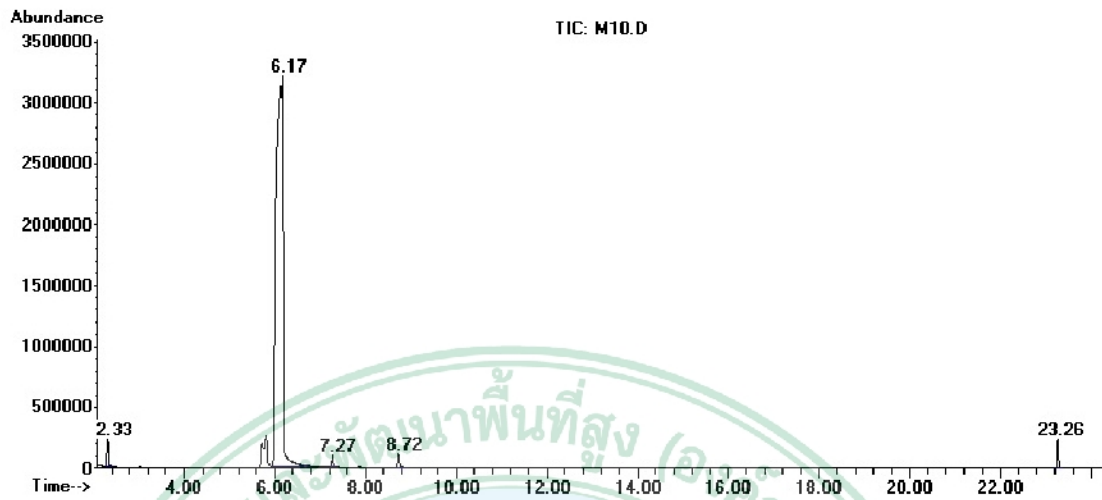
ภาพผนวกภาพที่ 7 โครมาโทแกรมผลการวิเคราะห์สารดึงดูดตัวหมัดฟักแถบลายด้วย GC-MS หลังการเก็บรักษาในระยะเวลา 2 เดือน ที่อุณหภูมิ  $-4^{\circ}\text{C}$



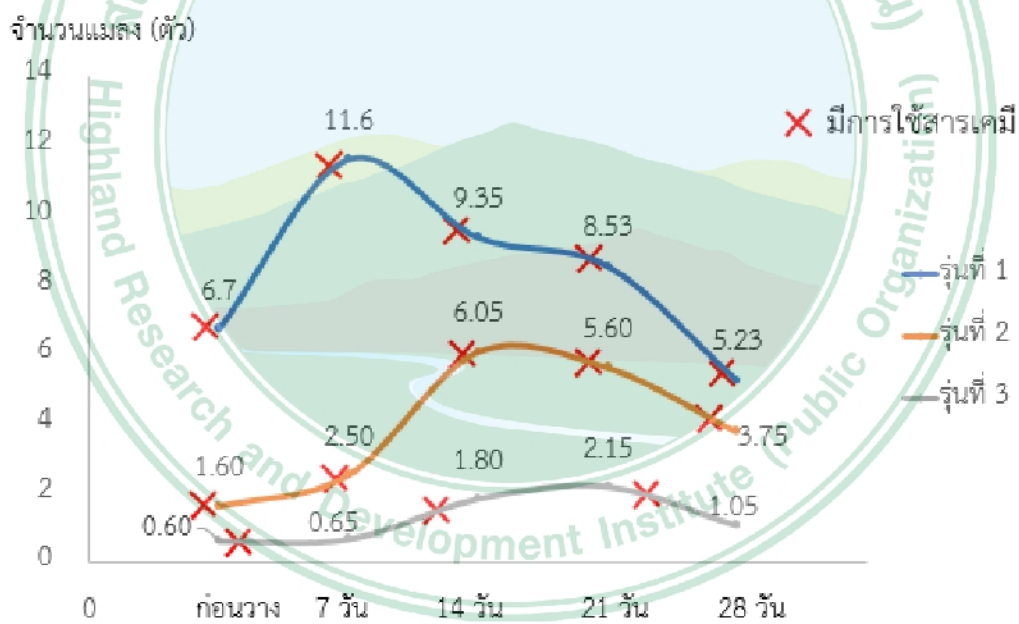
ภาพผนวกภาพที่ 8 โครมาโทแกรมผลการวิเคราะห์สารดึงดูดตัวหมัดฟักแถบลายด้วย GC-MS หลังการเก็บรักษาในระยะเวลา 3 เดือน ที่อุณหภูมิห้อง



ภาพผนวกภาพที่ 9 โครมาโทแกรมผลการวิเคราะห์สารดึงดูดตัวหมัดฟักแถบลายด้วย GC-MS หลังการเก็บรักษาในระยะเวลา 3 เดือน ที่อุณหภูมิ  $4^{\circ}\text{C}$



ภาคผนวกภาพที่ 10 โครมาโทแกรมผลการวิเคราะห์สารตั้งต้นดัดแปลงหมัดผักแถบลายด้วย GC-MS หลังการเก็บรักษาในระยะเวลา 3 เดือน ที่อุณหภูมิ  $-4^{\circ}\text{C}$



ภาคผนวกภาพที่ 11 จำนวนแมลงที่นับได้ต่อต้านจากการทดลองกับพืชตระกูลกะหล่ำ 3 รุ่น

**ตารางสรุปเปรียบเทียบแผนงานวิจัยกับผลงานวิจัย**

| วัตถุประสงค์                                                                               | กิจกรรมวิจัย                                                                                                                                                              | ผลการดำเนินงาน                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. การศึกษาวิธีการผลิต และต้นทุนการผลิตเบื้องต้นของต้นแบบสารดึงดูดด้วงหมัดผักแถบลาย</b> |                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                       |
| <b>1.1 เตรียมการทดสอบ</b>                                                                  |                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                       |
| 1) เตรียมสารสกัดผักกาดขาวปลีด้วยตัวทำละลายชนิดต่างๆ                                        | ทำการสกัดสารจากผักกาดขาวปลีด้วยตัวทำละลายน้ำ และเอทานอล โดยการแช่ผักกาดขาวปลี (กรัม) ในตัวทำละลาย (มิลลิลิตร) อัตราส่วน 1:1 ภายในระยะเวลา 3 ชั่วโมง                       | ได้สารสกัดน้ำจากผักกาดขาวปลี, สารสกัดน้ำจากผักกาดขาวปลีสกัดด้วย DCM และสารสกัดเอทานอลจากผักกาดขาวปลี จากนั้นนำไปทดสอบการดึงดูดด้วงหมัดผักสำหรับใช้ในระบบเกษตรอินทรีย์ |
| 2) เพิ่มปริมาณด้วงหมัดผักแถบลาย                                                            | ทำการเพิ่มปริมาณด้วงหมัดผักแถบลาย โดยเก็บตัวเต็มวัยจากในแปลงมาเลี้ยงต่อในห้อง ปฏิบัติการ และเลี้ยงด้วยพืชอาหารตระกูลกะหล่ำ                                                | ได้ด้วงหมัดผักแถบลายเพียงพอต่อการนำไปทดสอบในห้องปฏิบัติการ                                                                                                            |
| 3) เตรียมแปลงทดสอบ                                                                         | ทำการลงพื้นที่เพื่อสำรวจแปลงปลูกผักกาดขาวปลีเพื่อวางกับดักด้วงหมัดผักแถบลาย ในพื้นที่ของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยโป่ง ตำบลแม่เจดีย์ใหม่ อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย | ได้คัดเลือกแปลงปลูกผักกาดขาวปลีเพื่อวางกับดักด้วงหมัดผักแถบลาย จำนวน 2 แปลง<br>แปลงที่ 1 บริเวณบ้านป่าครั่ง<br>แปลงที่ 2 บริเวณบ้านโป่งป่าตอง                         |
| <b>1.2 ศึกษาวิธีการผลิตสารดึงดูดด้วงหมัดผักแถบลาย</b>                                      |                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                       |
| 1) สารดึงดูดที่ผลิตจากสารธรรมชาติสำหรับใช้กับระบบเกษตรอินทรีย์                             | ศึกษาประสิทธิภาพของผักกาดขาวปลีแบบสด และสารสกัดจากผักกาดขาวปลีที่ใช้ตัวทำละลายชนิดต่างๆ ในการดึงดูดด้วงหมัดผักแถบลายในห้องปฏิบัติการ                                      | สารสกัดน้ำจากผักกาดขาวปลีที่สกัดด้วย DCM สามารถให้ผลได้ดีที่สุด แต่มีประสิทธิภาพการดึงดูดไม่ถึง 50%                                                                   |

| วัตถุประสงค์                                                              | กิจกรรมวิจัย                                                                                                                                                                                                                            | ผลการดำเนินงาน                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2) สารดึงดูดที่ผลิตจากสารปลอดภัยสำหรับใช้กับระบบการเพาะปลูกพืชที่ดี (GAP) | ศึกษาปริมาณสาร AITC และน้ำมันหอมระเหยเมล็ดมัสตาร์ดในปริมาณ 3, 6 และ 12 หยด เปรียบเทียบกับน้ำมันหอมระเหยเมล็ดมัสตาร์ด: AITC อัตราส่วน 5:1 หยด เพื่อหาปริมาณสารที่มีประสิทธิภาพในการดึงดูดด้วงหมัดผักแถบลายร่วมกับการใช้กับดัก ในสภาพแปลง | จากการทดสอบน้ำมันหอมระเหยเมล็ดมัสตาร์ดจำนวน 3 หยด สามารถดึงดูดด้วงหมัดผักได้มากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยแมลงสะสมภายใน 28 วัน จำนวน 495.25 ตัว                                                                               |
| 1.3 ศึกษาสูตรการผลิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพสารดึงดูดด้วงหมัดผักแถบลาย       | ทดสอบสารดึงดูดที่เติมสารรักษาสภาพชนิดที่ 1 (BHT) และสารรักษาสภาพชนิดที่ 2 วิตามินอี ที่ความเข้มข้น 0.1, 0.5, 1 และ 5% โดยมวล ผสมกับน้ำมันหอมระเหยเมล็ดมัสตาร์ด จำนวน 3 หยด ในสภาพแปลง                                                   | จากการทดสอบสารรักษาสภาพชนิดที่ 1 (BHT) 0.1% โดยมวล ให้ผลในการดึงดูดด้วงหมัดได้ดีที่สุด ซึ่งแตกต่างจากสารรักษาสภาพชนิดที่ 2 วิตามินอี อย่างชัดเจน โดยมีค่าเฉลี่ยแมลงสะสมภายใน 28 วัน จำนวน 186.005 และ 62.50 ตัวตามลำดับ |
| 1.4 ศึกษารูปแบบของต้นแบบผลิตภัณฑ์สารดึงดูดด้วงหมัดผักแถบลาย               | โดยนำน้ำมันหอมระเหยเมล็ดมัสตาร์ดที่ผสมกับสารรักษาสภาพ BHT 0.1% โดยมวล มาเก็บในตุ๊กกลาง (dispenser) ทั้ง 5 แบบ ได้แก่ paraffin gel, paraffin wax, แผ่นฟองน้ำแบบแข็ง, ใ้ยาดม และสำลี นำไปทดสอบในสภาพแปลง                                  | จากการทดสอบ paraffin gel ให้ผลในการดึงดูดด้วงหมัดผักได้สูงที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยแมลงสะสมภายใน 28 วัน จำนวน 99.00 ตัว                                                                                                     |
| 1.5 รวบรวมข้อมูลรูปแบบของกับดักที่ใช้ร่วมกับสารดึงดูด                     | รวบรวมข้อมูลรูปแบบของกับดักที่ใช้ร่วมกับสารดึงดูดหรือสารล่อแมลงหรือผลิตภัณฑ์เชิงการค้าอื่นๆ จากแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้                                                                                                                | จากการรวมข้อมูลได้คัดเลือกรูปแบบกับดักมา 3 รูปแบบ ดังนี้<br>1. รูปแบบกับดักของของ Byers<br>2. รูปแบบกับดักของกรมวิชาการเกษตรที่ใช้ดักด้วงแรดมะพร้าว<br>3. รูปแบบกับดักแบบบ้าน                                           |

| วัตถุประสงค์                                                                                         | กิจกรรมวิจัย                                                                                                                                                                                                        | ผลการดำเนินงาน                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. การคัดเลือกรูปแบบกับดัก<br>สำหรับการใช้งานร่วมกับต้นแบบ<br>ผลิตภัณฑ์สารดึงดูดตัวหมัดฝัก<br>แถบลาย | ใช้กับดัก 3 รูปแบบ ในการทดสอบ<br>คือ กับดักแบบครอส กับดักแบบ<br>ถ้วย และกับดักแบบบ้านใช้เป็นชุด<br>ควบคุม                                                                                                           | จากการทดสอบกับดักแบบครอส<br>สามารถดึงดูดตัวหมัดฝักแถบลาย<br>ได้ดีที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยแมลงสะสม<br>ภายใน 28 วัน จำนวน 866.50 ตัว<br>ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 78.68 ของ<br>จำนวนตัวหมัดฝักแถบลายที่ถูก<br>ดึงดูดได้ที่ภายใน 28 วัน                                                                            |
| 3. การทดสอบประสิทธิภาพ<br>ต้นแบบผลิตภัณฑ์สารดึงดูดตัว<br>หมัดฝักแถบลายในสภาพแปลงปลูก<br>พืช          | นำต้นแบบผลิตภัณฑ์สารดึงดูดตัว<br>หมัดฝักแถบลายร่วมกับรูปแบบกับ<br>ดักที่คัดเลือกได้จากข้อ 2 ไปวาง<br>บริเวณแปลงปลูกพืชตระกูลกะหล่ำ<br>เปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์อื่นๆ ที่<br>เกษตรกรใช้ในการควบคุมตัวหมัด<br>ฝักแถบลาย | จากการทดสอบต้นแบบผลิตภัณฑ์<br>สารดึงดูดตัวหมัดฝักแถบลาย<br>ร่วมกับการใช้กับดัก พบปริมาณ<br>ของแมลงที่ถูกดึงดูดเพิ่มมากขึ้นใน<br>ทุกช่วงระยะเวลา ดังนั้นต้นแบบ<br>ผลิตภัณฑ์สารดึงดูดตัวหมัดฝัก<br>แถบลายร่วมกับการใช้กับดัก<br>แบบครอส สามารถช่วยลดปริมาณ<br>แมลง และลดการใช้สารเคมีใน<br>สภาพแปลงได้ |
| 4. การศึกษาวิธีการใช้ต้นแบบ<br>ผลิตภัณฑ์สารดึงดูดตัวหมัดฝัก<br>แถบลาย                                | นำต้นแบบผลิตภัณฑ์สารดึงดูดตัว<br>หมัดฝักแถบลายที่คัดเลือกได้จาก<br>ข้อ 2 มาศึกษาระยะห่างของการ<br>วางกับดักที่เหมาะสมเพื่อกำหนด<br>จำนวนการใช้กับดักต่อพื้นที่<br>เพาะปลูกพืชตระกูลกะหล่ำ                           | จากการทดสอบการวางกับดัก<br>ระยะห่าง 1, 2 และ 3 เมตร พบว่ามี<br>ปริมาณของแมลงที่ดึงดูดเพิ่มมากขึ้น<br>ในทุกช่วงระยะเวลาที่วางกับดัก แต่<br>เพื่อความคุ้มค่าประหยัดต้นทุนใน<br>การผลิตพืช การวางกับดักที่<br>ระยะห่าง 3 เมตร มีความเหมาะสม<br>มากที่สุดที่จะนำไปใช้ในสภาพแปลง                          |

| วัตถุประสงค์                                                                   | กิจกรรมวิจัย                                                                                                                                                                                                    | ผลการดำเนินงาน                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. การศึกษาวิธีการเก็บรักษาสารดึงดูดด้วงหมัดผักแถบลาย                          |                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 5.1 ศึกษาวิธีการเก็บรักษาในสภาพต่างๆ ก่อนนำไปการใช้งานในบรรจุภัณฑ์ (Packaging) | นำสารดึงดูดด้วงหมัดผักแถบลายที่คัดเลือกจากข้อ 2 มาเก็บรักษาในภาชนะขวดแก้วสีชา ที่ระยะเวลา 1, 2 และ 3 เดือน จากนั้นนำไปวางกับดักและศึกษาคุณภาพของสารดึงดูดด้วงหมัดผักที่ผลิตขึ้นหลังการเก็บรักษาด้วยเทคนิค GC-MS | จากการทดสอบสารดึงดูดด้วงหมัดผักแถบลาย และผลการวิเคราะห์ผลด้วยเทคนิค GC-MS ของต้นแบบสารดึงดูดที่เก็บในขวดแก้วสีชาที่อุณหภูมิ-4, 4 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง เป็นระยะเวลา 1, 2 และ 3 เดือน ให้ผลที่สอดคล้องกันมีประสิทธิภาพในการดึงดูดด้วงหมัดผักแถบลายไม่แตกต่างกัน |
| 5.2 ศึกษาอายุการเก็บรักษาด้านแบบผลิตภัณฑ์สารดึงดูดด้วงหมัดผักแถบลาย            | นำต้นแบบผลิตภัณฑ์สารดึงดูดด้วงหมัดผักแถบลายที่คัดเลือกจากข้อ 2 มาศึกษาอายุการใช้งาน โดยเปรียบเทียบก่อนเปิดใช้งาน และหลังเปิดใช้งาน ในระยะเวลา 1, 2 และ 3 จากนั้นนำไปวางกับดักในแปลง                             | ต้นแบบผลิตภัณฑ์สารดึงดูดที่เปิดใช้งานแล้วอย่างน้อย 3 เดือน และเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส มีประสิทธิภาพในการดึงดูดด้วงหมัดผักแถบลายได้ดี                                                                                                                        |
| 5.3 ศึกษาสารเติมแต่งในต้นแบบผลิตภัณฑ์สารดึงดูดด้วงหมัดผักแถบลายในเชิงพาณิชย์   | นำสารเติมแต่งชนิดต่างๆผสมกับ mustard essential oil และ BHT มาทดสอบประสิทธิภาพและใช้ร่วมกับ paraffin gel ในทุกกรรมวิธี                                                                                           | จากการทดสอบได้ชนิดสารเติมแต่งผสมกับต้นแบบผลิตภัณฑ์สารดึงดูดด้วงหมัดผักและอัตราส่วนที่เหมาะสม คือ mustard essential oil : BHT : liquid paraffin : limonene : น้ำมันพืช และ paraffin gel ในอัตราส่วน 0.06 : 0.0025 : 0.02 : 0.02 : 0.2 กรัมต่อกับดัก                    |