

บทที่ 4

ผลการทดลอง

1.1 การศึกษาประสิทธิภาพของชนิดของกับดักเฟอโรโมนในการดักจับผีเสื้อหนอนกระทู้หอม

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการดักจับผีเสื้อหนอนกระทู้หอม (beet armyworm, *Spodoptera exigua* (Hubner)) ในกับดักเฟอโรโมนแบบต่าง ๆ กัน โดยการออกแบบกับดักเฟอโรโมนเป็นแบบต่าง ๆ กัน 6 แบบคือ แบบซูอีคอน (Zoecon) แบบสามเหลี่ยม (triangular trap) แบบสี่เหลี่ยม (parallelepiped trap) แบบถุงพลาสติก (sleeve trap) แบบน้ำ (water trap) และแบบกระป๋อง (can trap) ใช้ในการดักจับผีเสื้อหนอนกระทู้หอม ตั้งแต่เดือนมกราคม 2526 ถึงเดือนมีนาคม 2526 โดยการนับจำนวนผีเสื้อหนอนกระทู้หอมจากกับดักเฟอโรโมนทุกกับดักในทุก ๆ 3 วัน ผลปรากฏว่า ประสิทธิภาพในการดักจับผีเสื้อหนอนกระทู้หอมในกับดักเฟอโรโมนแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง พบว่า ค่าเฉลี่ยปริมาณผีเสื้อหนอนกระทู้หอมที่ดักจับได้ต่อกับดักต่อครั้ง (3 วัน) ในกับดักเฟอโรโมนแต่ละแบบคือ กับดักแบบซูอีคอน แบบสามเหลี่ยม แบบสี่เหลี่ยม แบบถุงพลาสติก แบบน้ำ และแบบกระป๋อง เท่าเท่ากับ 1.041, 2.4375, 0.9166, 8.7083, 0.5520 และ 0.0520 ตัว/กับดัก/ครั้ง ตามลำดับ (ตารางที่ 3, รูปที่ 1) ทำการทดสอบดูประสิทธิภาพของกับดักเฟอโรโมนแต่ละแบบโดยวิธี Duncan Multiple Range test (DMRT) พบว่า ค่าเฉลี่ยปริมาณผีเสื้อหนอนกระทู้หอมที่ดักจับได้ในกับดักเฟอโรโมนแบบซูอีคอน แบบสามเหลี่ยม แบบสี่เหลี่ยม แบบน้ำ และแบบกระป๋อง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติทั้ง 5 แบบ แต่จะแตกต่างกับค่าเฉลี่ยจำนวนผีเสื้อหนอนกระทู้หอมที่ดักจับได้ในกับดักแบบถุงพลาสติก ซึ่งจะมีค่าเฉลี่ยปริมาณผีเสื้อที่ดักจับได้เท่ากับ 9 ตัว/กับดัก/ครั้ง

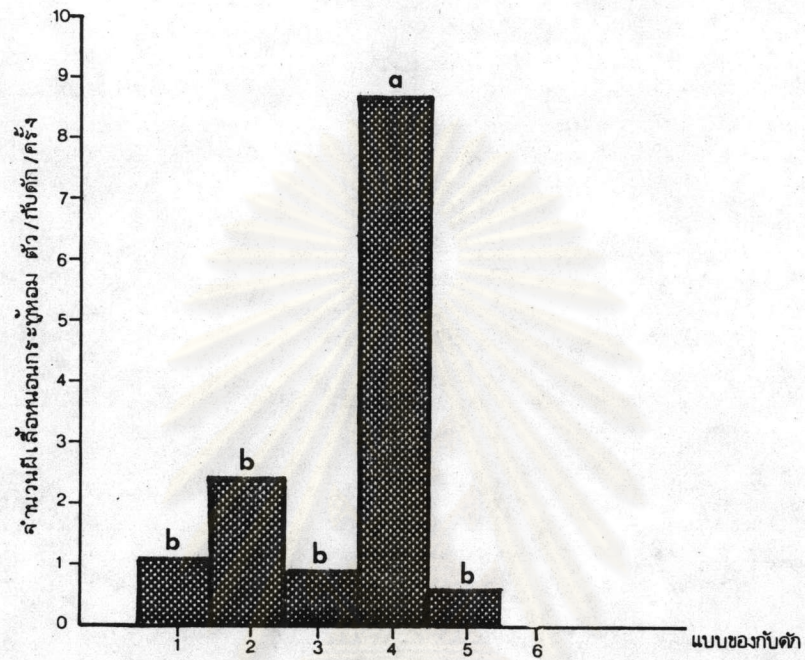
ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนผีเสื้อหนอนกระทู้หอม (beet armyworm, *Spodoptera exigua* (Hubner)) ที่ดักจับได้ในกับดักเฟอโรโมนแบบต่าง ๆ

แบบของกับดัก	ค่าเฉลี่ยปริมาณผีเสื้อหนอนกระทู้หอมที่ดักจับได้ ตัว/กับดัก/ครั้ง
แบบซูอิคอน	1.1041 b
แบบสามเหลี่ยม	2.4375 b
แบบสี่เหลี่ยม	0.9166 b
แบบทรงแปดเหลี่ยม	8.7083 a
แบบห้าเหลี่ยม	0.5520 b
แบบกระป๋อง	0.0520 b

* ตัวอักษรที่เหมือนกันแสดงถึงไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

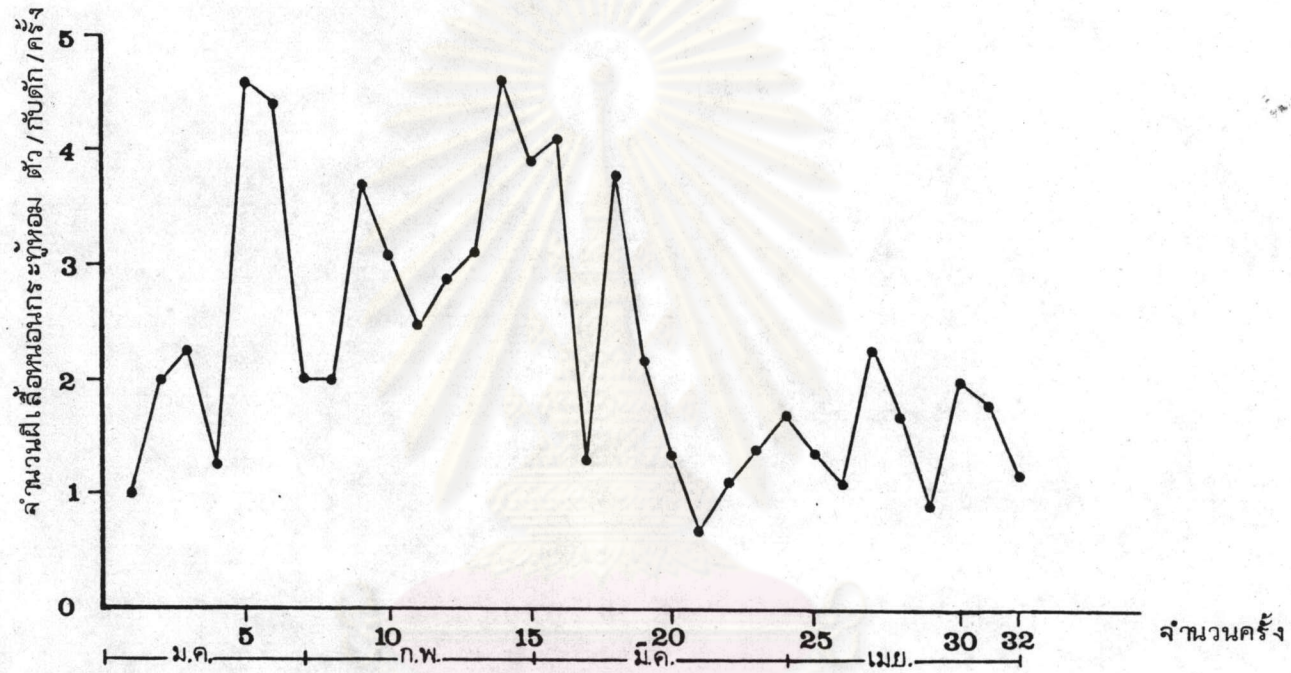
1.2 การศึกษาอัตราส่วนความเข้มข้นที่เหมาะสมของสารสังเคราะห์เฟอโรโมนเพศ

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของอัตราส่วนความเข้มข้นของสารสังเคราะห์เฟอโรโมนเพศที่เหมาะสมในการดักจับผีเสื้อหนอนกระทู้หอมในกับดักเฟอโรโมน โดยใช้สารสังเคราะห์เฟอโรโมนเพศ Z,E-9,12-TDDA และ Z-9-TDOL ในอัตราส่วนความเข้มข้นของสารต่างกัน 4 อัตราส่วนคือ อัตราส่วน 10:1, 10:2, 10:4 และ 10:8 โดยมีปริมาตรของสารสังเคราะห์เฟอโรโมนเพศทั้ง 2 ชนิด เท่ากับ 50 และ 5, 50 และ 10, 50 และ 20 และ 50 และ 40 ไมโครลิตร ตามลำดับ (ตารางที่ 2) ซึ่งมีความเข้มข้นของสารสังเคราะห์เฟอโรโมนเพศของผีเสื้อหนอนกระทู้หอมเท่ากับ 2 มิลลิกรัมในสารละลาย hexane 0.1 มิลลิตร ผลการศึกษา



รูปที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของกับดักเฟอโรโมนแบบต่าง ๆ ในการดักจับผึ้งที่ติดบนกรงตัวต่อตัวและค่าเฉลี่ยจำนวนผึ้งที่ติด / กับดัก / ครั้ง ในกับดักเฟอโรโมน 6 แบบ

- แบบที่ 1 คือ แบบชูอิคอน
 " 2 คือ แบบสามเหลี่ยม
 " 3 คือ แบบสี่เหลี่ยม
 " 4 คือ แบบถ่วงพลาสติก
 " 5 คือ แบบหน้า
 " 6 คือ แบบกระป๋อง



รูปที่ 2 แสดงจำนวนผีเสื้อหมอนกระซู่หอมที่ดักจับได้/กับดักในแต่ละครั้งที่เก็บแมลงออกจากกับดัก

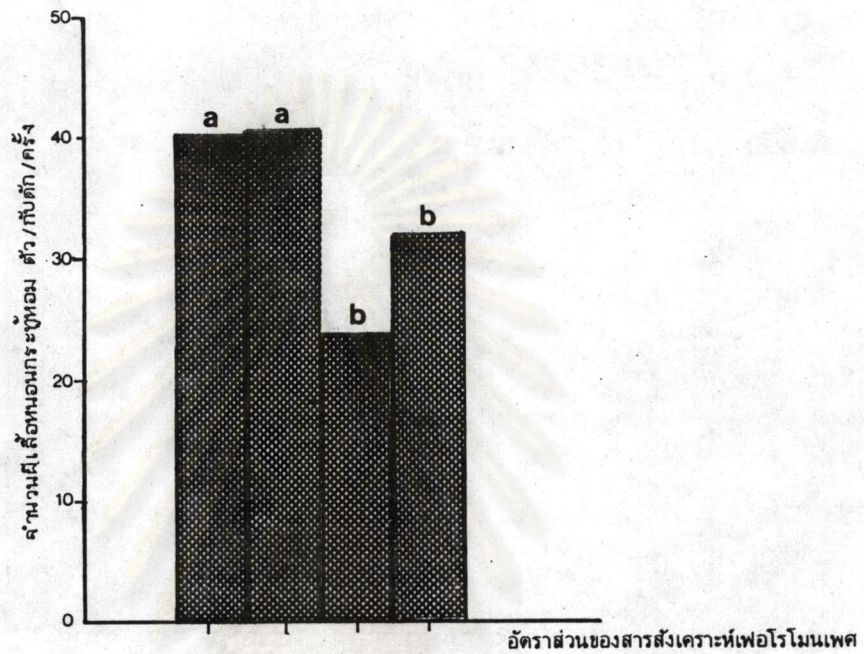
ตั้งแต่เดือนมกราคม 2526 ถึงเดือนเมษายน 2526

ประสิทธิภาพของอัตราส่วนความเข้มข้นของสารสังเคราะห์เฟอโรโมนเพศที่เหมาะสมที่จะใช้ ในการดักจับผีเสื้อหนอนกระทู้หอม พบว่า ค่าเฉลี่ยปริมาณผีเสื้อหนอนกระทู้หอมที่ดักจับได้ในกับดักเฟอโรโมน ที่ใช้อัตราส่วนความเข้มข้นของสารสังเคราะห์เฟอโรโมนเพศในอัตราส่วนที่ต่าง ๆ กัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่เมื่อทำการทดสอบหาประสิทธิภาพของอัตราส่วนความเข้มข้นของสารทั้ง 2 ชนิดโดยวิธี DMRT ผลปรากฏว่า ประสิทธิภาพในการดักจับผีเสื้อหนอนกระทู้หอมในอัตราส่วนความเข้มข้นของสารสังเคราะห์เฟอโรโมนเพศทั้ง 2 ชนิดในอัตราส่วน 10:1 และ 10:2 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนอัตราส่วน 10:4 และ 10:8 เช่นเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในการดักจับผีเสื้อ โดยพบว่าค่าเฉลี่ยปริมาณผีเสื้อหนอนกระทู้หอมที่ดักจับได้ในกับดักเฟอโรโมนที่มีอัตราส่วนความเข้มข้นของสารสังเคราะห์เฟอโรโมนเพศต่าง ๆ กันคือ 10:1, 10:2, 10:4 และ 10:8 เท่ากับ 40.13 ตัว, 40.71 ตัว, 26.86 ตัว และ 32.13 ตัว/กับดัก/ครั้ง ตามลำดับ (ตารางที่ 4, รูปที่ 3) แต่อัตราส่วนความเข้มข้นของสารที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพในการดักจับผีเสื้อหนอนกระทู้หอมได้ดีที่สุดคือ อัตราส่วน 10:1 และ 10:2 จะมีค่าเฉลี่ยปริมาณผีเสื้อที่จับได้เท่ากับ 40 ตัว และ 41 ตัว/กับดัก/ครั้ง ตามลำดับ

ตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของอัตราส่วนความเข้มข้นของสารสังเคราะห์เฟอโรโมนเพศ Z,E-9,12-TDDA และ Z-9-TDOL ในอัตราส่วนต่าง ๆ กัน ในการดักจับผีเสื้อหนอนกระทู้หอม

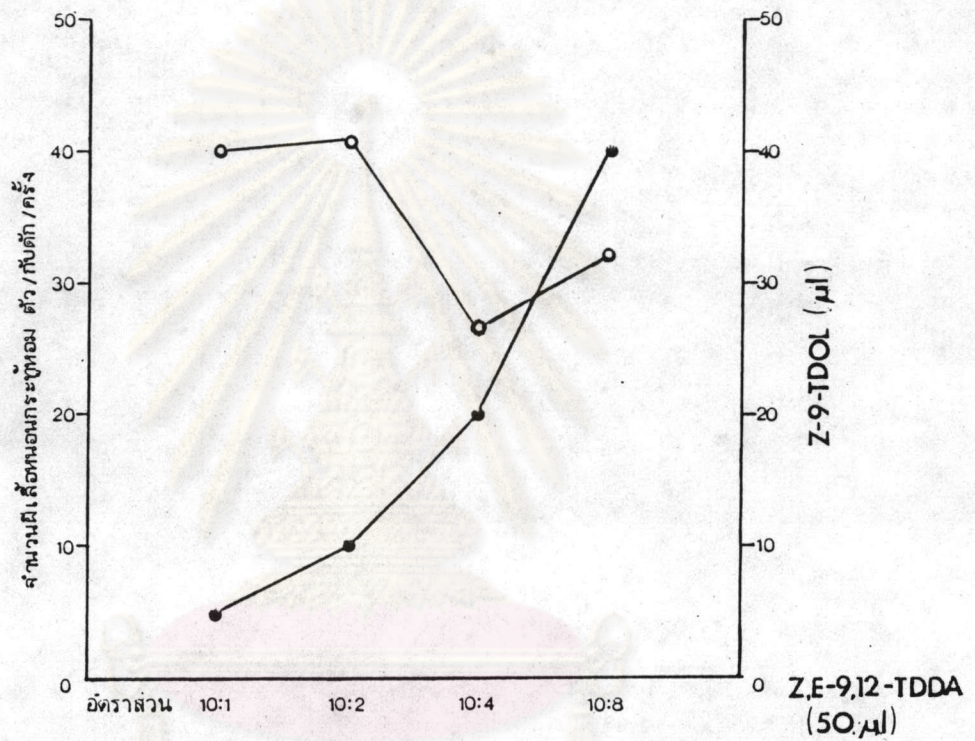
อัตราส่วนความเข้มข้นของสารสังเคราะห์เฟอโรโมนเพศ		ปริมาณสารสังเคราะห์เฟอโรโมนเพศ (ไมโครลิตร)		ค่าเฉลี่ยจำนวนผีเสื้อที่ดักจับได้ในกับดัก*
Z-E-9,12-TDDA	Z-9-TDOL	Z,E-9,12-TDDA	Z-9-TDOL	ตัว/กับดัก/ครั้ง
10	1	50	5	40.13 a
10	2	50	10	40.71 a
10	4	50	20	26.86 b
10	8	50	40	32.13 b

* ตัวอักษรที่เหมือนกันแสดงถึงไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT



รูปที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของอัตราส่วนของสารสังเคราะห์เฟอโรโมนเพศของผีเสื้อหนอนกระทู้หอมในอัตราส่วนต่าง ๆ กันกับค่าเฉลี่ยจำนวนผีเสื้อ/กับดัก/ครั้ง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจำนวนผีเสื้อที่ดักได้ / กับดัก / ชั่วโมง กับอัตราส่วนของสารสังเคราะห์เฟอโรโมนเพศทั้ง 2 ชนิด ในอัตราส่วนต่าง ๆ กัน คือ 10:1, 10:2, 10:4 และ 10:8 ตามลำดับ

1.3 อายุการใช้งานของสารสังเคราะห์เฟอโรโมนเพศ

การศึกษาประสิทธิภาพของอายุการใช้งานของสารสังเคราะห์เฟอโรโมนเพศของผีเสื้อหนอนกระทู้หอม Z,E-9,12-TDDA และ Z-9-TDOL ในอัตราส่วน 10:1 โดยนำเอาวัสดุอย่างที่ยืดสารสังเคราะห์เฟอโรโมนเพศ Z,E-9,12-TDDA และ Z-9-TDOL ในอัตราส่วน 10:1 โดยมีเนื้อสาร 2 มิลลิกรัมในสารละลาย hexane 0.1 มิลลิลิตร แล้วมาเก็บไว้ในสภาพธรรมชาติ คือนำมาติดกับกับดักแล้วนำไปตั้งทิ้งไว้ในสนามให้มีอายุได้ 5, 4, 3, 2, 1 และ 0 สัปดาห์ เพื่อดูประสิทธิภาพการใช้งานของสารสังเคราะห์เฟอโรโมนเพศ และอายุของสารที่สามารถนำไปใช้ในการป้องกันกำจัดผีเสื้อหนอนกระทู้หอม ผลปรากฏว่าประสิทธิภาพของอายุการใช้งานของสารสังเคราะห์เฟอโรโมนเพศทั้ง 6 สัปดาห์คือ 0, 1, 2, 3, 4 และ 5 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในการดักจับผีเสื้อหนอนกระทู้หอม ถึงแม้จะใช้งานต่อไปอีก 20 สัปดาห์ (ตารางที่ 5, รูปที่ 5)

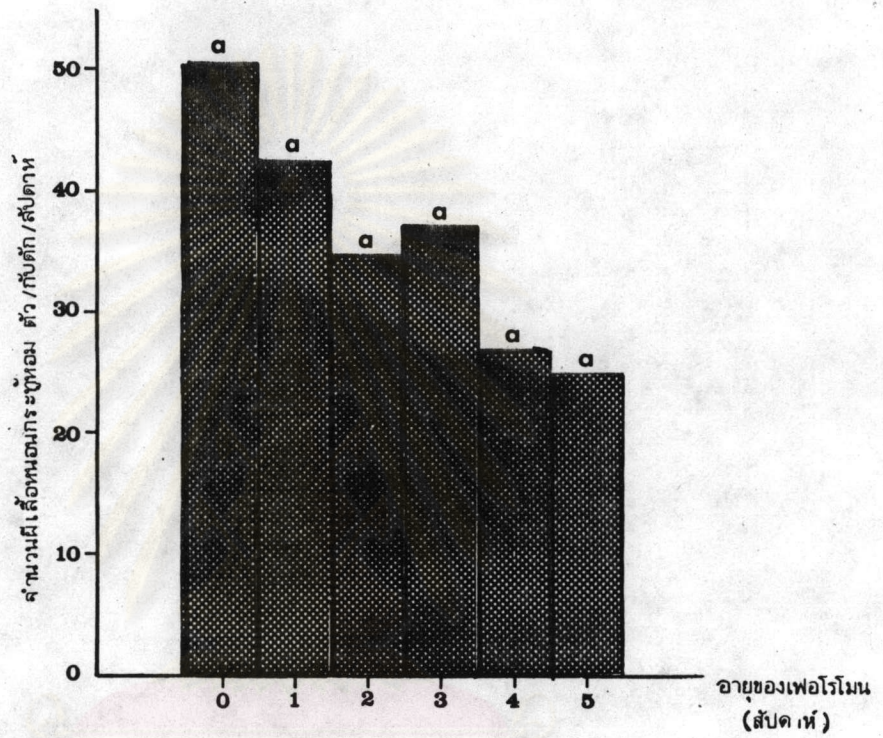
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนของผีเสื้อหนอนกระทู้หอมที่ดักจับได้/กับดัก/สัปดาห์ ใน
กับดักเฟอโรโมนที่มีอายุของลาร์สังเคราะห์เฟอโรโมนเพศต่าง ๆ กัน

อายุของลาร์สังเคราะห์ เฟอโรโมนเพศ (สัปดาห์)	ค่าเฉลี่ยจำนวนผีเสื้อหนอนกระทู้หอมที่ดักจับได้ /กับดัก/สัปดาห์ *
0	52.50 a
1	42.32 a
2	34.78 a
3	37.15 a
4	26.65 a
5	24.97 a

* ตัวอักษรที่เหมือนกันแสดงถึงไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี
DMRT

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจำนวนผีเสื้อหนอนกระท่อมที่ดักจับได้ในกับดักเฟอโรโมนที่มีอายุของล่อลวงเคราะห์เฟอโรโมนเพศต่าง ๆ กัน

ศูนย์วิทยพัชกร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.1 การศึกษาปัจจัยทางกายภาพที่มีอิทธิพลต่อการเข้ากั๊กของผีเสื้อหนอนกระทู้หอม

การใช้สารสังเคราะห์เฟอโรโมนเพศในการบริหารศัตรูพืชนั้น จำเป็นจะต้องศึกษาถึงอิทธิพลที่จะมีผลต่อการดักจับแมลงในกั๊กเฟอโรโมน และช่วงเวลาการเข้ากั๊กของแมลง ตลอดจนอิทธิพลของสิ่งแวดล้อม และปัจจัยต่าง ๆ ที่จะมผลต่อการเข้ากั๊กของแมลง

2.1.1 ตำแหน่งความสูงของกั๊กเฟอโรโมน

การหาตำแหน่งความสูงของกั๊กเฟอโรโมนที่เหมาะสมในการดักจับผีเสื้อหนอนกระทู้หอมโดยการติดตั้งกั๊กเฟอโรโมนที่มีระดับความสูง 5 ระดับเหนือพื้นดิน คือ 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 และ 2.5 เมตร ในแปลงทดลองเดียวกัน ผลปรากฏว่าที่ระดับความสูงของกั๊กเฟอโรโมนทุกระดับนั้น ไม่มีความแตกต่างกันในการดักจับผีเสื้อหนอนกระทู้หอม แต่จะมีความแตกต่างกันในการดักจับผีเสื้อหนอนกระทู้หอมในแต่ละครั้งที่มีการเก็บแมลงออกจากกั๊ก และพบว่าค่าเฉลี่ยปริมาณผีเสื้อหนอนกระทู้หอมที่ดักจับได้ในแต่ละความสูงของกั๊กเฟอโรโมน คือ 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 และ 2.5 เมตร จะเท่ากับ 25.7 ตัว, 20.3 ตัว, 21.1 ตัว, 18.1 ตัว และ 22.7 ตัว/กั๊ก/ครั้ง ตามลำดับ (ตารางที่ 6, รูปที่ 6)

ศูนย์วิทยพัชกร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

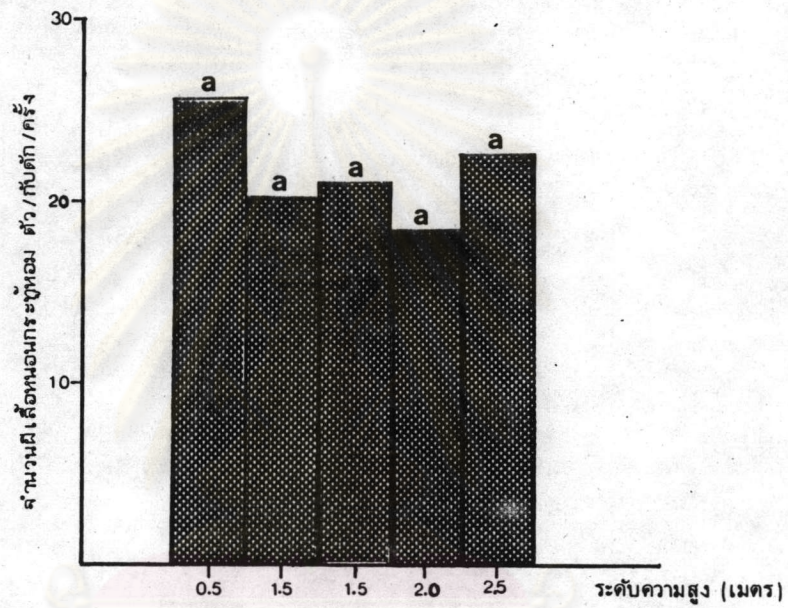
ตารางที่ 6 การเปรียบเทียบระดับความสูงของกับดักเฟอโรโมน 5 ระดับคือ 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 และ 2.5 เมตร ตามลำดับ ที่เหมาะสมในการดักจับผีเสื้อหนอนกระทู้หอม (beet armyworm, *Spodoptera exigua* (Hubner))

ระดับความสูง (เมตร)	ค่าเฉลี่ยจำนวนผีเสื้อที่ดักจับได้ ตัว/กับดัก/ครั้ง *
0.5	25.7025 a
1.0	20.2938 a
1.5	21.1250 a
2.0	18.4179 a
2.5	22.6667 a

* ตัวอักษรที่เหมือนกันแสดงถึงไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี

DMRT

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 6 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจำนวนผึ้งต่อรังที่ดักจับได้ในกับดัก
เฟอโรโมนที่ระดับความสูงต่าง ๆ กัน

ศูนย์วิทยุโทรพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.1.2 ช่วงเวลาการบินเข้ากับดักเฟอโรโมน

การศึกษาช่วงเวลาการบินเข้ากับดักของผีเสื้อหนอนกระทู้หอมที่ทำการทดลอง 5 คินติดต่อกัน เริ่มการทดลองตั้งแต่วันที่ 25-29 เมษายน 2526 โดยทำการเก็บผีเสื้อออกจากกับดักและนับจำนวนผีเสื้อที่ดักจับได้ในเวลาทุก ๆ 2 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 18.00-06.00 น. ของวันรุ่งขึ้น รวมเป็น 6 ช่วงเวลา พบว่า ช่วงเวลาการบินเข้ากับดักเฟอโรโมนของผีเสื้อหนอนกระทู้หอม จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยจำนวนผีเสื้อที่ดักจับได้ในกับดักในแต่ละช่วงเวลาจะมีค่าแตกต่างกัน และช่วงเวลาที่มีเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยของผีเสื้อหนอนกระทู้หอมเข้ากับดักมากที่สุดคือ ช่วงเวลาระหว่าง 02.00-06.00 น. โดยจะพบว่าช่วงเวลา 02.00-04.00 น. จะดักผีเสื้อได้เปอร์เซ็นต์เฉลี่ยเท่ากับ 30 % และไม่แตกต่างกับช่วงเวลา 04.00-06.00 น. ที่ดักผีเสื้อได้เปอร์เซ็นต์เฉลี่ยเท่ากับ 35.8 % ของจำนวนผีเสื้อที่เข้ากับดักตลอดคืน รองลงมาคือช่วงเวลา 24.00-02.00 น. ดักผีเสื้อได้เท่ากับ 18.6 % , 22.00-24.00 น. เท่ากับ 7.5 % , 20.00-22.00 น. เท่ากับ 1.2 % และช่วงเวลา 18.00-20.00 น. เท่ากับ 1.1 % ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ดักผีเสื้อได้น้อยที่สุด (ตารางที่ 7, 8, รูปที่ 7, 8)



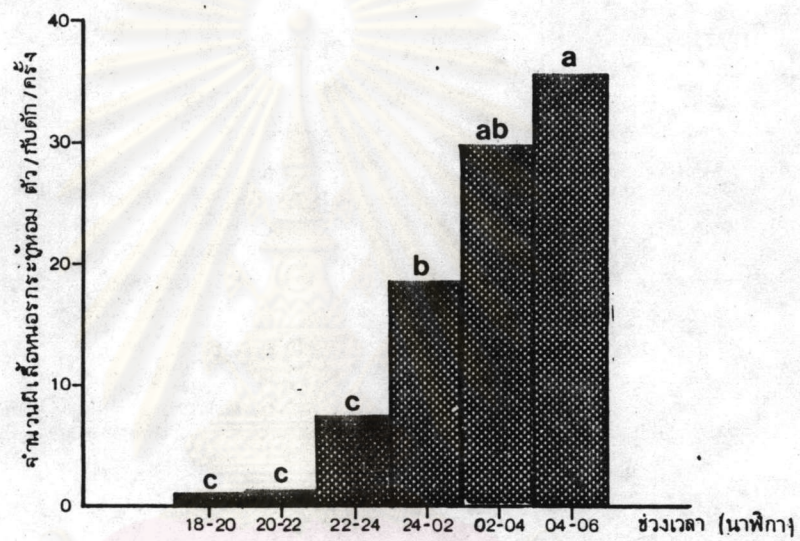
ศูนย์วิจัยและปฏิบัติการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 7 เปอร์เซนต์เฉลี่ยของจำนวนผีเสื้อหนอนกระทู้หอมที่บินเข้ากับดักเฟอโรโมน
ในทุก ๆ 2 ชั่วโมง ตั้งแต่ 18.00-06.00 น. (ระหว่างวันที่ 25-29 เมษายน
2526)

ช่วงเวลา	% เฉลี่ยผีเสื้อในกับดัก*
18.00-20.00 น.	1.1382 c
20.00-22.00 น.	1.2396 c
22.00-24.00 น.	7.4660 c
24.00-02.00 น.	18.6260 b
02.00-04.00 น.	30.0060 ab
04.00-06.00 น.	35.8280 a

* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษร เหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %
ทดสอบโดยวิธี DMRT

ศูนย์วิทยพัชกร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 7 แสดงการเปรียบเทียบช่วงเวลาการบินเข้ากับดักเฟอโรโมนของผีเสื้อหนอนกระตุ้ม ในช่วงเวลาต่าง ๆ กัน ตั้งแต่ 18.00-06.00 น.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

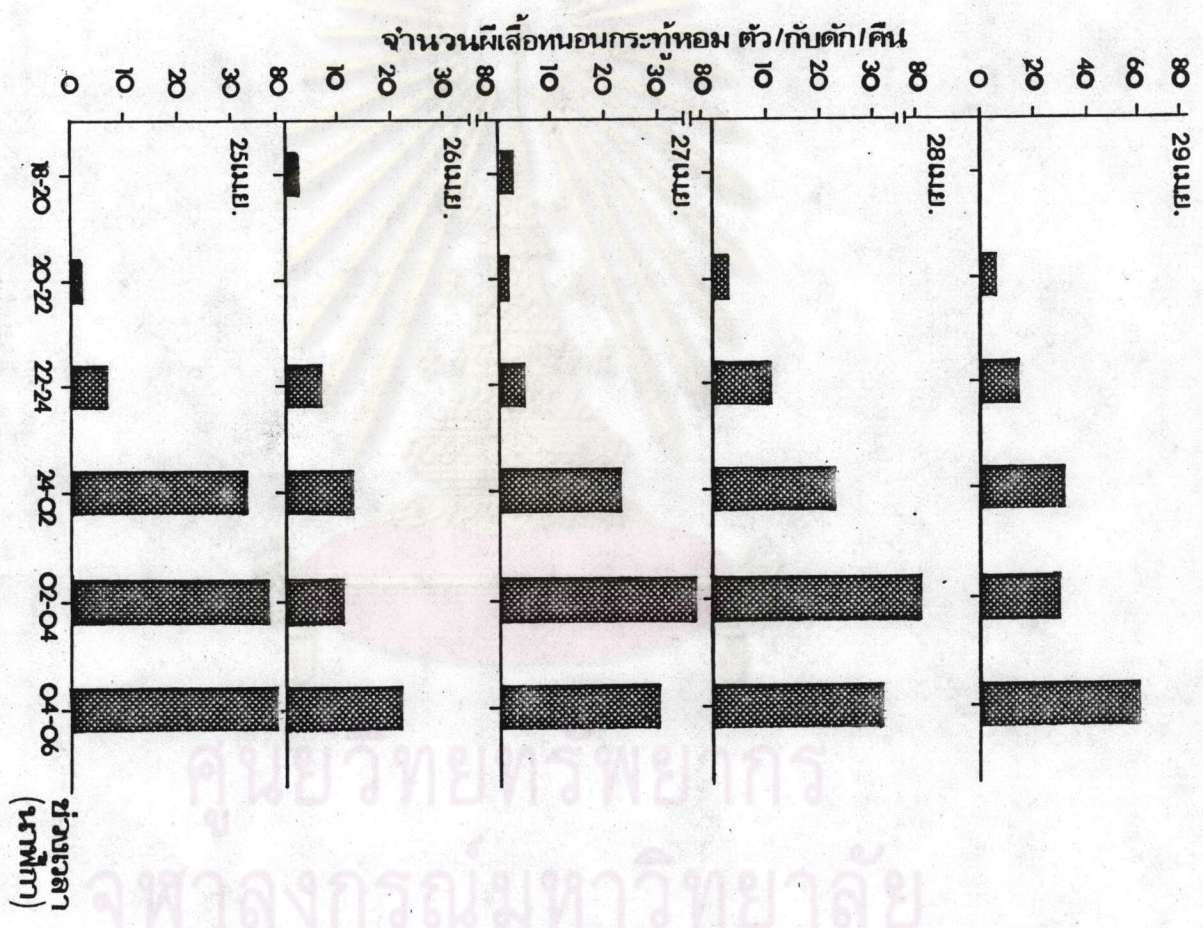
ตารางที่ 8 จำนวนผีเสื้อหนอนกระทู้หอมที่ดักจับได้ในกับดักระหว่างวันที่ 25-29 เมษายน 2526

ช่วงเวลา	คืนที่เก็บแมลง				
	1	2	3	4	5
18.00-20.00 น.	0	2	3	0	0
20.00-22.00 น.	2	0	2	3	3
22.00-24.00 น.	7	7	5	12	15
24.00-02.00 น.	33	13	23	26	32
02.00-04.00 น.	78	11	83	85	30
04.00-06.00 น.	87	22	36	44	66

2.1.3 การจำแนกเพศของผีเสื้อที่เข้ากับดัก (Identification)

จากการนำผีเสื้อหนอนกระทู้หอมที่ดักได้ในกับดักมาทำการจำแนกเพศ โดยการดูอวัยวะเพศของผีเสื้อ และลักษณะภายนอก รวมทั้งจำนวนเฟิร์นผสมบนขอบปีกหลังของผีเสื้อที่บินเข้ากับดัก ผลปรากฏว่าเมื่อนำผีเสื้อหนอนกระทู้หอมจากกับดักมาทำการศึกษาลักษณะทางเพศ โดยการนำผีเสื้อหนอนกระทู้หอมมาทำการผ่าตัดบริเวณส่วนท้องแล้วดูลักษณะของอวัยวะเพศภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบว่า ผีเสื้อที่บินเข้ากับดักเพอโรโมนนั้นจะเป็นเพศผู้ (♂) ทั้งหมด จากการศึกษาจากแมลงจำนวน 500 ตัว โดยลักษณะอวัยวะเพศประกอบด้วย valva, aedeagus, caccullus

เมื่อดูลักษณะภายนอกของผีเสื้อที่บินเข้ากับดักโดยการวัดความกว้างจากขอบปีกหนึ่งถึงขอบปีกหนึ่ง กว้างประมาณ 21-24 มิลลิเมตร ปีกคู่หน้ามีสีน้ำตาลแก่ มีจุดสีเหลืองขนาดเล็กเท่าหัวเข็มหมุดขางละจุด จุดนี้อยู่ก่อนมาทางด้านหน้าของปีกและด้านในของลำตัว ปีกคู่หลังจะมีสีอ่อนกว่าปีกคู่หน้ามาก ขอบปีกจะมีเกล็ดสีขาวปกคลุมอยู่ทั่วไป ไม่มีจุดหรือแถบที่ปีกคู่หลัง หัวและลำตัวมีสีเช่นเดียวกับปีกคู่หน้า หนวดเป็นแบบเส้นด้าย (filiform) ขามีสีน้ำตาลอ่อน



รูปที่ 8 แสดงจำนวนมีไข้หวัดนกระบาดต่อตัว/กับดักในต่าง ๆ กัน

ส่วนลักษณะของ เฟรนนูสมบนปีกคู่หลังของผีเสื้อหนอนกระทู้หอมจะมีลักษณะ เป็น เส้นขนแหลมสีน้ำตาลปนแดง ปลายเรียวเล็ก แบบเส้นด้ายจำนวน 1 เส้นบนขอบปีกด้านหน้าของปีกคู่หลังของผีเสื้อ (ภาพที่ 8 และ 9)

3.1 การศึกษาพฤติกรรมของผีเสื้อหนอนกระทู้หอมต่อสารสังเคราะห์เฟอโรโมนเพศในท่อลม (ภาพที่ 10)

ในการศึกษาถึงพฤติกรรมของผีเสื้อหนอนกระทู้หอมต่อสารสังเคราะห์เฟอโรโมนเพศ นั้น จำเป็นจะต้องศึกษาถึงพฤติกรรมการแสดงออกของแมลงชนิดนี้ต่อสารสังเคราะห์เฟอโรโมนเพศในขณะก่อนได้รับสารและขณะได้รับสารนั้น ตลอดจนพฤติกรรมการบินและการแสดงออกต่าง ๆ ที่แมลงแสดงออกมาขณะอยู่ในท่อลม

ในการทดลองจะต้องตั้งความเร็วของกระแสลมให้สม่ำเสมอภายในท่อที่จะใช้เป็น ที่ทำการทดลองซึ่งจะต้องทำการวัดความเร็วของกระแสลมภายในท่อลม

การวัดความเร็วกระแสลมภายในท่อลม

เมื่อทำการติดตั้งท่อลมเรียบร้อยแล้ว นำเครื่องมือวัดความเร็วของลมไปวัดความเร็วของกระแสลมภายในท่อที่ซึ่งจะใช้เป็นที่ทำการทดสอบ พบว่า ความเร็วกระแสลมในท่อลมที่วัดได้จากการใช้พัดลมตั้งโต๊ะตัวหนึ่งที่มีขนาด 8 นิ้ว 220 วัตต์ โดยใช้ความเร็วของกระแสลม หมายเลข 1 และพัดลมดูดอากาศขนาด 6 นิ้ว 110 วัตต์ เป็นตัวดูดอากาศออกจากในท่อลม จะได้ความเร็วของกระแสลมอยู่ในระหว่าง 0.4-0.6 เมตรต่อวินาที โดยกระแสลมจะทำให้ถุงพลาสติกพองตัวขึ้นและตั้งเป็นท่อลม และความเร็วกระแสลมภายในท่อค่อนข้างสม่ำเสมอโดยมีความเร็วเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.4-0.6 เมตรต่อวินาที ซึ่งทำให้ผีเสื้อสามารถบินจากด้านล่างไปยังที่แขวนสารล่อได้

ลักษณะการแพร่กระจายของสารสังเคราะห์เฟอโรโมนเพศ

การศึกษารูปแบบการแพร่กระจายของสารสังเคราะห์เฟอโรโมนเพศภายในท่อลม โดยที่ได้ทำการตั้งความเร็วของกระแสลมไว้แล้ว ทำการศึกษาโดยการใส่รูปหอม 4-5 ก้าน จุดไฟแล้วนำไปปักไว้ภายในท่อลมที่ตั้งการทดลองไว้แล้ว โดยที่ความเร็วของกระแสลมอยู่ระหว่าง 0.4-0.6 เมตรต่อวินาที ผลปรากฏว่า ควันทันที่ได้จากรูปหอมนั้นในช่วงต้น ๆ จะเป็น

สาย ๆ ออกมาจากแหล่งกำเนิดควันค่อนข้างเป็นสายตรง แล้วต่อมาก็จะเกิดการขยายของ
แกนของกลุ่มควันรูปมีรัศมีกว้างขึ้น จนกระทั่งถึงปลายท่อลม จะมีควันกระจายทั่วท่อลม แล้ว
ถูกดูดออกจากท่อลมโดยพัดลมดูดอากาศค่ออกทางด้านท้ายของท่อลม

การศึกษาพฤติกรรมของผีเสื้อหนอนกระทู้หอมต่อสารสังเคราะห์เฟอโรโมนในท่อลม
นำผีเสื้อหนอนกระทู้หอมที่ได้จากการเลี้ยงในห้องปฏิบัติการมาทำการทดลองโดยใช้แมลงจำนวน
10 ตัว ปล่อยเข้าไปในท่อลมโดยไล่เข้าไปทางช่อง C เวลา 9.00 น. โดยที่แมลงทั้ง 10
ตัวนั้นอยู่ในกรงมุ้งลวดเล็ก ๆ ที่มีฝาปิดเปิดออกได้ โดยขณะนั้นยังไม่ได้แขวนสารสังเคราะห์
เฟอโรโมนเพศเป็นล่อ พบว่า ผีเสื้อจะอยู่ในกรงและแสดงอาการปกติ ไม่มีการบิน เป็น
เวลาประมาณ 30-45 นาที จึงเดินออกมาแล้วบินไปทางด้านหน้าในลักษณะปกติ คือ บินตรง
ไปทางด้านหน้า บางตัวจะไม่ออกจากกรง บางตัวออกจากกรงแล้วเดินอยู่รอบ ๆ นอกกรง
จากนั้นนำแมลง 10 ตัวออกมาใหม่ แล้วทำการตั้งการทดลองโดยการแขวนสารสังเคราะห์
เฟอโรโมนเพศในอัตราส่วน 10:1 เป็นล่อภายในท่อลม แล้วปล่อยแมลงเข้าไปใหม่
ผลปรากฏว่า เมื่อแมลงได้รับกลิ่นของล่อแล้วจะแสดงอาการผิดไปจากปกติ คือ จากเกาะ
นั่งเป็นการเดินวนไปวนมาภายในกรงมุ้งลวด บางตัวจะเดินวนเป็นวงกลมรอบตัวเอง ซึ่ง
อาการดังกล่าวจะเกิดไม่พร้อมกัน จากนั้นแมลงจะเดินออกมานอกกรง สังเกตได้ว่า แมลง
ที่เดินวนเป็นวงกลมนั้น ขณะเดียวกันจะมีการชูหนวดชี้ขึ้นไปทางข้างหน้าซึ่งขนานกับลำตัว
และพร้อมกับการกระพือปีกชี้ขึ้นพร้อมที่จะบิน ประมาณ 5-30 นาทีจะมีแมลงบินไปทางด้าน
หน้าที่แขวนล่ออยู่ โดยการบินนั้นหนวดจะชี้ขึ้นเหมือนเดิม และมีการกระพือปีกบิน และ
ทางด้านท้องปล้องสุดท้ายจะสังเกตเห็นว่ามีขนสีครีมโผล่ออกมาขณะบินไป การบินจะเป็น
รูปซิกแซก (Zig-Zag anemotaxis) ไปยังล่อ และจะบินวนรอบ ๆ แล้วจะไปชน
มุ้งลวดแล้วเกาะนั่ง บางตัวเมื่อเดินออกนอกกรงมุ้งลวดแล้วจะมีการกระพือปีก หนวดชี้ไป
ข้างหน้าแล้วเดินตามท่อพลาสติกไป พอถึงกลางท่อจะหยุดสักครู่ แล้วจึงบินไปยังล่อ บางตัว
เมื่อออกมานอกกรงจะบินไปถึงกลางท่อลมจะหล่นลงมาเกาะพักสักครู่แล้วเดินวนไปมาใน
ลักษณะซิกแซกไปยังด้านหน้า บางตัวจะเดินวนแล้วไปเกาะมุ้งลวดทางด้านท้าย เมื่อทำการ
สำรวจดูจำนวนแมลงที่บินมายังล่อจะพบว่าแมลงบินมา 7 ตัวจาก 10 ตัว และพบว่า
มีอยู่ 2 ตัวอยู่ทางด้านท้ายของท่อโดยจะชูตัวอยู่ใต้กรงแมลง อีก 1 ตัวจะอยู่ที่กึ่งกลางของ
ท่อลม จากนั้นนำแมลงมาทดลองใหม่ในเวลาต่าง ๆ กัน 20.00 น., 24.00 น. และช่วง

เวลา 02.00 น. และเวลา 04.00 น. ผลปรากฏว่าแมลงจะแสดงลักษณะอาการเช่นเดิม เมื่อได้รับกลิ่นสารล่อในท่อลมเหมือนกันในช่วงต่าง ๆ ที่ทำการทดลอง

3.2 การศึกษาปัจจัยทางกายภาพที่มีอิทธิพลต่อการเข้ากับดักของผีเสื้อหนอนกระทู้หอม

ปัจจัยต่าง ๆ ทางกายภาพ เช่น ปัจจัยสิ่งแวดล้อม (environmental factor) ปัจจัยทางสรีรวิทยา (physiological factor) เป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการดึงดูดแมลงให้มาเข้ากับดักเฟอโรโมน โดยปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้จะมีอิทธิพลต่อสารสังเคราะห์เฟอโรโมนเพศชนิดต่าง ๆ ในการที่จะล่อกลิ่นไปดึงดูดแมลงเพศตรงข้ามให้มาทำกิจกรรมร่วมกันได้มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับอิทธิพลเหล่านี้ เช่น อิทธิพลของอุณหภูมิ ความชื้น ปริมาณน้ำฝน และความเข้มของแสง หรือในคืนข้างขึ้นและข้างแรม เป็นต้น ที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในจำนวนของแมลงที่ดักจับได้ในกับดัก นอกจากนี้ยังมีปัจจัยทางด้านอื่นอีก อาจเป็นทางด้านสภาพภูมิอากาศ เช่น ในฤดูต่างกัน, ในสภาพภูมิอากาศต่างกัน จะมีผลทำให้เกิดการดึงดูดแมลงได้แตกต่างกัน และยังพบอีกว่า การแสดงกิจกรรมที่เป็นกิจวัตรของแมลง (biological clock) นั้น ๆ ก็มีผลต่อการดึงดูดของสารสังเคราะห์เฟอโรโมนเพศของแมลงชนิดต่าง ๆ กัน

3.2.1 ปริมาณน้ำฝน

การศึกษาอิทธิพลของปริมาณน้ำฝนต่อการบินเข้ากับดักเฟอโรโมนของผีเสื้อหนอนกระทู้หอมโดยการติดตั้งกับดัก 4 กับดักในแปลงทดลองเดียวกันในส่วนผักของนายประจักษ์ แซ่ลิ้ม อำเภอบางแค จังหวัดกรุงเทพฯ โดยทำการเก็บผีเสื้อหนอนกระทู้หอมออกจากกับดักทุก ๆ 3 วัน ตั้งแต่วันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2526 ถึงวันที่ 15 ตุลาคม 2526 พร้อมทั้งศึกษาถึงอิทธิพลของปริมาณน้ำฝนต่อการบินเข้ากับดักของผีเสื้อหนอนกระทู้หอม พบว่าในช่วงที่มีฝนตกชุกมาก จะพบว่าปริมาณผีเสื้อในกับดักน้อยกว่าในช่วงที่มีปริมาณน้ำฝนน้อย หรือไม่มีฝน เห็นได้ชัดในเดือนพฤษภาคม, มิถุนายน และต้นเดือนกรกฎาคม 2526 ระยะฝนทิ้งช่วงพบว่าปริมาณน้ำฝนในปริมาณน้อยหรือมีวันที่ฝนตกน้อยครั้ง จะมีผีเสื้อบินเข้ากับดักจำนวนมากกว่าในเดือนกรกฎาคม, สิงหาคม, กันยายน และเดือนตุลาคม 2526 (รูปที่ 9)

3.2.2 อุณหภูมิ

จากการศึกษาถึงผลของอุณหภูมิต่อการบินเข้ากับดักของผีเสื้อหนอนกระทู้หอม โดยการทำการเก็บผีเสื้อออกจากกับดักทุก ๆ 3 วัน โดยการบันทึกอุณหภูมิขณะที่ทำการเก็บ

ผลในกับดัก ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนตุลาคม 2526 ผลปรากฏว่า ช่วงของอุณหภูมิเฉลี่ย ที่มีผลต่อการบินเข้ากับดักของผีเสื้อหนอนกระทู้หอมจะอยู่ระหว่าง 27.0-32.0 องศาเซลเซียส ($^{\circ}\text{C}$) ในเดือนพฤษภาคมเป็นเดือนที่สามารถดักผีเสื้อได้มากที่สุด คือวันที่ 17 พฤษภาคม 2526 จะดักผีเสื้อได้เท่ากับ 230 ตัวต่อกับดักต่อครั้ง ช่วงนั้นอุณหภูมิเฉลี่ยจะมีค่าเท่ากับ 32°C (รูปที่ 9)

3.2.3 ความชื้น

จากการศึกษามาถึงผลของความชื้นที่มีผลต่อการบินเข้ากับดักของผีเสื้อหนอนกระทู้หอม ได้ทำการบันทึกข้อมูลของความชื้นสัมพัทธ์ที่มีผลต่อการบินเข้ากับดัก ตั้งแต่เดือนมีนาคมถึงเดือนตุลาคม 2526 ผลปรากฏว่า ความชื้นสัมพัทธ์ที่มีผลต่อการบินของผีเสื้อหนอนกระทู้หอมมา เข้ากับดักในแปลงทดลองนั้น จะมีค่าสูงกว่า 55 % ขึ้นไป จะพบว่าความชื้นสัมพัทธ์ที่มีผลในการดักผีเสื้อหนอนกระทู้หอมได้สูงที่สุดเท่ากับ 57 % และความชื้นสัมพัทธ์ที่มีผลในการดักผีเสื้อหนอนกระทู้หอมได้ต่ำสุดเท่ากับ 65 % โดยดักผีเสื้อได้เท่ากับ 5 ตัวต่อกับดักต่อครั้ง (รูปที่ 9)

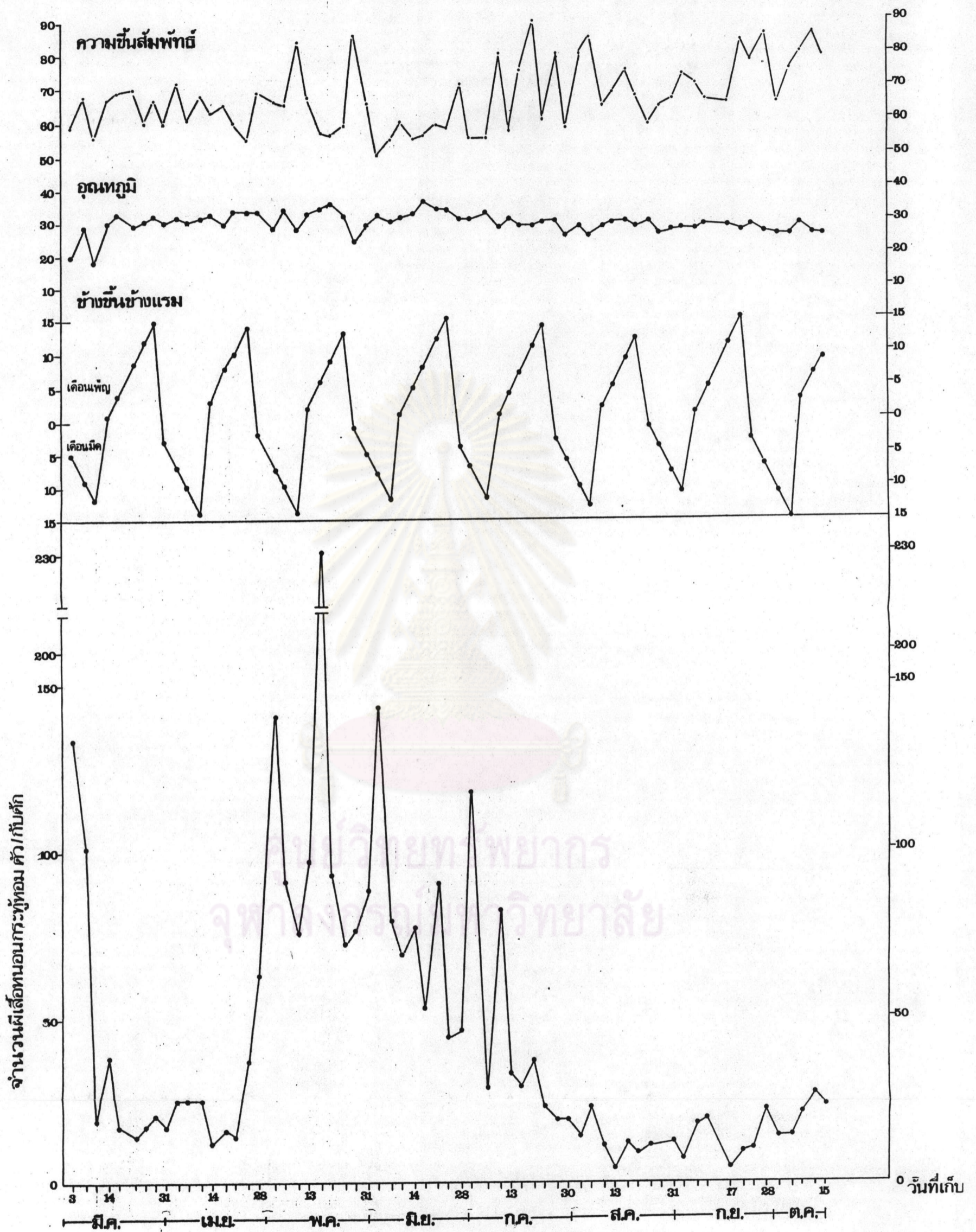
3.2.4 อิทธิพลของดวงจันทร์

การเปลี่ยนแปลงประชากรของผีเสื้อหนอนกระทู้หอมในแปลงทดลองในคืนข้างขึ้นและข้างแรม จากการศึกษาถึงอิทธิพลของดวงจันทร์ที่มีผลต่อจำนวนผีเสื้อหนอนกระทู้หอมในกับดักตั้งแต่เดือนมีนาคมถึงเดือนตุลาคม 2526 โดยการเก็บและนับจำนวนผีเสื้อที่บินมา เข้ากับดักออกจากกับดักที่ติดตั้งไว้ในแปลงทดลองเดียวกันทุก ๆ 3 วัน แล้วนำมาศึกษาดูความสัมพันธ์ของอิทธิพลของดวงจันทร์ต่อการเปลี่ยนแปลงประชากรของผีเสื้อหนอนกระทู้หอมในแปลงทดลอง พบว่า ในแต่ละเดือนจำนวนของผีเสื้อที่บินมา เข้ากับดักจะมีความแตกต่างกันในคืนข้างขึ้นและข้างแรม และคืนที่ดักผีเสื้อได้มากในแต่ละเดือนนั้นก็ตรงกับคืนข้างขึ้นและคืนข้างแรมต่างกัน โดยพบว่า คืนข้างขึ้นและข้างแรมนั้นไม่มีความสัมพันธ์กับจำนวนผีเสื้อหนอนกระทู้หอมที่บินมา เข้ากับดักเพอโรโมน ในเดือนมีนาคม ดักจับผีเสื้อหนอนกระทู้หอมได้มากที่สุด คือวันที่ 3 ตรงกับคืนข้างแรม 5 ค่า เดือนพฤษภาคม คือวันที่ 17 ตรงกับคืนข้างขึ้น 6 ค่า ทำนองเดียวกัน ในวันที่ 3 มิถุนายน, 1 กรกฎาคม, 6 สิงหาคม, 28 กันยายน และ 12 ตุลาคม 2526 จะดักผีเสื้อหนอนกระทู้หอมได้ตรงกับคืนข้างแรม 8 ค่า, ข้างแรม 7 ค่า, ข้างแรม 13 ค่า, แรม

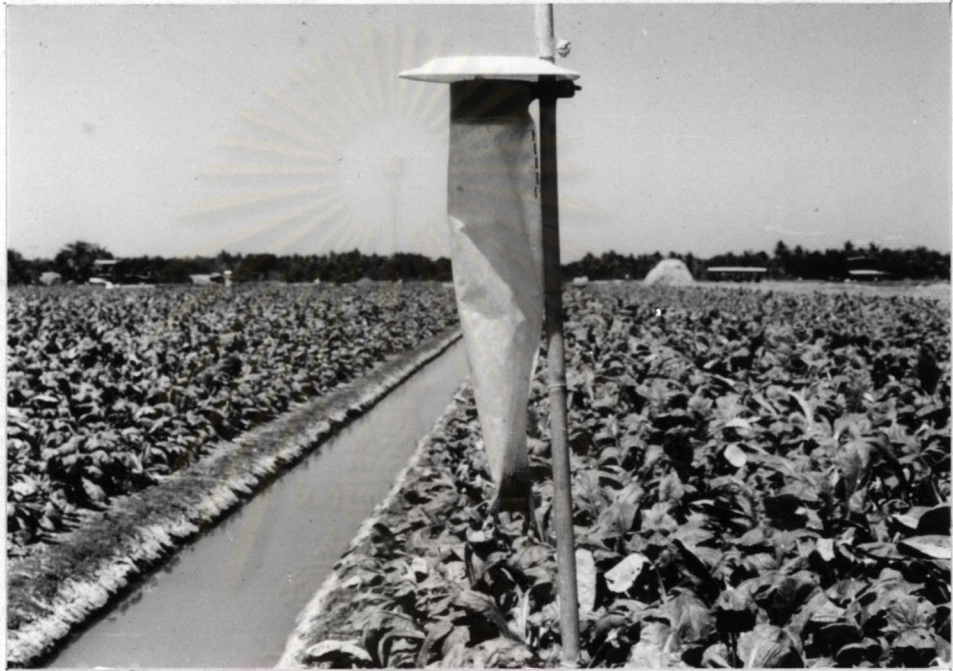
แรม 7 ค่ำ, ข้างขึ้น 7 ค่ำ ตามลำดับ จากการศึกษาอิทธิพลของดวงจันทร์ต่อการบินเข้ากับดัก
ของผีเสื้อหนอนกระทู้หอมมีแนวโน้มว่า ในคืนข้างแรมหรือในคืนเดือนมืดจะสามารถดักจับผีเสื้อ-
หนอนกระทู้หอมได้ดีกว่าในคืนข้างขึ้นหรือในคืนเดือนเพ็ญ (รูปที่ 9)



ศูนย์วิทยพัชรากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 9 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิตาม ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน และคืนข้างขึ้นข้างแรม ที่มีผลต่อการดักจับผีเสื้อหนอนกระทู้หอมในกับดักเฟอโรโมนในภาคลำนาม

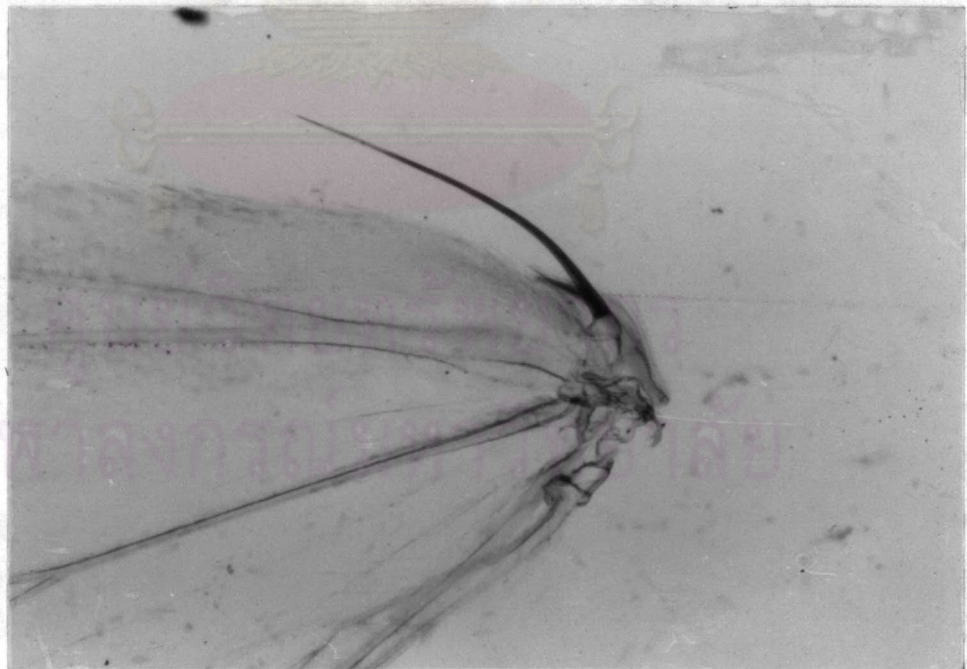


ภาพที่ 7 กับดักเฟอโรโมนที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในการดักจับผีเสื้อหนอนกระทู้หอม
ในแปลงทดลอง

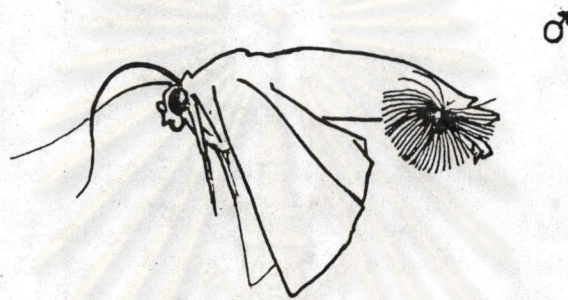
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 8 อวัยวะเพศ (male genitalia) ของเพี้ยผู้ ประกอบไปด้วย aedeagus (ก), valva, caccullus (ข)



ภาพที่ 9 ลักษณะของเฟรนนูลัม (frenulum) บนปีกหลังของผีเสื้อหนอนกระทู้หอม เพี้ยผู้ มีลักษณะเป็นเส้นขน แหลมเล็ก สีน้ำตาลแดง มี 1 เส้น



ภาพที่ 10 การแสดงการตอบสนองของผีเสื้อต่อสารสังเคราะห์เฟอโรโมนเพศในท่อม
โดยหนวดจะชี้ไปทางด้านหน้าและขนานกับส่วนหัวและลำตัว ปีกจะกางและ
เตรียมพร้อมที่จะบิน ส่วนท้องจะยื่นลงทางด้านล่างและจะยื่นพู่ขนสีครีมออกมา
เห็นได้ชัด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย