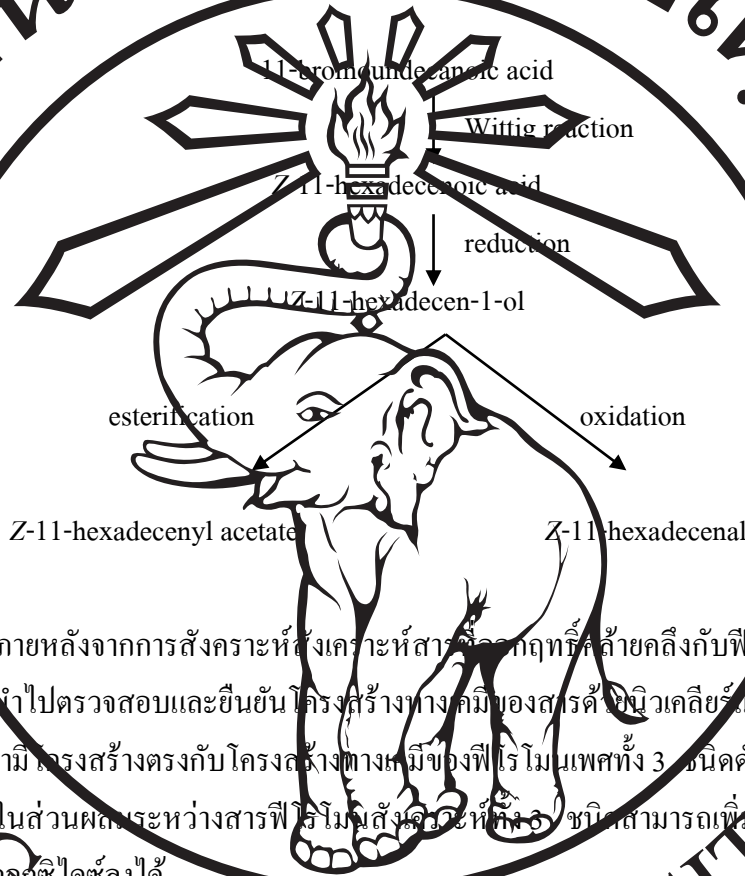


ชนิด ได้แก่ Z-11-hexadecenal , Z-11-hexadecenyl acetate และ Z-11-hexadecen-1-ol โดยเริ่มต้นจาก 11-bromoundecanoic acid ซึ่งสารตั้งต้นนี้มีโครงสร้างที่เคมีไม่ซับซ้อนและสามารถหาได้ในปริมาณมาก โดยสามารถนำมาสังเคราะห์สารฟีโรโมนทั้ง 3 ชนิดได้ตามแผนภาพนี้

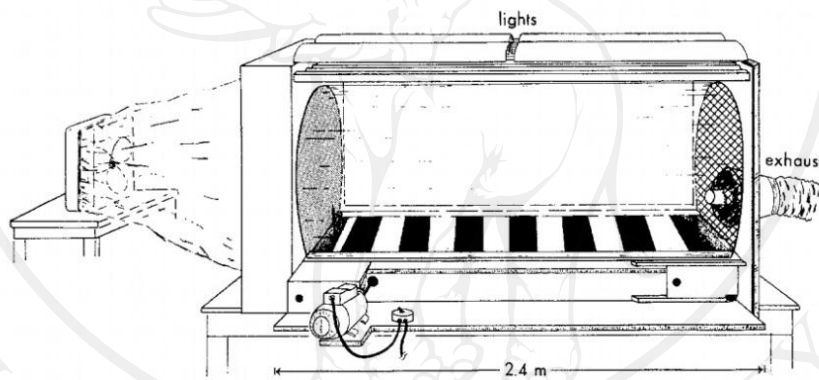


โดยภายหลังจากการสังเคราะห์สังเคราะห์สารที่ออกฤทธิ์คล้ายคลึงกับฟีโรโมนเพศทั้ง 3 ชนิดแล้ว จึงนำไปตรวจสอบและยืนยันโครงสร้างทางเคมีของสารด้วยนิวเคลียร์แมกนีติกเรโซแนนซ์ (NMR) พบว่ามีโครงสร้างตรงกับโครงสร้างทางเคมีของฟีโรโมนเพศทั้ง 3 ชนิดดังกล่าว และเมื่อตัว BHT ละลายในส่วนผสมระหว่างสารฟีโรโมนสังเคราะห์ทั้ง 3 ชนิดสามารถเพิ่มเสถียรภาพและลดกระบวนการออกซิไดซ์ลงได้

Suckling *et al.* (2002) ได้ทำการทดลองเกี่ยวกับสารฟีโรโมนของผีเสื้อหนอนใยผักเพศเมีย ในประเทศแคนาดา ที่มีอายุ 24-48 ชั่วโมง และยังไม่ได้รับการผสมพันธุ์ พบว่าการปล่อยกลิ่นฟีโรโมนเพศในอากาศเพิ่มขึ้นในช่วงเวลา 21.00 น.-22.00 น. โดยสามารถได้จากผลการทดลองกับดักฟีโรโมนในแต่ละช่วงเวลา และจากการปล่อยผีเสื้อหนอนใยผักเพศเมียในช่วงเวลาดังกล่าว เพื่อนำมาสกัดจับสารฟีโรโมนที่ผีเสื้อหนอนใยผักเพศเมียผลิตขึ้นระหว่างกิจกรรมต่างๆ ด้วยเทคนิค GC-MS ทำให้ทราบว่าผีเสื้อหนอนใยผักมีกิจกรรมในการผสมพันธุ์สูงสุดในช่วงเวลาดังกล่าว

Miller and Roelofs (1978) ได้ทำการทดลองเกี่ยวกับปฏิกิริยาตอบสนองของแมลงที่มีต่อสารฟีโรโมนเพศที่สามารถดึงดูดแมลงเพศตรงข้ามในชนิดเดียวกันเพื่อจุดประสงค์หลักคือการผสมพันธุ์ขึ้น ในห้องปฏิบัติการ ซึ่งได้ทดลองกับแมลงในอันดับ Lepidoptera เช่น Leafroller Moth (*Argyrotaenia velutinana*) และ Gypsy Moth (*Lymantria dispar*) เป็นต้น โดยในการทดลองได้สร้างอุโมงค์สังเกตการบินของแมลงที่สร้างขึ้นจากไม้อัดและกระดาษสี โดยมีความกว้าง 0.89 เมตร

สูง 0.96 เมตร และยาว 2.4 เมตร ปลายอุโมงค์ทั้งสองด้านปิดด้วยตาข่ายเพื่อให้อากาศผ่านได้สะดวก โดยปลายอุโมงค์ด้านหนึ่งติดตั้งพัดลมขนาดเล็กที่สามารถปรับความเร็วลมได้ (ภาพที่ 1) เพื่อจำลอง การเคลื่อนที่ของสารฟีโรโมนตามธรรมชาติซึ่งจะลอยตามลมไปในทิศทางเดียวเพื่อให้เกิดการ กระตุ้นหรือดึงดูดแมลงที่ใช้ทดลองอย่างต่อเนื่อง โดยผลที่ได้จากการทดลองกับ Gypsy Moth พบว่า เมื่อนำแมลงเข้าไปในอุโมงค์เพื่อสร้างความคุ้นเคยกับการบินภายในอุโมงค์ โดยใช้ความเร็ว ลมที่ 0.65 m/s เป็นเวลา 1-4 ชั่วโมง จากนั้นใช้แถบกาวเหนียวที่บรรจุสารฟีโรโมนเพศที่มี ส่วนผสมของสาร Z-tetradecenyl, E-11-tetradecenyl และ dodecyl acetate ในอัตราส่วน 12:1:19 พบว่าสามารถนำมาใช้ดึงดูด Gypsy Moth ได้ ซึ่งสังเกตได้ว่าแมลงในการทดลองดังกล่าวเป็นผีเสื้อ กลางคืนเช่นเดียวกับผีเสื้อหนอนใยผัก ดังนั้นอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองข้างต้นจึงสามารถนำมา ประยุกต์ให้เหมาะสมกับงานทดลองในครั้งนี้ได้



ภาพ 1 ภาพจำลองของอุโมงค์สังเกตการบินของแมลงที่ใช้ในการทดลองของ Miller and Roelofs (1978)

การทดลองในด้านการพัฒนาประสิทธิภาพของสารฟีโรโมนสังเคราะห์เพื่อใช้ในการป้องกัน กำจัดผีเสื้อหนอนใยผักในแปลงเพาะปลูกด้วยวัสดุที่สามารถช่วยชะลอการระเหย (dispenser) รวมทั้ง การใช้กับดักรูปแบบต่างๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด เช่น Ohno *et al.* (1988) ได้ทำ การทดลองการใช้สารฟีโรโมนสังเคราะห์ในการควบคุมผีเสื้อหนอนใยผักในพื้นที่ที่มีลักษณะเป็น ภูเขาถูกลิ้นและพื้นที่ราบ โดยทำทดสอบกับฟีโรโมนสังเคราะห์หลายอัตราส่วน ซึ่งสารฟีโรโมน สังเคราะห์ดังกล่าวได้ทำการบรรจุลงในวัสดุช่วยชะลอการระเหยที่ผลิตมาจาก polyethylene มีลักษณะคล้ายหลอด สารฟีโรโมนสังเคราะห์ดังกล่าวได้นำไปประยุกต์ใช้ร่วมกับกับดักกาวเหนียว ดักแมลง โดยวางกับดักให้สูงจากพื้นดิน 40 – 60 เซนติเมตร และกับดักแต่ละอันวางให้มีระยะห่าง 10 เมตร พบว่า สามารถลดประชากรผีเสื้อหนอนใยผักได้มากถึง 92 – 97 เปอร์เซ็นต์ และ Hofmeyr and Burger (1995) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการควบคุมการระเหยและการปลดปล่อยสารฟีโรโมนของวัสดุ

ช่วยชะลอการระเหย โดยมีจุดประสงค์ในการนำไปประยุกต์ใช้ในการสำรวจประชากร codling moth และรบกวนกิจกรรมในการผสมพันธุ์ของ codling moth ในสวนแอปเปิ้ล ในการทดลองดังกล่าวได้มีการทดลองใช้วัสดุช่วยชะลอการระเหยหลายชนิด เช่น Sachets (วัสดุที่ผลิตจาก polymer film), วัสดุที่ผลิตจาก polyethylene (PE), rubber septa (ยางธรรมชาติ), hollow fiber และวัสดุอื่นๆ โดยวัสดุดังกล่าวได้ถูกนำไปผสมกับสารฟีโรโมนสังเคราะห์ที่มีส่วนผสมของสาร (E)-7-dodecenyl acetate 50% ร่วมกับสารผสมระหว่าง (E)-8-dodecenyl acetate : (Z)-8-dodecenyl acetate ในอัตราส่วน 5:1 อีก 50% โดยหลังการทดลองพบว่า PE เป็นวัสดุที่สามารถนำมาใช้เป็นวัสดุช่วยชะลอการระเหยของสารฟีโรโมนได้ดี โดยสามารถชะลอการระเหยของสารฟีโรโมนได้อย่างน้อย 8 สัปดาห์ อย่างไรก็ตามอัตราการระเหยของสารฟีโรโมนขึ้นอยู่กับขนาดและพื้นที่ผิวสัมผัสของ PE ที่นำมาขึ้นรูปด้วยเช่นกัน นอกจากนี้การทดลองของ Cork (2004) พบว่าวัสดุที่สามารถนำมาใช้ในการบรรจุสารฟีโรโมนสังเคราะห์และช่วยควบคุมการระเหยของสารฟีโรโมนสังเคราะห์ให้มีอัตราการระเหยที่ช้าลงได้ คือ สารหรือวัสดุที่ผลิตมาจากยางธรรมชาติ (natural rubber septum) โดยคุณสมบัติของวัสดุดังกล่าวสามารถช่วยในการดูดซับสารฟีโรโมนสังเคราะห์และดูดซับไวกีฟิวส์ด้านหน้าของวัสดุซึ่งไม่ใช่การห่อหุ้มสารฟีโรโมนสังเคราะห์เอาไว้ ซึ่งการทดลองดังกล่าวสามารถนำมาเป็นแนวทางในการคัดเลือกวัสดุช่วยชะลอการระเหยได้

ส่วนการทดลองด้านรูปแบบของกับดักที่นำมาประยุกต์ใช้เป็นกับดักฟีโรโมนรวมทั้งวิธีการวางกับดักแต่ละแบบรวมไปถึงระยะห่างในการวางกับดักแต่ละจุด โดยในปี ค.ศ. 2004 Wang และคณะได้ทำการทดลองเกี่ยวกับการใช้สารสังเคราะห์ฟีโรโมนในการดักจับหนอนใยผัก โดยใช้สารสังเคราะห์ฟีโรโมนร่วมกับสาร detergent โดยการเติมลงในภาชนะคล้ายถาด เส้นผ่านศูนย์กลาง 20 เซนติเมตร สูง 8 เซนติเมตร และแขวนสารฟีโรโมนสังเคราะห์ที่มีลักษณะคล้ายจุกยาง (rubber septum) ไว้เหนือภาชนะโดยมีหลังคาปิดทับอีกชั้นหนึ่ง และวางสูงจากพื้นดิน 30 เซนติเมตรและกับดักแต่ละอันวางห่างกัน 10 เมตร ซึ่งกับดักลักษณะดังกล่าวเป็นกับดักที่มีประสิทธิภาพสูงในการดักผีเสื้อหนอนใยผัก เช่นเดียวกับการทดลองของ Gadi *et al.* (2001) มีการทดสอบประสิทธิภาพของสารฟีโรโมนสังเคราะห์ในแปลงเพาะปลูก โดยวางกับดักฟีโรโมนแบบ delta trap ให้มีระยะห่างกัน 10 เมตร นอกจากนี้ Michereff *et al.*, (2000) ได้ทำการทดสอบความแตกต่างของประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงระหว่างกับดักรูปแบบต่างๆ 5 ชนิดของ ได้แก่ Pherocon 1 CP (wing trap), Delta, "PVC 200", "PVC 250" และ Black Round Trap พบว่ารูปแบบของกับดักแบบ wing trap มีประสิทธิภาพในการดักจับผีเสื้อหนอนใยผักเพศผู้ได้ดีกว่ากับดักรูปแบบอื่นๆ