

การตอบสนองของเพลี้ยไฟ *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae) ต่อกับดักสีต่างๆ ในสวนกล้วยไม้

จิรวดี ปิ่นเกษร และสังวรณ กิจทวี*

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

*corresponding author e-mail: sangvorn.kit@mahidol.ac.th

บทคัดย่อ

เพลี้ยไฟเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของกล้วยไม้ในประเทศไทย กล้วยไม้สายพันธุ์ต่าง ๆ จะมีสีแตกต่างกันซึ่งมีผลต่อการดึงดูดเพลี้ยไฟ การศึกษานี้จึงตรวจสอบการตอบสนองของเพลี้ยไฟ *Thrips palmi* Karny ต่อกับดักสีต่างๆ 8 สีคือ แดง เขียว น้ำเงิน เหลือง पीวเซีย อควา ขาว และดำ รวมทั้งสีพื้นหลัง จากการออกแบบด้วยระบบสี แดง เขียว น้ำเงิน (RGB system) เมื่อนำกับดักสีไปทำการทดลองในสวนกล้วยไม้ ปรากฏว่าไม่พบเพลี้ยไฟ *T. palmi* ที่กับดักสีแดง และดำ แต่พบเพลี้ยไฟ *T. palmi* บนกับดักอีก 6 สีที่เหลือ เมื่อวิเคราะห์จำนวนเพลี้ยไฟพบว่ามีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($F = 10.1$, $df = 5, 30$, $p < 0.05$) โดยเพลี้ยไฟ *T. palmi* ตอบสนองต่อกับดักสีน้ำเงินมากที่สุด รองลงมาเป็นกับดักสีอควา เหลือง ขาว เขียว และพีวเซีย ตามลำดับ อย่างไรก็ตามในการเปรียบเทียบคู่ต่างพบว่ากับดักสีน้ำเงินและสีอควาดักจับเพลี้ยไฟ *T. palmi* ได้ไม่แตกต่างกัน (LSD, $p > 0.05$) ในขณะที่ียวกับกับดักสีอควาดักจับเพลี้ยไฟ *T. palmi* ได้ไม่ต่างจากสีเหลืองและขาว (LSD, $p > 0.05$) แต่สีอควาดักจับเพลี้ยไฟได้แตกต่างจากสีเขียว (LSD, $p < 0.05$) สำหรับสีพีวเซียเป็นสีที่ดึงดูดเพลี้ยไฟ *T. palmi* ได้น้อยที่สุดแตกต่างจากสีอื่น ๆ (LSD, $p < 0.05$) จากนั้นจึงทำการวัดช่วงการสะท้อนของแสงจากสีของกับดักเปรียบเทียบกับสีของดอกไม้จริงเพื่อตรวจสอบช่วงการสะท้อนของแสงที่เหมือนกัน กล้วยไม้สายพันธุ์ *Dendrobium White Fairy* มีช่วงการสะท้อนแสงใกล้เคียงกับกับดักสีน้ำเงิน อควา และขาว (400-450 นาโนเมตร) ส่วนกล้วยไม้สายพันธุ์ *Mokara Sayan Duangporn* พบช่วงการสะท้อนแสงใกล้เคียงกับกับดักสีเหลืองที่ 550-600 นาโนเมตร การศึกษานี้จึงบ่งชี้ว่าดอกกล้วยไม้ *Dendrobium White Fairy* และ *Mokara Sayan Duangporn* มีโอกาสถูกทำลายโดยเพลี้ยไฟ *T. palmi* ได้มากกว่าสายพันธุ์อื่น ๆ ข้อมูลจากการวิจัยนี้จึงเป็นประโยชน์ในการหามาตรการควบคุมเพลี้ยไฟแมลงศัตรูของกล้วยไม้ต่อไป

คำสำคัญ: กับดักสี กล้วยไม้ การสะท้อนของแสง การควบคุมเพลี้ยไฟ *Thrips palmi*

RESPONSE OF *THRIPS PALMI* KARNY (THYSANOPTERA: THIRIPIDAE) TO COLORED TRAPS IN AN ORCHID ORCHARD

Jirawadee PinKesorn and Sangvorn Kitthawee*

Faculty of Science, Mahidol University

*corresponding author e-mail: sangvorn.kit@mahidol.ac.th

Abstract

Thrips palmi Karny is a major insect pest of orchids in Thailand. The aim of this study was to determine the attraction of *T. palmi* to different colored traps. Eight different colors (red, green, blue, yellow, fuchsia, aqua, white and black) and one background color were generated by RGB system and tested in an orchid farm. Red and black traps did not attract any *T. palmi*. Thus they were dropped out from the analysis. Among the six remaining trap colors analyzed, there were significantly different in the mean number of *T. palmi* ($F = 10.1$, $df = 5, 30$, $p < 0.05$). Blue trap was the most attractive color followed by aqua, yellow, white, green and fuchsia traps, respectively. However, *T. palmi* in blue and aqua traps were not significantly different (LSD, $p > 0.05$). *T. palmi* in aqua traps did not differ from yellow and white traps (LSD, $p > 0.05$) but differed significantly from green traps (LSD, $p < 0.05$). Fuchsia attracted the least of *T. palmi* compared with other colors (LSD, $p < 0.05$). The spectral reflectance patterns of the attractive colors were compared to real orchid flowers to investigate any shared reflectance patterns. *Dendrobium* White Fairy showed the same reflectance (400-450 nm) with blue, aqua and white traps whereas *Mokara* Sayan Duangporn exhibited the same reflectance (550-600 nm) with yellow trap. These findings demonstrated that *Dendrobium* White Fairy and *Mokara* Sayan Duangporn were more vulnerable to *T. palmi*. This research provides valuable information to assist grower in managing orchid thrips to increase yield and quality of orchid flowers.

Keywords: colored traps, orchids, spectral reflectance, thrips management, *Thrips palmi*

บทนำ

กล้วยไม้เป็นพืชนิยมในการปลูกเป็นอาชีพ เพราะดอกมีความสวยงาม รวมทั้งสีสัน ขนาด และรูปทรงที่หลากหลาย จึงมีการจำหน่ายดอกกล้วยไม้เพื่อการประดับตกแต่ง ดังนั้นดอกกล้วยไม้จึงเป็นสินค้าไม้ดอกไม้ประดับที่ได้รับความนิยม และมีมูลค่าสูงในตลาดโลก จึงมีความสำคัญในการสร้างรายได้ให้กับประเทศไทยในฐานะที่เป็นประเทศผู้ส่งออกกล้วยไม้ในอันดับต้น ๆ ของโลกจึงมีความจำเป็นที่จะต้องรักษามาตรฐานการผลิตดอกกล้วยไม้ให้ปลอดจากแมลงศัตรูและคงคุณภาพให้ได้ตามความต้องการของผู้บริโภค

เพลี้ยไฟ (thrips) เป็นศัตรูสำคัญของกล้วยไม้ จัดอยู่ในอันดับ Thysanoptera เป็นแมลงปากดูดขนาดเล็ก ทำความเสียหายต่อพืชหลายชนิด เช่น พืชผักชนิดผล กลุ่มแตงกวา พริกหยวก และมะเขือยาว (Roditakis et al., 2001) กลุ่มแตงโม และแคนตาลูป (Okajima et al., 1992) ไม้ดอกไม้ประดับ ดังเช่น ขบา และกล้วยไม้ (Hata et al., 1991; Yaku et al., 2007) ความรุนแรงของการทำลายพืชแต่ละชนิดจะแตกต่างกันตามลักษณะของพืชและชนิดของเพลี้ยไฟ เพลี้ยไฟที่พบระบาดและสร้างความเสียหายให้กับสวนกล้วยไม้มีหลายสายพันธุ์ เช่น เพลี้ยไฟ *Dichromothrips corbetti*, *Frankliniella schultzei*, *Microcephalothrips abdominalis*, *Thrips palmi*, *Thrips sumatrensis*, *Tusothrips teinostomus* และ *Haplothrips* species (Kajita et al., 1992)

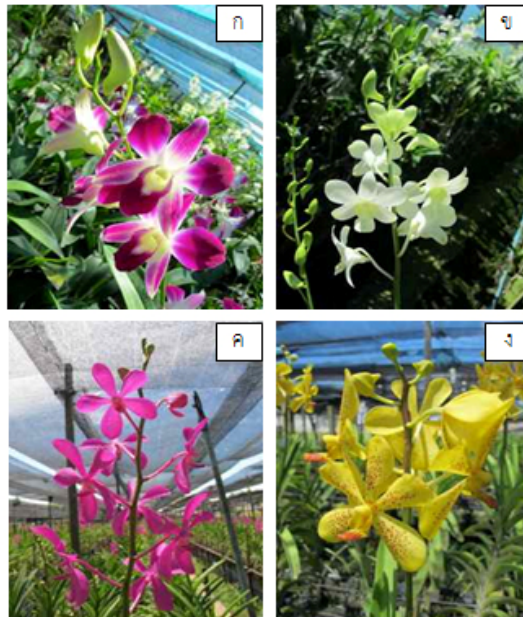
ประเทศไทยประสบปัญหาการส่งออกกล้วยไม้ ซึ่งด่านกักกันพืชของประเทศญี่ปุ่นตรวจพบเพลี้ยไฟ *Thrips hawaiiensis*, *Thrips tabaci*, *Taeniothrips eucharis*, *Frankliniella intonsa* และ *Selenothrips dorsalis* ติดไปกับกล้วยไม้ (Itoh, 1990; Hayase, 1991) ในการศึกษาเพลี้ยไฟนั้น เพลี้ยไฟ *Thrips palmi* Karny จะสร้างความเสียหายรุนแรง โดยพบระบาดในสวนกล้วยไม้ในประเทศไทย รวมทั้งเขตอบอุ่นและเขตร้อนชื้น (Kajita et al., 1992) ซึ่งทำให้เกิดความเสียหายต่อการผลิตดอกกล้วยไม้ โดยเพลี้ยไฟ *T. palmi* จะวางไข่ในเนื้อเยื่อของดอกกล้วยไม้ เมื่อเป็นตัวอ่อนก็จะลงทำลายดอก ใบ และช่อดอก ตัวอ่อนจะมีขนาดเล็กสีเหลืองอ่อนๆ เคลื่อนที่ไวมาก ชอบอยู่ตามซอกกลีบดอกที่ซ้อนทับกัน พบระบาดในกล้วยไม้สกุล *Cymbidium*, *Cattleya*, *Dendrobium*, *Dockrillia*, *Sarcophilus* และ *Bulbophyllum* (Hata et al., 1991; Hollingsworth et al., 2002; Mound & Tree, 2011) ทำให้เสียคุณภาพ ส่งผลกระทบต่อเกษตรกรผู้ส่งออก ด้วยเหตุนี้เพลี้ยไฟสายพันธุ์นี้จึงถูกบันทึกว่าเป็นแมลงศัตรูที่ต้องมีการกักกันและกำจัดหากมีการตรวจพบในสหภาพยุโรปและสหรัฐอเมริกา (Vierbergen, 2001) ด้วยการคมนาคมและการขนส่งที่ทันสมัยรวดเร็ว จะส่งผลกระทบต่อแพร่ระบาดของเพลี้ยไฟซึ่งเป็นแมลงศัตรูของกล้วยไม้มากยิ่งขึ้น

นอกจากนี้การระบาดของเพลี้ยไฟยังขึ้นอยู่กับปัจจัยอีกหลายอย่าง เช่น ลักษณะของกล้วยไม้ และพฤติกรรมของเพลี้ยไฟ ซึ่งเพลี้ยไฟต้องการกล้วยไม้เพื่อเป็นที่อยู่อาศัย อาหาร เพื่อการเติบโต และการแพร่พันธุ์ ดังนั้นลักษณะดอกกล้วยไม้ที่มีความสวยงาม ไม่ว่าจะเป็นทางด้านสีกลิ่น ขนาด รูปทรง และกลิ่นที่หลากหลายล้วนมีความสำคัญช่วยให้เพลี้ยไฟค้นหาและเข้าทำลายกล้วยไม้ได้อย่างแม่นยำ (Terry, 1997) ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของสีต่างๆ ต่อการดึงดูดเพลี้ยไฟ *T. palmi* และตรวจสอบกล้วยไม้ที่มีความเสี่ยงจากการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟ *T. palmi*

วิธีดำเนินการวิจัย

พื้นที่วิจัย

ทำการศึกษาการตอบสนองของเพลี้ยไฟ *T. palmi* ต่อสีกับดักและสีกล้วยไม้ โดยทำการทดลองในฟาร์มกล้วยไม้ ที่ตำบลทรงคนอง อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม (13°46'37.95"N, 100°16'4.88"E) ในพื้นที่ขนาด 15 ไร่ ที่มีการปลูกกล้วยไม้ 4 สายพันธุ์ คือ *Dendrobium Sonia*, *Dendrobium White Fairy*, *Mokara Calypso* และ *Mokara Sayan Duangporn* (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 กล้วยไม้ 4 สายพันธุ์ ก) *Dendrobium Sonia* ข) *Dendrobium White Fair*
ค) *Mokara Calypso* และ ง) *Mokara Sayan Duangporn*

การออกแบบกับดักสี

การออกแบบสีของกับดักด้วยระบบสี แดง เขียว น้ำเงิน (RGB system) มีการใช้สีสำหรับส่วนดอกในกับดักตามตารางที่ 1 และสีพื้นหลัง (สีควบคุม) จากการคำนวณค่ากลางของระดับความเข้มสีของสีแดง เขียว และน้ำเงิน ของใบกล้วยไม้ทั้ง 4 สายพันธุ์ (ตารางที่ 2) ดังนั้นการทดลองกับดักสีจะมีทั้งสิ้น 8 กับดักสี เตรียมกับดักสีโดยพิมพ์สีต่าง ๆ ที่ออกแบบบนกระดาษสีเหลี่ยมจัตุรัสขนาด 20 x 20 เซนติเมตร ประกอบด้วยส่วนสีดอก และสีพื้นหลัง ออกแบบดอกไม้รูป 6 กลีบในวงกลมรัศมี 3.5 เซนติเมตร ด้วยพื้นที่ใกล้เคียงกับดอกกล้วยไม้จริง นำแผ่นกับดักไปติดบนแผ่นฟิวซี เพื่อทำการเตรียมกับดักสีทั้ง 8 สี

การทดสอบกับดักสี และการวิเคราะห์ข้อมูล

การทดลองแต่ละครั้งจะวางกับดักสีโดยสุ่มแขวนในสวนกล้วยไม้เพื่อดักเพลี้ยไฟ *T. palmi* เป็นระยะเวลา 7 วันจำนวน 4 ซ้ำ ทำเช่นนี้ทุกสองเดือนเป็นเวลาหนึ่งปี (รวมทั้งหมด 6 ครั้ง) หลังการทดลองแต่ละครั้งทำการตรวจนับเพลี้ยไฟ *T. palmi* จากกับดักแต่ละสี (แยกส่วนสีดอก และสีพื้นหลัง) ทำการวิเคราะห์ด้วยวิธี One-way ANOVA (Analysis of Variance) เพื่อเปรียบเทียบจำนวนเฉลี่ยของเพลี้ยไฟ *T. palmi* บนกับดักสีต่าง ๆ เมื่อพบว่ามีความแตกต่างกันจึงจะเปรียบเทียบคู่ต่างด้วยวิธี LSD (Least Significant Difference)

สำหรับการวิเคราะห์การสะท้อนแสงของสีกับดักและสีดอกกล้วยไม้ใช้เครื่องวัดความเข้มของแสง (spectrophotometer: USB4000; Ocean Optics, USA) ตรวจวัดและเปรียบเทียบรูปแบบการสะท้อนแสงของสีกับดักและสีดอกกล้วยไม้ในช่วงความยาวคลื่น 400 ถึง 750 นาโนเมตร

ตารางที่ 1 สีสำหรับส่วนดอกและสีพื้นหลัง (สีควบคุม) ในการทดลองกับด้งสี

ระดับความเข้มสีแดง+เขียว+น้ำเงิน	สี	ชื่อสี
255+0+0		แดง
0+255+0		เขียว
0+0+255		น้ำเงิน
255+255+0		เหลือง
255+0+255		พิวเซีย
0+255+255		อควา
255+255+255		ขาว
0+0+0		ดำ
94+105+56		สีพื้นหลัง (สีควบคุม)

ตารางที่ 2 ค่ากลางของความเข้มสีแดง เขียว น้ำเงิน ในระบบสี RGB จากใบกล้วยไม้ทั้งสายพันธุ์ (สายพันธุ์ละ 30 ใบ) ซึ่งวิเคราะห์จากภาพถ่ายดิจิทัลด้วยโปรแกรม Image J และเปรียบเทียบค่ากลางด้วยวิธี Kruskal-Wallis Test

รหัสสายพันธุ์	ความเข้มของสี RGB					
	แดง		เขียว		น้ำเงิน	
	ค่ากลาง	ช่วง	ค่ากลาง	ช่วง	ค่ากลาง	ช่วง
Den_pur	178.84 ^a	98.72-217.10	200.11 ^a	107.07-232.63	103.96 ^{ab}	65.31-172.63
Den_whi	157.99 ^a	82.57-214.66	178.24 ^a	101.23-227.05	126.05 ^a	65.52-173.08
Mok_pur	169.55 ^a	96.82-189.86	189.99 ^a	122.24-208.53	93.95 ^b	35.83-135.73
Mok_yel	182.30 ^a	105.62-230.69	199.24 ^a	124.21-236.48	102.32 ^b	11.75-163.96
เปอร์เซ็นต์	36.72		40.80		22.45	
สีพื้นหลัง*	94		104		57	

อักษร ^{a,b} ที่แตกต่างกันในสัณฐานมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

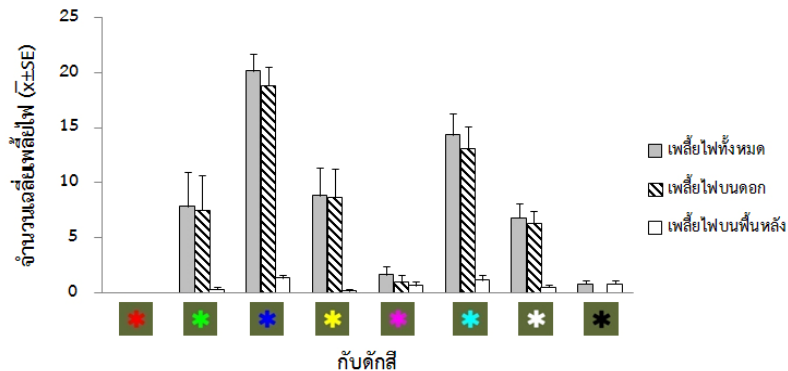
* วิธีคำนวณเพื่อออกแบบสีพื้นหลังของกับดักทำโดยแปลงจากค่าเปอร์เซ็นต์ของระดับความเข้มของสีได้ดังนี้
 สีแดง = $(255 \times 36.72) / 100 = 93.64 \sim 94$ เขียว = $(255 \times 40.80) / 100 = 104.04 \sim 104$ และ น้ำเงิน = $(255 \times 22.45) / 100 = 57.25 \sim 57$

ผลการวิจัย

การตอบสนองของเพลี้ยไฟ *T. palmi* ต่อกับดักสีต่างๆ

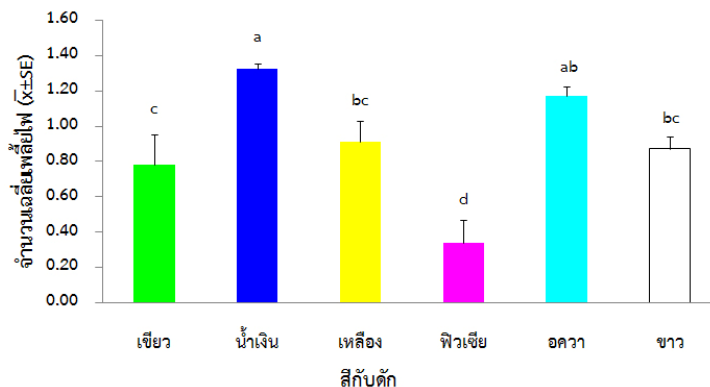
จากการตรวจนับเพลี้ยไฟ *T. palmi* บนพื้นที่ทั้งหมด (ทั้งบนดอกและพื้นหลัง) พบจำนวนเฉลี่ยของเพลี้ยไฟ *T. palmi* มากที่สุดจากกับดักสีน้ำเงิน อควา เหลือง เขียว ขาว พิวเซีย และดำ ตามลำดับ (ภาพที่ 2) กับดักสีแดงเป็นเพียงสีเดียวที่ไม่พบเพลี้ยไฟ *T. palmi* ทั้งในพื้นที่ดอกและพื้นหลังของกับดัก เมื่อพิจารณาในแต่ละพื้นที่ของกับดัก พบว่าจำนวนเฉลี่ยเพลี้ยไฟ *T. palmi* บนดอกมี

มากกว่าพื้นหลัง ยกเว้นกับดักสีดำที่ไม่พบเพลี้ยไฟ *T. palmi* บนดอกเลย จึงไม่ทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากกับดักสีแดง และสีดำ



ภาพที่ 2 จำนวนเฉลี่ยต่อเดือน $\pm$ (SE) ของเพลี้ยไฟ *T. palmi* ที่พบบนพื้นที่ทั้งหมด บนดอกปloom และพื้นหลังของกับดัก

เนื่องจากแนวโน้มของจำนวนเพลี้ยบนดอกมีความสัมพันธ์และใกล้เคียงกับจำนวนเพลี้ยบนพื้นที่ทั้งหมดของกับดัก จึงอธิบายผลการทดลองสีของกับดักด้วยจำนวนเพลี้ยบนพื้นที่ทั้งหมดของกับดัก เมื่อเปรียบเทียบจำนวนเพลี้ยไฟ *T. palmi* จากกับดักสีเขียว น้ำเงิน เหลือง ฟิวเซีย อควา และขาว พบว่า กับดักสีน้ำเงินและอควาพบจำนวนเพลี้ยไฟ *T. palmi* มากที่สุด ตามด้วยกับดักสีเหลือง ขาว เขียว และฟิวเซีย ตามลำดับ (ภาพที่ 3) การวิเคราะห์ด้วยวิธี One-way ANOVA หลังจากการปรับข้อมูลตามเงื่อนไขด้วย $\log(x+1)$ พบว่าจำนวนเฉลี่ยของเพลี้ยไฟ *T. palmi* บนกับดักสีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($F = 10.1$, $df = 5, 30$, $p < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบสีกับดักเป็นคู่ด้วยวิธี LSD พบว่า กับดักสีน้ำเงินมีจำนวนเฉลี่ยของเพลี้ยไฟ *T. palmi* ไม่แตกต่างจากกับดักสีอควา (LSD, $p > 0.05$) และกับดักสีอควาพบเพลี้ยไฟ *T. palmi* ไม่แตกต่างจากกับดักสีเหลืองและขาว (LSD, $p > 0.05$) แต่สีอควา ดักจับเพลี้ยไฟ *T. palmi* ได้แตกต่างจากสีเขียว (LSD, $p < 0.05$) สำหรับสีฟิวเซียเป็นสีที่ดึงดูดเพลี้ยไฟ *T. palmi* ได้น้อยที่สุดแตกต่างจากสีอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญ (LSD, $p < 0.05$) (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 3 จำนวนเฉลี่ยต่อเดือน $\pm$ (SE) ของเพลี้ยไฟ *T. palmi* ทั้งหมดที่พบในแต่ละสีของกับดัก การวิเคราะห์ One-way ANOVA หลังจากข้อมูลได้ถูกแปลงค่าโดยใช้ $\log(x+1)$ และตัวอักษรที่แตกต่างกันบนแผนภูมิแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (LSD, $p < 0.05$)

รูปแบบการสะท้อนแสงของสีกับดักและสีดอกกล้วยไม้

ผลการวัดความยาวคลื่นของการสะท้อนแสงพบว่ากับดักสีต่างๆมีช่วงการสะท้อนแสงที่ความยาวคลื่นแตกต่างกัน (ตารางที่ 3ก) กับดักสีเขียวอยู่ในช่วง 450-600 นาโนเมตร กับดักสีน้ำเงินอยู่ในช่วง 400-650 นาโนเมตร กับดักสีเหลืองอยู่ในช่วง 500-600 นาโนเมตร กับดักสีฟิวเซียอยู่ในช่วง 550-700 นาโนเมตร กับดักสีอควาอยู่ในช่วง 400-600 นาโนเมตร และกับดักสีขาวอยู่ในช่วง 400-500 นาโนเมตร เมื่อเปรียบเทียบความยาวคลื่นของการสะท้อนแสงของสีกับดักกับสีดอกกล้วยไม้จริง (ตารางที่ 3ข) พบว่า *Dendrobium White Fairy* มีช่วงการสะท้อนแสงใกล้เคียงกับดักสีน้ำเงิน อควา และขาว ที่ 400-450 นาโนเมตร ส่วนดอกกล้วยไม้ *Mokara Sayan Duangporn* มีช่วงการสะท้อนแสงที่ 550-600 นาโนเมตร เหมือนกับดักสีเหลือง

ตารางที่ 3 ช่วงความยาวคลื่นจากการสะท้อนแสงของกับดักสี (ก) และสีกล้วยไม้ (ข)

(ก)	สีกับดัก	ความยาวคลื่นการสะท้อนแสง (นาโนเมตร)				ช่วงสี
		เริ่มต้น	สูงสุด	ลดลง	มาตรฐาน	
	เขียว	470	520	590	450-500	น้ำเงิน-คราม
					500-550	คราม-เขียว
					550-600	เขียว-เหลือง
	น้ำเงิน	410	430	640	400-450	ม่วง-น้ำเงิน
					400-450	ม่วง-น้ำเงิน
					600-650	เหลือง-ส้ม
	เหลือง	510	590	590	500-550	คราม-เขียว
				550-600	เขียว-เหลือง	
	ฟิวเซีย	580	670	670	550-600	เขียว-เหลือง
				650-700	ส้ม-แดง	
	อควา	420	450	590	400-450	ม่วง-น้ำเงิน
					450	น้ำเงิน
					550-600	เขียว-เหลือง
	ขาว	410	430	490	400-450	ม่วง-น้ำเงิน
					400-450	ม่วง-น้ำเงิน
					450-500	น้ำเงิน-คราม
(ข)	รหัส (กล้วยไม้)					
	Den_pur	610	700	700	600-650	เหลือง-ส้ม
				700	แดง	
	Den_whi	410	500	500	400-450	ม่วง-น้ำเงิน
				500	คราม	
	Mok_pur	610	660	700	600-650	เหลือง-ส้ม
					650-700	ส้ม-แดง
					700	แดง
	Mok_yel	510	630	700	500-550	คราม-เขียว
					600-650	เหลือง-ส้ม
					700	แดง

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

เพลี้ยไฟ *T. palmi* ตอบสนองต่อดักสีน้ำเงินและอควาได้ดีกว่ากับดักสีอื่น ๆ แสดงให้เห็นว่าสีน้ำเงินและอควา เป็นสีที่ดึงดูดเพลี้ยไฟ *T. palmi* ได้จำนวนมากกว่ากับดักสีอื่น ๆ สอดคล้องกับรายงานของ Thothong & Kienmeesuke (2000) ซึ่งเป็นการศึกษาในกล้วยไม้เช่นกัน ส่วน Kawai (1990) พบว่ากับดักสีน้ำเงินและขาวดึงดูดเพลี้ยไฟ *T. palmi* ได้มาก กับดักสีน้ำเงินยังมีรายงานว่าดึงดูดเพลี้ยไฟสายพันธุ์อื่น ๆ ได้ดีอีกด้วย เช่นการศึกษาในเพลี้ยไฟ *Frankliniella occidentalis* พบว่ากับดักสีน้ำเงินดึงดูดได้มากกว่ากับดักสีเหลือง (Brødsgaard, 1989; Gillespiel & Vernonz, 1990; Roditakis et al., 2001; Chen et al., 2004) ในงานวิจัยนี้ยังพบว่ากับดักสีเหลืองและขาวสามารถดึงดูดเพลี้ยไฟ *T. palmi* ได้ไม่แตกต่างจากสีอควา ดังนั้นเพลี้ยไฟ *T. palmi* ตอบสนองต่อสีเหลืองและขาวเช่นกัน แต่ยังไม่ตอบสนองได้ไม่เท่ากับสีน้ำเงิน กับดักสีขาวมีรายงานว่าสามารถดึงดูดเพลี้ยไฟ *T. palmi* ได้มาก (Chu et al., 2000) จากงานวิจัยของ Yudin et al. (1987) และ Hoddle et al. (2002) พบว่ากับดักสีขาวดึงดูดเพลี้ยไฟ *F. occidentalis* ได้มากกว่ากับดักสีอื่น ๆ แต่การทดลองของ Hoddle et al. (2002) พบว่า *Scirtothrips perseae* (Nakahara) ตอบสนองต่อดักสีเหลืองได้ดีกว่าสีน้ำเงินและขาว การศึกษาใน *Frankliniella tritici* พบว่าตอบสนองต่อดักสีเหลืองมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับกับดักสีน้ำเงินและขาว (Cho et al., 1995) กับดักสีเหลืองยังถูกพบว่าดึงดูด *Thrips calcaratus* Uzel, *Taeniothrips inconsequens* (Uzel) และ *Neohydatothrips tiliae* (Hood) ได้ดี (Rieske & Raffa, 2003) ส่วน Demirel & Yildirim (2008) ได้แนะนำว่ากับดักสีเหลือง น้ำเงิน และ ขาว เป็นสีที่ดึงดูด *Thrips tabaci* Lindeman ได้ดี เพื่อนำไปใช้ตรวจสอบความหนาแน่นของประชากร ในงานวิจัยครั้งนี้กับดักสีแดงและดำเป็นสีที่ดึงดูดเพลี้ยไฟ *T. palmi* ได้น้อยที่สุดสอดคล้องกับงานวิจัยของ Huaping et al. (1997) และ Nonaka & Nagai (1984) ส่วน Harman et al. (2007) รายงานว่ากับดักสีเขียวดึงดูด *Caliothrips fasciatus* ได้ดี ซึ่งได้ผลแตกต่างจากเพลี้ยไฟสายพันธุ์อื่น ๆ รวมทั้งเพลี้ยไฟ *T. palmi* ดังนั้นสีที่ดึงดูดเพลี้ยไฟจะมีความแตกต่างกันไปตามสายพันธุ์

การตอบสนองต่อสีของแมลงอาศัยหน่วยรับรู้การมองเห็น (photoreceptor) ในการรับแสงในช่วงความยาวคลื่นต่าง ๆ ซึ่งสามารถกระตุ้นการมองเห็นของแมลงได้ต่างกันไป สำหรับในเพลี้ยไฟนั้น Matteson et al. (1992) ได้รายงานว่าเพลี้ยไฟ *F. occidentalis* ซึ่งทำลายพืชหลากหลายชนิด (polyphagous) เช่นเดียวกับเพลี้ยไฟ *T. palmi* มีหน่วยรับรู้การมองเห็น 2 แบบ โดยตอบสนองต่อช่วงความยาวคลื่นของ UV (365 นาโนเมตร) และคลื่นสีเขียว-เหลือง (540 นาโนเมตร) แต่ Vernonz & Gillespiel (1990) รายงานว่าเพลี้ยไฟ *F. occidentalis* มีหน่วยรับรู้การมองเห็น 3 แบบ คือ หน่วยรับรู้การมองเห็นช่วงความยาวคลื่นของ UV (350-360 นาโนเมตร) หน่วยรับรู้การมองเห็นสีน้ำเงิน (440-450 นาโนเมตร) และ หน่วยรับรู้การมองเห็นสีเหลือง (540-570 นาโนเมตร) ในการศึกษาเพลี้ยไฟ *T. palmi* นี้มีการตอบสนองต่อดักสีน้ำเงิน อควา เหลือง และขาว ซึ่งสะท้อนแสงได้ดีที่ 400-450, 450, 550-600 และ 400-450 นาโนเมตร ตามลำดับ ซึ่งเหมือนกับการศึกษาในเพลี้ยไฟ *F. occidentalis* พบว่าตอบสนองต่อดักสีน้ำเงิน ที่ช่วงความยาวคลื่น 400-480 นาโนเมตร (Chu et al., 2000) และ ที่ช่วงความยาวคลื่น 400-500 นาโนเมตร (Natwick et al., 2007) นอกจากนี้ Natwick et al. (2007) ยังศึกษาเพลี้ยไฟ *T. tabaci* พบการตอบสนองต่อดักสีน้ำเงิน ที่ช่วงความยาวคลื่น 400-500 นาโนเมตร เช่นกัน ส่วน Hoddle et al. (2002) ได้ศึกษาเพลี้ยไฟ *F. occidentalis* พบการตอบสนองต่อดักสีขาว ที่คลื่นแสง 430 นาโนเมตร และเพลี้ยไฟ

S. perseae ตอบสนองต่อดักสีเหลืองที่คลื่นแสง 570 นาโนเมตร ใกล้เคียงกับการศึกษาเพลี้ยไฟ *T. palmi* ในงานวิจัยนี้ ดังนั้น ผลงานนี้ช่วยยืนยันว่าเพลี้ยไฟ *T. palmi* มีหน่วยรับรู้การมองเห็นอย่างน้อย 2 แบบ คือหน่วยรับรู้การมองเห็นกลุ่มที่รับช่วงความยาวคลื่น 400-450 นาโนเมตร (สีน้ำเงิน-อควา-ขาว) และที่ช่วงความยาวคลื่น 550-600 นาโนเมตร (สีเหลือง) สำหรับหน่วยรับรู้การมองเห็นช่วงความยาวคลื่นของ UV นั้นงานวิจัยนี้ไม่มีการตรวจวัดเนื่องจากมีข้อจำกัดในด้านเครื่องมือ

เมื่อเปรียบเทียบการสะท้อนแสงของสีกับดักกับดอกกล้วยไม้พบว่า *Dendrobium White Fairy* มีช่วงการสะท้อนแสงใกล้เคียงกับดักสีน้ำเงิน อควา และขาว ส่วนดอกกล้วยไม้ *Mokara Sayan Duangporn* มีช่วงการสะท้อนแสงที่ใกล้เคียงกับดักสีเหลือง ดังนั้นดอกกล้วยไม้ *Dendrobium White Fairy* และ *Mokara Sayan Duangporn* จะสามารถดึงดูดเพลี้ยไฟ *T. palmi* ในการเข้าทำลายดอกกล้วยไม้ดังกล่าวได้ง่าย ผลการวิจัยนี้จึงช่วยให้เข้าใจการระบาดและการลงทำลายของเพลี้ยไฟ *T. palmi* ในสวนกล้วยไม้ นอกจากนี้ยังช่วยพัฒนาการออกแบบสีของกับดักเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดักจับเพลี้ยไฟ *T. palmi* เพื่อการกำจัดและ/หรือลดการทำลายดอกกล้วยไม้ ทั้งยังช่วยลดการใช้ยาฆ่าแมลง และเพิ่มผลผลิตที่มีความปลอดภัย

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักบริหารโครงการส่งเสริมการวิจัยในอุดมศึกษาและพัฒนามหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา และภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิที่ให้คำแนะนำทางวิชาการมาโดยตลอด ขอขอบคุณศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.วิสุทธิ ไบไม้ ที่ให้ข้อเสนอแนะงานวิจัยนี้เป็นอย่างดี และหวังว่าผลงานวิจัยนี้จะเป็นข้อมูลเบื้องต้นอันก่อให้เกิดประโยชน์ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- Brødsgaard, H.F. (1989). Coloured sticky traps for *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera, Thripidae) in glasshouses. **Journal of Applied Entomology**, 107(1-5), 136-140.
- Chen, T.Y., Chu, C.C., Fitzgerald, G., Natwick, E.T., & Henneberry, T.J. (2004). Trap evaluations for thrips (Thysanoptera: Thripidae) and hoverflies (Diptera: Syrphidae). **Environmental Entomology**, 33(5), 1416-1420.
- Cho, K., Eckel, C., Walgenbach, J., & Kennedy, G. (1995). Comparison of colored sticky traps for monitoring thrips populations (Thysanoptera: Thripidae) in staked tomato fields. **Journal of Entomological Science**, 30(2), 176-190.
- Chu, C.C., Pinter, P.J., Henneberry, T.J., Umeda, K., Natwick, E.T., Wei, Y.A., Reddy, V.R., & Shrepatis, M. (2000). Use of CC traps with different trap base colors for silverleaf whiteflies (Homoptera: Aleyrodidae), thrips (Thysanoptera: Thripidae), and leafhoppers (Homoptera: Cicadellidae). **Journal of Economic Entomology**, 93(4), 1329-1337.
- Demirel, N., & Yildirim, A.E. (2008). Attraction of various sticky color traps to *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera: Thripidae) and *Empoasca decipiens* Paoli (Homoptera: Cicadellidae) in cotton. **Journal of Entomology**, 5(6), 389-394.
- Gillespiel, D.R., & Vernon, R.S. (1990). Trap catch of western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) as affected by color and height of sticky traps in mature greenhouse cucumber crops. **Journal of Economic Entomology**, 83(3), 971-975.

- Harman, J.A., Mao, C.X., & Morse, J.G. (2007). Selection of colour of sticky trap for monitoring adult bean thrips, *Caliothrips fasciatus* (Thysanoptera: Thripidae). **Pest Management Science**, 63(2), 210-216.
- Hata, T.Y., Hara, A.H., & Hansen, J.D. (1991). Feeding preference of melon thrips on orchids in Hawaii. **HortScience**, 26(10), 1294-1295.
- Hayase, T. (1991). A list of thrips (Thysanoptera) intercepted in plant quarantine. **Research Bulletin of the Plant Protection Service (Japan)**, 27, 93-99.
- Hoddle, M.S., Robinson, L., & Morgan, D. (2002). Attraction of thrips (Thysanoptera: Thripidae and Aeolothripidae) to colored sticky cards in a California avocado orchard. **Crop Protection**, 21(5), 383-388.
- Hollingsworth, R.G., Sewake, K.T., & Armstrong, J.W. (2002). Scouting methods for detection of thrips (Thysanoptera: Thripidae) on *Dendrobium* orchids in Hawaii. **Environmental Entomology**, 31(3), 523-532.
- Huaping, C., Yawei, B., Xiuhui, G., & Chunxian, G. (1997). Preference of *Thrips palmi* to different color sticky cards and trapping effect of blue one. **Chinese Journal of Applied Ecology**, 8(3), 335-337.
- Itoh, H. (1990). Insect pests of imported cutflowers. **Shokubutsu Boeki (Plant Protection)**, 44, 157-160.
- Kajita, H., Hirose, Y., Takagi, M., Okajima, S., Napompeth, B., & Buranapanichpan, S. (1992). Thrips on orchids in Thailand. **Applied Entomology and Zoology**, 27(1), 174-175.
- Kawai, A. (1990). Control of *Thrips palmi* Karny in Japan. **Japan Agricultural Research Quarterly**, 24(1), 43-48.
- Matteson, N., Terry, I., Ascoli-Christensen, A., & Gilbert, C. (1992). Spectral efficiency of the western flower thrips, *Frankliniella occidentalis*. **Journal of Insect Physiology**, 38(6), 453-459.
- Mound, L.A., & Tree, D.J. (2011). New records and four new species of Australian Thripidae (Thysanoptera) emphasise faunal relationships between northern Australia and Asia. **Zootaxa**, 2764, 35-48.
- Natwick, E.T., Byers, J.A., Chu, C.C., Lopez, M., & Henneberry, T.J. (2007). Early detection and mass trapping of *Frankliniella occidentalis*, and *Thrips tabaci* in vegetable crops. **Southwestern Entomologist**, 32 (4), 229-238.
- Nonaka, K., & Nagai, K. (1984). Ecology and control of the thrips infesting fruit vegetables. 8. Control of *Thrips palmi* using blue coloured sticky ribbons. **Kyushu Agricultural Research**, 44, 119.
- Okajima, S., Hirose, Y., Kajita, H., Takagi, M., Napompeth, B., & Buranapanichpan, S. (1992). Thrips on vegetables in Southeast Asia. **Applied Entomology and Zoology**, 27(2), 300-303.
- Rieske, L.K., & Raffa, K.F. (2003). Evaluation of visual and olfactory cues for sampling three thrips species (Thysanoptera: Thripidae) in deciduous forests of the Northern United States. **Journal of Economic Entomology**, 96(3), 777-782.
- Roditakis, N., Lykouressis, D., & Golfinopoulou, N. (2001). Color preference, sticky trap catches and distribution of western flower thrips in greenhouse cucumber, sweet pepper and eggplant crops. **Southwestern Entomologist**, 26(3), 227-237.
- Terry, L.I. (1997). Host selection, communication and reproductive behaviour. In T. Lewis (Ed.), **Thrips as Crop Pests**. Wallingford: CAB International.
- Thothong, S., & Kienmeesuke, P. (2000). Color of sticky trap, as a tool for catching thrips in orchid nursery. **Entomology and Zoology Gazette**, 22(3), 194-201.

- Vernon, R.S., & Gillespie, D.R. (1990). Spectral responsiveness of *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) determined by trap catches in greenhouses. **Environmental Entomology**, 19(5), 1229-1241.
- Vierbergen, G. (2001). *Thrips palmi*: Pathways and possibilities for spread. **EPPO Bulletin**, 31(2), 169-171.
- Yaku, A., Walter, G.H., & Najar-Rodriguez, A.J. (2007). Thrips see red – flower colour and the host relationships of a polyphagous anthophilic thrips. **Ecological Entomology**, 32(5), 527-535.
- Yudin, L.S., Mitchell, W.C., & Cho, J.J. (1987). Color preference of thrips (Thysanoptera: Thripidae) with reference to aphids (Homoptera: Aphididae) and leafminers in Hawaiian lettuce farms. **Journal of Economic Entomology**, 80(1), 51-55.