

พฤติกรรมการตอบสนองของตัวเต็มวัยแมลงวันคอกสัตว์ที่มีต่อ สี รูปร่าง และกลิ่นร่วมกับกับดักกาวเหนียว

Behavioral responses of adult stable flies to colors, shapes and odorants combined with sticky traps

เอกภพ บุญทอง¹, วริน กล้าการชาย¹, และ กราญญา ถาอินชุม^{1*}

Ekkaphop Bunthong¹, Warin Klakankhai¹, and Krajana Tainchum^{1*}

บทคัดย่อ: แมลงวันคอกสัตว์เป็นแมลงศัตรูดูดเลือดที่สำคัญต่อปศุสัตว์โดยอวัยวะที่ใช้ในการหาเหยื่อของแมลงวันคอกสัตว์จะใช้หนวด และตา รวมถึงมีการตอบสนองต่อกลิ่นและสีของต่อสัตว์อาศัย นำมาซึ่งวัตถุประสงค์การทดลองครั้งนี้คือ เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของกับดักในการตอบสนองของแมลงวันคอกสัตว์ที่มีต่อกลิ่น สี และรูปร่าง ทำการทดลองโดยประยุกต์ใช้ร่วมกับกับดักกาวเหนียวในการทดลองภาคสนาม และทำการทดสอบการรับกลิ่นของแมลงวันคอกสัตว์ตัวเต็มวัยในห้องปฏิบัติการด้วยกล่อง Excito repellency test chamber ผลการทดลองภาคสนามพบว่ากับดักสีเหลืองรูปร่างสามเหลี่ยมด้านเท่าสามารถดึงดูดแมลงวันคอกสัตว์ได้มากที่สุดคิดเป็น 28.14 % และไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) กับจำนวนแมลงวันที่ตอบสนองต่อกลิ่นล่อที่ความเข้มข้นต่างกัน กับดักกาวเหนียวที่มีการประยุกต์ใช้ร่วมกับกับดักสีและรูปร่างช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเพิ่มการดึงดูดของแมลงวันคอกสัตว์ได้มากกว่าการใช้กับดักเพียงอย่างเดียว

คำสำคัญ: แมลงวันคอกสัตว์, กับดักกาวเหนียว, ปัสสาวะโค, อะซิโตน

ABSTRACT: Stable flies are blood sucking insect pests in livestock which seeking animal host by two important organs - antennae and compound responses to colors and odorants, respectively. The objectives of this study were to evaluate the responses of stable flies to different colors, shapes and odorants of sticky trap and to examine the attractive odorants of adult stable flies in laboratory by excito-repellency chamber. The highest percent with 28.14 % stable flies was seen in right triangle-yellow trap. No significantly different among number of stable fly response to different odorants. The modified sticky fly trap by colors and shapes from current study is more effective that single pattern for fly collection.

Keywords: stable flies, sticky traps, cattle urine, acetone

¹ ภาควิชาการจัดการศัตรูพืช คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110

Department of Pest Management, Faculty of Natural Resources, Prince of Songkla University, Songkhla 90110, Thailand

* Corresponding author: krajana.t@psu.ac.th

บทนำ

แมลงวันคอกสัตว์เป็นแมลงศัตรูกินเลือดที่สร้างความเสียหายทางเศรษฐกิจอย่างมีนัยสำคัญต่อปศุสัตว์ โดยจะก่อให้เกิดความรำคาญ และจะทำให้สัตว์ได้รับความเจ็บปวดเมื่อถูกกัด อีกทั้งยังเป็นพาหะการนำโรคสู่ปศุสัตว์เช่น การเป็นพาหะของโรคแอนแทรกซ์ โรคโลหิตจางในม้า โรคไวรัสวัว โรคอุจจาระร่วง และโรค Surra (Constable et al., 2017) แมลงวันคอกสัตว์มีหลายชนิดซึ่ง *Stomoxys calcitrans* (L.) เป็นชนิดที่พบได้ทั่วโลก (Zumpt, 1973) โดยอวัยวะที่ใช้ในการหาเหยื่อของแมลงวันคอกสัตว์ประกอบด้วยสองส่วนที่สำคัญคือ หนวดซึ่งใช้ในการตอบสนองต่อการรับกลิ่น และตา รวมทั้งมีขนาดใหญ่ออกใช้ในการตอบสนองต่อการมองเห็น (Tangtrakulwanich et al., 2015) งานวิจัยของ Campbell และคณะ (2005) รายงานว่าการดูดเลือดโคของแมลงวันคอกสัตว์ทำให้น้ำหนักโคลดลง 0.22 กก.ต่อวัน และการผลิตน้ำนมลดลง 30 - 40 % ซึ่งในการจัดการแมลงวันคอกสัตว์เป็นเรื่องที่ท้าทายเนื่องจากพฤติกรรมการกระจายตัวและการดูดกินเลือดของสัตว์อาศัยมีความหลากหลายโดยแมลงวันคอกสัตว์จะดูดกินเลือด 2-3 ครั้งต่อวัน ครั้งละประมาณ 2 นาที หลังจากนั้นเมื่อมันกินอิ่มมักจะบินออกจากสัตว์อาศัยไปเกาะตามฝาผนังคอกหรือต้นไม้บริเวณคอก

การจัดการตัวเต็มวัยแมลงวันคอกสัตว์นอกจากการใช้สารเคมีซึ่งอาจมีผลเสียต่อสุขภาพสัตว์และผู้ใช้แล้ว การใช้กับดักเป็นอีกทางเลือกหนึ่ง ที่ได้รับความนิยมกันอย่างแพร่หลาย ซึ่งจะเป็นการลดต้นทุนในกระบวนการผลิตเนื่องจากการใช้กับดักมีค่าใช้จ่ายน้อยกว่าการใช้สารเคมี อีกทั้งยังสามารถป้องกันควบคุมจำนวนประชากรของแมลงวันคอกสัตว์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นในการทดลองครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของกับดักในการตอบสนองของแมลงวันคอกสัตว์ที่มีต่อสี และรูปร่าง ในการทดลองภาคสนาม และเพื่อทดสอบประสิทธิภาพการดึงดูดของแมลงวันคอกสัตว์ที่มีต่อกลิ่นทดสอบในการทดลองในห้องปฏิบัติการ

อุปกรณ์และวิธีการ

การทดสอบประสิทธิภาพของกับดักในการตอบสนองของแมลงวันคอกสัตว์ที่มีต่อสี และรูปร่าง ในการทดลองภาคสนาม

สถานที่ทำการศึกษาคณ. ฟาร์มโคนม ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา สีเหลืองเป็นสีที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในการดึงดูดแมลงศัตรูทางการเกษตรและนำเงินซึ่งได้รับการพิสูจน์แล้วว่าดึงดูดแมลงวันคอกสัตว์ได้ดีในการทดสอบ โดยการใช้แผ่นฟิวเจอร์บอร์ด (Q - BIZ บริษัทแพลนโก จำกัด) ที่จัดทำเป็นรูปร่างต่างกัน 5 รูปร่างได้แก่ สีเหลืองจตุรัสสีเหลืองผืนผ้าสามเหลี่ยมด้านเท่าวงกลม และพื้นหลังเปล่า (ชุดควบคุม) โดยคำนวณให้มีพื้นที่ที่เท่ากันคือ 400 ตารางเซนติเมตร (ตารางที่ 1) หลังจากนั้นก็นำแต่ละรูปร่างมาติดบนพื้นหลังสีขาวขนาด 50 × 50 เซนติเมตรในจุดกึ่งกลางของพื้นหลัง และใช้แผ่นสติ๊กเกอร์ใสติดทับเพื่อใช้สำหรับทากาวเหนียว (กาวเหนียวตักแมลง สยามออแกนิค บริษัทสยามเห็ดฟาร์ม อ.สารภี จ.เชียงใหม่) วางกับดักที่เตรียมไว้บริเวณหน้าคอกโคห่างจากพื้นที่คอก 2 เมตร สูงจากพื้นดินประมาณ 50 เซนติเมตรโดยวางเรียงชิดติดกันไม่มีการเคลื่อนย้ายตลอดการทดลอง วางสลับตามสี และรูปร่างดังนี้ สีน้ำเงินผืนผ้า สีเหลืองผืนผ้า สีน้ำเงินสามเหลี่ยม สีเหลืองสามเหลี่ยม ชุดควบคุม สีเหลืองกลม สีน้ำเงินกลม สีเหลืองจตุรัส และสีน้ำเงินจตุรัส ตามลำดับ หลังจากนั้นทากาวเหนียวทับบนแต่ละรูปร่าง วางกับดักไว้นาน 24 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 09.00 น. ถึง 09.00 น. ของอีกวัน และรอเก็บผลการทดลองในวันถัดไปเก็บข้อมูลติดต่อกันเป็นเวลา 25 วัน เก็บตัวอย่างแมลงวันใส่ในแก้วพลาสติกใสขนาด 118.29 มิลลิเมตร ที่บรรจุด้วยแอลกอฮอล์ 95% ปริมาตร 10 มิลลิเมตร และทำการบันทึกผลจำนวนแมลงวันที่จับได้ในแต่ละวัน และนำตัวอย่างแมลงวันที่ดักได้ในแต่ละซ้ำไปส่องดูใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ ณ ห้องปฏิบัติการกีฏวิทยา ภาควิชาการจัดการศัตรูพืชเพื่อบันทึกจำนวน ชนิด อุณหภูมิ(C) และความชื้นสัมพัทธ์ (%RH) รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการจำแนกชนิด และ

จำนวนไปวิเคราะห์หาความสัมพันธ์เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของจำนวนแมลงวันคอกสัตว์แต่ละต่อสี และรูปร่าง โดยใช้สถิติทดสอบ one-way ANOVA ด้วยโปรแกรม SPSS version 10 for Windows (Chicago, IL)

ทดสอบประสิทธิภาพการดึงดูดของแมลงวันคอกสัตว์ที่มีต่อกลิ่นทดสอบในการทดลองในห้องปฏิบัติการ

ตัวเต็มวัยแมลงวันคอกสัตว์ทั้งเพศผู้และเพศเมียทั้งหมด 180 ตัว เก็บไว้ในกรงเลี้ยงแมลง ซึ่งจะให้ น้ำผึ้งและน้ำเปล่าเป็นอาหาร เป็นเวลา 24 ชั่วโมงก่อนการทดสอบ บัสสาวะโคที่ใช้ในการทดสอบเตรียมจากบัสสาวะโคจริงปริมาตร 10 มิลลิลิตร ใส่แก้วพลาสติกขนาด 118.29 มิลลิลิตร ปิดฝาแก้วให้สนิท และบ่มเก็บไว้เป็นระยะเวลา 7 วัน ที่อุณหภูมิห้อง (25 °C) เมื่อครบ 7 วันแล้วทำการเจือจางบัสสาวะโคในความเข้มข้นที่ 100% (บัสสาวะโคตั้งต้น), 50% และ 25% การทดสอบนี้ใช้อะซิโตนเป็นชุดควบคุมโดยใช้ความเข้มข้น 100 % มาเจือจางด้วยน้ำเปล่าให้ได้ความเข้มข้น 50% และ 25 % ทำการทดสอบโดยเปรียบเทียบกลิ่น 2 กลิ่น คือ บัสสาวะโค และอะซิโตน แบ่งเป็น 3 ความเข้มข้น ได้แก่ 25%, 50% และ 100% ประยุกต์การทดสอบ

ด้วยกล่องทดสอบ Excito-repellency test chamber ซึ่งภายในกล่องจะตั้งล้าที่ซูปด้วยกลิ่นทดสอบในความเข้มข้นที่กำหนดไว้บริเวณตรงกลางของกล่องทำการทดสอบโดยปล่อยแมลงวันคอกสัตว์ 10 ตัวเข้าไปในกล่องที่บ่มไม่มีการเคลื่อนไหวไว้ เพื่อให้แมลงวันคอกสัตว์ปรับตัว 3 นาที จากนั้นเปิดส่วนเชื่อมมายังกล่องที่ด้านบนใสที่วางกลิ่นดึงดูดไว้ทำการจับเวลาเพื่อดูการตอบสนองของแมลงวันคอกสัตว์นับจำนวนแมลงวันคอกสัตว์ที่บินเข้าหากลิ่นที่ได้ตั้งไว้ ต่อมาที่ ในระยะเวลา 10 นาที แมลงวันที่เลือกบินเข้าหากลิ่นในแต่ละนาทีจะถูกดูดออกจากกล่องด้วย mouth aspirator เมื่อครบระยะเวลา 10 นาที ก็ปล่อยแมลงวันออกและทำความสะอาดกล่องด้วยแอลกอฮอล์ 70 % และทิ้งไว้ให้แห้ง หลังจากนั้นทำการทดสอบในความเข้มข้นถัดไป โดยใช้แมลงวันชุดใหม่ในการทดสอบ เมื่อต้องเปลี่ยนชนิดของกลิ่นจะเปลี่ยนกล่อง Excito-repellency test chamber ใหม่ และทำการทดสอบเช่นเดียวกัน ทำการทดสอบความเข้มข้นละ 3 ซ้ำ แมลงวันจะถูกเก็บไว้เพื่อดูความแข็งแรงนาน 24 ชั่วโมงหลังจากการถูกทดสอบ หลังจากนั้นรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของจำนวนแมลงวันคอกสัตว์ที่ตอบสนองต่อกลิ่นที่ต่างกัน

Table 1. Shapes and sizes of yellow and blue trap for attracting stable flies.

Shape	Formula	Size (cm)	Area (cm ²)
Square	side × side	20 × 20	400
Rectangle	width × width	10 × 40	400
Right Triangle	½ × base × height	½ × 40 × 20	400
Circle	πr^2	3.14 × 11.286 ²	399.96
Background alone	side × side	50 × 50	2500

ผลการทดลอง

การประยุกต์ใช้สี และรูปร่างในการดึงดูดแมลงวันคอกสัตว์

การทดสอบประสิทธิภาพของกับดักในการประยุกต์ใช้สี และรูปร่างร่วมกับกับดักภาวนิยต่อการดึงดูดแมลงวันคอกสัตว์ในพื้นที่ฟาร์มโคนม ภาควิชาสัตวศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ พบว่ามีแมลงวันคอกสัตว์ 2 ชนิด คือ

Stomoxys calcitrans และ *Stomoxys indicus* ซึ่งจากการทดลองพบว่า สีเหลืองดึงดูดแมลงวันได้มากกว่าสีน้ำเงินในทุกแบบของรูปร่างทดสอบ กับดักสีเหลืองโดยเรียงลำดับตามจำนวนของแมลงวันคอกสัตว์ที่ดักได้คือ รูปร่างสามเหลี่ยม>รูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า>รูปร่างวงกลม>รูปร่างสี่เหลี่ยมจัตุรัส คิดเป็น 28.14, 21.57, 17.32 และ 12.91% ของแมลงวันคอกสัตว์ทั้งหมด

ในขณะที่กับดักสีน้ำเงินโดยเรียงลำดับตามร้อยละของแมลงวันคอกสัตว์ที่ดักได้คือ รูปร่างสามเหลี่ยม>รูปร่างวงกลม>รูปร่างสี่เหลี่ยมจัตุรัส>รูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า คิดเป็น 7.49, 6.24, 2.25 และ 1.83% ของแมลงวันคอกสัตว์ทั้งหมด ในชุดควบคุมสามารถดึงดูดแมลงวันคอกสัตว์ได้ทั้งหมด 27 ตัว โดยแบ่งเป็นชนิด *S. calcitrans* 9 ตัว และ

ชนิด *S. indicus* 18 ตัว โดยคิดเป็น 2.25% ของแมลงวันคอกสัตว์ทั้งหมด ดังตารางที่ 2 สำหรับแมลงในกลุ่มแมลงวันบ้าน *Musca* spp. มีผลการทดลองและจำนวนที่ดักได้ในแต่ละกับดักทั้งสี่และรูปร่างคล้ายคลึงกับผลการทดลองในแมลงวันคอกสัตว์ ซึ่งจำนวนมากที่สุดในการดักสีเหลืองรูปร่างสามเหลี่ยมคิดเป็น 26.95% แมลงวันบ้านทั้งหมด

Table 2. A number of caught stable flies and house flies from different shape and color traps.

Shape	Color	<i>Stomoxys calcitrans</i>		<i>Stomoxys indicus</i>		Total	%	<i>Musca</i> spp.	%
		M	F	M	F				
Rectangle	Yellow	79	15	104	61	259	21.57	71	19.14
	Blue	6	1	8	7	22	1.83	16	4.31
Square	Yellow	56	13	51	35	155	12.91	76	20.49
	Blue	9	4	8	6	27	2.25	8	2.16
Circle	Yellow	69	18	71	50	208	17.32	63	16.98
	Blue	26	8	15	26	75	6.24	9	2.43
Right Triangle	Yellow	113	28	116	81	338	28.14	100	26.95
	Blue	31	13	28	18	90	7.49	12	3.23
Control	white	5	4	14	4	27	2.25	16	4.31
		Total				1,201		371	

เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของจำนวนแมลงวันคอกสัตว์ที่ดักได้ในแต่ละรูปร่างทั้งของสีเหลืองและสีน้ำเงินพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) โดยพบว่าค่าเฉลี่ยของ

จำนวนแมลงวันคอกสัตว์สีเหลืองสูงกว่าสีน้ำเงินในทุกๆรูปร่าง และสามเหลี่ยมด้านเท่าสีเหลือง มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ดังตารางที่ 3

Table 3. Comparison of mean no. of captured stable flies from different shape and color traps.

Shape	Color	Mean (SE)	SE	F	P
Rectangle	Yellow	51.8	11.17	17.14	0.003
	Blue	4.4	2.50		
Square	Yellow	31	8.41	8.998	0.017
	Blue	5.4	1.43		
Circle	Yellow	42.5	8.89	7.28	0.030
	Blue	15	5.77		
Right Triangle	Yellow	67.6	13.75	11.45	0.009
	Blue	18	5.05		
Control	White	5.4	0.67		

ประสิทธิภาพการดึงดูดของแมลงวันคอกสัตว์ที่มีต่อกลิ่นทดสอบในการทดลองในห้องปฏิบัติการ

จากการทดลองการตอบสนองของแมลงวันคอกสัตว์ที่มีต่อกลิ่นในความเข้มข้นต่างๆ โดยเปรียบเทียบกลิ่น 2 กลิ่น คือ ปัสสาวะโค และอะซิโตน ที่ความเข้มข้น 3 ความเข้มข้น 25%, 50% และ 100% พบว่ากลิ่นของอะซิโตนทั้ง 3 ความเข้มข้นดึงดูดได้ดีในช่วง 1-3 นาทีแรก เรียงตามลำดับอัตราการดึงดูดในนาทีที่ 1 จากมากไปหาน้อย คือ

ความเข้มข้น 25% > 50% > 100% คิดเป็น 76.6, 62.9 และ 47.8% ตามลำดับ และพบการดึงดูดลดลงอีกในเวลาถัดไป เช่นเดียวกับการดึงดูดด้วยสำหรับกลิ่นของปัสสาวะโคทั้ง 3 ความเข้มข้นดึงดูดได้ดีในช่วง 1-3 นาทีแรก เรียงตามลำดับอัตราการดึงดูดในนาทีที่ 1 จากมากไปหาน้อย คือ ความเข้มข้น 25% (90%) > ความเข้มข้น 50%(89.7%) > ความเข้มข้น 100%(73.3%) และพบการดึงดูดลดลงอย่างเห็นได้ชัดในเวลาถัดไป (ภาพที่ 1)

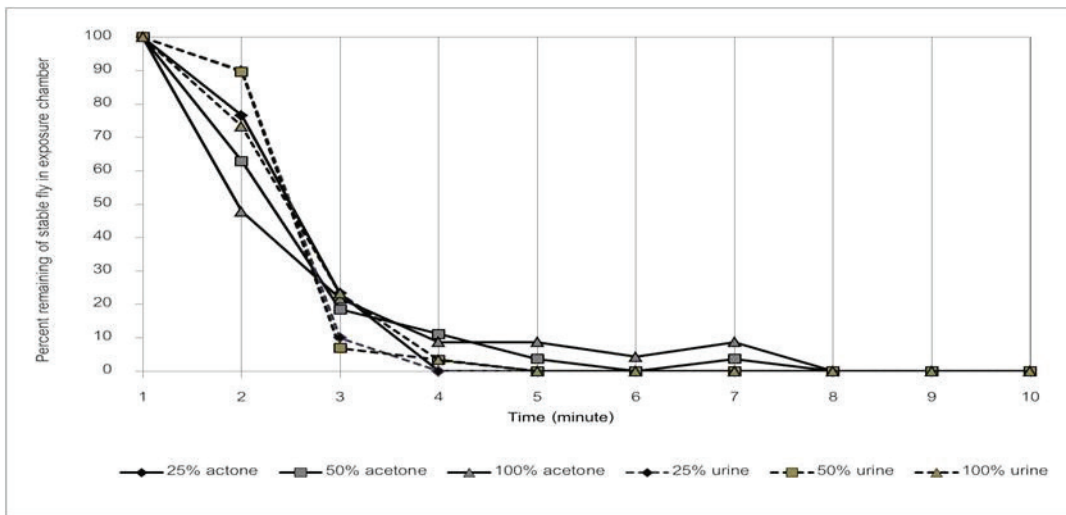


Figure 1 Response test of field stable flies in different attracting odorant.

วิจารณ์ทดลอง

ในการทดสอบประสิทธิภาพของกับดักพบว่าแมลงวันคอกสัตว์ 2 ชนิด คือ *S. calcitrans* และ *S. indicus* โดยกับดักสีเหลืองรูปร่างสามเหลี่ยมมีประสิทธิภาพในการดึงดูดแมลงวันคอกสัตว์มากที่สุด รองลงมาคือ กับดักสีเหลืองรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า และ กับดักสีน้ำเงินรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีประสิทธิภาพในการดึงดูดน้อยที่สุด การทดสอบกับดักแมลงวันคอกสัตว์ด้วยสีกับประชากรแมลงวันคอกสัตว์ในเขตพื้นที่จังหวัดสงขลาครั้งนี้ ปรากฏผลการทดลองเช่นเดียวกับการทดสอบก่อนหน้านี้ซึ่งพบว่ากับดักสีเหลืองมีประสิทธิภาพในการดึงดูดแมลงวันคอกสัตว์ได้มากกว่าสีน้ำเงินของทีมวิจัยจากประเทศสหรัฐอเมริกา Beresford และคณะ

(2006) โดยการใช้กับดัก coroplast สีต่างๆในการทดสอบ มีการจำแนกเพศของแมลงวันคอกสัตว์ที่ติดบนกับดัก ในสีเหลืองและน้ำเงินจะพบเพศผู้มีอัตราการติดกับดักมากกว่าเพศเมีย สอดคล้องกับผลการวิจัยนี้ซึ่งทั้งสองสีพบเพศผู้มีอัตราการติดบนกับดักมากกว่าเพศเมีย

ในการทดสอบการดึงดูดของแมลงวันคอกสัตว์ต่อกลิ่นของอะซิโตน และปัสสาวะโคที่ความเข้มข้นต่างๆ พบว่า กลิ่นของปัสสาวะโคและกลิ่นของอะซิโตนที่ความเข้มข้น 25% สามารถดึงดูดแมลงวันคอกสัตว์ได้รวดเร็วที่สุดในนาทีที่ 1 ของการทดลอง เมื่อเปรียบเทียบกับในความเข้มข้นที่ต่างกัน ซึ่งจากผลการทดลองพบว่า ที่ความเข้มข้นต่ำสุดสามารถดึงดูดแมลงวันคอกสัตว์ได้ดีกว่าความเข้มข้นสูง เช่นเดียวกับผลงานวิจัยของ

Tangtrakulwanich และคณะ (2015) ที่ได้ทดสอบการรับกลิ่นของแมลงวันคอกสัตว์โดยใช้สารสกัดที่บริสุทธิ์ที่สกัดได้จากปัสสาวะโค คือ 1-octen-3-ol และกลุ่มของแอลกอฮอล์ คือ phenol , p-cresol และ m-cresol ซึ่งคล้ายกับงานวิจัยนี้คือ ใช้ปัสสาวะโค และอะซิโตนซึ่งเป็นกลุ่มของแอลกอฮอล์ แต่ไม่ได้สกัดเป็นสารบริสุทธิ์ ซึ่งผลการทดลองพบว่า ที่ความเข้มข้นต่ำสุดมีความสามารถในการดึงดูดแมลงวันคอกสัตว์ได้ดีกว่าสารที่มีความเข้มข้นสูง และผลการดึงดูดไม่มีความแตกต่างกันระหว่างปัสสาวะโคและแอลกอฮอล์

สรุปผล

ตัวเต็มวัยแมลงวันคอกสัตว์มีการตอบสนองที่ต่างกันต่อ สี รูปร่างและกลิ่นที่ต่างกัน โดยสีเหลือง รูปร่างสามเหลี่ยมมีประสิทธิภาพในการดึงดูดแมลงวันคอกสัตว์สูงสุด ผลจากการศึกษาในครั้งนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเลือกใช้กับดักเพื่อประเมินหรือลดปริมาณประชากรของแมลงวันในพื้นที่การเกษตรได้

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้ได้รับความกรุณาจากภาควิชาการจัดการศัตรูพืช คณะทรัพยากรธรรมชาติ ม.สงขลานครินทร์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา

เอกสารอ้างอิง

- Zumpt, F. 1973. The Stomoxyine Biting Flies of the World (Diptera: Muscidae) Taxonomy, Biology, Economic Importance and Control Measures. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart, Germany.
- Campbell, J.B. 2005. Stable fly control on cattle. Available form URL: <http://ianrpubs.unl.edu/insects/g1152.htm> (cited on 18 April 2018)
- Tangtrakulwanich, K, T.A. Albuquerque, G.J Brewer, F.P. Baxendale, L. Zurek, D.N. Miller, D.B. Taylor, K. A. Friesen, and J.J. Zhu. 2015. Behavioural responses of stable flies to cattle manure slurry associated odorants. *Med. Vet. Entomol.* 29: 82-87.
- Constable, P.D., K.W. Hinchcliff, S.H. Done, and W. Gruenberg. 2017. *A Textbook of the Diseases of Cattle, Horses, Sheep, Pigs and Goats.* Saunders Ltd., United States.
- Beresford, D.V. and J.F. Sutcliffe. 2006. Studies on the effectiveness of coroplast sticky traps for sampling stable flies (Diptera: Muscidae), including a comparison to alsynite. *J. Econ. Entomol.* 99: 1025-1035.