รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

เรื่อง ความหลากหลายและบทบาทของแมลงดูดเลือดในการเป็นพาหะนำเชื้อในฟาร์มปศุสัตว์

(Diversity and role of blood sucking flies as disease vectors in livestock farms)

โดย

รองศาสตราจารย์ นายสัตวแพทย์ ดร.สนธยา เตียวศิริทรัพย์

และคณะ

หน่วยปรสิตวิทยา ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

28 พฤษภาคม 2562

สัญญาเลขที่ GB-B_61_083_31_06

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

เรื่อง ความหลากหลายและบทบาทของแมลงดูดเลือดในการเป็นพาหะนำเชื้อในฟาร์มปศุสัตว์

(Diversity and role of blood sucking flies as disease vectors in livestock farms)

รองศาสตราจารย์ นายสัตวแพทย์ ดร.สนธยา เตียวศิริทรัพย์ และคณะ

หน่วยปรสิตวิทยา ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ทุนงบประมาณแผ่นดินประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ทุนวิจัยงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561 (สัญญาเลขที่ GB-B_61_083_31_06) คณะผู้วิจัยใคร่ขอขอบคุณคณาจารย์และบุคลากรของหน่วยปรสิตวิทยา ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้ความช่วยเหลือทางห้องปฏิบัติการ และขอขอบคุณนิสิตระดับปริญญาตรีและบัณฑิตศึกษา คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้มีส่วนร่วมในโครงการศึกษาวิจัยนี้

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ: GB-B_61_083_31_06

ชื่อโครงการ: ความหลากหลายและบทบาทของแมลงดูดเลือดในการเป็นพาหะนำเชื้อในฟาร์มปศุสัตว์

ชื่อนักวิจัย: รองศาสตราจารย์ นายสัตวแพทย์ ดร.สนธยา เตียวศิริทรัพย์
หน่วยปรสิตวิทยา ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
E-mail Address: sonthaya.t@chula.ac.th, sonthayatiaw@hotmail.com

ระยะเวลาโครงการ: วันที่ 1 ตุลาคม 2560 ถึงวันที่ 30 กันยายน 2561

เหลือบและแมลงวันคอกเป็นแมลงดูดเลือดที่มีบทบาทสำคัญในการเลี้ยงปศุสัตว์ในฐานะแมลงรบกวนและพาหะนำโรคที่สำคัญซึ่งนำเชื้อโรค ในงานวิจัยนี้ประกอบไปด้วย 2 การศึกษา การศึกษาที่ 1 เป็นการศึกษาในฟาร์มปศุสัตว์ในจังหวัดนครปฐม และการศึกษาที่ 2 เป็นการศึกษาในฟาร์มปศุสัตว์ในจังหวัดฉะเชิงเทรา สำหรับการศึกษาที่ 1 เก็บตัวอย่างในระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2560 ในการศึกษานี้ได้เก็บตัวอย่างเหลือบทั้งหมดจำนวน 79 ตัวอย่าง แบ่งออกเป็นเหลือบเพศเมียจำนวน 77 ตัวอย่าง และเหลือบเพศผู้จำนวน 2 ตัวอย่าง เหลือบทั้งหมดที่พบในการศึกษานี้มี 3 ชนิด ได้แก่ *Tabanus striatus* จำนวน 43 ตัวอย่าง ตามด้วย *Tabanus rubidus* จำนวน 35 ตัวอย่าง และ *Tabanus marginalis* จำนวน 1 ตัวอย่าง สำหรับแมลงชนิดอื่นที่ตรวจพบนั้นมีจำนวน 1,318 ตัวอย่าง แบ่งออกเป็น *Musca domestica* จำนวน 825 ตัวอย่าง *Stomoxys* spp. จำนวน 485 ตัวอย่าง *Sarcophaga* spp. จำนวน 4 ตัวอย่าง และ *Fannia* spp. จำนวน 4 ตัวอย่าง สำหรับการศึกษาที่ 2 นั้นเก็บตัวอย่างจำนวน 2 ครั้ง ในเดือนตุลาคม และธันวาคม พ.ศ. 2561 โดยใช้กับดักแมลงชนิด SASA 99 ร่วมกับการเก็บตัวอย่างแมลงจากตัวสัตว์โดยใช้สวิง ในเดือนตุลาคม 2561 ตัวอย่างแมลงที่จับได้ ได้แก่ *Stomoxys calcitrans* จำนวน 298 ตัวอย่าง *Stomoxys indica* จำนวน 1 ตัวอย่าง *Lyperosia exigua* จำนวน 13 ตัวอย่าง และ *Musca domestica* จำนวน 8 ตัวอย่าง และในเดือนธันวาคม 2561 ตัวอย่างแมลงที่จับได้โดยการใช้สวิง ได้แก่ *Stomoxys calcitrans* จำนวน 22 ตัวอย่าง *Stomoxys indica* จำนวน 1 ตัวอย่าง *Lyperosia exigua* จำนวน 17 ตัวอย่าง และ *Musca domestica* จำนวน 20 ตัวอย่าง และตัวอย่างแมลงที่จับได้โดยการใช้กับดัก SASA 99 ได้แก่ *Stomoxys calcitrans* จำนวน 3 ตัวอย่าง *Musca domestica* จำนวน 19 ตัวอย่าง และ *Tabanus megalops* จำนวน 2 ตัวอย่าง สุ่มตัวอย่างแมลงจำนวน 32 ตัวอย่าง มาตรวจหาเชื้อ *Trypanosoma evansi* ด้วยวิธีทางอณูชีววิทยา แบ่งเป็นแมลงวันคอก *Stomoxys calcitrans* เพศเมีย ที่จับได้ในระหว่างเดือนตุลาคม 2561 จำนวน 20 ตัวอย่าง แมลงวันคอก *Stomoxys calcitrans* เพศเมีย ที่จับได้ในระหว่างเดือนธันวาคม 2561 จำนวน 10 ตัวอย่าง และเหลือบ *Tabanus megalops* เพศผู้ ที่จับได้ในระหว่างเดือนธันวาคม 2561 จำนวน 2 ตัวอย่าง อย่างไรก็ตามตรวจไม่พบเชื้อในทุกอย่างที่ทำการทดสอบ

คำสำคัญ แมลงดูดเลือด ฟาร์มปศุสัตว์ ประเทศไทย

Abstract

Project No.: GB-B_61_083_31_06

Project Name: Diversity and role of blood sucking flies as disease vectors in livestock farms

Researcher: Associate Professor Dr. Sonthaya Tiawsirisup

Parasitology Unit, Department of Veterinary Pathology, Faculty of Veterinary Science, Chulalongkorn University

E-mail Address: sonthaya.t@chula.ac.th, sonthayatiaw@hotmail.com

Study Period: 1 October 2017 – 30 September 2018

Tabanid and stable flies are important insect vectors in livestock production. There were 2 studies in this research which the first study was conducted in livestock area in Nakhon Pathom Province between October 2016 and October 2017, and the second study was conducted in livestock area in Chachoengsao Province between November and December 2018. For the first study, A total of three species of tabanid flies was collected including 43 *Tabanus striatus,* 35 *Tabanus rubidus*, and 1 *Tabanus marginalis* samples. A total of 1,318 samples of other insects was collected which were 825 *Musca domestica*, 485 *Stomoxys* spp., 4 *Sarcophaga* spp., and 4 *Fannia* spp. samples. For the second study, 298 *Stomoxys calcitrans,* 1 *Stomoxys indica*, 13 *Lyperosia exigua*, and 8 *Musca domestica* samples were collected by swiping in October 2018. A total of 22 *Stomoxys calcitrans*, 1 *Stomoxys indica*, 17 *Lyperosia exigua*, and 20 *Musca domestica* samples was collected by swiping in December 2018, and a total of 3 *Stomoxys calcitrans*, 19 *Musca domestica*, and 2 *Tabanus megalops* samples was collected by SASA 99 trap in December 2018. A total of 32 insect samples was randomly selected and examined for *Trypanosoma evansi* infection by using polymerase chain reaction which were 20 female *Stomoxys calcitrans* collected in October 2018, 10 female *Stomoxys calcitrans* collected in December 2018, and 2 male *Tabanus megalops* collected in December 2018. However, all of them were negative for *Trypanosoma evansi* infection.

Keywords: Blood sucking fly, Livestock farm, Thailand

สารบัญเรื่อง

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	i
บทคัดย่อภาษาไทย	ii
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	iii
สารบัญเรื่อง	iv
สารบัญตาราง	v
สารบัญภาพ	vi
บทนำ	1
แนวคิด ทฤษฎี และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	8
ขอบเขตของโครงการวิจัย	8
ทฤษฎี สมมุติฐาน และกรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย	8
วิธีดำเนินการวิจัย	9
ผลการวิจัย	15
สรุปผลการวิจัยและอภิปรายผล	33
เอกสารอ้างอิง	35
ประวัตินักวิจัยและคณะ	36

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1	ลำดับเบสของไพรเมอร์ที่ใช้ในการจำแนกชนิดของแมลง	11
ตารางที่ 2	ส่วนประกอบในปฏิกิริยาเทคนิคพีซีอาร์ที่ใช้ในการจำแนกชนิดของแมลง	11
ตารางที่ 3	Thermal cycling condition ที่ใช้ในการจำแนกชนิดของแมลง	12
ตารางที่ 4	ลำดับเบสของไพรเมอร์ที่ใช้ในการตรวจหาเชื้อทริปปาโนโซม	13
ตารางที่ 5	ส่วนประกอบในปฏิกิริยาเทคนิคพีซีอาร์ที่ใช้ในการตรวจหาเชื้อทริปปาโนโซม	13
ตารางที่ 6	Thermal cycling condition ที่ใช้ในการตรวจหาเชื้อทริปปาโนโซม	14
ตารางที่ 7	ชนิดและจำนวนของเหลือบที่ตรวจพบในระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2560 จากฟาร์มปศุสัตว์ในพื้นที่จังหวัดนครปฐม	16
ตารางที่ 8	ชนิดและจำนวนของแมลงวันที่ตรวจพบในระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2560 จากฟาร์มปศุสัตว์ในพื้นที่จังหวัดนครปฐม	17
ตารางที่ 9	เปรียบเทียบการตรวจวินิจฉัยชนิดของเหลือบโดยอาศัยลักษณะรูปร่างและวิธีทางอณูชีววิทยา	18
ตารางที่ 10	ชนิดของเหลือบจากการตรวจวินิจฉัยโดยอาศัยลักษณะรูปร่างและวิธีทางอณูชีววิทยา	19
ตารางที่ 11	ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิ ความชื้น และปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ที่ศึกษาในระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2560	20
ตารางที่ 12	ชนิดและจำนวนของแมลงที่จับได้จากฟาร์มกระบือในระหว่างเดือนตุลาคมและธันวาคม 2561	26
ตารางที่ 13	การตรวจหาเชื้อ *Trypanosoma evansi* ในตัวอย่างแมลงที่จับมาจากฟาร์มกระบือในระหว่างเดือนตุลาคม 2561 ด้วยวิธีทางอณูชีววิทยา	27
ตารางที่ 14	การตรวจหาเชื้อ *Trypanosoma evansi* ในตัวอย่างแมลงที่จับมาจากฟาร์มกระบือในระหว่างเดือนตุลาคม 2561 ด้วยวิธีทางอณูชีววิทยา	28
ตารางที่ 15	การตรวจหาเชื้อ *Trypanosoma evansi* ในตัวอย่างแมลงที่จับมาจากฟาร์มกระบือในระหว่างเดือนธันวาคม 2561 ด้วยวิธีทางอณูชีววิทยา	31

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1	ลักษณะของกับดักแมลงชนิด SASA 99 ด้านหน้า และสถานที่ในการศึกษาที่ 1	15
ภาพที่ 2	ลักษณะของกับดักแมลงชนิด SASA 99 ด้านหลัง และสถานที่ในการศึกษาที่ 1	16
ภาพที่ 3	ชนิดและจำนวนของเหลือบที่พบในระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2560	21
ภาพที่ 4	ความสัมพันธ์ของจำนวนเหลือบและค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิ ความชื้น และปริมาณน้ำฝน	21
ภาพที่ 5	ความสัมพันธ์ของจำนวนเหลือบชนิด *Tabanus striatus* และ *Tabanus rubidus* และค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิ ความชื้น และปริมาณน้ำฝน 19	22
ภาพที่ 6	ชนิดและจำนวนของแมลงวันที่พบในระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2560	22
ภาพที่ 7	ลักษณะพื้นที่ของฟาร์มที่ดำเนินการศึกษา ในการศึกษาที่ 2	23
ภาพที่ 8	ลักษณะของกับดักแมลงชนิด SASA 99 และสถานที่ในการศึกษาที่ 2 (กับดักที่ 1)	24
ภาพที่ 9	ลักษณะของกับดักแมลงชนิด SASA 99 และสถานที่ในการศึกษาที่ 2 (กับดักที่ 2)	24
ภาพที่ 10	ลักษณะของแมลงในกับดักแมลงชนิด SASA 99	25
ภาพที่ 11	ลักษณะของสวิงที่ใช้จับแมลงจากตัวสัตว์	25
ภาพที่ 12	ลักษณะของแผ่นเจลที่แสดงการตรวจหาสารพันธุกรรมของแมลง (บน) และสารพันธุกรรมของเชื้อ *Trypanosoma evansi* (ล่าง) ในตัวอย่างแมลงที่จับมาจากฟาร์มกระบือในระหว่างเดือนตุลาคม 2561	28
ภาพที่ 13	ลักษณะของแผ่นเจลที่แสดงการตรวจหาสารพันธุกรรมของแมลง (บน) และสารพันธุกรรมของเชื้อ *Trypanosoma evansi* (ล่าง) ในตัวอย่างแมลงที่จับมาจากฟาร์มกระบือในระหว่างเดือนตุลาคม 2561	30
ภาพที่ 14	ลักษณะของแผ่นเจลที่แสดงการตรวจหาสารพันธุกรรมของแมลง (บน) และสารพันธุกรรมของเชื้อ *Trypanosoma evansi* (ล่าง) ในตัวอย่างแมลงที่จับมาจากฟาร์มกระบือในระหว่างเดือนธันวาคม 256133	32

บทนำ

แมลงดูดเลือดสามารถพบได้ทั่วไปในฟาร์มปศุสัตว์และในธรรมชาติของประเทศไทย แมลงดูดเลือดเหล่านี้ก่อให้เกิดความสูญเสียในการผลิตปศุสัตว์ในประเทศไทย กลุ่มของแมลงดูดเลือดที่สามารถพบได้จะมีสองกลุ่มด้วยกันคือ เหลือบและแมลงวันคอก แมลงดูดเลือดเหล่านี้ที่พบได้ในประเทศไทยนั้นมีอยู่หลายชนิดด้วยกัน อย่างไรก็ตามข้อมูลเกี่ยวกับความหลากหลายและบทบาทของแมลงดูดเลือดในการเป็นพาหะนำเชื้อในฟาร์มปศุสัตว์ในประเทศไทยนั้นมีไม่มากนัก ลักษณะรูปร่างของแมลงดูดเลือดแต่ละชนิดนั้นมีลักษณะรูปร่างที่แตกต่างกัน เหลือบเป็นแมลงดูดเลือดที่มีขนาดใหญ่ ตัวเต็มวัยมีลักษณะอ้วน หนวดสั้น ส่วนหัวมีขนาดใหญ่ มีความกว้างมากกว่าความยาว ตาประกอบเจริญดี ขนาดใหญ่ ตาทั้งสองข้างของเพศเมียอยู่ห่างกัน ส่วนเพศผู้นั้นมีตาทั้งสองข้างอยู่ชิดกัน เพศเมียเท่านั้นที่กินเลือดเป็นอาหาร สำหรับเพศผู้กินน้ำหวานจากพืช ทั้งเพศผู้และเพศเมียมีปากแบบตัดและดูดซับเลือด เหลือบเป็นแมลงที่ชอบหากินในช่วงกลางวัน แข็งแรงมาก ไม่มีขนและเกล็ดบนปีก เส้นปีกเห็นได้ชัดเจน เหลือบบางชนิดอาจจะมีแถบสีหรือลวดลายบนปีก

เหลือบมีวงชีวิตเป็นแบบสมบูรณ์ประกอบไปด้วยระยะที่เป็นไข่ ตัวอ่อน ตัวกลางวัยหรือดักแด้ และตัวเต็มวัย เหลือบส่วนใหญ่จะหากินในช่วงกลางวัน เหลือบจะมีความกระตือรือร้นอย่างมากในสภาพอากาศที่อบอุ่น แดดจ้า และลมไม่แรง ยกเว้นเหลือบบางชนิดเท่านั้นที่มักจะออกหากินในช่วงกลางคืน การหาโฮสต์ของเหลือบนั้นอาศัยการมองเห็นและการรับกลิ่น เหลือบส่วนใหญ่กินเลือดสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม มีเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่กินเลือดจากสัตว์ปีก นอกจากนี้แล้วยังพบว่าเหลือบแต่ละชนิดนั้นมีความชอบที่จะดูดเลือดจากโฮสต์ในตำแหน่งที่แตกต่างกัน เหลือบตัวเต็มวัยมีชีวิตอยู่ได้ประมาณ 3 - 4 สัปดาห์ เหลือบเพศเมียเป็นแมลงดูดเลือดที่มีความสำคัญมากเนื่องจากเหลือบเป็นแมลงที่มีขนาดใหญ่ ดูดเลือดจากโฮสต์เป็นจำนวนมาก นอกจากนั้นบาดแผลที่เกิดขึ้นที่บนตัวโฮสต์ก็จะมีขนาดใหญ่อาจก่อให้เกิดปัญหาตามมาได้ เหลือบยังสามารถเป็นพาหะในการนำเชื้อต่างๆ อีกด้วย

แมลงวันคอกเป็นแมลงวันชนิดที่กินเลือดเป็นอาหาร ขนาดยาวประมาณ 7-8 มิลลิเมตร มีสีเทา ส่วนอกมีแถบสีดำพาดตามยาว 4 แถบ ท้องมีสีเทา สั้น แต่กว้างกว่าแมลงวันบ้าน มีจุดสีดำ 3 จุด บนปล้อง 2 และ 3 และเส้นปีกเส้นที่ 4 จะโค้งเข้าหาเส้นปีกเส้นที่ 3 แต่ไม่ชนกัน แมลงวันคอกดูดเลือดทั้งเพศผู้และเพศเมียโดยมีปากแบบดูดเลือด ยื่นยาวไปข้างหน้าอย่างเห็นได้ หนวดเป็นแบบ aristate antenna โดยที่หนวดปล้องสุดท้ายจะมีขน arista ที่มีขนแยกออกไปเฉพาะด้านบนเท่านั้น วงชีวิตของแมลงวันคอกนั้นเป็นแบบสมบูรณ์ประกอบไปด้วยระยะต่างๆ ได้แก่ ไข่ ตัวอ่อน ตัวกลางวัย และตัวเต็มวัย การพัฒนาของไข่ในเพศเมียนั้นจำเป็นต้องอาศัยสารอาหารจากเลือด แมลงวันคอกหาโฮสต์โดยอาศัยการตรวจจับคาร์บอนไดออกไซด์และอ็อกทีนอลที่ปล่อยออกมาจากโฮสต์ทางลมหายใจและเหงื่อ แมลงวันคอกอาจจะกินเลือดมากกว่าหนึ่งครั้งต่อวัน โดยมักจะดูดเลือดจากโฮสต์บริเวณส่วนล่างๆ ของโฮสต์ เช่น บริเวณส่วนขาของคน ส่วนขาและลำตัวทางด้านล่างของสัตว์โดยเฉพาะโคและม้า ตัวเต็มวัยมีชีวิตอยู่ประมาณ 3-4 สัปดาห์ ในช่วงฤดูร้อน และมีชีวิตที่ยาวนานกว่านั้นในฤดูหนาว แมลงวันคอกไม่ชอบที่อุณหภูมิสูงมากนักโดยมักจะหลบในที่ร่มถ้าหากอุณหภูมิสูงมาก

แมลงวันคอกเป็นปรสิตภายนอกที่มีความสำคัญในบริเวณคอกสัตว์ มักไม่พบแมลงชนิดนี้ก่อความรำคาญให้กับสัตว์ในทุ่งหญ้า แมลงวันคอกก่อให้เกิดปัญหาต่อผลผลิตในปศุสัตว์ สัตว์กินอาหารลดลง

เนื่องจากสภาพการเลี้ยงสัตว์ในประเทศไทยส่วนใหญ่นั้นเป็นระบบเปิดจึงทำให้ปศุสัตว์มีโอกาสที่จะโดนแมลงดูดเลือดกัดและได้รับเชื้อได้ง่ายเมื่อเกิดการระบาดของเชื้อในพื้นที่หรือฟาร์มใกล้เคียง ความหลากหลายของชนิดของแมลงดูดเลือดทั้งเหลือบและแมลงวันคอกและการติดเชื้อในแมลงจากแต่ละพื้นที่ของประเทศไทยอาจจะแตกต่างกันซึ่งมีความจำเป็นอย่างยิ่งต้องทำการศึกษาและต้องทำความเข้าใจเพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจในนิเวศวิทยาของแมลงดูดเลือดและเชื้อต่างๆ รวมทั้งปัจจัยที่จะมีผลต่อศักยภาพของแมลงดูดเลือดในการเป็นพาหะของเชื้อในฟาร์มปศุสัตว์ในประเทศไทย งานวิจัยนี้จะได้ทำการศึกษาความหลากหลายของชนิดของแมลงดูดเลือดทั้งเหลือบและแมลงวันคอก ชนิดของโฮสต์หรือสัตว์ที่แมลงชอบดูดเลือด และการติดเชื้อในแมลงเหล่านี้จากแต่ละพื้นที่ของฟาร์มปศุสัตว์ของประเทศไทย ผลผลิตที่ได้จากการศึกษานี้จะมีบทบาทที่สำคัญในการอธิบายถึงความหลากหลายของแมลงดูดเลือดทั้งเหลือบและแมลงวันคอกและการติดเชื้อในแมลงเหล่านี้ในประเทศไทย รวมถึงการวางแผนในการป้องกันและควบคุมโรคเพื่อลดอัตราการติดเชื้อและเกิดโรคในปศุสัตว์ รวมทั้งลดอัตราการสูญเสียทางเศรษฐกิจในอนาคต ผลผลิตที่ได้จากการศึกษานี้ไม่เพียงแต่จะสามารถอธิบายถึงนิเวศวิทยาของแมลงดูดเลือดและเชื้อในแมลงพาหะเท่านั้น แต่ยังเป็นการเฝ้าระวังเกี่ยวกับสถานการณ์ของโรคอุบัติใหม่และอุบัติซ้ำที่อาจเกิดขึ้นในฟาร์มปศุสัตว์ในประเทศไทยอีกด้วย

แนวคิด ทฤษฎี และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แมลงดูดเลือด (blood sucking fly) สามารถพบได้ทั่วไปในฟาร์มปศุสัตว์และในธรรมชาติของประเทศไทย กลุ่มของแมลงที่สามารถพบได้ในประเทศไทยจะมีสองกลุ่มด้วยกันคือ เหลือบ (tabanid fly) และแมลงวันคอก (stable fly) แมลงดูดเลือดเหล่านี้ที่พบได้ในประเทศไทยนั้นมีอยู่หลายชนิดด้วยกัน เหลือบเป็นแมลงดูดเลือดที่มีขนาดใหญ่ซึ่งจัดอยู่ในวงศ์หรือแฟมิลี่ทาบานิดี่ (Tabanidae) ซับออร์เดอร์บราคีเซอร่า (Brachycera) และออร์เดอร์ดิพเทอรา (Diptera) แมลงในซับออร์เดอร์นี้มีลักษณะที่สำคัญคือ ตัวเต็มวัยมีลักษณะอ้วน หนวดสั้นแบบ annulated antenna เหลือบส่วนใหญ่มีลักษณะอ้วน ตัวยาวประมาณ 5-25 มิลลิเมตร ส่วนหัวมีขนาดใหญ่ มีความกว้างมากกว่าความยาว ตาเป็นแบบประกอบเจริญดี ขนาดใหญ่ ตาทั้งสองข้างของเพศเมียอยู่ห่างกัน ส่วนเพศผู้นั้นมีตาทั้งสองข้างอยู่ชิดกัน เพศเมียเท่านั้นที่กินเลือดเป็นอาหาร สำหรับเพศผู้กินน้ำหวานจากพืช ทั้งเพศผู้และเพศเมียมีปากแบบตัดและดูดซับเลือด เหลือบเป็นแมลงที่ชอบหากินในช่วงกลางวัน เหลือบมีหนวด 3 ปล้อง ชี้ไปทางด้านหน้า เหลือบมีปีกใส กว้าง ยาวประมาณ 6-30 มิลลิเมตร แข็งแรงมาก ไม่มีขนและเกล็ดบนปีก เส้นปีกเห็นได้ชัดเจน เหลือบบางชนิดอาจจะมีแถบสีหรือลวดลายบนปีก

เหลือบที่มีความสำคัญมีจำนวน 3 สกุล ได้แก่ สกุล *Tabanus*, *Chrysops* และ *Haematopota* เหลือบในสกุล *Tabanus* เป็นเหลือบที่มีขนาดใหญ่ที่สุด ส่วนใหญ่ปีกจะบางใส ยกเว้นบางชนิดจะมีปีกสีเข้มหรือมีแถบสีบนปีก ขณะที่มีชีวิตอยู่นั้นตาประกอบจะมีสีน้ำตาลแดงหรือเขียว หนวดมีขนาดสั้นที่สุดเมื่อเทียบกับเหลือบอีกสองสกุล ส่วนปากมีขนาดสั้นกว่าส่วนหัว เหลือบในสกุลนี้สามารถพบได้ทั่วโลก และพบได้ค่อนข้างมากในประเทศ โดยจะพบได้มากในเขตภาคเหนือและตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย (1) เหลือบสกุล *Chrysops* มีชื่อสามัญคือ เหลือบกวาง (deer fly) เป็นเหลือบที่มีขนาดเล็กกว่าเหลือบในสกุล *Tabanus* ช่องระหว่างตากว้างมาก หนวดแต่ละปล้องจะยาวกว่าเหลือบสกุลอื่น บริเวณกลางปีกมีแถบสีน้ำตาลพาดจากขอบด้านหน้าไปจรดขอบหลัง เหลือบในสกุล *Haematopota* เป็นเหลือบที่มีขนาดเล็ก สีดำหรือน้ำตาลปนดำ เมื่อมีชีวิตตามีเส้นหยัก 2 เส้น พาดไปตามขวางของตา ปีกมีลายสีเข้มเต็มปีก สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน หนวดมีความยาวมากกว่าหนวดของเหลือบในสกุล *Tabanus* แต่สั้นกว่าหนวดของเหลือบในสกุล *Chrysops*

เหลือบมีวงชีวิตเป็นแบบสมบูรณ์ (complete metamorphosis) ประกอบไปด้วยระยะที่เป็นไข่ ตัวอ่อน ตัวกลางวัยหรือดักแด้ และตัวเต็มวัย เหลือบเพศเมียออกไข่เป็นกลุ่มจำนวน 200 - 1,000 ฟอง บนก้อนหินหรือบนส่วนของใบไม้ เหลือบแต่ละชนิดมักจะมีความจำเพาะกับชนิดของพืชซึ่งเป็นพืชที่อยู่ตามด้านข้างของแหล่งน้ำ ตลอดชีวิตของเหลือบจะวางไข่ประมาณ 5 - 6 ชุด ในช่วงแรกไข่จะมีสีขาวครีมและหลังจากนั้นไข่จะเปลี่ยนเป็นสีที่เข้มขึ้นและเป็นสีดำเมื่อใกล้ถึงช่วงที่ตัวอ่อนจะฟักออกมา ซึ่งจะใช้เวลาประมาณ 4 วัน หรือมากกว่านั้น ขึ้นอยู่กับระดับของอุณหภูมิ เหลือบตัวเต็มวัยเพศเมียจะทำการผสมพันธุ์กับเพศผู้ก่อนที่จะเริ่มหาโฮสต์เพื่อดูดเลือด สำหรับพฤติกรรมการหากินของเหลือบนั้นพบว่า เหลือบส่วนใหญ่จะหากินในช่วงกลางวัน (diurnal feeding) เหลือบจะมีความกระตือรือร้นอย่างมากในสภาพอากาศที่อบอุ่น แดดจ้า และลม

ไม่แรง ยกเว้นเหลือบบางชนิดเท่านั้นที่มักจะออกหากินในช่วงกลางคืน (nocturnal feeder) การหาโฮสต์ของเหลือบนั้นอาศัยการมองเห็นเป็นสำคัญสำหรับโฮสต์ที่มีการเคลื่อนที่ ส่วนโฮสต์ที่อยู่นิ่งๆ นั้นเหลือบอาจอาศัยทั้งการมองเห็นและการรับกลิ่น

เหลือบส่วนใหญ่กินเลือดสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม มีเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่กินเลือดจากสัตว์ปีก เหลือบเพศเมียกินเลือดครั้งละประมาณ 20 - 200 ไมโครลิตร แต่อย่างไรก็ตามโฮสต์จะเสียเลือดไปมากกว่านี้เนื่องจากบาดแผลที่เกิดจากการกัดของเหลือบนั้นจะมีขนาดค่อนข้างใหญ่ เลือดไหลออกมาค่อนข้างมาก และไหลออกมาอย่างต่อเนื่องสักระยะแม้ว่าเหลือบได้บินจากไปแล้ว นอกจากนี้แล้วยังพบว่าเหลือบแต่ละชนิดนั้นมีความชอบที่จะดูดเลือดจากโฮสต์ในตำแหน่งที่แตกต่างกัน ปริมาณของเลือดที่เหลือบเพศเมียกินเข้าไปนั้นจะมีผลโดยตรงต่อปริมาณของไข่ที่จะสร้างขึ้น พบว่าถ้าได้รับเลือดเข้าไปมากก็จะส่งผลให้ปริมาณของไข่ที่สร้างขึ้นนั้นมากตามไปด้วย (2) เหลือบตัวเต็มวัยมีชีวิตอยู่ได้ประมาณ 3 - 4 สัปดาห์ เหลือบเพศเมียเป็นแมลงดูดเลือดที่มีความสำคัญมากเนื่องจากเหลือบเป็นแมลงที่มีขนาดใหญ่ ดูดเลือดเป็นจำนวนมากจากโฮสต์ดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น นอกจากนั้นบาดแผลที่เกิดขึ้นที่บนตัวโฮสต์ก็จะมีขนาดใหญ่อาจก่อให้เกิดปัญหาตามมาได้ เหลือบสามารถเป็นพาหะในการนำเชื้อต่างๆ ทั้งโดยการเป็น biological vector และ mechanical vector

การศึกษาที่ผ่านมาพบว่าเหลือบนั้นเป็น biological vector สำหรับหนอนพยาธิฟิลาเรียอย่างน้อย 3 ชนิด ด้วยกัน ได้แก่ หนอนพยาธิ *Elaeophora schneideri* ซึ่งพบได้ในหลอดเลือดแดงของแกะและกวาง โดยมีเหลือบสกุล *Tabanus* เป็นพาหะนำโรค (3) หนอนพยาธิ *Loa loa* ซึ่งพบได้ในคนในแอฟริกา โดยมีเหลือบสกุล *Chrysops* เป็นพาหะนำโรค (4, 5) และหนอนพยาธิ *Dirofilaria roemeri* ซึ่งพบได้ในพวกสัตว์มีกระเป๋าหน้าท้อง (marsupial) นอกจากนั้นแล้วเหลือบยังเป็น biological vector สำหรับเชื้อโปรโตซัว ได้แก่ *Haemoproteus metchnikovi* ที่สามารถพบในเต่า โดยมีเหลือบสกุล *Chrysops* เป็นพาหะนำโรค (6, 7) และเชื้อ *Trypanosoma vivax* ที่พบในโคในเขตทวีปอเมริกา โดยมีเหลือบสกุล *Tabanus* เป็นพาหะนำโรค (8, 9)

เนื่องจากลักษณะโครงสร้างของส่วนปากของเหลือบที่มีขนาดใหญ่จึงทำให้เหลือบนั้นเป็น mechanical vector ที่จะนำเชื้อต่างๆ ได้แก่ โปรโตซัว แบคทีเรีย และไวรัส จากโฮสต์หนึ่งไปยังอีกโฮสต์หนึ่งได้เป็นอย่างดี โปรโตซัวที่เหลือบสามารถเป็นพาหะแบบ mechanical vector ได้แก่ *Trypanosoma evansi* ซึ่งก่อให้เกิดโรคเซอร่า (surra) ในม้าและอูฐ พบว่าเหลือบในสกุล *Tabanus* เป็นพาหะที่ดีว่าเหลือบในสกุล *Chrysops* และ *Haematopota* นอกจากนี้เหลือบยังเป็นพาหะของเชื้อ *Anaplasma marginale* อีกด้วย (10, 11) สำหรับเชื้อแบคทีเรียที่เหลือบสามารถเป็นพาหะแบบ mechanical vector ได้แก่ เชื้อ *Francisella tularensis* ที่เป็นสาเหตุของโรค tularaemia และเชื้อ *Bacillus anthracis* ที่เป็นสาเหตุของโรคแอนแทร็กซ์ (anthrax) ในคนและสัตว์ เหลือบยังเป็น mechanical vector สำหรับเชื้อไวรัสอีกหลายชนิดที่เป็นสาเหตุของโรคต่างๆ ได้แก่ Bovine leukaemia, Equine infectious anemia, Hog cholera และ Rinderpest โดยพบว่าเชื้อ Equine infectious anemia นั้นมีเหลือบสกุล *Tabanus* และ *Chrysops* เป็นพาหะนำโรค (12-15)

แมลงวันคอก (stable fly) จัดอยู่ในแฟมิลี่ มัสซิดี่ (Muscidae) เช่นเดียวกับแมลงวันบ้าน แมลงวันคอกเป็นแมลงวันชนิดที่กินเลือดเป็นอาหาร ขนาดยาวประมาณ 7-8 มิลลิเมตร มีสีเทา ส่วนอกมีแถบสีดำพาดตามยาว 4 แถบ แถบที่อยู่ด้านข้าง 2 แถบจะแคบ ยาวไม่ถึงส่วนท้าย ของอก ท้องมีสีเทา สั้น แต่กว้างกว่าแมลงวันบ้าน มีจุดสีดำ 3 จุด บนปล้อง 2 และ 3 และเส้นปีกเส้นที่ 4 จะโค้งเข้าหาเส้นปีกเส้นที่ 3 แต่ไม่ชนกัน แมลงวันคอกดูดเลือดทั้งเพศผู้และเพศเมียโดยมีปากแบบดูดเลือด (piercing and sucking mouthpart) ยื่นยาวไปข้างหน้าอย่างเห็นได้ชัด maxillary palp จะเล็กและบาง ยาวเพียง 1 ใน 4 หรือไม่ถึงครึ่งของความยาวของส่วนปาก หนวดเป็นแบบ aristate antenna โดยที่หนวดปล้องสุดท้ายจะมีขน arista ที่มีขนแยกออกไปเฉพาะด้านบนเท่านั้น วงชีวิตของแมลงวันคอกนั้นเป็นแบบสมบูรณ์ประกอบไปด้วยระยะต่างๆ ได้แก่ ไข่ ตัวอ่อน ตัวกลางวัย และตัวเต็มวัย

แมลงวันคอกเป็นแมลงวันชนิดที่กินเลือดเป็นอาหารทั้งเพศผู้และเพศเมีย การพัฒนาของไข่ในเพศเมียนั้นจำเป็นต้องอาศัยสารอาหารจากเลือด เพศเมียต้องการเลือดประมาณ 3 เท่า ของน้ำหนักตัว การผสมพันธุ์จะเกิดขึ้นในขณะที่บินอยู่หรือบนพื้น แมลงวันคอกหาโฮสต์โดยอาศัยการตรวจจับคาร์บอนไดออกไซด์และอ็อกทีนอลที่ปล่อยออกมาจากโฮสต์ทางลมหายใจและเหงื่อ แมลงวันคอกอาจจะกินเลือดมากกว่าหนึ่งครั้งต่อวัน โดยมักจะดูดเลือดจากโฮสต์บริเวณส่วนล่างๆ ของโฮสต์ เช่น บริเวณส่วนขาของคน ส่วนขาและลำตัวทางด้านล่างของสัตว์โดยเฉพาะโคและม้า และสามารถพบว่ามีการกระจายตัวออกจากแหล่งเพาะพันธุ์ออกไปได้ไกลถึง 5 กิโลเมตร ตัวเต็มวัยมีชีวิตอยู่ประมาณ 3-4 สัปดาห์ ในช่วงฤดูร้อน และมีชีวิตที่ยาวนานกว่านั้นในฤดูหนาว แมลงวันคอกไม่ชอบที่อุณหภูมิสูงมากนักโดยมักจะหลบในที่ร่มถ้าหากอุณหภูมิสูงมากกว่า 31-34 องศาเซลเซียส

แมลงวันคอกเป็นปรสิตภายนอกที่มีความสำคัญในบริเวณคอกสัตว์ มักไม่พบแมลงชนิดนี้ก่อความรำคาญให้กับสัตว์ในทุ่งหญ้า แมลงวันคอกก่อให้เกิดปัญหาต่อผลผลิตในปศุสัตว์ สัตว์กินอาหารลดลง เกิดปัญหาน้ำหนักลดและน้ำนมลด พบว่าสามารถทำให้โคนมมีน้ำนมลดลงถึงร้อยละ 25 หรืออาจจะมากถึงร้อยละ 40-60 แมลงวันคอกสามารถเป็นไปได้ทั้ง biological และ mechanical vector โดยพบว่าเป็น biological vector หรือโฮสต์กึ่งกลาง (intermediate host) ของหนอนพยาธิ *Setaria cervi* ในโค รวมถึง *Habronema microstoma* ในม้า เนื่องจากพฤติกรรมของแมลงวันคอกที่มักจะกินเลือดมากกว่าหนึ่งครั้งต่อวันจึงทำให้แมลงวันคอกเป็น mechanical vector ที่ดี โดยพบว่าสามารถเป็นพาหะของเชื้อโปรโตซัว *Trypanosoma evansi* (16) และเชื้อไวรัส Equine infectious anemia (17-19)

เนื่องจากสภาพการเลี้ยงสัตว์ในประเทศไทยส่วนใหญ่นั้นเป็นระบบเปิดจึงทำให้ปศุสัตว์มีโอกาสที่จะโดนแมลงดูดเลือดกัดและได้รับเชื้อได้ง่ายเมื่อเกิดการระบาดของเชื้อในพื้นที่หรือฟาร์มใกล้เคียง ความหลากหลายของชนิดของแมลงดูดเลือดทั้งเหลือบและแมลงวันคอกและการติดเชื้อในแมลงจากแต่ละพื้นที่ของประเทศไทยอาจจะแตกต่างกันซึ่งมีความจำเป็นอย่างยิ่งต้องทำการศึกษาและต้องทำความเข้าใจเพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจในนิเวศวิทยาของแมลงดูดเลือดและเชื้อต่างๆ รวมทั้งปัจจัยที่จะมีผลต่อศักยภาพของแมลงดูดเลือดในการเป็นพาหะของเชื้อในฟาร์มปศุสัตว์ในประเทศไทย งานวิจัยนี้จะได้ทำการศึกษาความหลากหลายของ

ชนิดของแมลงดูดเลือดทั้งเหลือบและแมลงวันคอก ชนิดของโฮสต์หรือสัตว์ที่แมลงชอบดูดเลือด และการติดเชื้อในแมลงเหล่านี้จากแต่ละพื้นที่ของฟาร์มปศุสัตว์ของประเทศไทย ผลผลิตที่ได้จากการศึกษานี้จะมีบทบาทที่สำคัญในการอธิบายถึงความหลากหลายของแมลงดูดเลือดทั้งเหลือบและแมลงวันคอกและการติดเชื้อในแมลงเหล่านี้ในประเทศไทย รวมถึงการวางแผนในการป้องกันและควบคุมโรคเพื่อลดอัตราการติดเชื้อและเกิดโรคในปศุสัตว์ รวมทั้งลดอัตราการสูญเสียทางเศรษฐกิจในอนาคต ผลผลิตที่ได้จากการศึกษานี้ไม่เพียงแต่จะสามารถอธิบายถึงนิเวศวิทยาของแมลงดูดเลือดและเชื้อในแมลงพาหะเท่านั้น แต่ยังเป็นการเฝ้าระวังเกี่ยวกับสถานการณ์ของโรคอุบัติใหม่และอุบัติซ้ำที่อาจเกิดขึ้นในฟาร์มปศุสัตว์ในประเทศไทยอีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

1. Tumrasvin W. *Tabanus* species and their distribution in Thailand (Diptera: Tabanidae). Southeast Asian J Trop Med Public Health 1989 Jun; 20(2): 319-323.
2. Ballard JW, Waage JK. Feeding strategies of the horseflies *Hybomitra expollicata* and *Tabanus bromius* in southern France. Med Vet Entomol 1988 Jul; 2(3): 265-270.
3. Couvillion CE, Nettles VF, Sheppard DC, Joyner RL, Bannaga OM. Temporal occurrence of third-stage larvae *of Elaeophora schneideri* in *Tabanus lineola hinellus* on South Island, South Carolina. J Wildl Dis 1986 Apr; 22(2): 196-200.
4. Noireau F, Nzoulani A, Sinda D, Itoua A. *Chrysops silacea* and *C. dimidiata*: fly densities and infection rates with *Loa loa* in the Chaillu mountains, Congo Republic. Trans R Soc Trop Med Hyg 1990 Jan-Feb; 84(1): 153-155.
5. Orihel TC, Lowrie RC, Jr. *Loa loa*: development to the infective stage in an American deerfly, *Chrysops atlanticus*. Am J Trop Med Hyg 1975 Jul; 24(4): 610-615.
6. Megahed GE, Sallam F, Abdallah R. Transmission of the chleonian haemoproteid *Haemoproteus metchnikovi* by a Tabanid fly *Chrysops callidus*. J Egypt Med Assoc 1972; 55(7): 478-490.
7. DeGiusti DL, Sterling CR, Dobrzechowski D. Transmission of the chelonian haemoproteid *Haemoproteus metchnikovi* by a Tabanid fly *Chrysops callidus*. Nature 1973 Mar 2; 242(5392): 50-51.
8. Raymond HL. [*Tabanus importunus*, experimental mechanical vector of *Trypanosoma vivax* in French Guiana]. Ann Parasitol Hum Comp 1990; 65(1): 44-46.
9. Otte MJ, Abuabara JY. Transmission of South American *Trypanosoma vivax* by the neotropical horsefly *Tabanus nebulosus*. Acta Trop 1991 Apr; 49(1): 73-76.

10. Wilson BH, Meyer RB. Transmission studies of Bovine anaplasmosis with the horseflies, *Tabanus fuscicostatus and Tabanus nigrovittatus*. Am J Vet Res 1966 Jan; 27(116): 367-369.
11. Scoles GA, Miller JA, Foil LD. Comparison of the efficiency of biological transmission of *Anaplasma marginale* (Rickettsiales: Anaplasmataceae) by *Dermacentor andersoni* Stiles (Acari: Ixodidae) with mechanical transmission by the horse fly*, Tabanus fuscicostatus* Hine (Diptera: Muscidae). J Med Entomol 2008 Jan; 45(1): 109-114.
12. Hawkins JA, Adams WV, Cook L, Wilson BH, Roth EE. Role of horse fly (*Tabanus fuscicostatus* Hine) and stable fly (*Stomoxys calcitrans* L.) in transmission of equine infectious anemia to ponies in Louisiana. Am J Vet Res1973 Dec; 34(12): 1583-1586.
13. Hawkins JA, Adams WV, Jr., Wilson BH, Issel CJ, Roth EE. Transmission of equine infectious anemia virus by *Tabanus fuscicostatus*. J Am Vet Med Assoc 1976 Jan; 168(1): 63-64.
14. Foil LD, Meek CL, Adams WV, Issel CJ. Mechanical transmission of equine infectious anemia virus by deer flies (*Chrysops flavidus*) and stable flies (*Stomoxys calcitrans*). Am J Vet Res 1983 Jan; 44(1): 155-156.
15. Foil LD, Adams WV, McManus JM, Issel CJ. Bloodmeal residues on mouthparts of *Tabanus fuscicostatus* (Diptera: Tabanidae) and the potential for mechanical transmission of pathogens. J Med Entomol 1987 Nov; 24(6): 613-616.
16. Ngeranwa JJ, Kilalo DC. The ability of *Stomoxys calcitrans* and mechanical means to transmit *Trypanosoma (brucei) evansi* from goats to camels in Kenya. Vet Res Commun 1994; 18(4): 307-312.
17. Hawkins JA, Adams WV, Cook L, Wilson BH, Roth EE. Role of horse fly (*Tabanus fuscicostatus* Hine) and stable fly (*Stomoxys calcitrans* L.) in transmission of equine infectious anemia to ponies in Louisiana. Am J Vet Res 1973 Dec; 34(12): 1583-1586.
18. Foil LD, Meek CL, Adams WV, Issel CJ. Mechanical transmission of equine infectious anemia virus by deer flies (*Chrysops flavidus*) and stable flies (*Stomoxys calcitrans*). Am J Vet Res 1983 Jan; 44(1): 155-156.
19. Green BE, Foil LD, Hagius SD, Issel CJ. Stability of equine infectious anemia virus in *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae), *Stomoxys calcitrans* (Diptera:Muscidae), and *Tabanus fuscicostatus* (Diptera:Tabanidae) stored at -70 degrees C. J Am Mosq Control Assoc 1996 Jun; 12(2 Pt 1): 334-336.

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความหลากหลายของชนิดของแมลงดูดเลือดในฟาร์มปศุสัตว์
2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแมลงดูดเลือดและปศุสัตว์
3. เพื่อศึกษาการติดเชื้อในประชากรของแมลงดูดเลือดในฟาร์มปศุสัตว์

ขอบเขตของโครงการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาถึงความหลากหลายของชนิดและจำนวนประชากรของแมลงดูดเลือดในฟาร์มปศุสัตว์ ความสัมพันธ์ระหว่างแมลงดูดเลือดและปศุสัตว์ และการติดเชื้อในประชากรของแมลงดูดเลือดในฟาร์มปศุสัตว์ ในแต่ละพื้นที่ในประเทศไทยโดยใช้วิธีทางอณูชีววิทยา

ทฤษฎี สมมุติฐาน และกรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย

ความหลากหลายของชนิดและจำนวนประชากรของแมลงดูดเลือดในแต่ละพื้นที่อาจมีความแตกต่างกัน และการติดเชื้อในแมลงดูดเลือดในแต่ละพื้นที่น่าจะมีความแตกต่างกัน แต่อย่างไรก็ตามในประเทศไทยยังขาดข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับความหลากหลายของชนิดและจำนวนประชากรของแมลงดูดเลือดในแต่ละพื้นที่ของฟาร์ม รวมทั้งยังขาดข้อมูลเกี่ยวกับสถานการณ์การติดเชื้อในแมลงดูดเลือดในแต่ละพื้นที่ของฟาร์มในประเทศไทย งานวิจัยนี้จะได้ทำการเก็บตัวอย่างแมลงดูดเลือดจากพื้นที่ของฟาร์มในประเทศไทย และนำมาศึกษาถึงชนิดและจำนวนของแมลงดูดเลือด รวมทั้งการติดเชื้อในแมลงดูดเลือด

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเก็บตัวอย่าง

ในงานวิจัยนี้ประกอบไปด้วย 2 การศึกษา การศึกษาที่ 1 เป็นการศึกษาในฟาร์มปศุสัตว์ในจังหวัดนครปฐม และการศึกษาที่ 2 เป็นการศึกษาในฟาร์มปศุสัตว์ในจังหวัดฉะเชิงเทรา เก็บตัวอย่างแมลงโดยใช้กับดักแมลงชนิด SASA 99 (กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข) ซึ่งในการเก็บตัวอย่างแต่ละครั้งจะใช้กับดักแมลงจำนวน 2 ชุดต่อฟาร์ม รวมทั้งการเก็บตัวอย่างแมลงจากตัวสัตว์โดยใช้สวิง การศึกษานี้ได้ผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการกำกับดูแลความปลอดภัยทางชีวภาพและเชื้อโรคหรือสารเคมีอันตรายเพื่องานทางวิทยาศาสตร์ (Biosafety Use Protocol No. IBC 1831056) และคณะกรรมการกำกับดูแลการเลี้ยงและใช้สัตว์เพื่องานทางวิทยาศาสตร์ (Animal Use Protocol No. 1631058 และ 1831092) คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.1 การศึกษาที่ 1

สถานที่เก็บตัวอย่างสำหรับการศึกษาที่ 1 นั้นลักษณะของพื้นที่ประกอบไปด้วยโรงเรือนเลี้ยงสัตว์หลายชนิด ได้แก่ โค กระบือ แกะ และสุกร รวมทั้งแหล่งน้ำและบ่อบำบัดน้ำเสีย พื้นที่รอบข้างจะเป็นแหล่งชุมชน เก็บตัวอย่างแมลงโดยใช้กับดักชนิด SASA 99 ดังแสดงในภาพที่ 1 การเก็บตัวอย่างแต่ละครั้งจะใช้กับดักแมลงจำนวน 2 ชุด กับดักชุดที่ 1 จะติดตั้งอยู่ใกล้กับโรงเรือนโค และกับดักชุดที่ 2 จะติดตั้งอยู่ใกล้กับโรงเรือนกระบือ โดยที่กับดักทั้งสองจะอยู่ห่างกันประมาณ 50 เมตร เก็บตัวอย่างทุกสัปดาห์ ในระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2560

1.2 การศึกษาที่ 2

สถานที่เก็บตัวอย่างสำหรับการศึกษาที่ 2 นั้นลักษณะของพื้นที่ประกอบไปด้วยโรงเรือนเลี้ยงกระบือ รวมทั้งแหล่งน้ำและบ่อบำบัดน้ำเสีย พื้นที่รอบข้างจะเป็นป่า เก็บตัวอย่างจำนวน 2 ครั้ง ในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2561 และเดือนธันวาคม พ.ศ. 2561 โดยใช้กับดักแมลงชนิด SASA 99 ร่วมกับการเก็บตัวอย่างแมลงจากตัวสัตว์โดยใช้สวิง

2. การจำแนกชนิดของแมลง

2.1 การจำแนกชนิดของแมลงโดยอาศัยลักษณะรูปร่าง

เก็บตัวอย่างแมลงที่จับได้ไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ -80 องศาเซลเซียส เพื่อเป็นการการุณยฆาต หลังจากนั้นนำตัวอย่างแมลงมาศึกษาลักษณะรูปร่าง (morphology) ณ ห้องปฏิบัติการหน่วยปรสิตวิทยา ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ตามวิธีของ Dodge (1953) และวิธีของ Claudio และ Cátia (2008) รวมทั้งการใช้เทคนิคทางอณูชีววิทยา (molecular technique) ทำการสกัดสารพันธุกรรมจากตัวอย่างแมลงด้วยชุดสกัดสารพันธุกรรมสำเร็จรูป และทำการระบุชนิดของแมลงใช้วิธี polymerase chain reaction (PCR) และ DNA sequencing

2.2 การจำแนกชนิดของแมลงโดยอาศัยวิธีทางอณูชีววิทยา

การจำแนกชนิดของแมลงด้วยวิธีทางอณูชีววิทยา (DNA-based identification) เป็นการศึกษาสารพันธุกรรมหรือดีเอ็นเอของแมลงเพื่อใช้ตรวจสอบและยืนยันชนิดของแมลงนั้น ขั้นตอนประกอบด้วยการสกัดสารพันธุกรรม (DNA extraction) การเพิ่มจำนวนสารพันธุกรรมด้วยวิธีพีซีอาร์ (polymerase chain reaction, PCR) และการศึกษาลำดับเบสของสารพันธุกรรม (DNA sequencing)

การสกัดสารพันธุกรรมเริ่มต้นจากการเตรียมตัวอย่างแมลงโดยการนำแมลงมาบดในสารละลายบัฟเฟอร์ (phosphate-buffered saline, PBS) หลังจากนั้นนำตัวอย่างมาสกัดสารพันธุกรรมโดยใช้ชุดสกัด DNeasy® blood and tissue kit (Qiagen, Germany) การเก็บรักษาสารพันธุกรรมจะเก็บไว้ที่ -20 องศาเซลเซียส นำสารพันธุกรรมที่ได้มาเพิ่มจำนวนด้วยวิธีพีซีอาร์โดยเลือกศึกษาสารพันธุกรรมของไมโตคอนเดรีย (mitochondrial cytochrome c oxidase subunit I gene, COI) ซึ่งเป็นตำแหน่งยีนที่มีการเปลี่ยนแปลงน้อย (conserved region) โดยปรับปรุงจากวิธีของ Folmer และคณะ (1994) ในการศึกษานี้ใช้เหลือบ *Tabanus striatus* เป็น positive control และใช้น้ำกลั่นเป็น negative control รายละเอียดของไพรเมอร์แสดงในตารางที่ 1

ในปฏิกิริยาเทคนิคพีซีอาร์ประกอบไปด้วยสารทั้งหมดจำนวน 25 ไมโครลิตร ประกอบด้วย 10X High Fidelity PCR buffer, $MgSO_4$, dNTP mix, Platinum® *Taq* DNA Polymerase High Fidelity (Invitrogen, Carlsbad, CA, USA) ไพรเมอร์แต่ละชนิดและตัวอย่างสารพันธุกรรม (template DNA) รายละเอียดแสดงในตารางที่ 2 ขั้นตอนของพีซีอาร์ประกอบด้วย initial denaturation ภายใต้อุณหภูมิ 94 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 5 นาที จำนวน 1 รอบ และตามด้วยขั้นตอน PCR amplification ซึ่งจะทำภายใต้อุณหภูมิที่แตกต่างกัน 3 ขั้นตอน คือ ภายใต้อุณหภูมิ 94 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 นาที แล้วจึงเปลี่ยนเป็นที่อุณหภูมิ 53 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 1 นาที และที่ภายใต้อุณหภูมิ 72 องศาเซลเซียส เป็น

ระยะเวลา 1 นาที โดยในขั้นตอนนี้จะทำด้วยกันทั้งหมด 40 รอบ ขั้นตอนสุดท้ายคือ final extension ซึ่งจะทำภายใต้อุณหภูมิ 72 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 7 นาที จำนวน 1 รอบ แล้วจึงลดอุณหภูมิลงเหลือที่ 12 องศาเซลเซียส และคงไว้ที่อุณหภูมินั้นก็จะได้เป็นผลิตภัณฑ์พีซีอาร์ (PCR product) รายละเอียดขั้นตอนพีซีอาร์แสดงในตารางที่ 3

หลังจากนั้นตรวจผลิตภัณฑ์พีซีอาร์ด้วยกระบวนการ agarose gel electrophoresis โดยนำผลิตภัณฑ์พีซีอาร์มาผสมกับ loading buffer (BlueJuice™ Gel Loading Buffer 10X, Invitrogen, USA) ในอัตราส่วน 10:1 และนำไปผ่านกระบวนการ electrophoresis ที่ระดับไฟฟ้า 125 โวลต์ ระยะเวลา 60 นาที โดยใช้ agarose gel (Ultrapure agarose, Invitrogen, USA) ความเข้มข้นร้อยละ 1.5 ในสารละลายบัฟเฟอร์ Tris-Borate-EDTA (TBE buffer) ผลิตภัณฑ์พีซีอาร์ที่ได้มีขนาด 650 คู่เบส หลังจากนั้นนำไปศึกษาลำดับเบส (DNA sequencing) เพื่อบ่งชี้ชนิดของแมลงต่อไป การศึกษาลำดับเบสของสารพันธุกรรมทำโดยการตัดแถบของผลิตภัณฑ์พีซีอาร์ออกจากแผ่นเจล หลังจากนั้นนำแถบเจลดังกล่าวมาผ่านกระบวนการทำให้สารพันธุกรรมมีความบริสุทธิ์ด้วยชุด GenepHlow™ Gel/PCR Cleanup Kit (Geneaid, Taiwan) และส่งสารพันธุกรรมที่ได้ไปวิเคราะห์ลำดับเบส (First Base Laboratories, Kuala Lumpur, Malaysia)

ตารางที่ 1 ลำดับเบสของไพรเมอร์ที่ใช้ในการจำแนกชนิดของแมลง

Primer names	Oligonucleotide primer (5'→3')	Product sizes (bp)	Reference
LCO1490	5'-GGTCAACAAATCATAAAGATATTGG-3'	710	Folmer et al., 1994
HC02198	5'-TAAACTTCAGGGTGACCAAAAAATCA-3'		

ตารางที่ 2 ส่วนประกอบในปฏิกิริยาเทคนิคพีซีอาร์ที่ใช้ในการจำแนกชนิดของแมลง

Components	Volume (µl)
10x High Fidelity PCR buffer	2.5
50 mM $MgSO_4$	1
10 mM dNTP mix	0.5
10 mM forward primer	0.5
10 mM reverse primer	0.5
Platinum® *Taq* DNA Polymerase High Fidelity (5 U/µl)	0.2
Distilled water	16.8
Template DNA	3
Total	25

ตารางที่ 3 Thermal cycling condition ที่ใช้ในการจำแนกชนิดของแมลง

Steps	Temperature (°C)	Time	Number of cycles
Initial denaturation	94	5 min	1
Denature	94	1 min	40
Annealing	53	1 min	
Extension	72	1 min	
Final extension	72	7 min	1
Hold	12	∞	1

3. การตรวจหาเชื้อในแมลงโดยวิธีทางอณูชีววิทยา

ตรวจหาเชื้อทริปปาโนโซม (*Trypanosoma evansi*) ในแมลงโดยวิธีทางอณูชีววิทยา ขั้นตอนประกอบด้วยการสกัดสารพันธุกรรมจากตัวอย่างแมลงและการเพิ่มจำนวนสารพันธุกรรมด้วยวิธีพีซีอาร์ การสกัดสารพันธุกรรมเริ่มต้นจากการเตรียมตัวอย่างแมลงโดยการนำแมลงมาบดในสารละลายบัฟเฟอร์ (phosphate-buffered saline, PBS) หลังจากนั้นนำตัวอย่างมาสกัดสารพันธุกรรมโดยใช้ชุดสกัด DNeasy® blood and tissue kit (Qiagen, Germany) การเก็บรักษาสารพันธุกรรมจะเก็บไว้ที่ -20 องศาเซลเซียส

นำสารพันธุกรรมที่ได้มาเพิ่มจำนวนด้วยวิธีพีซีอาร์โดยปรับปรุงจากวิธีของ Njiru และคณะ (2005) ในการศึกษานี้ใช้เชื้อ *Trypanosoma evansi* เป็น positive control และใช้น้ำกลั่นเป็น negative control รายละเอียดของไพรเมอร์แสดงในตารางที่ 4 ในปฏิกิริยาเทคนิคพีซีอาร์ประกอบไปด้วยสารทั้งหมดจำนวน 25 ไมโครลิตร ประกอบด้วย 10X High Fidelity PCR buffer, $MgSO_4$, dNTP mix, Platinum® *Taq* DNA Polymerase High Fidelity (Invitrogen, Carlsbad, CA, USA) ไพรเมอร์แต่ละชนิดและตัวอย่างสารพันธุกรรม (template DNA) รายละเอียดแสดงในตารางที่ 5

ขั้นตอนของพีซีอาร์ประกอบด้วย initial denaturation ภายใต้อุณหภูมิ 94 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 5 นาที จำนวน 1 รอบ และตามด้วยขั้นตอน PCR amplification ซึ่งจะทำภายใต้อุณหภูมิที่แตกต่างกัน 3 ขั้นตอน คือ ภายใต้อุณหภูมิ 94 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 วินาที แล้วจึงเปลี่ยนเป็นที่อุณหภูมิ 53 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 30 วินาที และที่ภายใต้อุณหภูมิ 72 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 1 นาที โดยในขั้นตอนนี้จะทำด้วยกันทั้งหมด 40 รอบ ขั้นตอนสุดท้ายคือ final extension ซึ่งจะทำภายใต้อุณหภูมิ 72 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 7 นาที จำนวน 1 รอบ แล้วจึงลดอุณหภูมิลงเหลือที่ 12 องศาเซลเซียส และคงไว้ที่อุณหภูมินั้นก็จะได้เป็นผลิตภัณฑ์พีซีอาร์ (PCR product) รายละเอียดขั้นตอนพีซีอาร์แสดงในตารางที่ 6 หลังจากนั้นตรวจผลิตภัณฑ์พีซีอาร์ด้วยกระบวนการ agarose gel electrophoresis โดย

นำผลิตภัณฑ์พีซีอาร์มาผสมกับ loading buffer (BlueJuice™ Gel Loading Buffer 10X, Invitrogen, USA) ในอัตราส่วน 10:1 และนำไปผ่านกระบวนการ electrophoresis ที่ระดับไฟฟ้า 125 โวลต์ ระยะเวลา 60 นาที โดยใช้ agarose gel (Ultrapure agarose, Invitrogen, USA) ความเข้มข้นร้อยละ 1.5 ในสารละลายบัฟเฟอร์ Tris-Borate-EDTA (TBE buffer) ผลิตภัณฑ์พีซีอาร์ที่ได้มีขนาด 480 คู่เบส

ตารางที่ 4 ลำดับเบสของไพรเมอร์ที่ใช้ในการตรวจหาเชื้อทริปปาโนโซม

Primer names	Oligonucleotide primer (5'→3')	Product sizes (bp)	Reference
ITS1CF	5′-CCGGAAGTTCACCGATATTG-3’	480	Njiru et al, 2005
ITS1BR	5′-TTGCTGCGTTCTTCAACGAA-3’		

ตารางที่ 5 ส่วนประกอบในปฏิกิริยาเทคนิคพีซีอาร์ที่ใช้ในการตรวจหาเชื้อทริปปาโนโซม

Components	Volume (µl)
10x High Fidelity PCR buffer	2.5
50 mM $MgSO_4$	1
10 mM dNTP mix	0.5
10 mM forward primer	0.5
10 mM reverse primer	0.5
Platinum® *Taq* DNA Polymerase High Fidelity (5 U/µl)	0.2
Distilled water	16.8
Template DNA	3
Total	25

ตารางที่ 6 Thermal cycling condition ที่ใช้ในการตรวจหาเชื้อทริปปาโนโซม

Steps	Temperature (°C)	Time	Number of cycles
Initial denaturation	94	5 min	1
Denature	94	30 sec	40
Annealing	53	30 sec	
Extension	72	1 min	
Final extension	72	7 min	1
Hold	12	∞	1

4. การวิเคราะห์และสรุปผล

วิเคราะห์ผลที่ได้ โดยการระบุชนิดของแมลงดูดเลือดที่พบในพื้นที่ต่างๆ ชนิดของเชื้อและร้อยละของแมลงที่ตรวจพบ รวมทั้งความสัมพันธ์ของพื้นที่และฤดูกาล

ผลการวิจัย

การศึกษาที่ 1

ชนิดและจำนวนของแมลง

การเก็บตัวอย่างแมลงจากพื้นที่ 1 ฟาร์มปศุสัตว์ในพื้นที่จังหวัดนครปฐมโดยใช้กับดักแมลงชนิด SASA 99 จำนวน 2 ชุด เป็นระยะเวลา 1 ปี ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2560 (ภาพที่ 1) ในการศึกษานี้ได้เก็บตัวอย่างเหลือบทั้งหมดจำนวน 79 ตัวอย่าง แบ่งออกเป็นเหลือบเพศเมียจำนวน 77 ตัวอย่าง และเหลือบเพศผู้จำนวน 2 ตัวอย่าง เหลือบทั้งหมดที่พบในการศึกษานี้มี 3 ชนิดซึ่งจัดอยู่ในสกุลเดียวกันคือสกุล *Tabanus* เหลือบชนิดที่พบมากที่สุดคือ *Tabanus striatus* จำนวน 43 ตัวอย่างหรือร้อยละ 54.4 ตามด้วย *Tabanus rubidus* จำนวน 35 ตัวอย่างหรือร้อยละ 44.3 และ *Tabanus marginalis* จำนวน 1 ตัวอย่างหรือร้อยละ 1.3 สำหรับแมลงชนิดอื่นที่ตรวจพบนั้นมีจำนวนทั้งหมด 1,318 ตัวอย่าง แบ่งออกเป็น *Musca domestica* จำนวน 825 ตัวอย่างหรือร้อยละ 62.6 *Stomoxys* spp. จำนวน 485 ตัวอย่างหรือร้อยละ 36.8 *Sarcophaga* spp. จำนวน 4 ตัวอย่างหรือร้อยละ 0.3 และ *Fannia* spp. จำนวน 4 ตัวอย่างหรือร้อยละ 0.3 ดังแสดงในตารางที่ 7 และ 8

ภาพที่ 1 ลักษณะของกับดักแมลงชนิด SASA 99 ด้านหน้า และสถานที่ในการศึกษาที่ 1

ภาพที่ 2 ลักษณะของกับดักแมลงชนิด SASA 99 ด้านหลัง และสถานที่ในการศึกษาที่ 1

ตารางที่ 7 ชนิดและจำนวนของเหลือบที่ตรวจพบในระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2560 จากฟาร์มปศุสัตว์ในพื้นที่จังหวัดนครปฐม

ชนิดของเหลือบ	จำนวน			ร้อยละ
	เพศผู้	เพศเมีย	รวมทั้งหมด	
Tabanus striatus	2	41	43	54.4
Tabanus rubidus	0	35	35	44.3
Tabanus marginalis	0	1	1	1.3
รวม	2	77	79	100

ตารางที่ 8 ชนิดและจำนวนของแมลงวันที่ตรวจพบในระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2560 จากฟาร์มปศุสัตว์ในพื้นที่จังหวัดนครปฐม

ชนิดของแมลง	จำนวน				ร้อยละ
	เพศผู้	เพศเมีย	ไม่สามารถระบุได้	รวมทั้งหมด	
Musca domestica	155	614	56	825	62.6
Stomoxys spp.	33	435	17	485	36.8
Sarcophaga spp.	1	1	2	4	0.3
Fannia spp.	1	0	3	4	0.3
จำนวนทั้งหมด	190	1,050	78	1,318	100

เมื่อเปรียบเทียบการตรวจวินิจฉัยชนิดของเหลือบโดยอาศัยลักษณะรูปร่างและวิธีทางอณูชีววิทยาโดยสุ่มตัวอย่างเหลือบจำนวน 21 ตัวอย่าง พบว่าตรวจวินิจฉัยโดยอาศัยลักษณะรูปร่างของเหลือบนั้นมีความถูกต้องน้อยกว่าการใช้วิธีทางอณูชีววิทยา โดยที่ร้อยละของความผิดพลาดในการวินิจฉัยโดยอาศัยลักษณะรูปร่างคิดเป็นร้อยละ 20 (2/10), 100 (3/3) และ 14.3 (1/7) สำหรับเหลือบชนิด *Tabanus striatus*, *Tabanus megalops* และ *Tabanus rubidus* ตามลำดับ

เมื่อนำตัวอย่างเหลือบชนิด *Tabanus striatus* จำนวน 10 ตัวอย่าง ที่ตรวจวินิจฉัยชนิดโดยอาศัยลักษณะรูปร่างมาตรวจวินิจฉัยยืนยันด้วยวิธีทางอณูชีววิทยาพบว่าเป็นเหลือบชนิด *Tabanus striatus* จำนวน 8 ตัวอย่าง *Tabanus marginalis* จำนวน 1 ตัวอย่าง และ *Tabanus rubidus* จำนวน 1 ตัวอย่าง

สำหรับตัวอย่างเหลือบชนิด *Tabanus megalops* จำนวน 3 ตัวอย่าง ที่ตรวจวินิจฉัยชนิดโดยอาศัยลักษณะรูปร่าง เมื่อนำมาตรวจวินิจฉัยยืนยันด้วยวิธีทางอณูชีววิทยาพบว่าเป็นเหลือบชนิด *Tabanus rubidus* จำนวน 3 ตัวอย่าง ส่วนตัวอย่างเหลือบชนิด *Tabanus rubidus* จำนวน 8 ตัวอย่าง ที่ตรวจวินิจฉัยชนิดโดยอาศัยลักษณะรูปร่างมาตรวจวินิจฉัยยืนยันด้วยวิธีทางอณูชีววิทยาพบว่าเป็นเหลือบชนิด *Tabanus rubidus* จำนวน 6 ตัวอย่าง *Tabanus striatus* จำนวน 1 ตัวอย่าง และไม่สามารถระบุชนิดได้ จำนวน 1 ตัวอย่าง นอกจากนี้ยังพบว่าการตรวจวินิจฉัยชนิดโดยอาศัยวิธีทางอณูชีววิทยานั้นก็มีความสำคัญในการวินิจฉัยจำแนกชนิดของแมลงวัน ดังแสดงในตารางที่ 9 และ 10

ตารางที่ 9 เปรียบเทียบการตรวจวินิจฉัยชนิดของเหลือบโดยอาศัยลักษณะรูปร่างและวิธีทางอณูชีววิทยา

ชนิดของเหลือบ	การวินิจฉัยโดยอาศัยลักษณะรูปร่าง	การวินิจฉัยโดยอาศัยวิธีทางอณูชีววิทยา	ร้อยละของความผิดพลาดในการวินิจฉัยโดยอาศัยลักษณะรูปร่าง
T. striatus	10	9	2/10 (20%)
T. megalops	3	0	3/3 (100%)
T. rubidus	8	10	1/7 (14.3%)
T. marginalis	0	1	-
PCR negative	-	1	-
Total	21	21	6/21(28.5%)

ตารางที่ 10 ชนิดของเหลือบจากการตรวจวินิจฉัยโดยอาศัยลักษณะรูปร่างและวิธีทางอณูชีววิทยา

เลขที่ตัวอย่าง	การวินิจฉัยโดยอาศัยลักษณะรูปร่าง	การวินิจฉัยโดยอาศัยวิธีทางอณูชีววิทยา
1	*Tabanus striatus*	*Tabanus striatus*
2	*Tabanus striatus*	*Tabanus striatus*
3	*Tabanus striatus*	*Tabanus striatus*
4	*Tabanus striatus*	*Tabanus striatus*
5	*Tabanus striatus*	*Tabanus striatus*
6	*Tabanus striatus*	*Tabanus striatus*
7	*Tabanus striatus*	*Tabanus striatus*
8	*Tabanus striatus*	*Tabanus striatus*
9	*Tabanus striatus*	*Tabanus marginalis*
10	*Tabanus striatus*	*Tabanus rubidus*
11	*Tabanus megalops*	*Tabanus rubidus*
12	*Tabanus megalops*	*Tabanus rubidus*
13	*Tabanus megalops*	*Tabanus rubidus*
14	*Tabanus rubidus*	*Tabanus rubidus*
15	*Tabanus rubidus*	*Tabanus rubidus*
16	*Tabanus rubidus*	*Tabanus rubidus*
17	*Tabanus rubidus*	*Tabanus rubidus*
18	*Tabanus rubidus*	*Tabanus rubidus*
19	*Tabanus rubidus*	*Tabanus rubidus*
20	*Tabanus rubidus*	*Tabanus striatus*
21	*Tabanus rubidus*	ไม่สามารถระบุชนิดได้

ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนของแมลงและฤดูกาล

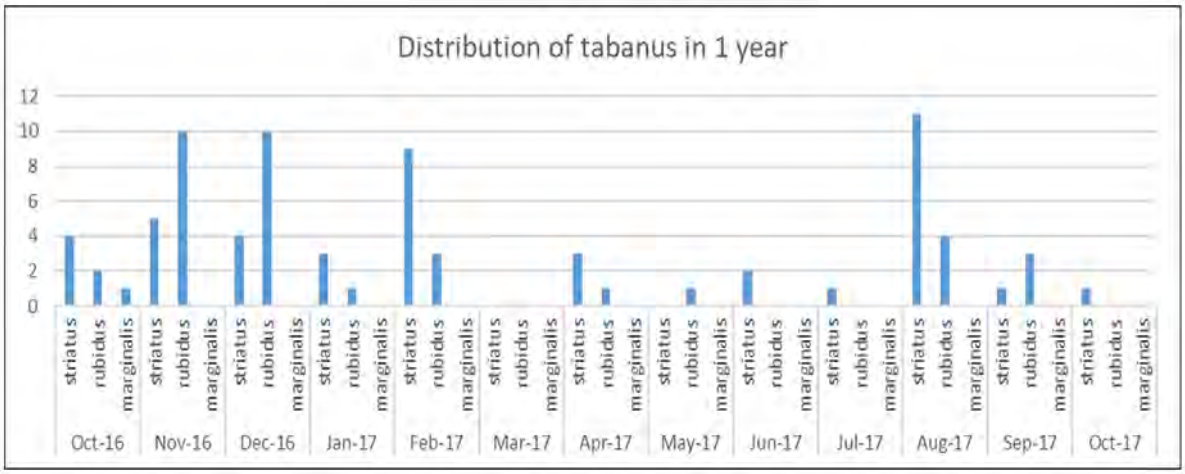
สำหรับค่าของอุณหภูมิ ความชื้น และปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ที่ศึกษาในระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2560 นั้นได้รับความอนุเคราะห์จากกรมอุตุนิยมวิทยา อุณหภูมิตลอดการศึกษาอยู่ระหว่าง 25.5 และ 30.1 องศาเซลเซียส ระดับความชื้นอยู่ระหว่างร้อยละ 71 และ 85 และปริมาณน้ำฝนอยู่ระหว่าง 0 และ 256 มิลลิเมตร ดังแสดงในตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิ ความชื้น และปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ที่ศึกษาในระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2560

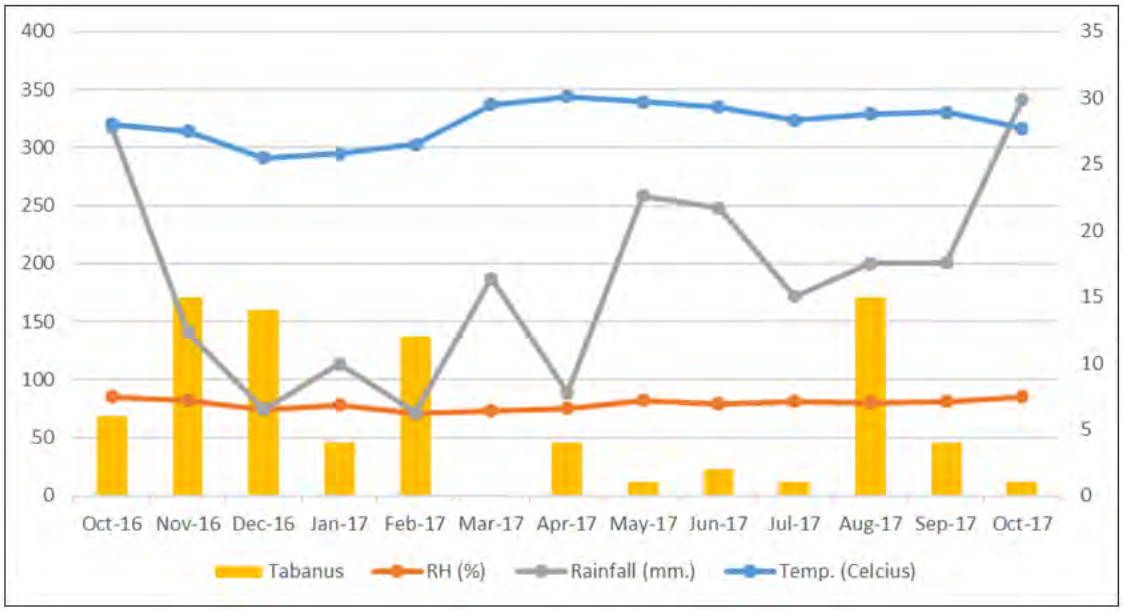
เดือน	ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิ (℃)	ค่าเฉลี่ยของความชื้น (%)	ปริมาณน้ำฝนทั้งหมด (mm)
ตุลาคม พ.ศ. 2559	28	85	232.4
พฤศจิกายน พ.ศ. 2559	27.5	82	58.8
ธันวาคม พ.ศ. 2559	25.5	74	0
มกราคม พ.ศ. 2560	25.8	78	35.7
กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2560	26.5	71	0.7
มีนาคม พ.ศ. 2560	29.5	73	114.1
เมษายน พ.ศ. 2560	30.1	75	13.6
พฤษภาคม พ.ศ. 2560	29.7	82	176.3
มิถุนายน พ.ศ. 2560	29.3	79	169.1
กรกฎาคม พ.ศ. 2560	28.3	81	90.8
สิงหาคม พ.ศ. 2560	28.8	80	119.9
กันยายน พ.ศ. 2560	28.9	81	119.4
ตุลาคม พ.ศ. 2560	27.7	85	256.5

การศึกษานี้พบว่ามีเหลือบเกือบตลอดทั้งปี ยกเว้นในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2560 ที่ไม่พบเหลือบ ดังแสดงในภาพที่ 3, 4 และ 5 และพบว่าเหลือบจะมีปริมาณที่สูงในระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2560 และหลังจากนั้นเหลือบก็จะมีปริมาณที่สูงขึ้นในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2560 พบว่าเหลือบชนิด *Tabanus striatus* และ *Tabanus rubidus* จะมีปริมาณที่สูงในระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2560 และหลังจากนั้นเหลือบก็จะมีปริมาณที่สูงขึ้นในเดือนสิงหาคม พ.ศ.

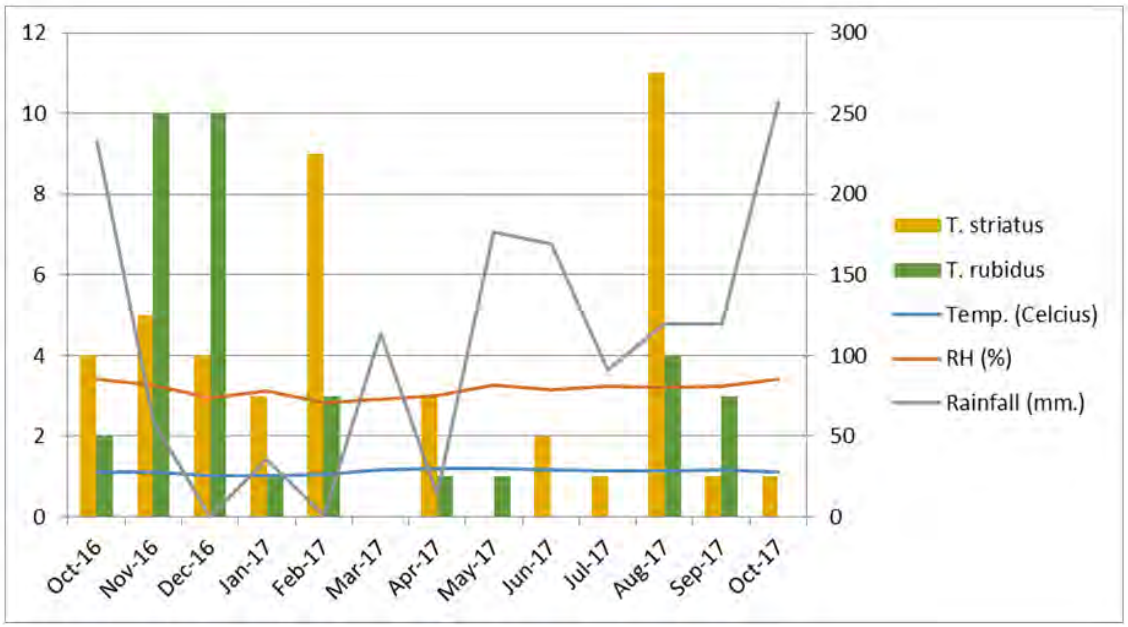
2560 เช่นเดียวกัน ส่วนเหลือบชนิด *Tabanus marginalis* พบเพียงในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 เท่านั้น ดังแสดงในภาพที่ 3-5 ส่วนจำนวนและชนิดของแมลงวันที่ตรวจพบในแต่ละเดือนนั้นแสดงในภาพที่ 6



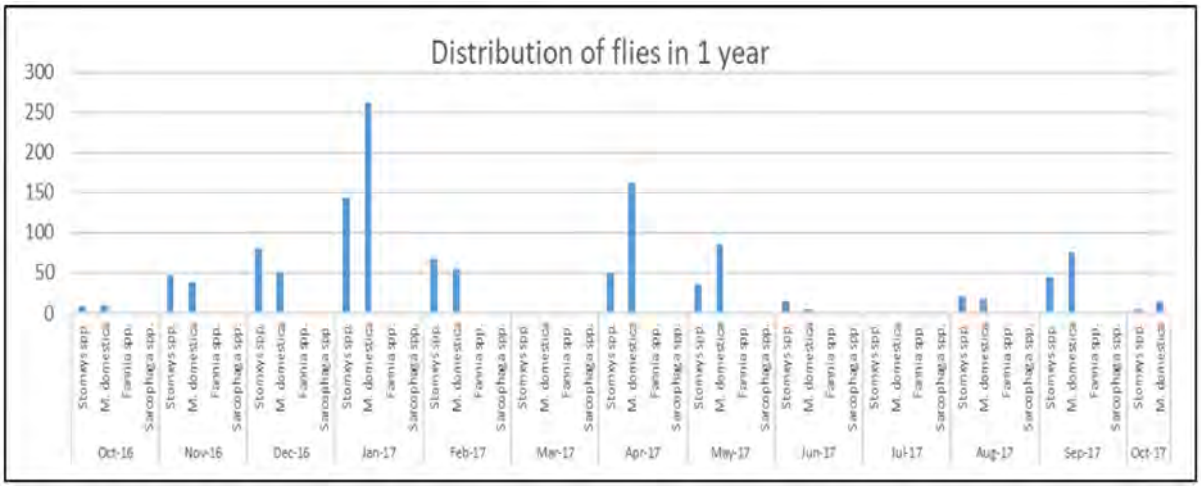
ภาพที่ 3 ชนิดและจำนวนของเหลือบที่พบในระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2560



ภาพที่ 4 ความสัมพันธ์ของจำนวนเหลือบและค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิ ความชื้น และปริมาณน้ำฝน



ภาพที่ 5 ความสัมพันธ์ของจำนวนเหลือบชนิด *Tabanus striatus* และ *Tabanus rubidus* และค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิ ความชื้น และปริมาณน้ำฝน



ภาพที่ 6 ชนิดและจำนวนของแมลงวันที่พบในระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2560

การศึกษาที่ 2

ชนิดและจำนวนของแมลง

ลักษณะของพื้นที่และกับดักที่ใช้ในการเก็บตัวอย่าง แสดงในภาพที่ 7-11

ภาพที่ 7 ลักษณะพื้นที่ของฟาร์มที่ดำเนินการศึกษา

ภาพที่ 8 ลักษณะของกับดักแมลงชนิด SASA 99 และสถานที่ในการศึกษาที่ 2 (กับดักที่ 1)

ภาพที่ 9 ลักษณะของกับดักแมลงชนิด SASA 99 และสถานที่ในการศึกษาที่ 2 (กับดักที่ 2)

ภาพที่ 10 ลักษณะของแมลงในกับดักแมลงชนิด SASA 99

ภาพที่ 11 ลักษณะของสวิงที่ใช้จับแมลงจากตัวสัตว์

ชนิดและจำนวนของแมลงที่จับได้แสดงในตารางที่ 12 ในการเก็บตัวอย่างจากพื้นที่นี้ใช้ 2 วิธีคือ การใช้สวิงและการใช้กับดักแมลงชนิด SASA 99 ในเดือนตุลาคม 2561 จับตัวอย่างแมลงด้วยการใช้สวิงเท่านั้น เนื่องจากฝนตกหนัก ไม่สามารถติดตั้งกับดักได้ ตัวอย่างแมลงที่จับได้ ได้แก่ *Stomoxys calcitrans* จำนวน 298 ตัวอย่าง *Stomoxys indica* จำนวน 1 ตัวอย่าง *Lyperosia exigua* จำนวน 13 ตัวอย่าง และ *Musca domestica* จำนวน 8 ตัวอย่าง

ในเดือนธันวาคม 2561 ตัวอย่างแมลงที่จับได้โดยการใช้สวิง ได้แก่ *Stomoxys calcitrans* จำนวน 22 ตัวอย่าง *Stomoxys indica* จำนวน 1 ตัวอย่าง *Lyperosia exigua* จำนวน 17 ตัวอย่าง และ *Musca domestica* จำนวน 20 ตัวอย่าง และตัวอย่างแมลงที่จับได้โดยการใช้กับดัก SASA 99 ได้แก่ *Stomoxys calcitrans* จำนวน 3 ตัวอย่าง *Musca domestica* จำนวน 19 ตัวอย่าง และ *Tabanus megalops* จำนวน 2 ตัวอย่าง

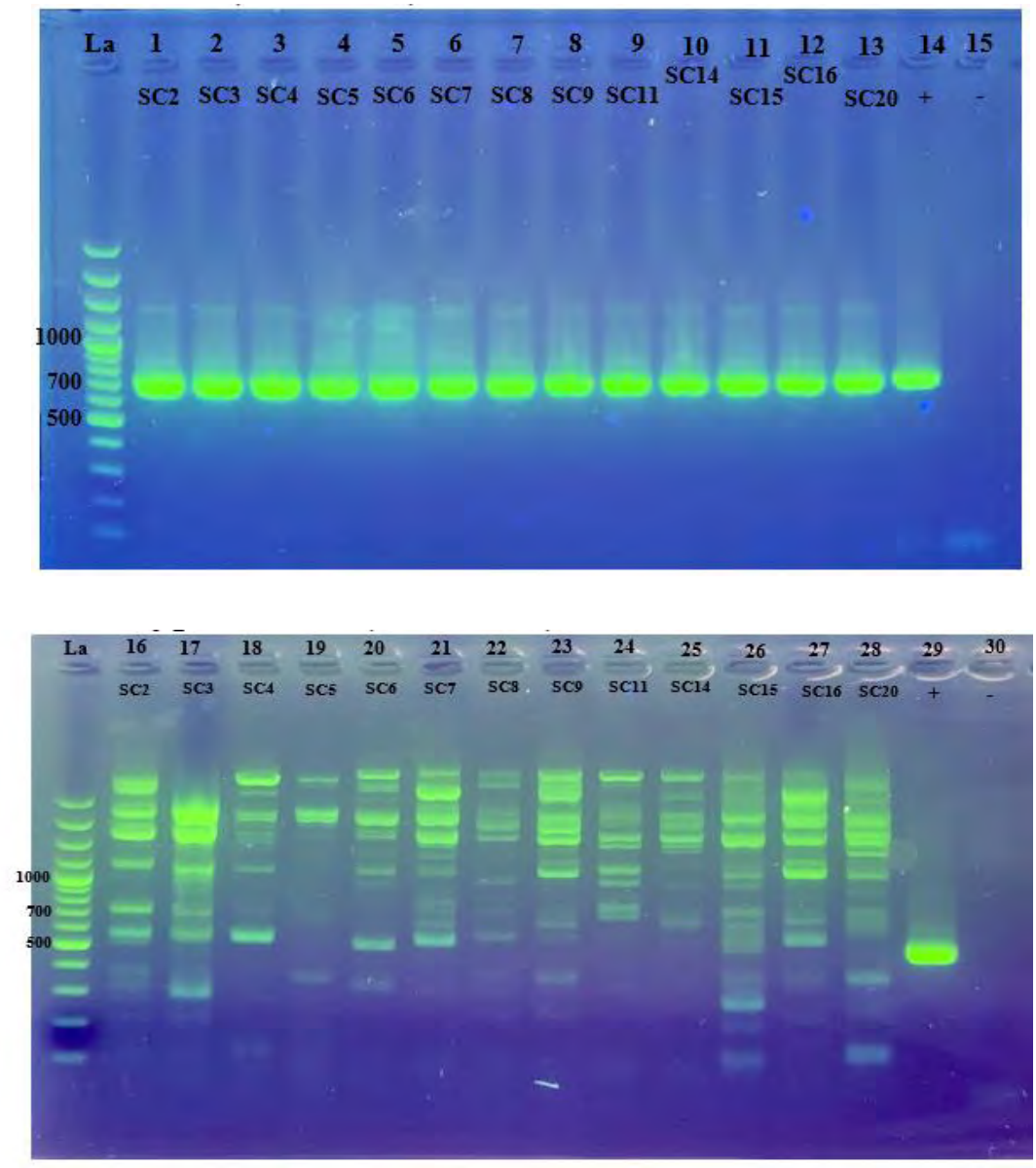
สุ่มตัวอย่างแมลงจำนวน 32 ตัวอย่าง มาตรวจหาเชื้อ *Trypanosoma evansi* ด้วยวิธีทางอณูชีววิทยา แบ่งเป็นแมลงวันคอก *Stomoxys calcitrans* เพศเมีย ที่จับได้ในระหว่างเดือนตุลาคม 2561 จำนวน 20 ตัวอย่าง แมลงวันคอก *Stomoxys calcitrans* เพศเมีย ที่จับได้ในระหว่างเดือนธันวาคม 2561 จำนวน 10 ตัวอย่าง และ *Tabanus megalops* เพศผู้ ที่จับได้ในระหว่างเดือนธันวาคม 2561 จำนวน 2 ตัวอย่าง อย่างไรก็ตามตรวจไม่พบเชื้อในทุกอย่างที่ทำการทดสอบ ดังแสดงในตารางที่ 13-15 และรูปที่ 12-14

ตารางที่ 12 ชนิดและจำนวนของแมลงที่จับได้จากฟาร์มกระบือในระหว่างเดือนตุลาคมและธันวาคม 2561

วันที่เก็บตัวอย่าง	วิธีเก็บตัวอย่าง	ชนิดของแมลง	จำนวน		จำนวนทั้งหมด
			เพศผู้	เพศเมีย	
ตุลาคม 2561	สวิง	*Stomoxys calcitrans*	175	123	298
		Stomoxys indica	-	1	1
		Lyperosia exigua	3	10	13
		Musca domestica	3	5	8
ธันวาคม 2561	สวิง	*Stomoxys calcitrans*	7	15	22
		Stomoxys indica	1	-	1
		Lyperosia exigua	10	7	17
		Musca domestica	7	13	20
	กับดัก SASA 99	*Stomoxys calcitrans*	2	1	3
		Musca domestica	9	10	19
		Tabanus megalops	2	-	2

ตารางที่ 13 การตรวจหาเชื้อ *Trypanosoma evansi* ในตัวอย่างแมลงที่จับมาจากฟาร์มกระบือในระหว่างเดือนตุลาคม 2561 ด้วยวิธีทางอณูชีววิทยา

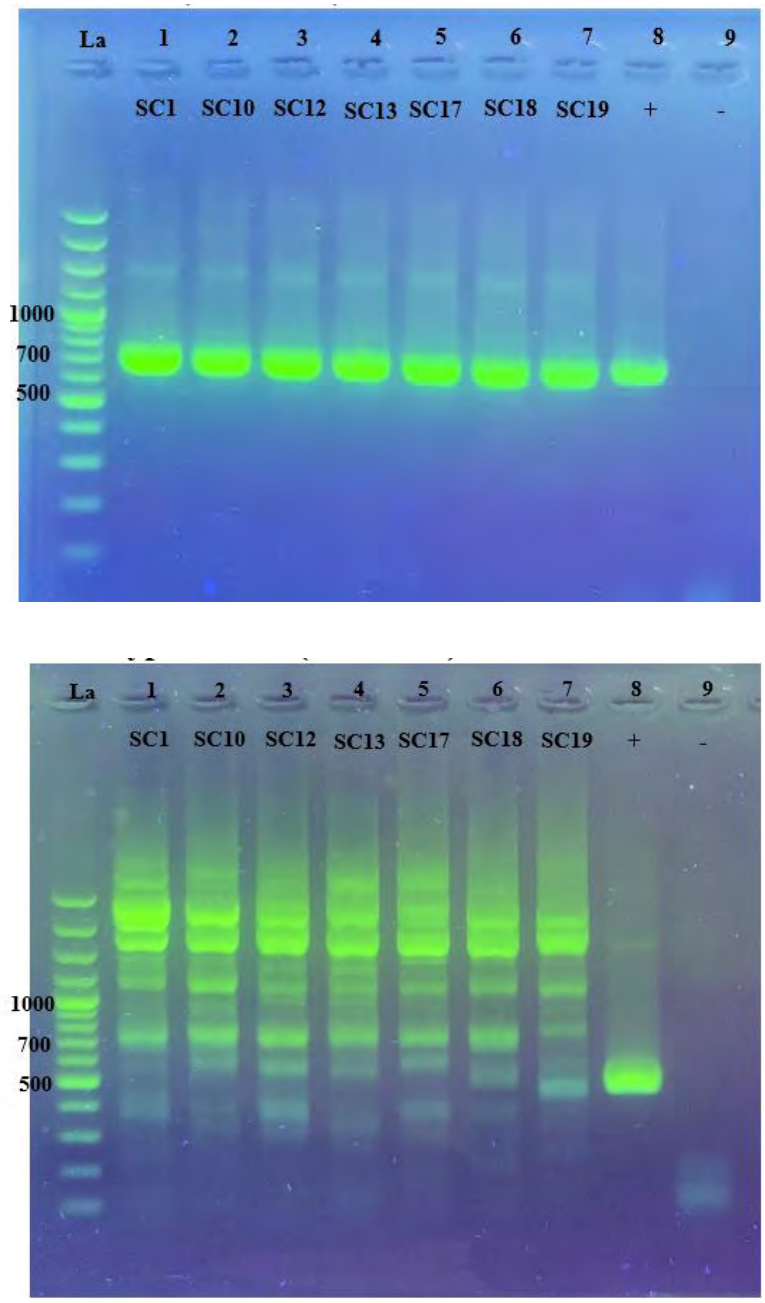
ตัวอย่าง	ชื่อตัวอย่าง	ชนิดของแมลง	การตรวจหาเชื้อ *Trypanosoma evansi*
1	OCT_SC2	*Stomoxys calcitrans* (Female)	-
2	OCT_SC3	*Stomoxys calcitrans* (Female)	-
3	OCT_SC4	*Stomoxys calcitrans* (Female)	-
4	OCT_SC5	*Stomoxys calcitrans* (Female)	-
5	OCT_SC6	*Stomoxys calcitrans* (Female)	-
6	OCT_SC7	*Stomoxys calcitrans* (Female)	-
7	OCT_SC8	*Stomoxys calcitrans* (Female)	-
8	OCT_SC9	*Stomoxys calcitrans* (Female)	-
9	OCT_SC11	*Stomoxys calcitrans* (Female)	-
10	OCT_SC14	*Stomoxys calcitrans* (Female)	-
11	OCT_SC15	*Stomoxys calcitrans* (Female)	-
12	OCT_SC16	*Stomoxys calcitrans* (Female)	-
13	OCT_SC20	*Stomoxys calcitrans* (Female)	-



ภาพที่ 12 ลักษณะของแผ่นเจลที่แสดงการตรวจหาสารพันธุกรรมของแมลง (บน) และสารพันธุกรรมของเชื้อ *Trypanosoma evansi* (ล่าง) ในตัวอย่างแมลงที่จับมาจากฟาร์มกระบือในระหว่างเดือนตุลาคม 2561

ตารางที่ 14 ผลการตรวจหาเชื้อ *Trypanosoma evansi* ในตัวอย่างแมลงที่จับมาจากฟาร์มกระบือในระหว่างเดือนตุลาคม 2561

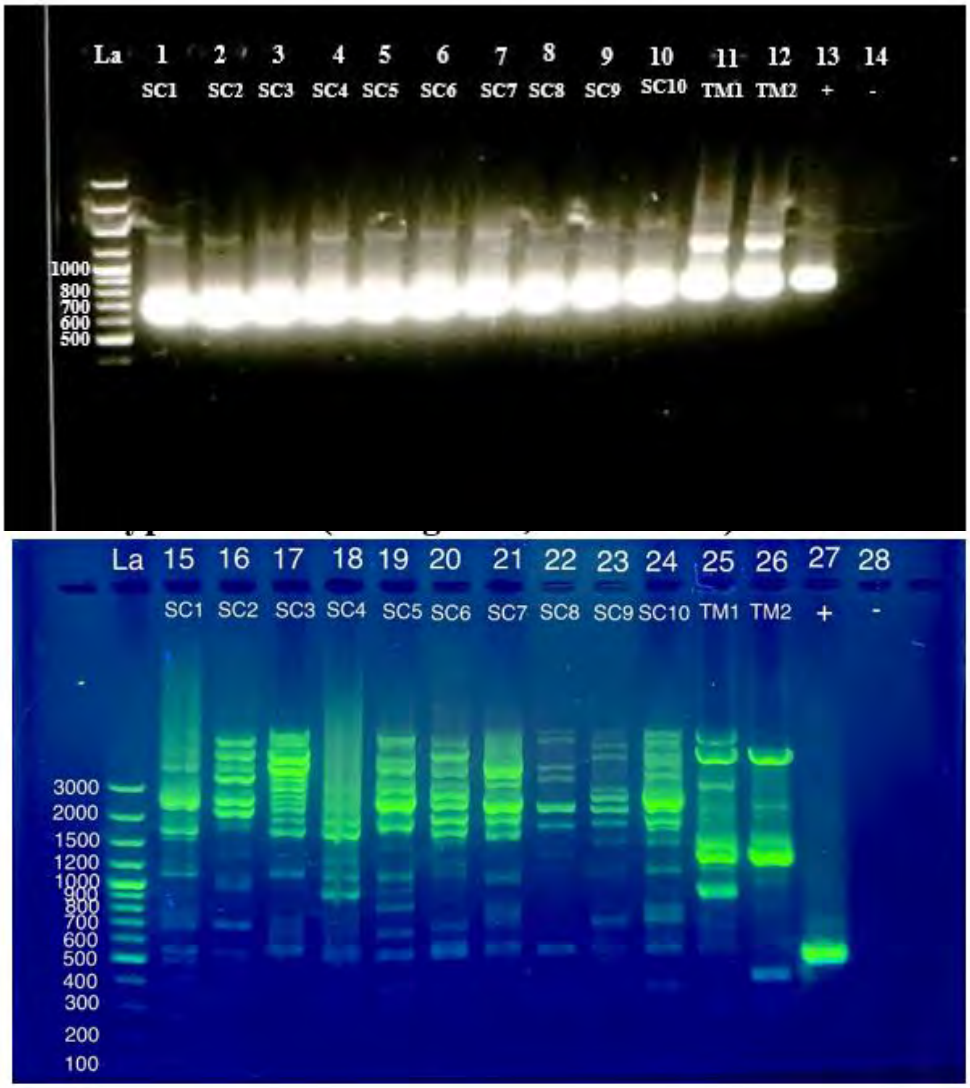
ตัวอย่าง	ชื่อตัวอย่าง	ชนิดของแมลง	การตรวจหาเชื้อ *Trypanosoma evansi*
14	OCT_SC1	*Stomoxys calcitrans* (Female)	-
15	OCT_SC10	*Stomoxys calcitrans* (Female)	-
16	OCT_SC12	*Stomoxys calcitrans* (Female)	-
17	OCT_SC13	*Stomoxys calcitrans* (Female)	-
18	OCT_SC17	*Stomoxys calcitrans* (Female)	-
19	OCT_SC18	*Stomoxys calcitrans* (Female)	-
20	OCT_SC19	*Stomoxys calcitrans* (Female)	-



ภาพที่ 13 ลักษณะของแผ่นเจลที่แสดงการตรวจหาสารพันธุกรรมของแมลง (บน) และสารพันธุกรรมของเชื้อ *Trypanosoma evansi* (ล่าง) ในตัวอย่างแมลงที่จับมาจากฟาร์มกระบือในระหว่างเดือนตุลาคม 2561

ตารางที่ 15 ผลการตรวจหาเชื้อ *Trypanosoma evansi* ในตัวอย่างแมลงที่จับมาจากฟาร์มกระบือในระหว่างเดือนธันวาคม 2561

ตัวอย่าง	ชื่อตัวอย่าง	ชนิดของแมลง	การตรวจหาเชื้อ *Trypanosoma evansi*
21	DEC_SC1	*Stomoxys calcitrans* (Female)	-
22	DEC_SC2	*Stomoxys calcitrans* (Female)	-
23	DEC_SC3	*Stomoxys calcitrans* (Female)	-
24	DEC_SC4	*Stomoxys calcitrans* (Female)	-
25	DEC_SC5	*Stomoxys calcitrans* (Female)	-
26	DEC_SC6	*Stomoxys calcitrans* (Female)	-
27	DEC_SC7	*Stomoxys calcitrans* (Female)	-
28	DEC_SC8	*Stomoxys calcitrans* (Female)	-
29	DEC_SC9	*Stomoxys calcitrans* (Female)	-
30	DEC_SC10	*Stomoxys calcitrans* (Female)	-
31	DEC_TM1	*Tabanus megalops* (Male)	-
32	DEC_TM2	*Tabanus megalops* (Male)	-



ภาพที่ 14 ลักษณะของแผ่นเจลที่แสดงการตรวจหาสารพันธุกรรมของแมลง (บน) และสารพันธุกรรมของเชื้อ *Trypanosoma evansi* (ล่าง) ในตัวอย่างแมลงที่จับมาจากฟาร์มกระบือในระหว่างเดือนธันวาคม 2561

สรุปผลการวิจัยและอภิปรายผล

เหลือบและแมลงวันคอกเป็นแมลงดูดเลือดที่มีบทบาทสำคัญในการเลี้ยงปศุสัตว์ในฐานะแมลงรบกวนและพาหะนำโรคที่สำคัญซึ่งนำเชื้อโรค เช่น เชื้อทริปปาโนโซม (*Trypanosoma evansi*) ปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความหลากหลายและจำนวนของแมลงรวมถึงเหลือบ ได้แก่ สภาพอากาศและความชื้น ในงานวิจัยนี้ประกอบไปด้วย 2 การศึกษา การศึกษาที่ 1 เป็นการศึกษาในฟาร์มปศุสัตว์ในจังหวัดนครปฐม และการศึกษาที่ 2 เป็นการศึกษาในฟาร์มปศุสัตว์ในจังหวัดฉะเชิงเทรา เก็บตัวอย่างแมลงโดยใช้กับดักแมลงชนิด SASA 99 ซึ่งในการเก็บตัวอย่างแต่ละครั้งจะใช้กับดักแมลงจำนวน 2 ชุดต่อฟาร์ม รวมทั้งการเก็บตัวอย่างแมลงจากตัวสัตว์โดยใช้สวิง

สถานที่เก็บตัวอย่างสำหรับการศึกษาที่ 1 นั้นลักษณะของพื้นที่ประกอบไปด้วยโรงเรือนเลี้ยงสัตว์หลายชนิด ได้แก่ โค กระบือ แกะ และสุกร รวมทั้งแหล่งน้ำและบ่อบำบัดน้ำเสีย พื้นที่รอบข้างจะเป็นแหล่งชุมชน เก็บตัวอย่างแมลงโดยใช้กับดักชนิด SASA 99 การเก็บตัวอย่างแต่ละครั้งจะใช้กับดักแมลงจำนวน 2 ชุด กับดักชุดที่ 1 จะติดตั้งอยู่ใกล้กับโรงเรือนโค และกับดักชุดที่ 2 จะติดตั้งอยู่ใกล้กับโรงเรือนกระบือ โดยที่กับดักทั้งสองจะอยู่ห่างกันประมาณ 50 เมตร เก็บตัวอย่างทุกสัปดาห์ ในระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2560 ในการศึกษานี้ได้เก็บตัวอย่างเหลือบทั้งหมดจำนวน 79 ตัวอย่าง แบ่งออกเป็นเหลือบเพศเมียจำนวน 77 ตัวอย่าง และเหลือบเพศผู้จำนวน 2 ตัวอย่าง เหลือบทั้งหมดที่พบในการศึกษานี้มี 3 ชนิดซึ่งจัดอยู่ในสกุลเดียวกันคือสกุล *Tabanus* เหลือบชนิดที่พบมากที่สุดคือ *Tabanus striatus* จำนวน 43 ตัวอย่าง หรือร้อยละ 54.4 ตามด้วย *Tabanus rubidus* จำนวน 35 ตัวอย่างหรือร้อยละ 44.3 และ *Tabanus marginalis* จำนวน 1 ตัวอย่างหรือร้อยละ 1.3 สำหรับแมลงชนิดอื่นที่ตรวจพบนั้นมีจำนวนทั้งหมด 1,318 ตัวอย่าง แบ่งออกเป็น *Musca domestica* จำนวน 825 ตัวอย่างหรือร้อยละ 62.6 *Stomoxys* spp. จำนวน 485 ตัวอย่างหรือร้อยละ 36.8 *Sarcophaga* spp. จำนวน 4 ตัวอย่างหรือร้อยละ 0.3 และ *Fannia* spp. จำนวน 4 ตัวอย่างหรือร้อยละ 0.3 การศึกษานี้พบว่าจำนวนของเหลือบเพิ่มขึ้นในช่วงปลายฤดูฝน ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 และกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2560 จำนวนของเหลือบลดลงในช่วงฤดูร้อน ระหว่างเดือนมีนาคมและกรกฎาคม พ.ศ. 2560 และเพิ่มขึ้นอีกครั้งเป็นจำนวนมากในระหว่างเดือนสิงหาคมและตุลาคม พ.ศ. 2560 การศึกษานี้พบว่าอุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน และความชื้นสัมพัทธ์เกี่ยวข้องกับการเพิ่มขึ้นของจำนวนเหลือบที่สามารถจับได้ จึงสรุปได้ว่าอุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน และความชื้นสัมพัทธ์เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมและจำนวนเหลือบที่จับได้

สถานที่เก็บตัวอย่างสำหรับการศึกษาที่ 2 นั้นลักษณะของพื้นที่ประกอบไปด้วยโรงเรือนเลี้ยงกระบือ รวมทั้งแหล่งน้ำและบ่อบำบัดน้ำเสีย พื้นที่รอบข้างจะเป็นป่า เก็บตัวอย่างจำนวน 3 ครั้ง ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2561 เดือนธันวาคม พ.ศ. 2561 และเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2562 โดยใช้กับดักแมลงชนิด SASA 99 ร่วมกับการเก็บตัวอย่างแมลงจากตัวสัตว์โดยใช้สวิง ในเดือนตุลาคม 2561 จับตัวอย่างแมลงด้วยการใช้สวิงเท่านั้นเนื่องจากฝนตกหนัก ไม่สามารถติดตั้งกับดักได้ ตัวอย่างแมลงที่จับได้ ได้แก่ *Stomoxys calcitrans*

จำนวน 298 ตัวอย่าง *Stomoxys indica* จำนวน 1 ตัวอย่าง *Lyperosia exigua* จำนวน 13 ตัวอย่าง และ *Musca domestica* จำนวน 8 ตัวอย่าง และในเดือนธันวาคม 2561 ตัวอย่างแมลงที่จับได้โดยการใช้สวิง ได้แก่ *Stomoxys calcitrans* จำนวน 22 ตัวอย่าง *Stomoxys indica* จำนวน 1 ตัวอย่าง *Lyperosia exigua* จำนวน 17 ตัวอย่าง และ *Musca domestica* จำนวน 20 ตัวอย่าง และตัวอย่างแมลงที่จับได้โดยการใช้กับดัก SASA 99 ได้แก่ *Stomoxys calcitrans* จำนวน 3 ตัวอย่าง *Musca domestica* จำนวน 19 ตัวอย่าง และ *Tabanus megalops* จำนวน 2 ตัวอย่าง และสุ่มตัวอย่างแมลงจำนวน 32 ตัวอย่าง มาตรวจหาเชื้อ *Trypanosoma evansi* ด้วยวิธีทางอณูชีววิทยา แบ่งเป็นแมลงวันคอก *Stomoxys calcitrans* เพศเมีย ที่จับได้ในระหว่างเดือนตุลาคม 2561 จำนวน 20 ตัวอย่าง แมลงวันคอก *Stomoxys calcitrans* เพศเมีย ที่จับได้ในระหว่างเดือนธันวาคม 2561 จำนวน 10 ตัวอย่าง และ *Tabanus megalops* เพศผู้ ที่จับได้ในระหว่างเดือนธันวาคม 2561 จำนวน 2 ตัวอย่าง อย่างไรก็ตามตรวจไม่พบเชื้อในทุกอย่างที่ทำการทดสอบ

เอกสารอ้างอิง

Dodge HR 1953. Diptera: Pictorial key to principal families of public health importance. U.S. Department of Health, Education and Welfare, Atlanta, Ga, USA. 14 p.

Folmer O, Black M, Hoeh W, Lutz R and Vrijenhoek R 1994. DNA primers for amplification of mitochondrial cytochrome coxidase subunit I from diverse metazoan invertebrates. Mol Marine Biol Biotechnol. 3(5): 294-299.

Njiru, ZK, Constantine, CC, Guya, S, Crowther, J, Kiragu, JM, Thompson, RC, and Davila, AM. 2005. The use of ITS1 rDNA PCR in detecting pathogenic African trypanosomes. Parasitol Res 95, 186-192.

ประวัตินักวิจัยและคณะ

หัวหน้าโครงการ

1. ชื่อ-นามสกุล

ชื่อ-นามสกุล (ภาษาไทย) รศ.น.สพ.ดร.สนธยา เตียวศิริทรัพย์

ชื่อ-นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Associate Professor Dr. Sonthaya Tiawsirisup

2. หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน

3-4209-00947-80-3

3. ตำแหน่งปัจจุบัน

หัวหน้ากลุ่มหน่วยวิจัยโรคติดเชื้อในสัตว์ที่มีพาหะนำโรค จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รองศาสตราจารย์ หน่วยปรสิตวิทยา ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4. หน่วยงานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก

สถานที่ทำงาน	หน่วยปรสิตวิทยา ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถ.อังรีดูนังต์ เขตปทุมวัน กทม 10330
โทรศัพท์	0-2218-9664
โทรสาร	0-2218-9666
โทรศัพท์มือถือ	083-235-1415
E-mail	sonthaya.t@chula.ac.th, sonthayatiaw@hotmail.com

5. ประวัติการศึกษา

ปริญญาตรี	สาขาวิชา สัตวแพทยศาสตร์ (เกียรตินิยม) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พ.ศ. 2542
ปริญญาเอก	สาขาวิชา กีฏวิทยาและจุลชีววิทยาทางสัตวแพทย์ (Entomology and Veterinary Microbiology) Iowa State University, Iowa, USA พ.ศ. 2546

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ

- กีฏวิทยาทางการแพทย์และสัตวแพทย์
- ปรสิตวิทยาทางสัตวแพทย์
- ไวรัสวิทยาทางการแพทย์และสัตวแพทย์

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

7.1 หัวหน้าโครงการวิจัย

1. การศึกษารูปแบบของโปรตีนจากหนอนพยาธิในโค (SDS-PAGE analysis for protein patterns of adults *Haemonchus placei, Mecistocirrus digitatus* and *Cooperia spp.* in cattle)

2. การถ่ายทอดตัวอ่อนระยะติดโรคของหนอนพยาธิหัวใจสุนัขโดยยุงลายด้วยการใช้หลอดแก้วขนาดเล็ก (*In vitro* transmission of infective stage of *Dirofilaria immitis* larvae by *Aedes aegypti*)

3. การศึกษาเปรียบเทียบความสามารถของยุงชนิดต่างๆ ของประเทศไทยในการเป็นพาหะของโรคหนอนพยาธิหัวใจสุนัข (Vector competence of Thailand mosquitoes for canine heartworm)

4. บทบาทและความสัมพันธ์ของเชื้อ *Wolbachia* ยุงพาหะนำโรค และหนอนพยาธิหัวใจสุนัข (The role and relationship of *Wolbachia*, mosquito vectors, and canine heartworm)

5. บทบาทและความสัมพันธ์ของเชื้อไวรัสสมองอักเสบ Japanese Encephalitis ยุงพาหะนำโรค นกอพยพ และค้างคาวในธรรมชาติ (The role and relationship of Japanese Encephalitis virus, mosquito vectors, immigration birds, and bats in nature)

6. ประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ FIPROLINE SPOT ON DOG (Fipronil 10% w/v) ในการกำจัดและป้องกันการดูดเลือดของเห็บบนสุนัข

7. ความสัมพันธ์ของเชื้อแบคทีเรียในระบบทางเดินอาหารและศักยภาพของยุงในการเป็นพาหะของเชื้อไวรัสชิคุนกุนยา (Correlation between mosquito midgut microbiota and mosquito vector competence for Chikungunya virus)

8. ความหลากหลายและบทบาทของเห็บในการนำเชื้อในธรรมชาติ (Diversity and role of ticks as pathogen vectors in nature)

9. การศึกษาเรื่องประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ FIPROLINE SPOT ON CAT (Fipronil 10% w/v) ในการกำจัดและป้องกันการดูดเลือดของเห็บบนแมว

10. ความหลากหลายและบทบาทของยุงในการเป็นพาหะนำเชื้อไวรัส Tembusu ในฟาร์มเป็ด (Diversity and role of mosquitoes as vectors for Tembusu virus in duck farms)

11. พยาธิกำเนิดและการกระจายตัวของไวรัสเทมบูซีในหนูไมซ์ (Pathogenesis and distribution of duck Tembusu virus in BALB/c mice)

7.2 ผู้ร่วมวิจัย

1. การศึกษาถึงบทบาทของยุงพาหะและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในนิเวศวิทยาของ West Nile virus
2. Evaluation of Advantix® efficacy to repel, kill, and stop blood feeding of adult *Aedes aegypti* mosquitoes and *Rhipicephalus sanguineus* ticks on dogs
3. การศึกษาบทบาทของสัตว์ในโรคสัตว์สู่คนที่นำโรคโดยแมลงในประเทศไทย

7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว

Tiawsirisup, S., Sirijutalak, J., Sondang, M. Supol, M., Ansusinha, N., Tuanudom, R. and Rodkhum, C. 2018. A preliminary study on diversity of midgut microbiota in *Aedes aegypti* (Linnaeus) and *Culex quinquefasciatus* (Say) collected from Bangkok, Thailand. Thai J Vet Med. 48(4): 613-622.

Kaewthamasorn, M., Takeda, M., Saiwichai, T., Gitaka, J.N., **Tiawsirisup, S.**, Imasato, Y., Mossaad, E., Sarani, A., Kaewlamun, W., Channumsin, M., Chaiworakul, S., Katepongpun, W., Teeveerapunya, S., Panthong, J., Mureithi, D.K., Bawm, S., Htun, L.L., Win, M.M., Ismail, A.A., Ibrahim, A.M., Suganuma, K., Hakimi, H., Nakao, R., Katakura, K., Asada, M. and Kaneko, O. 2018. Genetic homogeneity of goat malaria parasites in Asia and Africa suggests their expansion with domestic goat host. Sci Rep.8(1): 5827.

Wattanamethanont, J., Kaewthamasorn, M. and **Tiawsirisup, S**. 2018. Natural infection of questing ixodid ticks with protozoa and bacteria in Chonburi Province, Thailand. Ticks Tick Borne Dis 9: 749-758.

แหล่งทุน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ทุนวิจัยงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

Tuanudom, R., Yurayart, N., and **Tiawsirisup, S.** 2017. Effects of Chikungunya virus titers in blood meals on virus infection, dissemination, and transmission in Asian tiger mosquito: *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae). Thai J Vet Med 47(2): 233-240.

แหล่งทุน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษาและสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

Yurayart, N., Kaewthamasorn, M. and **Tiawsirisup, S.** 2017. Vector competence of *Aedes albopictus* (Skuse) and *Aedes aegypti* (Linnaeus) for *Plasmodium gallinaceum* infection and transmission. Vet Parasitol. 241: 20-25.

แหล่งทุน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Tasai, S., Saiwichai, T., Kaewthamasorn, M., **Tiawsirisup,** S., Buddhirakkul, P., Chaichalotornkul, S. and Pattaradilokrat, S. 2017. Artesunate-tafenoquine combination therapy promotes clearance and abrogates transmission of the avian malaria parasite *Plasmodium gallinaceum.* Vet Parasitol. 233: 97-106. doi: 10.1016/j.vetpar.2016.12.008.

Tiawsirisup, S. and Rattanatayarom, W. 2016. Efficacy of 10% w/v fipronil spot-on against tick (*Rhipicephalus sanguineus*) infestations on cats. Thai J Vet Med 46(4): 685-690.

แหล่งทุน บริษัท ไทยนาโอกะ ฟาร์มาซูติคอล จำกัด

Tiawsirisup, S., Tuanudom, R. and Yurayart, N. 2016. Chikungunya virus infection in BALB/c and ICR mouse models. Thai J Vet Med 46(4): 705-712.

แหล่งทุน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษาและสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

Templeton, T.J., Asada, M., Jiratanh, M., Ishikawa, S.A., **Tiawsirisup,** S., Sivakumar, T., Namangala, B., Takeda, M., Mohkaew, K., Ngamjituea, S., Inoue, N., Sugimoto, C., Inagaki, Y., Suzuki, Y., Yokoyama, N., Kaewthamasorn, M. and Kaneko, O. 2016. Ungulate malaria parasites. Sci Rep. 2016 Mar 21; 6:23230. doi: 10.1038/srep23230.

Boonyuan, W., Bangs, M.J., Grieco, J.P., **Tiawsirisup, S.,** Prabaripai, A. and Chareonviriyaphap, T. 2016. Excito-repellent responses between *Culex quinquefasciatus* permethrin susceptible and resistant mosquitoes. J Insect Behav. 29(4): 415-431.

Lekdumrongsak, T., **Tiawsirisup, S.,** Banlunara, W., Prapasawat, F., Pussayanawin, M., Prommatha, N. and Suttiyaporn, S. 2014. Efficacy of fenbendazole against *Ascaridia* spp. in large macaws. Thai Journal Vet Med 44(2): 231-235.

แหล่งทุน คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Tiawsirisup, S., Thiansirikhun, K., Thanadumkerng, K., Pastarapatee, N., Trirattananuwong, N. and Rattanatayarom, W. 2013. Antiparasitic efficacy of Fiproline Spot On (10% w/v fipronil spot on) against experimental tick (*Rhipicephalus sanguineus*) infestations on dogs. Thai Journal Vet Med 43(2): 279-284.

แหล่งทุน บริษัท ไทยนาโอกะ ฟาร์มาซูติคอล จำกัด

Tiawsirisup, S., Rattanakampol, P., Navavichit, W. and Ratpiyapaporn, H. 2012. Experimental infection of mice and baby chickens with Thailand strain of Chikungunya virus. Thai Journal Vet Med 42(3): 353-358.

แหล่งทุน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Tiawsirisup, S., Junpee, A. and Nuchprayoon, S. 2012. Mosquito distribution and Japanese Encephalitis virus infection in a bat cave and its surrounding area in Lopburi province, Central Thailand. Thai J Vet Med 42(1): 43-49.

แหล่งทุน สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษาและสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

Tiawsirisup, S., Thanapaisarnkit, T., Varatorn, E., Apichonpongsa, T., Bumpenkiattikun, N., Rattanapuchpong, S., Chungpiwat, S., Sanprasert, V. and Nuchprayoon, S. 2010. Canine heartworm (*Dirofilaria immitis*) infection and immunoglobulin G antibodies against *Wolbachia* (Rickettsiales: Rickettsiaceae) in stray dogs in Bangkok, Thailand. Thai J Vet Med 40(2): 165-170.

แหล่งทุน สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษาและสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

Tiawsirisup, S. and Nuchprayoon, S. 2010. Mosquito distribution and Japanese encephalitis virus infection in the immigration bird (Asian open-billed stork) nested area in Pathum Thani province, central Thailand. Parasitol Res 106(4): 907-910.

แหล่งทุน สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษาและสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

Tiawsirisup, S., Blitvich, B.J., Tucker, B.J., Halbur, P.G., Bartholomay, L.C., Rowley, W.A. and Platt, K.B. 2010. Susceptibility of fox squirrels (*Sciurus niger)* to West Nile virus by oral exposure. Vector Borne Zoonotic Dis 10(2): 207-209.

แหล่งทุน Center for disease control and prevention (CDC) สหรัฐอเมริกา

Tiawsirisup, S., Kinley, J.R., Tucker, B.J., Evans, R.B., Rowley, W.A. and Platt, K.B. 2008. Vector competence of *Aedes vexans* (Diptera:Culicidae) for West Nile virus and potential as an enzootic vector. J Med Entomol 45: 452-7.

แหล่งทุน Center for disease control and prevention (CDC) สหรัฐอเมริกา

Tiawsirisup, S., Sripatranusorn, S., Oraveerakul, K. and Nuchprayoon, S. 2008. Distribution of mosquito (Diptera: Culicidae) species and *Wolbachia* (Rickettsiales: Rickettsiaceae) infections during the bird immigration season in Pathumthani province, central Thailand. Parasitol Res 102: 731-5.

แหล่งทุน สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษาและสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

Tiawsirisup, S. and Kaewthamasorn, M. 2007. The potential for *Aedes albopictus* (Skuse) (Diptera: Culicidae) to be a competent vector for canine heartworm, *Dirofilaria immitis* (Leidy). Southeast Asian J Trop Med Public Health 38 (suppl 1): 208-214.

แหล่งทุน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Tiawsirisup, S., Nithiuthai, S. and Kaewthamasorn, M. 2007. Repellent and adulticide efficacy of a combination containing 10% imidacloprid and 50% permethrin against *Aedes aegypti* mosquitoes on dogs. Parasitol Res 101: 527-531.

แหล่งทุน บริษัท ไบเออร์ (ประเทศไทย) จำกัด

Platt, K.B., Tucker, B.J., Halbur, P.G., **Tiawsirisup, S.**, Blitvich, B.J., Fabiosa, F.G., Bartholomay, L.C. and Rowley, W.A. 2007. West Nile virus viremia in Eastern chipmunks (*Tamias striatus*) sufficient for infecting different mosquitoes. Emerging Infectious Diseases 13 (6): 831-837.

แหล่งทุน Center for disease control and prevention (CDC) สหรัฐอเมริกา

Niwetpathomwat, A., Kaewthamasorn, M., **Tiawsirisup, S.,** Techangamsuwan, S. and Suvarnvibhaja, S. 2007. A retrospective study of the clinical hematology and the serum biochemistry tests made on canine dirofilariasis cases in an animal hospital population in Bangkok, Thailand. Res Vet Sci 82: 364-369.

แหล่งทุน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Kaewthamasorn, M., Niwetpathomwat, A., Assarasokron, S., Wongsamee,S., and **Tiawsirisup, S.** 2006. A surveillance of canine gastrointestinal parasites in fecal samples from public areas of Bangkok, Thailand. J of Animal and Veterinary Advances 5 (12): 1209 - 1213.

แหล่งทุน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Tiawsirisup, S and Nithiuthai, S. Vector competence of *Aedes aegypti* (L.) and *Culex quinquefasciatus* (Say) for *Dirofilaria immitis* (Leidy). 2006. Southeast Asian J Trop Med Public Health 37 (suppl 3): 110 - 114.

แหล่งทุน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Erickson, S.M., Platt, K.B., Tucker, B. J., Evans, R.B., **Tiawsirisup, S.** and Rowley, W.A. 2006. The potential of *Aedes triseriatus* (Diptera: Culicidae) as an enzootic vector of West Nile virus. J of Med Ent 43(5): 966 - 970.

แหล่งทุน Center for disease control and prevention (CDC) สหรัฐอเมริกา

Tiawsirisup, S., Khlaikhayai, T. and Nithiuthai, S. 2005. A preliminary study on *in vitro* transmission of *Dirofilaria immitis* infective stage larvae by *Aedes aegypti* (L.) (Diptera; Culicidae). Southeast Asian J Trop Med Puclic Health 36 (suppl 4): 86-89.

แหล่งทุน คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Tiawsirisup, S., Platt, K.B., Tucker, B. J. and Rowley, W.A. 2005. Eastern cottontail rabbits (*Sylvilagus floridanus*) develop West Nile Virus viremias sufficient for infecting select mosquito species. Vector-Borne and Zoonotic Diseases. 5(4): 342 – 350.

แหล่งทุน Center for disease control and prevention (CDC) สหรัฐอเมริกา

Tiawsirisup, S., Platt, K.B., Evans, R.B. and Rowley, W.A. 2005. A comparision of West Nile Virus transmission by *Ochlerotatus trivittatus* (Coq.), *Culex pipiens* (L.), and *Aedes albopictus* (Skuse). Vector-Borne and Zoonotic Diseases 5(1): 40 – 47.

แหล่งทุน Center for disease control and prevention (CDC) สหรัฐอเมริกา

Tiawsirisup, S., Platt, K.B., Evans, R.B. and Rowley, W.A. 2004. Susceptibility of *Ochlerotatus trivittatus* (Coq.), *Aedes albopictus* (Skuse), and *Culex pipiens* (L.) to West Nile virus infection. Vector-Borne and Zoonotic Diseases 4(3): 190 -197.

แหล่งทุน Center for disease control and prevention (CDC) สหรัฐอเมริกา

ผู้ร่วมโครงการ

1. ชื่อ-นามสกุล

ชื่อ-นามสกุล (ภาษาไทย) ผศ.น.สพ.ดร.มรกต แก้วธรรมสอน

ชื่อ-นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Dr. Morakot Kaewthamasorn

2. หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน

3-3314-00229-56-3

3. ตำแหน่งปัจจุบัน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ หน่วยปรสิตวิทยา ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4. หน่วยงานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก

สถานที่ทำงาน	หน่วยปรสิตวิทยา ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถ.อังรีดูนังต์ เขตปทุมวัน กทม 10330
โทรศัพท์	0-2218-9667
โทรสาร	0-2218-9666
โทรศัพท์มือถือ	086-411-0589
E-mail	morakot.k@chula.ac.th, kotscmi@outlook.com

5. ประวัติการศึกษา

ปริญญาตรี	สาขาวิชา สัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พ.ศ. 2544
ปริญญาโท	สาขาวิชา จุลชีววิทยา มหาวิทยาลัยมหิดล พ.ศ. 2547
ปริญญาเอก	สาขาวิชา Biomedical Science (Infection Research) Nagasaki University, Japan พ.ศ. 2555

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ

- ปรสิตวิทยาทางสัตวแพทย์

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

7.1 หัวหน้าโครงการวิจัย

7.1.1 โครงการวิจัยเรื่อง ประสิทธิภาพในการตรวจวินิจฉัยเชื้อมาลาเรียโดยใช้ตัวอย่างเลือดสดแบบที่ไม่ผ่านกระบวนการคัดแยกดีเอ็นเอ

แหล่งทุน คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

7.1.2 โครงการวิจัยเรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพของวิธีการตรวจวินิจฉัยและจัดทำฐานข้อมูลของเชื้อโรคปรสิตของสัตว์ปีกในกลุ่ม Haemosporidian ที่พบในประเทศไทย

แหล่งทุน ทุนอุดหนุนการวิจัยจากเงินรายได้ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยมหาวิทยาลัย ประเภททุนวิจัย กองทุนรัชดาภิเษกสมโภช

7.2 ผู้ร่วมวิจัย -

7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว

Kaewthamasorn, M., Takeda, M., Saiwichai, T., Gitaka, J.N., Tiawsirisup, S., Imasato, Y., Mossaad, E., Sarani, A., Kaewlamun, W., Channumsin, M., Chaiworakul, S., Katepongpun, W., Teeveerapunya, S., Panthong, J., Mureithi, D.K., Bawm, S., Htun, L.L., Win, M.M., Ismail, A.A., Ibrahim, A.M., Suganuma, K., Hakimi, H., Nakao, R., Katakura, K., Asada, M., Kaneko, O. 2018. Genetic homogeneity of goat malaria parasites in Asia and Africa suggests their expansion with domestic goat host. *Scientific Reports,* 8 (1), art. no. 5827.

Lumkul, L., Sawaswong, V., Simpalipan, P., **Kaewthamasorn, M.,** Harnyuttanakorn, P., Pattaradilokrat, S.2018. Unraveling haplotype diversity of the apical membrane antigen-1 gene in *Plasmodium falciparum* populations in Thailand. *Korean Journal of Parasitology,* 56 (2), pp. 153-165.

Wattanamethanont, J., **Kaewthamasorn, M.,** Tiawsirisup, S. 2018. Natural infection of questing ixodid ticks with protozoa and bacteria in Chonburi Province, Thailand. *Ticks and Tick-borne Diseases*, 9 (3), pp. 749-758.

Pattaradilokrat, S., Trakoolsoontorn, C., Simpalipan, P., Warrit, N., **Kaewthamasorn, M.**, Harnyuttanakorn, P.2018. Size and sequence polymorphisms in the glutamate-rich protein gene of the human malaria parasite *Plasmodium falciparum* in Thailand. *Parasites and Vectors*, 11 (1), art. no. 49.

Yurayart, N., **Kaewthamasorn, M.**, Tiawsirisup, S. 2017. Vector competence of Aedes albopictus (Skuse) and Aedes aegypti (Linnaeus) for *Plasmodium gallinaceum* infection and transmission. *Veterinary Parasitology*, 241, pp. 20-25.

Tasai, S., Saiwichai, T., **Kaewthamasorn, M.**, Tiawsirisup, S., Buddhirakkul, P., Chaichalotornkul, S., Pattaradilokrat, S. 2017. Artesunate-tafenoquine combination therapy promotes clearance and abrogates transmission of the avian malaria parasite *Plasmodium gallinaceum*. *Veterinary Parasitology*, 233, pp. 97-106.

Pattaradilokrat, S., Sawaswong, V., Simpalipan, P., **Kaewthamasorn, M.**, Siripoon, N., Harnyuttanakorn, P. 2016. Genetic diversity of the merozoite surface protein-3 gene in *Plasmodium falciparum* populations in Thailand. *Malaria Journal*, 15 (1), art. no. 517.

Templeton, T.J., Martinsen, E., **Kaewthamasorn, M.**, Kaneko, O.2016. The rediscovery of malaria parasites of ungulates. *Parasitology,* 143 (12), pp. 1501-1508.

Kasetsirikul, S., Buranapong, J., Srituravanich, W., **Kaewthamasorn, M.**, Pimpin, A. 2016. The development of malaria diagnostic techniques: A review of the approaches with focus on dielectrophoretic and magnetophoretic methods. *Malaria Journal,* 15 (1), art. no. 358, .

Templeton, T.J., Asada, M., Jiratanh, M., Ishikawa, S.A., Tiawsirisup, S., Sivakumar, T., Namangala, B., Takeda, M., Mohkaew, K., Ngamjituea, S., Inoue, N., Sugimoto, C., Inagaki, Y., Suzuki, Y., Yokoyama, N., **Kaewthamasorn, M.**, Kaneko, O. 2016. Ungulate malaria parasites. *Scientific Reports,* 6, art. no. 23230, .

Niamnuy, N., **Kaewthamasorn, M.,** Congpuong, K., Phaytanavanh, B., Lohsoonthorn, V. 2016. Prevalence and associated risk factors of intestinal parasites in humans and domestic animals across borders of Thailand and Lao PDR: Focus on hookworm and threadworm. *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, 47 (5), pp. 901-911.

Pattaradilokrat, S., Tiyamanee, W., Simpalipan, P., **Kaewthamasorn, M.,** Saiwichai, T., Li, J., Harnyuttanakorn, P. 2015. Molecular detection of the avian malaria parasite *Plasmodium gallinaceum* in Thailand. *Veterinary Parasitology*, 210 (1-2), pp. 1-9.

Kaewthamasorn, M., Charoenvisal, N., Chansiripornchai, N. 2015. Efficacy of salinomycin, robenidine and decoquinate against infection with Eimeria species field isolate in a densely populated broiler farm in Thailand. *Thai Journal of Veterinary Medicine*, 45 (2), pp. 247-253.

Simpalipan, P., Pattaradilokrat, S., Siripoon, N., Seugorn, A., **Kaewthamasorn, M**., Butcher, R.D., Harnyuttanakorn, P. 2014. Diversity and population structure of Plasmodium falciparum in Thailand based on the spatial and temporal haplotype patterns of the C-terminal 19-kDa domain of merozoite surface protein-1. *Malaria Journal,* 13 (1), art. no. 54, .

Xangsayarath P, **Kaewthamasorn M**, Yahata K, Nakazawa S, Sattabongkot J, Udomsangpetch R, Kaneko O. 2012. Positive diversifying selection on the *Plasmodium falciparum* $surf_{4.1}$ gene in Thailand. *Tropical Medicine and Health.* 40(3): 79–89.

Alexandre JSF, Xangsayarath P, **Kaewthamasorn M**, Yahata K, Sattabongkot J, Udomsangpetch R, Kaneko O. 2012. Stable allele frequency distribution of the *Plasmodium falciparum* clag genes encoding components of the high molecular weight rhoptry protein complex. *Tropical Medicine and Health.* 40(3): 71-77.

Kaewthamasorn, M., Yahata, K., Alexandre, J.S.F., Xangsayarath, P., Nakazawa, S., Torii, M., Sattabongkot, J., Udomsangpetch, R., Kaneko, O. 2012. Stable allele frequency distribution of the polymorphic region of SURFIN 4.2 in *Plasmodium falciparum* isolates from Thailand. *Parasitology International*. 61(2): 317-323.

Alexandre, J.S.F., **Kaewthamasorn, M.,** Yahata, K., Nakazawa, S., Kaneko, O. 2011. Positive selection on the *Plasmodium falciparum* clag2 gene encoding a component of the erythrocyte-binding rhoptry protein complex. *Tropical Medicine and Health.* 39(3): 77-82.

Niwetpathomwat, A., **Kaewthamasorn, M**., Tiawsirisup, S., Techangamsuwan, S. and Suvarnvibhaja, S. 2007. A retrospective study of the clinical hematology and the serum biochemistry tests made on canine dirofilariasis cases in an animal hospital population in Bangkok, Thailand. *Research in Veterinary Science,* 82: 364-369.

แหล่งทุน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Kaewthamasorn, M., Niwetpathomwat, A., Assarasokron, S.,Wongsamee,S., and Tiawsirisup, S. 2006. A surveillance of canine gastrointestinal parasites in fecal samples from public areas of Bangkok, Thailand. *J of Animal and Veterinary Advances*, 5 (12) : 1209 -1213.

แหล่งทุน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ

7.4.1 โครงการวิจัยเรื่อง ประสิทธิภาพในการตรวจวินิจฉัยเชื้อมาลาเรียโดยใช้ตัวอย่างเลือดสดแบบที่ไม่ผ่านกระบวนการคัดแยกดีเอ็นเอ

แหล่งทุน คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

7.4.2 โครงการวิจัยเรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพของวิธีการตรวจวินิจฉัยและจัดทำฐานข้อมูลของเชื้อโรคปรสิตของสัตว์ปีกในกลุ่ม Haemosporidian ที่พบในประเทศไทย

แหล่งทุน ทุนอุดหนุนการวิจัยจากเงินรายได้ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยมหาวิทยาลัย ประเภททุนวิจัย กองทุนรัชดาภิเษกสมโภช