วันที่รับบทความ : 08/01/2562
วันแก้ไขบทความ : 22/02/2562
วันตอบรับบทความ : 01/03/2562

วารสารสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

Journal of Allied Health Sciences Suan Sunandha Rajabhat University

ประสิทธิผลของสารสกัดจากเห็ดพื้นบ้าน 5 ชนิดที่ใช้ร่วมกับกับดักพัดลมเพื่อควบคุมยุงพาหะนำโรคในพื้นที่เคหะชุมชน จังหวัดสมุทรสงคราม ประเทศไทย

ธัญญกร ก้านเหลือง[1], ศิริพงษ์ พิมสุคะ[2*]

ศูนย์บริการสาธารณสุขที่ 48[1]

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย[2]

E-mail: siripong@eau.ac.th*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิผลของสารสกัดจากเห็ดพื้นบ้าน 5 ชนิด ได้แก่ เห็ดนางรม เห็ดตับเต่า เห็ดนางฟ้า เห็ดฟาง และ เห็ดหอม ที่ใช้ร่วมกับกับดักพัดลมเพื่อควบคุมยุงพาหะนำโรคในพื้นที่เคหะชุมชน จังหวัดสมุทรสงคราม ประเทศไทย และเปรียบเทียบความแตกต่างของเห็ดทั้ง 5 ชนิด ในความเข้มข้น50 มิลลิกรัม และ100 มิลลิกรัม ผลการศึกษาพบว่าสารสกัดจากเห็ดพื้นบ้าน 5 ชนิดที่ใช้ร่วมกับกับดักพัดลมดึงดูดได้เฉพาะยุงรำคาญ *Culex quinquefasciatus* โดยยุงรำคาญบินเข้าหากับดักพัดลมที่มีสารสกัดจากเห็ดนางฟ้าในความเข้มข้น 100 มิลลิกรัม มากที่สุดเฉลี่ย 91.67 ตัวต่อวัน (ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานคือ 22.50) โดยมีความแตกต่างทางสถิติจากสารเห็ดชนิดอื่นๆ ขณะที่การเปรียบเทียบประสิทธิผลของสารสกัดจากเห็ดทั้ง 5 ชนิดกับกลุ่มควบคุมพบว่ากับดักพัดลมที่มีสารสกัดจากเห็ด 5 ชนิดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) นอกจากนี้ในงานวิจัยยังพบว่าปริมาณความเข้มข้นของสารสกัดในเกือบทุกกลุ่มไม่มีผลต่อการดึงดูดยุงพาหะ ยกเว้นเห็ดนางฟ้า ผลเหล่านี้เป็นการเปิดเผยศักยภาพของสารสกัดจากเห็ดนางฟ้าในความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมที่ดึงดูดยุงเข้าหากับดักสูงที่สุดได้ข้อมูลนี้นำไปพัฒนาต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์สารล่อสำหรับใช้คู่กับกับดักยุงที่มีวางขายอยู่ทั่วไปตามท้องตลาดเพื่อนำไปสู่การลดความเสี่ยงของการติดเชื้อโรคติดต่อที่นำโดยยุงในพื้นที่ต่างๆ ต่อไป

คำสำคัญ : เห็ด, เห็ดนางรม, เห็ดตับเต่า, เห็ดนางฟ้า, เห็ดฟาง, เห็ดหอม, ยุง

วารสารสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

Journal of Allied Health Sciences Suan Sunandha Rajabhat University

Effectiveness of the Extracted Attractants from Five Local Mushrooms Used with the Commercial Light Trap for Vector Mosquito Control in Housing Community Areas in Samut Songkhram Province, Thailand

Thanyakorn Kanrueng[1], Siripong Pimsuka[2*]

Public Health Center 48[1]

Faculty of Public Health, Eastern Asia University[2]

E-mail: siripong@eau.ac.th[*]

ABSTRACT

The objective of this research was to study effectiveness of extract from five types of local mushrooms including *Pleurotus ostreatus, Boletus edulis, Pleurotus sajoy-caju, Volrariella volvacea* and *Lentinus edodes* which were used together with a fan-powered mosquito trap for controlling vector mosquitos in housing community areas in Samut Songkhram Province, Thailand. This research was also aimed to compare the difference in effectiveness of each type of mushroom. The study results showed that the extract from five types of mushrooms when used together with a fan-powered mosquito trap could attract only *Culex quinquefasciatus*. *Cx. quinquefasciatus* mosquitoes were significantly higher difference to capture by the trap containing the *P. sajoy-caju* extract with concentration of 100 mg per day at the mean numbers 91.67 per trap when compared among the other mushroom extractions ($p<0.05$). It was also discovered that concentration of the extract had no impact on attracting the mosquitos, except for *P. sajoy-caju*. As a result, *P. sajoy-caju* with concentration of 100 mg had the highest effectiveness in attracting mosquitos to the trap. From the study results, we can further develop an attractant to be used together with mosquito traps available in the market for better control of mosquitos in order to reduce risks of mosquito-borne diseases in other areas.

Keywords: mushrooms, *Pleurotus ostreatus, Boletus edulis, Pleurotus sajoy-caju, Volrariella volvacea, Lentinus edodes*, mosquitos

บทนำ

ยุงเป็นแมลงที่บินได้ขนาดเล็กที่มีความสำคัญทางด้านการแพทย์และสาธารณสุข เนื่องจากนำโรคที่อันตรายมาสู่มนุษย์[1] โดยเฉพาะประเทศที่ตั้งอยู่บริเวณพื้นที่ในเขตร้อนและกึ่งเขตร้อน ยุงแต่ละชนิดนำโรคได้แตกต่างกัน เช่น ยุงก้นปล่อง (*Anopheles* spp.) นำโรคมาลาเรีย ยุงรำคาญ (*Culex* spp.) นำโรคไข้สมองอักเสบเจอี ยุงเสือ (*Mansonia* spp.) นำโรคเท้าช้าง และยุงลาย (*Aedes* spp.) นำโรคไข้เลือดออกและไข้ปวดข้อยุงลาย[2] นอกจากนี้องค์กรอนามัยโรคได้รายงานว่าในแต่ละปีพบผู้ป่วยที่เกิดจากโรคติดต่อที่นำโดยยุงมากกว่า 100 ล้านคนและในปี พ.ศ.2558 พบผู้เสียชีวิตทั่วโลกประมาณ 438,000 คน[3] องค์การอนามัยโลกตระหนักถึงปัญหาดังกล่าวจึงรณรงค์ให้ทุกประเทศเร่งควบคุมป้องกันโรคติดต่อที่มาจากยุงในประเทศต่างๆ ซึ่งตั้งอยู่ในบริเวณเขตร้อนและเขตอบอุ่น สำหรับกระทรวงสาธารณสุขของประเทศไทยได้ร่วมกับองค์การอนามัยโลกในการแก้ปัญหาเรื่องนี้ โดยจัดกิจกรรมรณรงค์ให้ความรู้เรื่องยุงพาหะนำโรคในพื้นที่ต่างๆ รวมทั้งทำลายแหล่งเพาะพันธุ์และลดยุงพาหะในพื้นที่ เช่น การใช้สารกำจัดและการใช้กับดักยุง[4]

ประเทศไทยตั้งอยู่ในภูมิภาคร้อนชื้นซึ่งมักเกิดการระบาดของโรคติดต่อที่มาจากยุงซึ่งทำให้เกิดความสูญเสียทั้งชีวิตและทรัพย์สินอย่างมหาศาล นอกจากนี้จากสถานการณ์การระบาดของโรคติดต่อที่นำโดยยุงในปัจจุบันยังมีแนวโน้มที่เพิ่มสูงขึ้นเนื่องจากภาวะโลกร้อน สถานการณ์ผู้ป่วยที่มีสาเหตุมาจากยุงพาหะนำโรคของประเทศไทย จากสำนักระบาดวิทยาในปี พ.ศ. 2561 โรคติดต่อที่นำโดยยุงยังคงเป็นปัญหาสำคัญของประเทศไทย โดยรายงานผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกสะสมรวม 87,624 ราย จาก 77 จังหวัด คิดเป็นอัตราป่วย 133.9 ต่อประชากรแสนคน โรคปวดข้อยุงลายสะสมรวม 1,817 ราย จาก 14 จังหวัด คิดเป็นอัตราป่วย 2.78 ต่อประชากรแสนคน โรคเท้าช้างสะสมรวม 23 ราย จาก 3 จังหวัด คิดเป็นอัตราป่วย 0.04 ต่อประชากรแสนคน โรคไข้สมองอักเสบเจอีสะสมรวม 17 ราย คิดเป็นอัตราป่วย 0.03 ต่อประชากรแสนคนและโรคมาลาเรียสะสมรวม 2,140 ราย จาก 55 จังหวัด คิดเป็นอัตราป่วย 3.2 ต่อประชากรแสนคน[5] ข้อมูลเหล่านี้แสดงให้เห็นว่าโรคติดต่อที่นำโดยยุงยังเป็นปัญหาที่ต้องรีบเร่งแก้ไขต่อไป โดยเฉพาะยุงที่ออกหากินในตอนกลางคืน เช่น ยุงก้นปล่อง ยุงรำคาญและยุงเสือ เนื่องจากการควบคุมทำได้ยากและแตกต่างจากยุงลายที่มุ่งเน้นในการควบคุมในระยะตัวอ่อนบริเวณรอบบ้านเรือน สำหรับการควบคุมยุงพาหะนำโรคที่ออกหากินในตอนกลางคืนมักใช้กับดักยุงในการควบคุมอย่างไรก็ตามประสิทธิภาพก็ยังไม่ได้ผลที่ดีเท่าที่ควร[6] งานวิจัยในปัจจุบันจึงมักมุ่งเน้นในการพัฒนาสารล่อยุงเพื่อใช้ควบคู่กับกับดักยุง

ออกทานอล (Octenol; Octen-3-OL) เป็นสารชนิดหนึ่งซึ่งเป็นตัวกระตุ้นให้ยุงเข้าหามนุษย์[7] โดยสารออกทานอลเป็นสารระเหยที่มีการนำมาใช้เป็นสารล่อยุง อย่างไรก็ตามสารนี้มีราคาแพงมากและต้องนำเข้าจากต่างประเทศ จึงทำให้ไม่สามารถ

นำมาใช้อย่างแพร่หลายในประเทศไทย[8] มีรายงานจากต่างประเทศที่ได้พบว่าสารชนิดนี้สามารถพบได้ในเห็ดบางชนิดของประเทศไทย เช่น เห็ดนางรม (*Pleurotus ostreatus*) เห็ดตับเต่าราชาหรือตับเต่าทอง (*Boletus edolis*) เห็ดฟาง (*Volrariella volvacea*) เห็ดนางฟ้า (*Pleurotus sajoy-caju*) และเห็ดหอม (*Lentinus edodes*)[9-11]

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการวิจัยนี้ขึ้นเพื่อศึกษาประสิทธิผลของสารสกัดจากเห็ด 5 ชนิด ได้แก่ เห็ดนางรม เห็ดตับเต่า เห็ดนางฟ้า เห็ดฟาง และเห็ดหอม ที่ใช้ร่วมกับกับดักพัดลมเพื่อควบคุมยุงพาหะนำโรคในพื้นที่เคหะชุมชน จังหวัดสมุทรสงคราม ประเทศไทย และเปรียบเทียบความแตกต่างของเห็ดทั้ง 5 ชนิดกับกลุ่มควบคุม (กับดักพัดลมที่ไม่มีสารสกัด) ซึ่งข้อมูลนี้สามารถนำไปพัฒนาต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์สารล่อสำหรับใช้คู่กับกับดักยุงที่มีวางขายอยู่ทั่วไปตามท้องตลาดเพื่อนำไปสู่การลดความเสี่ยงของการติดเชื้อโรคจากยุงในพื้นที่ต่างๆ ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาประสิทธิผลของสารสกัดจากเห็ด 5 ชนิด ได้แก่ เห็ดนางรม เห็ดตับเต่า เห็ดนางฟ้า เห็ดฟาง และ เห็ดหอม ที่ใช้ร่วมกับกับดักพัดลมเพื่อควบคุมยุงพาหะนำโรคในพื้นที่เคหะชุมชน จังหวัดสมุทรสงคราม ประเทศไทย
2. เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิผลของสารสกัดจากเห็ด 5 ชนิด ได้แก่ เห็ดนางรม เห็ดตับเต่า เห็ดนางฟ้า เห็ดฟาง และ เห็ดหอม

ระเบียบวิธีวิจัย

การเก็บรวบรวมเห็ดตัวอย่าง

เห็ดทั้งหมด 5 ชนิด ได้แก่ เห็ดนางรม เห็ดตับเต่า เห็ดนางฟ้า เห็ดฟาง และ เห็ดหอม นำมาจาก 2 สถานที่ โดยเห็ดนางรมและเห็ดตับเต่าได้รวบรวมมาจากตลาดแกรนด์อยุธยา ตำบลธนู อำเภออุทัย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ขณะที่เห็ดนางฟ้า เห็ดฟางและเห็ดหอมรวบรวมจากตลาดร่มหุบ อำเภอเมืองสมุทรสงคราม จังหวัดสมุทรสงครามในช่วงเดือนกันยายนถึงตุลาคม พ.ศ. 2559 หลังจากนั้นจึงส่งตัวอย่างทั้งหมดไปที่ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ของวิทยาลัยสหเวชศาตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ศูนย์การศึกษา จังหวัดสมุทรสงคราม เพื่อยืนยันสายพันธุ์ของเห็ดอีกครั้งและตรวจสอบความถูกต้องโดยคู่มือในการจำแนกเห็ด[12-15]

การสกัดสารจากเห็ด

จากนั้นนำตัวอย่างเห็ดทั้ง 5 ชนิดที่ได้ยืนยันชนิดแล้วมาทำให้แห้งโดยการอบด้วยความร้อนที่อุณหภูมิประมาณ 50 – 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลาประมาณ 6 – 8 ชั่วโมง (เห็ดที่นำมาใช้เป็นเห็ดที่เติบโตเต็มที่และใช้ทุกส่วน) แล้วนำมาบดเป็นผงและหมักด้วยเอทานอล 95 % ปิดภาชนะตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องนาน 48 ชั่วโมง เขย่าเป็นครั้งคราว เมื่อถึงเวลาทำการกรองแยกส่วนของเหลวที่ได้ด้วยเครื่องกลั่นระเหยสารแบบหมุน (Rotary Evaporator) แล้วระเหยให้แห้งอีกครั้งด้วยชามระเหย (Evaporating Dish) บนอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (Water Bath) ต่อจากนั้นนำสารสกัดที่ได้ชั่งน้ำหนักคำนวณเป็นร้อยละสุทธิ พร้อมทั้งบันทึกลักษณะสิ่งสกัดที่ได้

การทดสอบประสิทธิผลของสารสกัดในภาคสนาม

การทดสอบประสิทธิผลของสารสกัดของเห็ดทั้ง 5ชนิด ในภาคสนาม ผู้วิจัยได้ใช้ความเข้มข้นที่ 50 มิลลิกรัม และ100 มิลลิกรัมตามการศึกษาก่อนหน้านี้ที่ได้นำความเข้มข้นทั้งสองมาใช้ศึกษาคู่กับกล่องดักยุง[16]

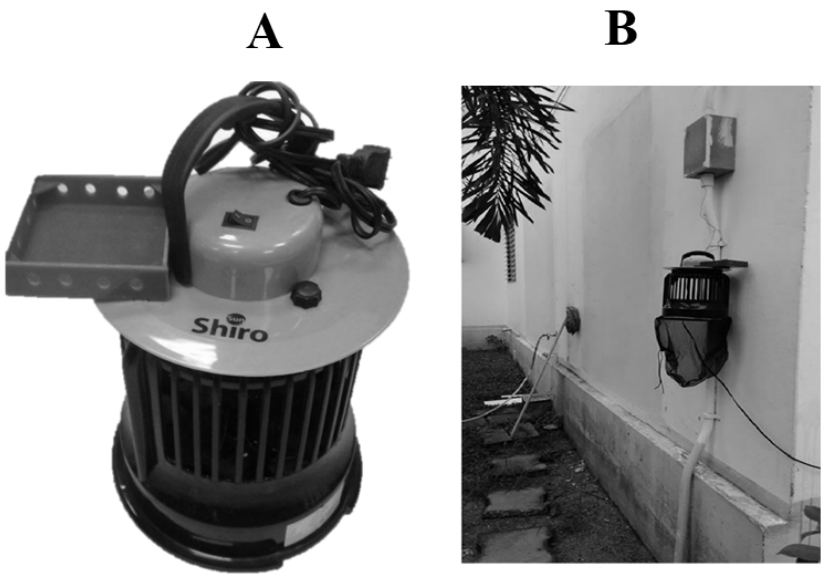
เตรียมสารสกัดจากเห็ดความเข้มข้นที่ 50 มิลลิกรัม และ100 มิลลิกรัม เมื่อได้ครบ 2 ความเข้มข้นทำการดูดสารไปหยดใส่กระดาษกรองให้กระจายทั่วกระดาษเพื่อให้กลิ่นระเหยได้ดี จากนั้นตั้งพักไว้ให้กระดาษแห้ง แล้วนำไปใส่ไว้ในภาชนะสารในกับดักเพื่อทดลองในภาคสนาม ซึ่งกับดักที่ใช้ในการศึกษานี้ได้ประยุกต์มาจากกับดักยุงพัดลมชนิดแบบใช้แสงยูวี (IS-003, P.M.C. Industrial Company, Thailand) โดยตัดแผ่นอะคริลิคเป็นรูปทรงสีเหลี่ยมใช้เป็นฐานขนาด 10x10x2 เซนติเมตร แล้วถอดหลอดไฟออก (ภาพที่ 1A) กับดักที่ใช้ทั้งหมดจำนวน 6 กับดัก แบ่งออกเป็น 5 กับดักที่มีสารสกัดของเห็ด 5 ชนิด และ 1 กับดักที่มีไม่มีสารสกัด (ชุดควบคุม) แล้วติดตั้งบริเวณที่ชิดกับตัวอาคารไม่มีแสงไฟอื่นรบกวน (ภาพที่ 1B) เกณฑ์การเลือกสถานที่ติดตั้งกับดักทั้ง 6 ตำแหน่ง ต้องมีสภาพพื้นที่ที่เหมือนกันคือเปิดโล่งและอยู่ชิดกับตัวอาคาร โดยดำเนินการในช่วง 18.00 น. จนถึง 06.00 น. รวมเป็นเวลาทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง ในเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม พ.ศ. 2559 อาทิตย์ละ 1 ครั้ง (จำนวนทั้งหมด 6 วัน) ณ เคหะชุมชนเอื้ออาทร อำเภอเมืองสมุทร จังหวัดสมุทรสงคราม ในแต่ละวันที่ทดสอบได้ใช้กับดักที่มีสารสกัดจากเห็ดทั้ง 5 ชนิดและกับดักที่ไม่มีสารสกัดในความเข้มข้นเท่ากัน ดำเนินการ 3 ซ้ำ โดยไม่สลับตำแหน่งของกับดักที่มีสารสกัดจากเห็ด

การจำแนกชนิดของยุง

ตัวอย่างยุงทั้งหมดที่ถูกดักจับได้จากกับดักถูกส่งไปที่ส่งไปที่ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของวิทยาลัยสหเวชศาตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ศูนย์การศึกษาจังหวัดสมุทรสงคราม เพื่อระบุชนิดของยุงพาหะที่ถูกดักจับภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ (Nikon Corp., Tokyo, Japan) โดยใช้คู่มือจำแนกยุงพาหะนำโรคในประเทศไทย[17-19]

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ

จำนวนยุงทั้งหมดที่รวบรวมได้จากการทดลองจากกับดักได้ถูกนำคำนวณค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยจำนวนยุงที่เข้าหากับดักโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (Two-way ANOVA) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



ภาพที่ 1 กับดักยุงพัดลมที่ใช้คู่กับสารสกัดจากเห็ด (A) และ การติดตั้งกับดักทดสอบในภาคสนาม (B)

ผลการวิจัย

การวิจัยนี้ศึกษาประสิทธิผลของสารสกัดจากเห็ด 5 ชนิด ได้แก่ เห็ดนางรม เห็ดตับเต่า เห็ดนางฟ้า เห็ดฟาง และ เห็ดหอม ที่ใช้ร่วมกับกับดักพัดลมในพื้นที่เคหะชุมชน จังหวัดสมุทรสงคราม ประเทศไทย ดำเนินการในช่วง 18.00 น. จนถึง 06.00 น. ในเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม พ.ศ. 2559 การศึกษาครั้งนี้ดักจับยุงได้ทั้งหมด 3 ชนิด ได้แก่ ยุงรำคาญ *Cx. quinquefasciatus* ยุงรำคาญ *Cx.sitiens* และยุงก้นปล่อง *An.epiroticus* ผลการศึกษาที่แสดงในตารางที่ 1 พบว่า สารสกัดจากเห็ดทุกชนิดในการศึกษาในครั้งนี้มีประสิทธิผลในการดึงดูดได้เฉพาะยุงรำคาญ *Cx. quinquefasciatus* เท่านั้น (แตกต่างจากกลุ่มควบคุม [$p < 0.05$]) ขณะที่ยุงชนิดอื่นๆ ได้แก่ ยุงรำคาญ *Cx.sitiens* และยุงก้นปล่อง *An.epiroticus* สารสกัดจากเห็ดดึงดูดให้เข้ามาหากับดักไม่ได้ (ไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม [$p > 0.05$])

สารสกัดจากเห็ดระดับความเข้มข้น 50 มิลลิกรัม เห็ดฟางสามารถดึงดูดยุงรำคาญ *Cx. quinquefasciatus* ที่ให้เข้ามากับดักมากที่สุด (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 65.67 ตัวต่อคืนและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 35.37) ขณะที่เห็ดหอมดึงดูดยุงรำคาญ *Cx. quinquefasciatus* ให้เข้ามากับดักได้น้อยที่สุด (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 39.33 ตัวต่อคืนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 14.04) สำหรับสารสกัดจากเห็ดระดับความเข้มข้น 100 มิลลิกรัม เห็ดนางฟ้าดึงดูดยุงรำคาญ *Cx. quinquefasciatus* ที่ให้เข้ามากับดักได้มากที่สุด (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 91.67 ตัวต่อคืน

และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 22.50) ขณะที่เห็ดตับเต่าดึงดูดยุงรำคาญ *Cx. quinquefasciatus* ให้เข้ามากับดักได้น้อยที่สุด (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 46.00 ตัวต่อคืนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 19.00)

การเปรียบเทียบประสิทธิผลในการดึงดูดยุงระหว่างความเข้มข้น 50 และ 100 มิลลิกรัมของสารสกัดจากเห็ดทั้ง 5 ชนิดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในเห็ด 4 ชนิด ได้แก่ เห็ดนางรม เห็ดตับเต่า เห็ดฟาง และ เห็ดหอม ($p > 0.05$) ขณะที่เห็ดนางฟ้ามีความแตกต่างทางสถิติระหว่างความเข้มข้นในยุงรำคาญ *Cx.quinquefasciatus* ($p < 0.05$)

ตารางที่ 1 ประสิทธิผลของสารสกัดจากเห็ดแต่ละชนิดในการดึงดูดยุงพาหะและการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ

สารสกัดที่ใช้คู่กับดักพัดลม	ความเข้มข้น	n	ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน		
			Cx.quinquefasciatus	*Cx.sitiens*	*An.epiroticus*
เห็ดนางรม	50 มิลลิกรัม	200	65.67±26.39[a]	0.33±0.58[a]	0.67±1.15[a]
	100 มิลลิกรัม	152	50.00±22.11[a]	0.33±0.58[a]	0.33±0.58[a]
เห็ดตับเต่า	50 มิลลิกรัม	129	42.33±19.98[a]	0.33±0.58[a]	0.33±0.58[a]
	100 มิลลิกรัม	141	46.00±19.00[a]	1.00±1.00[a]	0.00±0.00[a]
เห็ดฟาง	50 มิลลิกรัม	202	65.67±35.37[a]	0.67±1.15[a]	0.67±1.15[a]
	100 มิลลิกรัม	160	52.00±26.05[a]	0.33±0.58[a]	1.00±0.00[a]
เห็ดนางฟ้า	50 มิลลิกรัม	162	53.33±19.13[a]	0.67±0.58[a]	0.00±0.00[a]
	100 มิลลิกรัม	285	91.67±22.50[b]	0.67±1.15[a]	2.67±2.89[a]
เห็ดหอม	50 มิลลิกรัม	120	39.33±14.04[a]	0.33±0.58[a]	0.33±0.58[a]
	100 มิลลิกรัม	166	53.33±13.42[a]	0.67±0.58[a]	1.33±2.30[a]
กับดักควบคุม	ไม่ใส่สารสกัด	37	11.00±4.58[c]	0.66±0.57[a]	0.66±1.15[a]

ตัวอักษรภาษาอังกฤษ (a b และ c) ที่ยกแตกต่างกันในแต่ละแถวหมายถึงมีความแตกต่างทางสถิติ ($p<0.05$)

อภิปรายผล

การศึกษาครั้งนี้เปิดเผยประสิทธิผลจากเห็ดพื้นบ้าน 5 ชนิดได้แก่ เห็ดนางรม เห็ดตับเต่า เห็ดนางฟ้า เห็ดฟาง และ เห็ดหอม สำหรับการเป็นเหยื่อล่อยุงพาหะที่ใช้ร่วมกับกับดักยุง ในพื้นที่เคหะชุมชน จังหวัดสมุทรสงคราม ประเทศไทย มีจำนวนยุง

ที่เข้าหากับดักแตกต่างจากกลุ่มควบคุมที่ไม่มีสารสกัดอย่างเห็นได้ชัด ($p < 0.05$) ที่เป็นเช่นนั้นอาจเนื่องมาจากสารสำคัญอย่างออกทานอลที่พบในเห็ดทั้ง 5 ชนิดนี้[9-11] โดยออกทานอลเป็นสารระเหยประเภทอินทรีย์ที่พบในเหงื่อและลมหายใจของมนุษย์หรือสัตว์และยุงเพศเมียจะใช้กลิ่นนี้ในการเข้าหาเหยื่อเพื่อดูดกินเลือด สอดคล้องกับงานวิจัยก่อนหน้านี้ที่ได้มีการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากเห็ดชนิดต่างๆ มาใช้เป็นกลิ่นสำหรับดึงดูดยุงคู่กับกล่องดักยุง โดยผลการศึกษาพบว่าสารสกัดจากเห็ดตับเต่าดึงดูดยุงพาหะนำโรคได้[16]

ออกเทนอลนอกจากมีคุณสมบัติในการล่อยุงพาหะแล้ว ยังมีฤทธิ์ในการกำจัดแมลงขนาดเล็กในน้ำ จึงมีการนำสารสกัดของเห็ดมาประยุกต์ใช้ในการควบคุมลูกน้ำยุงลาย แต่ก็ยังไม่ประสบความสำเร็จ ดังเช่นผลของงานวิจัยก่อนหน้านี้ที่ได้ศึกษาคัดกรองเห็ดในประเทศ 143 สายพันธุ์กับลูกน้ำยุงลายในห้องปฏิบัติการและพบเห็ดเพียง 4% ของสายพันธุ์เห็ดทั้งหมดที่นำมาทดสอบที่มีประสิทธิผลต่อลูกน้ำ ได้แก่ *Thaeogyroporus porentosus, Xylaria nigripes, Chlorophyllum* spp., *Steccherinum* spp. และอีกสองชนิดที่ไม่ปรากฏชื่อ[20]

จากผลการศึกษาในครั้งนี้พบว่าสารสกัดจากเห็ดทุกชนิดไม่มีประสิทธิผลในการดึงดูดได้เฉพาะยุงชนิดอื่นๆ นอกจากยุงรำคาญ *Cx. quinquefasciatus* สอดคล้องกับผลการทดลองประสิทธิผลในการดึงดูดยุงรำคาญของเห็ดนางนวล (*Pleurotus djamor*) ก่อนหน้านี้พบว่าสารสกัดของเห็ดชนิดนี้ดึงดูดยุงรำคาญ *Cx. sitiens* ได้ค่อนข้างน้อยกว่ากลุ่มเปรียบเทียบที่เป็นสารออกเทนอลสังเคราะห์[21] เหตุผลที่เห็ดชนิดนี้มีความจำเพาะต่อการดึงดูดของสารสกัดจากเห็ดดึงดูดยุงได้เพียงยุงรำคาญ *Cx. quinquefasciatus* ในพื้นที่การศึกษา เนื่องจากการรับกลิ่นของยุงแต่ละชนิดมีความไวต่อกลิ่นแตกต่างกัน[22] ขณะที่สารสกัดจากเห็ดในความเข้มข้นที่ 50 มิลลิกรัม และ100 มิลลิกรัม ส่วนใหญ่ไม่มีความแตกต่างกัน ยกเว้นเฉพาะเห็ดนางฟ้า ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากความเข้มข้นที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับระบบรับกลิ่นของแมลงแต่ละชนิด และเห็ดนางฟ้ามีประสิทธิภาพในการดึงดูดยุงที่สูงมากที่ระดับความเข้มข้น 100 มิลลิกรัม เฉลี่ย 91.67 ตัวต่อวัน ผลเหล่านี้ชี้ให้เห็นชัดว่า เห็ดนางฟ้ามีความเป็นไปได้สูงในการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ในการดึงดูดยุงเพื่อใช้ร่วมกับกับดักยุงในท้องตลาด อย่างไรก็ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมอีกครั้ง เนื่องจากการทดสอบนี้เป็นการคัดกรองเบื้องต้น ซึ่งช่วงเวลาที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ค่อนข้างน้อยและสภาพแวดล้อมในตำแหน่งอาจส่งผลต่อจำนวนยุงเนื่องจากตำแหน่งของกับดักยุงที่มีสารสกัดไม่ได้ถูกสลับตำแหน่งแม้ว่าเป็นพื้นที่ที่มีสภาพสิ่งแวดล้อมใกล้เคียงกัน

ข้อเสนอแนะ

ควรมีการทดลองเปรียบเทียบปริมาณของสารออกทานอลได้จากการสกัดสารจากเห็ดแต่ละชนิดเนื่องจากปริมาณของสารเคมีที่สำคัญซึ่งได้จากเห็ดแต่ละชนิดมีไม่เท่ากัน นอกจากนี้ควรมีการเปรียบเทียบประสิทธิผลของสารสกัดจากเห็ดแต่ละชนิดกับสารออกทานอลสังเคราะห์ที่มีจำหน่ายว่ามีความสามารถใกล้เคียงกันหรือไม่สำหรับการนำไปใช้ทดแทนต่อไปในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

1. Tolle MA. Mosquito-borne Diseases. Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care. 2009;39: 97–140.
2. Suankratay C, Wilde H, Berger S. Thailand: Country Survey of Infectious Diseases. J Travel Med. 2006;8(4): 192–203.
3. World Health Organization. WHO | Fact Sheet: World Malaria Report 2016 [Internet]. 2016. [cited 2016 Dec 15]. Fact Sheet: World Malaria Report. Available from: http://www.who.int/ malaria/media/world-malaria-report-2016/en/
4. Norbert B. Mosquitoes and Their Control [Internet]. Springer. 2010. [cited 2016 Dec 15]. p. 577 Available from: http://link.springer.com/book/10.1007/ 978-3-540-92874-4/page/1
5. Ministry of Public Health, Thailand. Annual Report, Bureau of Vector Borne Disease. 2015. [cited 2016 Dec 15]. http://www.thaivbd.org/ n/home
6. Service M. Medical Entomology for Students, 4th ed. 2008. p. 1-301
7. Bohbot JD, Durand NF, Vinyard BT, Dickens JC. Functional development of the octenol response in *Aedes aegypti*. Front Physiol. 2013;4. doi: 10.3389/fphys.2013.00039
8. Chaiphongpachara T, Bumrungsuk A, Chitsawaeng C, Sumchung K, Chansukh KK. Effectiveness of *Pleurotus eryngii* (King Oyster Mushroom) Extract for Killing Larvae and Attracting Adult Mosquito Vectors in Samut Songkhram Province of Thailand. Biol Med (Aligarh). 2018;10(4). doi:10.4172/0974-8369.10004 44
9. Dijkstra FY. Studies on Mushroom Flavours 3. Some compounds in Fresh,Canned and Dried Edible Mushrooms. Zeitschrift fuer Leb - Untersuchung und -forsch. 1976;160:401–5.
10. Chaiphongpachara T, Bunyuen P, Khlaeo Chansukh K. Development of a More Effective Mosquito Trapping Box for Vector Control. Sci World J; 2018;2018. doi:10.115/2018/624170
11. Gogavekar SS, Rokade SA, Ranveer RC, Ghosh JS, Kalyani DC, Sahoo AK. Important nutritional constituents, flavour components, antioxidant and antibacterial properties of Pleurotus sajor-caju. J Food Sci Technol. 2014;51(8):1483–91.
12. Largent DL. How to identifymushrooms to genus I: macroscopicfeatures. Eureka; Eureka Printing. 1986.

13. Largent DL, Baroni TJ. How toidentify mushrooms to genus VI: moderngenera. Eureka; Eureka Printing. 1988.
14. Largent DL, Johnson D, Watling R. How to identify mushrooms to genusIII: microscopic features. Eureka: Eureka; 1977.
15. Largent DL, Thiers HD. How toidentify mushrooms to genus II: fieldidentification of genera. Eureka: Eureka; 1977.
16. Chaiphongpachara T, Padidpoo O, Chansukh KK., Sumruayphol S. Efficacies of five edible mushroom extracts as odor baitsfor resting boxes to attract mosquito vectors: A field studyin Samut Songkhram Province, Thai. Trop Biomed 2018;35: 653–63.
17. Rattanarithikul R, Harrison BA, Pantusiri P, Coleman RE. Illustrated keys to the mosquitoes of Thailand. Southeast Asian J Trop Med Public Health; 2005;36 (Suppl 1):1-80.
18. Rattanarithikul R, Harrison BA, Harbach RE, Panthusiri P, Coleman RE. Illustrated keys to the mosquitoes of Thailand IV. Anopheles. Southeast Asian J Trop Med Public Health; 2006;37 (Suppl 2):1-128.
19. Rattanarithikul R, Harbach RE, Harrison BA, Panthusiri P, Jones JW, Coleman RE. Illustrated keys to the mosquitoes of Thailand. II. Genera Culex and Lutzia. Southeast Asian J Trop Med Public Health; 2005.
20. Thongwat D, Pimolsri U, Somboon P. Screening for mosquito larvicidal activity of thai mushroom extracts with special reference to *Steccherinum spp.* against *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae). Southeast Asian J Trop Med Public Health. 2015; 46:586–95.
21. Chaiphongpachara T, Laojun S. Effect of Pleurotus djamor (Rumph. ex Fr.) Boedijn Mushroom Extract on Larval and Adult *Aedes aegypti* (L.) and *Culex sitiens* Wiedemann (Diptera: Culicidae) Mosquitoes. J Chem Pharm Res. 2018; 11(4): 284-7.
22. Grant AJ, Dickens JC. Functional characterization of the octenol receptor neuron on the maxillary palps of the yellow fever mosquito, *Aedes aegypti*. PLoS One. 2011;6(6). doi: 10.1371/ journal. pone.0021785.g002