

ประสิทธิภาพของเม็ดเกลือเคลือบสารสกัดข่า (*Alpinia galanga*) ในการกำจัดลูกน้ำยุงลาย

รัชกร ช่งกุล

สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

บทคัดย่อ

ยุงเป็นปัญหาสำคัญอย่างหนึ่งทางด้านสาธารณสุขของประเทศไทยโดยเฉพาะโรคที่มียุงลายเป็นพาหะ การป้องกันและควบคุมแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลายที่เป็นพาหะนำโรคนั้นยังคงนิยมใช้สารเคมีสำหรับฆ่าลูกน้ำยุงลาย งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเชิงทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเม็ดเกลือเคลือบสารสกัดข่าในการกำจัดลูกน้ำยุงลาย โดยศึกษาอัตราส่วนของสารสกัดข่าในการกำจัดลูกน้ำยุงลายที่ความเข้มข้นร้อยละ 0 (ควบคุม), 0.5, 1.0 และ 1.5 ที่ระยะเวลาการออกฤทธิ์ 24 ชั่วโมง อัตราการตายของลูกน้ำยุงลายที่ระยะเวลาการออกฤทธิ์ 7 วัน ของเม็ดเกลือเคลือบสารสกัดข่า และวิเคราะห์ค่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ Dissolved Oxygen (DO) อุณหภูมิ และค่าพีเอช (pH) ในน้ำทั้งก่อน-หลังการทดสอบ ผลการทดสอบพบว่า อัตราส่วนที่ความเข้มข้นร้อยละ 1.5 สามารถกำจัดลูกน้ำยุงลายได้ดีที่สุด อัตราการตายของลูกน้ำยุงลายเท่ากับ ร้อยละ 100 ประสิทธิภาพของเม็ดเกลือเคลือบสารสกัดข่ากำจัดลูกน้ำยุงลาย พบว่า เมื่อใช้เม็ดเกลือเคลือบสารสกัดข่าที่ความเข้มข้นร้อยละ 0.5 ค่าเฉลี่ยอัตราการตายของลูกน้ำยุงลาย เท่ากับ ร้อยละ 94.60 รองลงมาคือ ถ้าใช้เม็ดเกลือที่ไม่เคลือบสารสกัดข่า ค่าเฉลี่ยอัตราการตายของลูกน้ำยุงลาย เท่ากับ ร้อยละ 46.60 และชุดควบคุม ไม่พบการตายของลูกน้ำยุงลาย สำหรับผลค่าเฉลี่ยของปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) อุณหภูมิ และค่าพีเอช (pH) พบว่า คุณภาพน้ำทั้งก่อนและหลังทุกการทดสอบมีค่าไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำประปาส่วนภูมิภาค แสดงว่าเม็ดเกลือเคลือบสารสกัดข่าที่ความเข้มข้นร้อยละ 0.5 มีฤทธิ์เป็นพิษต่อลูกน้ำยุงลาย สามารถพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์สมุนไพรทางเลือกแทนการใช้สารเคมีในการกำจัดลูกน้ำยุงลายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: เม็ดเกลือเคลือบ สารสกัดข่า ลูกน้ำยุงลาย

ผู้สนับสนุนผลงาน:

รัชกร ช่งกุล

สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

272 ถนนสุราษฎร์-นาสาร ตำบลขุนทะเล อำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84100

อีเมล: neaw_nesvi@hotmail.com

Efficiency of the salt tablets coating with *Alpinia galanga* extract against *Aedes aegypti* Larvae

Ratchakorn Hongkul

Program in Public Health, Faculty of Science and Technology, Surattthani Rajabhat University

Abstract

Mosquitoes are one of the most important public health problems in Thailand, especially diseases carried with mosquitoes. Preventing and controlling the breeding of mosquitos' vectors were still using chemicals for killing mosquito larvae. The objective of this research was to study the efficiency of the salt tablets coating with *Alpinia galanga* extract against *Aedes aegypti* Larvae. This research was focus to investigate the concentration of *Alpinia galanga* extract at 0, 0.5, 1 and 1.5% (w/v) for 24 hours for the duration of action and mortality rate of *Aedes aegypti* Larvae for a week, at the 7th day of the salt tablets coating with *Alpinia galanga* extract. Data of Dissolved Oxygen (DO), temperature and pH of water were used as indicator of water quality before - after experiment. The results showed that the concentration of *Alpinia galanga* extract at 1.5% could absolutely get rid of *Aedes aegypti* Larvae. Therefore, the mortality rate of *Aedes aegypti* Larvae was 100%. The salt tablets coating with *Alpinia galanga* extract against *Aedes aegypti* Larvae at the concentration of 0.5% *Alpinia galanga* extract had been reported that the average of mortality rate of larvae was 94.60%. Moreover, the average of mortality rate of larvae using salt tablets without coating *Alpinia galanga* extract was 46.60%, but no mortality rate of larvae was not observed in control. However data of DO, temperature and pH of water quality before - after experiment did not exceed the Provincial Waterworks Authority standards. The findings suggested that the salt tablets coating with *Alpinia galanga* extract were toxic to mosquito larvae. It can be developed as an alternative herbal product to use instead of chemicals for effectively killing mosquito larvae.

Keywords: salt tablets coating, *Alpinia galanga* extract, *Aedes aegypti* Larva

Corresponding Author:

Ratchakorn Hongkul

Program in Public Health, Faculty of Science and Technology, Surattthani Rajabhat University

272 Surat-Nasan Road, Khun Talay, Surat Thani, 84100 Thailand

E-mail: neaw_nesvi@hotmail.com

บทนำ

ปัญหาการระบาดของโรคไข้เลือดออกในประเทศไทย ปี 2557 พบผู้ป่วยเป็นโรคไข้เลือดออกจำนวน 39,569 ราย คิดเป็นอัตราการเจ็บป่วย 61.75 ต่อประชากรแสนคน ผู้เสียชีวิต จำนวน 40 ราย คิดเป็นอัตราการตายร้อยละ 0.06 และอัตราป่วยตายเป็นร้อยละ 0.10 ซึ่งพาหะหลักที่สำคัญของโรคไข้เลือดออกมาจากยุงลายที่มีเชื้อ *Dengue Virus* สามารถติดต่อไปสู่มนุษย์ได้ และในช่วงฤดูฝน สภาพอากาศมีความเหมาะสมต่อการวางไข่ของลูกน้ำยุงลายก่อให้เกิดความชุมชุมของยุงลาย นำมาสู่ความเสี่ยงต่อการเกิดโรคไข้เลือดออกและการระบาดของโรคได้ง่าย^{1,2} จากสถานการณ์โรคไข้เลือดออกในประเทศไทยระหว่างปี พ.ศ. 2558 - 2561³ พบว่า จำนวนผู้ป่วย จำนวน 58,728, 31,363, 29,844 และ 44,422 ราย ตามลำดับ มีผู้ป่วยตาย จำนวน 37, 25, 41 และ 54 รายตามลำดับ โดยช่วงการระบาดสูงสุด คือ ช่วงฤดูฝน (เดือนพฤษภาคม - สิงหาคม) แต่ปัจจุบันมีฝนทิ้งช่วงยาวนานตลอดทั้งปีทำให้เกิดการระบาดของโรคไข้เลือดออกตั้งแต่ต้นเดือนมกราคมเป็นต้นมา นอกจากนี้ โรคที่มียุงลายชนิดเดียวกันเป็นพาหะคือ ยุงลายบ้าน *Aedes aegypti* และยุงลายสวน *Aedes albopictus* skuse ได้แก่ ไข้เลือดออกสายพันธุ์ใหม่ที่มีความรุนแรงมากขึ้น โรคชิคุนกุนยา และโรคไข้ซิกา ปัจจุบันพบโรคทั้ง 3 โรคได้พร้อมๆ กัน ซึ่งอาการของโรคยังคงคล้ายคลึงกันอีกด้วย แต่โรคไข้เลือดออกจะรุนแรงกว่า จึงไม่มีการวินิจฉัยว่าเป็นโรคไข้ปวดข้อยุงลาย แต่วินิจฉัยว่าเป็นเพียงโรคเดียวคือ โรคไข้เลือดออก และยังไม่มียาหรือวัคซีนใดที่ใช้รักษาทั้งโรคไข้เลือดออกและโรคชิคุนกุนยาได้โดยตรง มาตรการควบคุมป้องกันโรคที่มียุงลายเป็นพาหะมีด้วยกันหลายวิธี โดยกระทรวงสาธารณสุขได้กำหนดเช่นการปิดฝาภาชนะใส่น้ำการหมั่นเปลี่ยนน้ำทุกๆ 7 วัน และการใช้สารเคมีที่มีฟอส หรือทรายเทมีฟอส เติมลงไปในภาชนะที่มีน้ำขังและในแหล่งเพาะพันธุ์ของลูกน้ำยุงลาย แต่ละวิธีมีความแตกต่างใน

การนำมาใช้ในชีวิตประจำวัน ในขณะเดียวกันการใช้ทรายเทมีฟอสในปริมาณที่มากเกินไปอัตราส่วนที่ทางกระทรวงสาธารณสุขกำหนดไว้ 1 กรัมต่อน้ำ 10 ลิตรก็จะส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชน สิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม ก่อให้เกิดคราบของสารเคมีที่เคลือบเม็ดทรายเกาะบนผิวน้ำ มีกลิ่นค่อนข้างเหม็น ส่งผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจของมนุษย์ได้ และสลายตัวในสิ่งแวดล้อมได้ช้า รวมทั้งไม่สามารถนำไปใช้ได้ ในน้ำที่อุปโภคบริโภค ดังนั้น งานวิจัยนี้ ได้เล็งเห็นถึงปัญหาดังกล่าวจึงพัฒนาผลิตภัณฑ์ชนิดเม็ดเกลือเคลือบสารสกัดจากกำจัดลูกน้ำยุงลาย เพื่อให้มีประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายแทนการใช้สารเคมี และสามารถใส่ในน้ำที่นำมาอุปโภคบริโภคได้อย่างปลอดภัย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาอัตราส่วนของสารสกัดชาในการกำจัดลูกน้ำยุงลายที่เหมาะสม
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเม็ดเกลือเคลือบสารสกัดชาในการกำจัดลูกน้ำยุงลาย

วิธีการศึกษา

1) การเตรียมตัวอย่างเหง้าชา (*Alpinia galangal*) ที่ได้จากตลาดสด อำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยนำมาสอดมาล้างทำความสะอาดและหั่นละเอียด นำไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 ชั่วโมง จากนั้นนำตัวอย่างมาบดจนเป็นผงละเอียดและเก็บในที่มืดที่อุณหภูมิห้องโดยใส่ถุงซิปล็อค

2) การเตรียมสกัดชา นำตัวอย่างผงแห้งที่บดละเอียดมาแช่ในเอทานอล 95% ในอัตราส่วน 1:1 ระยะเวลาในการสกัด 3 วัน กรองด้วยกระดาษกรองแล้วนำระเหยเอทานอลโดยใช้เครื่อง Rotary evaporating ที่อุณหภูมิ 45-50 องศาเซลเซียส จะได้สารสกัดหยาบจากเหง้าชา (Crude extract) แบ่งระดับความเข้มข้นออกเป็น 3 ระดับ คือ 0.5%,

1.0% และ 1.5% (v/v) โดยแต่ละระดับความเข้มข้นจะนำเม็ดเกลือ 1 กรัม มาเคลือบลงบนผิวเกลือให้เข้ากัน แล้วนำไปอบใน Hot air oven ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง

3) การทดสอบอัตราส่วนของสารสกัดขาในการกำจัดลูกน้ำยุงลาย และประสิทธิภาพเม็ดเกลือเคลือบสารสกัดขาในการกำจัดลูกน้ำยุงลาย โดยนำไข่ยุงลายซึ่งได้รับการอนุเคราะห์จากศูนย์ควบคุมโรคติดต่อมาโดยแมลงที่ 11.3 จังหวัดสุราษฎร์ธานี นำไข่ยุงแต่ละชนิดติดบนกระดาษกรองลงพักในถาดพลาสติกใช้ระยะเวลาประมาณ 24 ชั่วโมง หลังจากนั้นไข่จะเริ่มฟักเป็นลูกน้ำยุงลาย เรียกระยะที่ 1 เริ่มให้อาหารหนูปดละเอียดและเลี้ยงลูกน้ำยุงลายต่อที่อุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลาประมาณ 4-5 วัน จะได้ลูกน้ำยุงลายระยะที่ 3 ถึงระยะที่ 4 สามารถนำไปใช้ทดลอง แบ่งกลุ่มลูกน้ำยุงลายออกเป็น 4 ชุดทดสอบ ตามระดับความเข้มข้นในข้อ 2) ทำการทดสอบ 3 ซ้ำ ใช้ลูกน้ำยุงลายระยะทดสอบ จำนวน 30 ตัว/ชุดทดสอบ นำลูกน้ำยุงลายใส่ในกล่องพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 ซม. สูง 5 ซม. เติมน้ำ 100 ml พักไว้ 24 ชั่วโมง หลังจากนั้นค่อยๆ ใส่สารสกัดขาในการกำจัดลูกน้ำยุงลายแต่ละความเข้มข้นลงไปในภาชนะ บันทึกการตายของลูกน้ำยุงลายที่ระยะเวลา 24 ชั่วโมง และทดสอบหาประสิทธิภาพของเม็ดเกลือเคลือบสารสกัดขาในการกำจัดลูกน้ำยุงลายในขั้นต่อไป ที่ระยะเวลา 7 วัน แบ่งกลุ่มการทดลอง ดังนี้ เม็ดเกลือเคลือบสารสกัดขาระดับความเข้มข้น 1.5% เม็ดเกลือที่ไม่เคลือบสารสกัดขาและชุดควบคุม (น้ำประปา โดยตั้งทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง เพื่อให้คลอรีนระเหยออก) ทำการทดสอบ 3 ซ้ำ ใช้ลูกน้ำยุงลายระยะทดสอบ จำนวน 60 ตัว/ชุดทดสอบ นำลูกน้ำยุงลายใส่ในกล่องพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 ซม. สูง 5 ซม. เติมน้ำ 100 ml พักไว้ 24 ชั่วโมง จากนั้นค่อยๆ ใส่เม็ดเกลือเคลือบสารสกัดขาระดับความเข้มข้น 1.5% ในชุดทดลอง 1 และเม็ดเกลือที่ไม่เคลือบสารสกัดขา ในชุดทดลอง 2

ตามลำดับ ลงในภาชนะ บันทึกการตายของลูกน้ำยุงลายเป็นระยะเวลา 7 วัน

4) วิเคราะห์ค่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) อุณหภูมิ และค่าพีเอช (pH) ในน้ำของเม็ดเกลือเคลือบสารสกัดขาในการกำจัดลูกน้ำยุงลายด้วยเครื่องวัดพีเอชมิเตอร์ (Waterproof DO Kit 9-in-1 Meter EC900) ซึ่งสามารถวัดค่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) อุณหภูมิ และค่าพีเอช (pH) ทั้งก่อน-หลังการทดสอบ และบันทึกผลการทดลอง

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการบันทึกจำนวนการตายของลูกน้ำยุงลาย ในระหว่างเดือนมิถุนายน 2560 - มิถุนายน 2561 การวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย และร้อยละ วิเคราะห์ค่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) อุณหภูมิ และค่าพีเอช (pH) ในน้ำทั้งก่อน-หลังทดสอบ แล้วนำมาเปรียบเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำประปาของการประปาส่วนภูมิภาค

ผลการศึกษา

1. ความเข้มข้นของสารสกัดขาในการกำจัดลูกน้ำยุงลาย ที่ระยะเวลาการออกฤทธิ์ 24 ชั่วโมง

ผลของอัตราส่วนของสารสกัดขาในการกำจัดลูกน้ำยุงลาย ระยะเวลาการออกฤทธิ์ 24 ชั่วโมง พบว่า สารสกัดขาที่ความเข้มข้น 0% ไม่มีการตายของลูกน้ำยุงลาย คิดเป็นร้อยละ สารสกัดขาที่ความเข้มข้น 0.5% มีการตายของลูกน้ำยุงลายจำนวน 15 ตัว คิดเป็นร้อยละ 50 สารสกัดขาที่ความเข้มข้น 1.0% มีการตายของลูกน้ำยุงลาย จำนวน 25 ตัว คิดเป็นร้อยละ 87 และสารสกัดขาที่ความเข้มข้น 1.5% มีการตายของลูกน้ำยุงลาย จำนวน 30 ตัว คิดเป็นร้อยละ 100 จะเห็นได้ว่าสารสกัดขาที่ความเข้มข้น 1.5% สามารถกำจัดลูกน้ำยุงลายได้ดีที่สุด จึงเลือกนำมาประยุกต์ใช้ในการทดสอบขั้นต่อไป

ตารางที่ 1 ความเข้มข้นของสารสกัดชาต่อการตายของลูกน้ำยุงลาย

ความเข้มข้นสารสกัดชา % (v/v)	จำนวนลูกน้ำยุงลาย ที่ใช้ทดลอง (ตัว)	จำนวนการตายของลูกน้ำ ยุงลาย 24 ชั่วโมง (ตัว)	อัตราการตายของลูกน้ำยุงลาย (คิดเป็นร้อยละ)
0	30	0	0
0.5	30	15	50
1.0	30	25	87
1.5	30	30	100

2. ประสิทธิภาพเม็ดเกลือเคลือบสารสกัดชาในการกำจัดลูกน้ำยุงลาย

ผลของประสิทธิภาพของเม็ดเกลือเคลือบสารสกัดชาในการกำจัดลูกน้ำยุงลาย ที่ระยะเวลา 7 วัน พบว่า ชุดทดลอง 1 เม็ดเกลือเคลือบสารสกัดชา ที่ความเข้มข้น 1.5% ที่ระยะเวลา 1, 2, 3 และ 4 วัน อัตราการตายของลูกน้ำยุงลาย คิดเป็นร้อยละ 38.33, 28.33, 21.67 และ 6.67 ตามลำดับ ชุดทดลอง 2 เม็ดเกลือที่ไม่เคลือบสารสกัดชา ที่ระยะเวลา 1, 2, 3 และ 4 วัน อัตราการตายของลูกน้ำยุงลาย คิดเป็นร้อยละ 21.67, 15.00, 8.33 และ 1.67 ตามลำดับ และชุดทดลอง 3 ชุดควบคุม ที่ระยะเวลา 1-7 วัน

อัตราการตายของลูกน้ำยุงลาย คิดเป็นร้อยละ 0.00 จะเห็นได้ว่าชุดทดลอง 1 และชุดทดลอง 2 ในวันที่ 1, 2, 3 และ 4 วัน มีฤทธิ์ในการกำจัดลูกน้ำยุงลายได้ดี มีแนวโน้มอัตราการตายของลูกน้ำยุงลายค่อยๆ ลดลง จนไม่มีการตายของลูกน้ำยุงลายอีก แต่ฤทธิ์ในการกำจัดลูกน้ำยุงลายของเม็ดเกลือเคลือบสารสกัดชา ที่ความเข้มข้น 1.5% ดีกว่าการใช้เม็ดเกลือที่ไม่เคลือบสารสกัดชา เพราะอัตราการตายของลูกน้ำยุงลาย มากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับในวันเดียวกันขณะเดียวกัน ชุดทดลอง 3 ชุดควบคุม ในวันที่ 1, 2, 3, 4, 5, 6 และ 7 วัน จะไม่พบการตายของลูกน้ำยุงลายเลย

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพเม็ดเกลือเคลือบสารสกัดชาในการกำจัดลูกน้ำยุงลาย

ชุดทดลอง	จำนวนลูกน้ำยุงลาย (ตัว)	อัตราการตายของลูกน้ำยุงลาย (คิดเป็นร้อยละ) ที่ระยะเวลา 7 วัน						
		1	2	3	4	5	6	7
ชุดทดลอง 1	เม็ดเกลือเคลือบสารสกัดชาที่ความเข้มข้น 1.5%							
	60	38.33	28.33	21.67	6.67	0	0	0
ชุดทดลอง 2	เม็ดเกลืออย่างเดียว							
	60	21.67	15.00	8.33	1.67	0	0	0
ชุดทดลอง 3	ชุดควบคุม							
	60	0	0	0	0	0	0	0

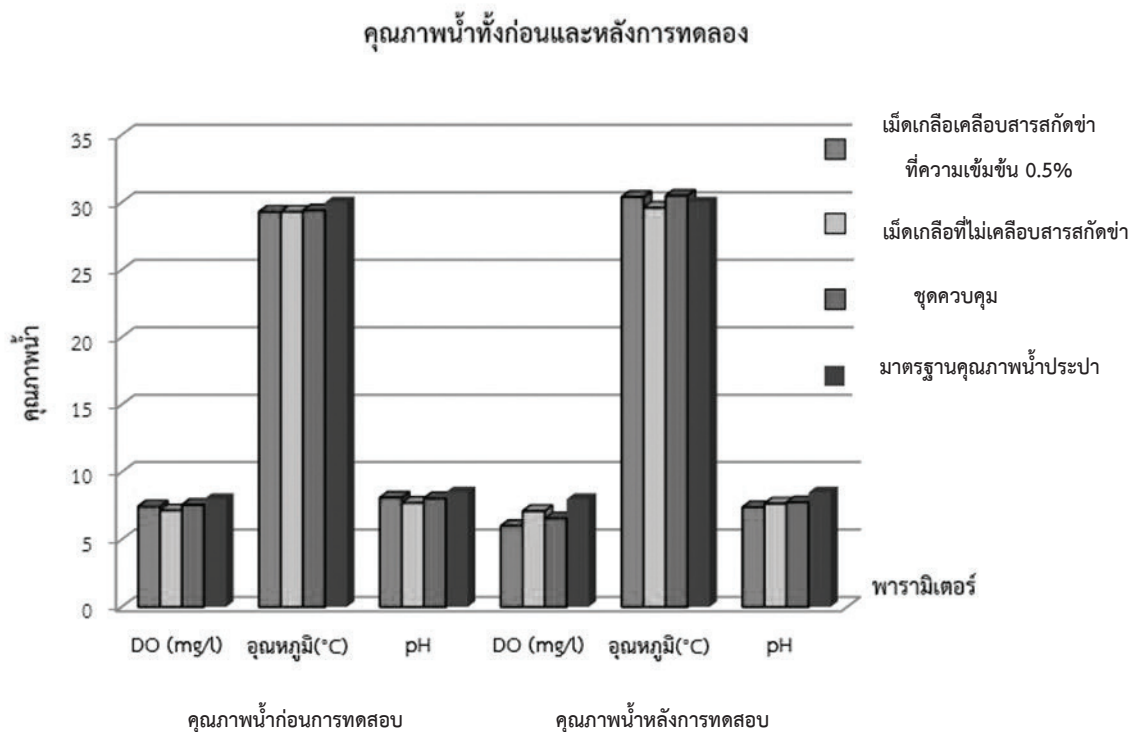
3. ค่า DO อุณหภูมิ และ pH ในน้ำทั้งก่อนและหลังการทดสอบ

ผลของค่าเฉลี่ยปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) อุณหภูมิ และค่าพีเอช (pH) ในน้ำทั้งก่อนและหลังการทดสอบทั้ง 3 ชุดทดลอง พบว่า ก่อนการ

ทดลองของชุดทดลอง 1 เม็ดเกลือเคลือบสารสกัดชา ที่ความเข้มข้น 1.5% เท่ากับ 7.45 mg/L, 29.3°C และ 8.11 ชุดทดลอง 2 เม็ดเกลือที่ไม่เคลือบสารสกัดชา เท่ากับ 7.16 mg/L, 29.3°C และ 7.72 และชุดทดลอง 3 ชุดควบคุม เท่ากับ 7.57 mg/L, 29.4°C และ 8.05 ตาม

ลำดับ ส่วนค่าเฉลี่ย ค่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) อุณหภูมิ และค่าพีเอช (pH) หลังการทดลองของชุดทดลอง 1 เม็ดเกลือเคลือบสารสกัดชาที่ความเข้มข้น 1.5% เท่ากับ 6.00 mg/l, 30.4 °C และ 7.40 ชุดทดลอง 2 เม็ดเกลือที่ไม่เคลือบสารสกัดชา

เท่ากับ 7.11 mg/l, 29.6 °C และ 7.67 ส่วนชุดทดลอง 3 ชุดควบคุม เท่ากับ 6.57 mg/l, 30.5 °C และ 7.76 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าคุณภาพน้ำทั้งก่อนและหลังการทดลองทั้ง 3 ชุดทดลอง



รูปที่ 1 ค่าเฉลี่ยปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) อุณหภูมิ และค่าพีเอช (pH) ในน้ำก่อนและหลังทดสอบ

อภิปรายผล

1. ความเข้มข้นของสารสกัดชาในการกำจัดลูกน้ำยุงลาย ที่ระยะเวลาการออกฤทธิ์ 24 ชั่วโมง (ตารางที่ 1)

ความเข้มข้นของสารสกัดชาในการกำจัดลูกน้ำยุงลาย ที่ระยะเวลาการออกฤทธิ์ 24 ชั่วโมง พบว่า สารสกัดชาที่ความเข้มข้น 1.5% มีการตายของลูกน้ำยุงลาย จำนวน 30 ตัว คิดเป็นร้อยละ 100 สามารถกำจัดลูกน้ำยุงลายได้ดีที่สุด จะเห็นได้ว่าอัตราการตายของลูกน้ำยุงลายที่ตายเพิ่มขึ้น

เมื่อเพิ่มความเข้มข้นของสารสกัดชาเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากชาเล็กในการป้องกันยุงลายบ้านและยุงรำคาญกัด ที่ความเข้มข้นร้อยละ 5 ร้อยละ 10 และสารควบคุม ที่ 24 ชั่วโมง, 72 ชั่วโมง และ 7 วัน โดยน้ำมันหอมระเหยจากชาเล็กที่ความเข้มข้นร้อยละ 5 สามารถป้องกันยุงลายบ้านกัดได้นาน 67.76 นาที ป้องกันยุงรำคาญกัดได้นาน 150.45 นาที น้ำมันหอมระเหยจากชาเล็กที่ความเข้มข้นร้อยละ 10 สามารถป้องกันยุงลายบ้านกัดได้นาน 93.49 นาที ป้องกัน

ยุงรำคาญกัดได้นาน 192.40 นาที ดังนั้น ระยะเวลาในการป้องกันยุงจึงขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของน้ำมันหอมระเหยที่มีความเข้มข้นมากกว่าจะสามารถป้องกันยุงลายได้นานกว่า⁴ และสอดคล้องกับงานวิจัยการทดสอบฤทธิ์ฆ่าลูกน้ำยุงลายบ้านภายใต้สภาพห้องปฏิบัติการ ทำการหมักเมล็ดน้อยหน่าด้วย 10 เปอร์เซ็นต์ของน้ำส้มควันไม้เป็นเวลา 72 ชั่วโมง แล้วนำสารสกัดที่ได้มาทดสอบกับลูกน้ำยุงลายระยะที่ 3 - 4 เพื่อหาอัตราการตายที่ 24 และ 48 ชั่วโมง ในระดับความเข้มข้นที่ 5, 10, 15 และ 20 กรัมต่อลิตร พบว่า สารสกัดเมล็ดน้อยหน่าที่หมักด้วยน้ำส้มควันไม้ 15 กรัมต่อลิตร เป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมง สามารถฆ่าลูกน้ำยุงลาย คิดเป็นร้อยละ 100 ในขณะที่สารสกัดเมล็ดน้อยหน่าที่หมักด้วยน้ำส้มควันไม้ 15 และ 20 กรัมต่อลิตร เป็นระยะเวลา 48 ชั่วโมง สามารถฆ่าลูกน้ำยุงลาย คิดเป็นร้อยละ 100 เช่นกัน ซึ่งเกิดจากความเข้มข้นของสารสกัดที่มากขึ้น ระยะเวลาที่ลูกน้ำยุงลายที่สัมผัสสารสกัดที่นานขึ้น ทำให้ลูกน้ำยุงลายตายเพิ่มขึ้นตามไปด้วย⁵ ในการศึกษาครั้งนี้จึงเลือกสารสกัดฆ่าที่ความเข้มข้น 1.5% มาประยุกต์ใช้ในการทดลองประสิทธิภาพของเม็ดเกลือเคลือบสารสกัดฆ่ากำจัดลูกน้ำยุงลายขั้นต่อไป

2. ประสิทธิภาพของเม็ดเกลือเคลือบสารสกัดฆ่ากำจัดลูกน้ำยุงลาย ที่ระยะเวลา 7 วัน (ตารางที่ 2)

จากการศึกษา พบว่า เม็ดเกลือเคลือบสารสกัดฆ่าที่ความเข้มข้น 1.5% และเม็ดเกลือที่ไม่เคลือบสารสกัดฆ่าในวันที่ 1, 2, 3 และ 4 วัน มีฤทธิ์ในการกำจัดลูกน้ำยุงลายได้ดี มีแนวโน้มอัตราการตายของลูกน้ำยุงลายค่อยๆ ลดลงจนไม่มีการตายของลูกน้ำยุงลายอีก แต่ฤทธิ์ในการกำจัดลูกน้ำยุงลายของเม็ดเกลือเคลือบสารสกัดฆ่าที่ความเข้มข้น 1.5% ดีกว่าการใช้เม็ดเกลือที่ไม่เคลือบสารสกัดฆ่า เพราะอัตราการตายของลูกน้ำยุงลายมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบในวันเดียวกัน ขณะเดียวกันชุดทดลอง 3 ชุดควบคุม ในวันที่ 1, 2, 3,

4, 5, 6 และ 7 วัน จะไม่พบการตายของลูกน้ำยุงลายเลย สอดคล้องกับงานวิจัยการประยุกต์ใช้สมุนไพรไทยในการควบคุมยุงพาหะนำโรค ได้ทดลองสมุนไพรไทยกับฤทธิ์ในการฆ่าลูกน้ำยุงลายโดยใช้ขมิ้นอ้อย พบว่า สารสกัดขมิ้นอ้อยมีฤทธิ์ในการฆ่าลูกน้ำยุงลายได้ดีมาก จึงพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ “ทรายขมิ้นอ้อย” ที่ได้จากการเคลือบเม็ดทรายด้วยน้ำมันหอมระเหยขมิ้นอ้อยนำมาเปรียบเทียบกับทรายเทมโฟส ก็พบว่าทรายขมิ้นอ้อยสามารถใช้ฆ่าลูกน้ำยุงลายได้ 100% ภายในระยะเวลา 9 วัน ในขณะที่ทรายเทมโฟสสามารถใช้ฆ่าลูกน้ำยุงลายได้ 100% ภายในระยะเวลา 6 วัน ซึ่งทรายเทมโฟสจะมีประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายได้ดีกว่า แต่ทรายเทมโฟสเมื่อนำไปใช้จะมีสารเคมีที่ตกค้างบนผิวน้ำ ส่งกลิ่นเหม็น เป็นอันตรายต่อผู้ใช้และไม่สามารถนำไปใช้กับน้ำอุปโภคบริโภคได้ จึงมีความเหมาะสมที่จะนำทรายขมิ้นอ้อยไปใช้ในการกำจัดลูกน้ำยุงลายได้ดีกว่า⁶ ในขณะที่เม็ดเกลือเคลือบสารสกัดฆ่าที่ระดับความเข้มข้น 1.5% สามารถใช้กำจัดลูกน้ำยุงลายและออกฤทธิ์ฆ่าลูกน้ำยุงลายได้ดีกว่า ภายในระยะเวลา 4 วัน ซึ่งสอดคล้องกับการใช้เม็ดเกลือธรรมดาใส่ในจานรองขาตู้กับข้าวเพื่อควบคุมและกำจัดลูกน้ำยุงลายสามารถกำจัดลูกน้ำยุงลายได้นานกว่า 7 วัน⁷ แต่เม็ดเกลือเคลือบสารสกัดฆ่าสามารถใช้กำจัดลูกน้ำยุงลายได้ดีกว่าเม็ดเกลือที่ไม่เคลือบสารสกัดฆ่า โดยใช้เวลาออกฤทธิ์ในการกำจัดลูกน้ำยุงลายภายใน 4 วัน เนื่องจากเม็ดเกลือที่ใช้เป็นเม็ดเกลือที่มีผลึกขนาดใหญ่หรือที่เรียกว่าเกลือเม็ด ทำให้ความเข้มข้นของเกลือมากกว่าและสามารถกำจัดลูกน้ำยุงลายโดยการออสโมซิสเข้าไปในเซลล์ลูกน้ำได้ดีกว่า และฤทธิ์ของเหง้าชาที่สามารถช่วยกำจัดลูกน้ำยุงลายได้สอดคล้องกับงานวิจัยเหง้าชา มีสาร Pinene ที่มีความเป็นพิษต่อลูกน้ำยุง⁸ แสดงให้เห็นว่าเมื่อนำสารสกัดชามาเคลือบบนเม็ดเกลือสามารถใช้กำจัดลูกน้ำยุงลายได้ดีกว่าเม็ดเกลือที่ไม่เคลือบสารสกัดฆ่าอย่างเดียว

3. ค่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) อุณหภูมิ และพีเอช (pH) ในน้ำทั้งก่อนและหลังการทดลอง (รูปที่ 1)

จากการศึกษาปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) ในน้ำทั้งก่อนและหลังการทดสอบพบว่า เม็ดเกลือเคลือบสารสกัดชาที่ความเข้มข้น 1.5% เท่ากับ 7.45 mg/l และ 6.00 mg/l ตามลำดับ เม็ดเกลือที่ไม่เคลือบสารสกัดชา เท่ากับ 7.16 mg/l และ 7.11 mg/l ตามลำดับ ส่วนชุดควบคุม เท่ากับ 7.57 mg/l และ 6.57 mg/l ตามลำดับ ค่าอุณหภูมิในน้ำทั้งก่อนและหลังการทดลอง พบว่า เม็ดเกลือเคลือบสารสกัดชาที่ความเข้มข้น 1.5% เท่ากับ 29.3°C และ 30.4°C ตามลำดับ เม็ดเกลือที่ไม่เคลือบสารสกัดชา เท่ากับ 29.3°C และ 29.6°C ตามลำดับ ส่วนชุดควบคุม เท่ากับ 29.4°C และ 30.5°C ตามลำดับ ค่าพีเอช (pH) ในน้ำทั้งก่อนและหลังการทดลอง พบว่า เม็ดเกลือเคลือบสารสกัดชาที่ความเข้มข้น 1.5% เท่ากับ 8.11 และ 7.40 ตามลำดับ เม็ดเกลืออย่างเดียวนั้น เท่ากับ 7.72 และ 7.67 ตามลำดับ ส่วนชุดควบคุม เท่ากับ 8.05 และ 7.76 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่างานวิจัยนี้ค่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) และ พีเอช (pH) ในน้ำทั้งก่อนและหลังการทดสอบทั้งสามชุดทดสอบมีค่าลดลง ซึ่งค่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) ลดลงนั้นเกิดจากลูกน้ำยุงลายมีการใช้ออกซิเจนที่ละลายในน้ำเพื่อการดำรงชีวิต ส่วนค่าพีเอช (pH) ลดลงเกิดจากลูกน้ำยุงลายรับสัมผัสและออสโมซิสความเค็มของเม็ดเกลือเคลือบสารสกัดชา หรือเม็ดเกลือที่ไม่เคลือบสารสกัดชาเข้าไปในเซลล์ทำให้สามารถออกฤทธิ์กำจัดลูกน้ำยุงลายได้ ทำให้ค่าพีเอช (pH) ของน้ำภายนอกจึงลดลงสอดคล้องกับงานวิจัยโปรตีนฆ่าลูกน้ำยุง หลังจากลูกน้ำยุงกินผลึกโปรตีน *Bacillus thuringiensis* จะละลายในสภาวะที่เป็นด่างในกระเพาะของลูกน้ำยุงจากนั้นจะถูกกระตุ้นด้วยเอนไซม์โปรติเอสที่อยู่ภายในเซลล์ ทำให้ได้โปรตีนฆ่าลูกน้ำยุงที่สามารถออกฤทธิ์ต่อลูกน้ำยุงได้ และการออกฤทธิ์ต่อลูกน้ำยุงที่เป็นผลให้ลูกน้ำยุงตาย

แต่ค่าที่ลดลงในน้ำนั้นไม่เป็นอันตรายต่อลูกน้ำยุงลาย และเป็นไปตามค่ามาตรฐานน้ำประปาที่กำหนด คือปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) อยู่ระหว่าง 5-8 mg/l, พีเอช (pH) อยู่ระหว่าง 6.5-8.5 และอุณหภูมิ 0-25°C และไม่เกิน 30°C¹⁰ ในขณะที่ค่าอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเล็กน้อยทุกชุดทดสอบเนื่องมาจากสภาพอากาศที่เกิดขึ้นในขณะนั้น

สรุปผล

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาประสิทธิภาพของเม็ดเกลือเคลือบสารสกัดชากำจัดลูกน้ำยุงลายพบว่าอัตราส่วนของสารสกัดชาในการกำจัดลูกน้ำยุงลายที่ความเข้มข้น 1.5% สามารถออกฤทธิ์ได้ดีที่ระยะเวลา 24 ชั่วโมง และเหมาะสมต่อการนำมาใช้กำจัดลูกน้ำยุงลายในขั้นต่อไปได้ ส่วนประสิทธิภาพของเม็ดเกลือเคลือบสารสกัดชากำจัดลูกน้ำยุงลายที่ความเข้มข้นร้อยละ 1.5 และเม็ดเกลือที่ไม่เคลือบสารสกัดชาสามารถนำมาใช้กำจัดลูกน้ำยุงลายได้ ระยะเวลาในการออกฤทธิ์ภายใน 4 วัน แต่การออกฤทธิ์ของเม็ดเกลือเคลือบสารสกัดชากำจัดลูกน้ำยุงลายที่ความเข้มข้นร้อยละ 1.5 สามารถกำจัดลูกน้ำยุงลายได้ดีกว่าการใช้เม็ดเกลือธรรมดาเพียงอย่างเดียว ในขณะที่ชุดควบคุม ไม่พบการตายของลูกน้ำยุงลาย ส่วนค่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) อุณหภูมิ และค่าพีเอช (pH) ในน้ำทั้งก่อนและหลังการทดลองพบว่า ไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำประปา ส่วนภูมิภาค และปลอดภัยสามารถนำไปใส่น้ำใช้สำหรับอุปโภคบริโภคได้ แต่ควรวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์อื่นเพิ่มเติม เช่น กลิ่น และความขุ่น ของน้ำเพื่อความมั่นใจต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณศูนย์ควบคุมโรคติดต่อ นำโดยแมลงที่ 11.3 จังหวัดสุราษฎร์ธานี ที่อนุเคราะห์ให้ยุงลายในการทำวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบคุณคณาจารย์สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี ทุกท่าน
ที่เป็นที่ปรึกษาในการทำวิจัยจนงานเสร็จสิ้นลุล่วง
ไปด้วยดี ขอขอบคุณนักศึกษาสาขาวิชาสาธารณสุข
ชุมชน ที่ช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลครั้งนี้

References

1. Department of Disease Control. Controlling and Protection of Dengue Hemorrhagic Fever 2014. Bangkok : Bangkok Health Research Center.
2. Department of Disease Control. Dengue Haemorrhagic Situation in Suratthani province, 2014. Bureau of Epidemiology.
3. Vector borne disease Office. Report of Dengue Haemorrhagic Situation [internet]. 2018. [cited 2018 August 20], Available from: [www.thaivbd.org/n/histories?module=Dengue Hemorrhagic Fever &type=week&year=2561](http://www.thaivbd.org/n/histories?module=Dengue%20Hemorrhagic%20Fever&type=week&year=2561). (In Thai)
4. Suchivoraphanphong A. Effectiveness of Essential Oil of *Alpinia officinarum* Hance in Repellency against *Aedes Aegypti* and *Culex quinquefasciatus*. M.S. (Dermatology) Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. 2011.
5. Nantakonpreda N., Naisaen S., Tunruean K, et al. Larvicidal Property of wood vinegar extract of *Annona squamosa* seed against *Aedes aegypti* mosquito. PSRU J of Science and Technology 2017;2(3):33-40.
6. Chankham A. Application of Thai medicinal plants for controlling mosquito vectors. J Med Assoc Thai 2012;45(1): 9-22.
7. Bunmark W. Dengue Hemorrhagic Fever. 2018 [cited 2018 29 June]; Available from: [https://www.pharmacy.mahidol.ac.th/th/knowledge/article/102/Dengue fever/](https://www.pharmacy.mahidol.ac.th/th/knowledge/article/102/Dengue%20fever/).
8. Bureau of Technology Transfer Development. *Alpinia galanga*. Bangkok : Department of Agricultural Extension.
9. Federici BA, Park HW, Sakano Y. Insecticidal protein crystals of *Bacillus thuringiensis*. Microbiol Monogr 2006; 1:195-236.
10. Water Quality Monitoring Division. Provincial Waterworks Authority standards Guideline from WHO 2011. Provincial Waterworks Authority. 2017.