



ความสามารถในการกำจัดลูกน้ำยุงลายระยะที่หนึ่ง ของสาหร่ายข้าวเหนียว

THE ELIMINATING ABILITY OF UTRICULARIA AUREA LOUR ON FIRST STAGE LARVAE
OF AEDES AEGYPTI MOSQUITO

ธนวัฒน์
ทวี
วงเดือน
นฤมล

ชัยพงศ์พัชรา^{1,2}
สายวิชัย¹
บัณฑิต¹
โกมลมิศรี³

Tanawat Chaiphongpachara^{1,2}
Tawee Saiwichai¹
Wongdyan Pandii¹
Naruemon Komitmon³

¹ สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์, วิทยาลัยสหเวชศาสตร์,
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

² ภาควิชาปรสิตวิทยาและกีฏวิทยา, คณะสาธารณสุข
ศาสตร์, มหาวิทยาลัยมหิดล

³ ภาควิชากีฏวิทยา, คณะเวชศาสตร์เขตร้อน,
มหาวิทยาลัยมหิดล

¹ Program in Public Health, College of Allied Health
Sciences, Rajabhat Suan Sunanta University

² Department of Parasitology and Entomology, Faculty of
Public Health, Mahidol University

³ Department of Medical Entology, Faculty of Topical
Medicine, Mahidol University

Abstract

Utricularia aurea (*U. aurea*) Lour. is an aquatic carnivorous plant. It has small bags on its branches that act as floats and traps to catch small insects in the water. This study aimed to evaluate the eliminating ability of this plant on first stage larvae of mosquito number on different. To compare the capture ability of *U. aurea* on 1st and 2nd stage larvae. *U. aurea* was placed in a beaker, 15 cm in diameter and 15.5 cm high. It was filled with 1,000 ml of water. Each test container was filled with 25, 75, 100, 200 and 500 larvae and left 24 hours. The control group was prepared similarly with 25, 75, 100, 200, 500 larvae but with *Limnophila heterophylla* in the control group, which does not trap insects. The results revealed the numbers of 25, 75, 100, 200 and 500 first stage larvae trapped by *U. aurea* were 24.75±0.50, 73.75±0.50, 98.50±0.57, 198±0.81 and 487.75±9.00, respectively. Results of 500 1st and 2nd instar larvae with *U. aurea* were 487.75±9.00 and 470.75±18.01, respectively. The comparison of 1st and 2nd instar testing was not significant differences ($p > 0.05$). The findings of

these experiments showed that *U. aurea* can have an effect on mosquito larvae with high eliminate ability. It may be used as a candidating agent for biological control of mosquitoes in Thailand.

Key words: Biological control, Mosquito larvae, *Utricularia aurea*, First stage larvae, *Aedes aegypti*, Eliminating ability

บทคัดย่อ

สาหร่ายข้าวเหนียว (*Utricularia aurea* Lour) หรือ bladderwort เป็นพืชกินแมลงในน้ำ มีกับดักจับแมลงขนาดเล็กอยู่บริเวณกิ่งก้าน มีหน้าที่จับสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่อยู่ในน้ำ ซึ่งงานวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความสามารถในการกำจัดลูกน้ำระยะที่หนึ่งของสาหร่ายข้าวเหนียว โดยได้ทดสอบความสามารถในการกำจัดลูกน้ำระยะที่หนึ่งที่จำนวนของลูกน้ำแตกต่างกันและเปรียบเทียบความสามารถในการกำจัดลูกน้ำระยะที่หนึ่งกับระยะที่สอง โดยนำสาหร่ายข้าวเหนียวความยาว 15 ซม. มาใส่ในบีกเกอร์ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 เซนติเมตร ความสูง 15.5 เซนติเมตร ซึ่งบรรจุน้ำกรอง 1,000 มิลลิลิตร จำนวนลูกน้ำในแต่ละกลุ่ม 25, 75, 100, 200 และ 500 ตัว โดยได้นำสาหร่ายฉัตร (*Limnophila heterophylla*) ซึ่งไม่มีกับดักจับแมลงมาใช้เป็นกลุ่มควบคุม นำไปใส่ในภาชนะที่เตรียมไว้ รวมทั้งลูกน้ำ โดยติดตามเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ซึ่งผลการทดลอง พบว่าลูกน้ำระยะที่หนึ่ง กลุ่ม 25, 75, 100, 200 และ 500 ตัว โคนกำจัด 24.75 ± 0.50 , 73.75 ± 0.50 , 98.50 ± 0.57 , 198 ± 0.81 และ 487.75 ± 9.00 ตัวตามลำดับ และจำนวนลูกน้ำระยะที่หนึ่งและระยะที่สอง จำนวน 500 ตัวที่โคนกำจัดมี 487.75 ± 9.00 และ 470.75 ± 18.01 ตัวตามลำดับและจากการเปรียบเทียบทางสถิติพบว่าจำนวนลูกน้ำระยะที่หนึ่งและระยะที่สองจำนวน 500 ตัวที่โคนกำจัดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) จากผลของการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่าสาหร่ายข้าวเหนียว มีความสามารถในการควบคุมลูกน้ำได้ดีและอาจจะเป็นตัวเลือกหนึ่งสำหรับการควบคุมยุงในประเทศไทยโดยวิธีทางชีวภาพต่อไปในอนาคต

คำรหัส: การควบคุมทางชีวภาพ, ลูกน้ำยุงลาย, สาหร่ายข้าวเหนียว, ลูกน้ำระยะที่หนึ่ง, ยุงลายบ้าน, ความสามารถในการกำจัด

ที่มาและความสำคัญของปัญหา

โรคติดต่อที่นำโดยยุงเป็นปัญหาทางสาธารณสุขที่สำคัญในประเทศไทย เช่น โรคมาลาเรีย โรคไข้เลือดออก โรคชิคุนกุนยา และโรคเท้าช้าง เป็นต้น การควบคุมยุงพาหะเพื่อลดจำนวนประชากรยุงในธรรมชาติเป็นวิธีหนึ่งที่ใช้ในการควบคุมโรค วิธีที่นิยมใช้ในปัจจุบันคือ การใช้สารเคมี⁽¹⁾ แต่การใช้สารเคมีจะส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตต่างๆ มากมาย เช่นปัญหาสารเคมีตกค้างในสิ่งแวดล้อม และการติดต่อสารเคมีกำจัดแมลงของยุงพาหะ⁽²⁾

การควบคุมทางชีวภาพเป็นการควบคุมโดยใช้สิ่งมีชีวิตซึ่งกำลังได้รับความสนใจอยู่ในขณะนี้ ปัจจุบันมีการนำวิธีควบคุมทางชีวภาพมาใช้ควบคุมยุงพาหะ เพื่อลดผลกระทบของสารเคมีต่อสิ่งมีชีวิต ปัญหาสารเคมีตกค้างในธรรมชาติและปัญหาการติดต่อสารเคมีของยุงพาหะ ในการเลือกสิ่งมีชีวิตเพื่อใช้ควบคุมทางชีวภาพ ควรเป็นสิ่งมีชีวิตประจำถิ่นและเป็นนักล่าตามธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตที่จะควบคุมเพื่อไม่ให้ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ⁽³⁾

Utricularia aurea Lour เป็นพันธุ์ไม้ที่อยู่ในวงศ์ Lentibulariaceae โดยมีชื่อสกุลมาจากภาษาลาตินว่า “utricularis” หรือ “utriculus” ซึ่งแปลว่า ลักษณะคล้ายถุง (bladder like, littlebladder) มีชื่อสามัญว่า bladderwort ซึ่งมีที่มาจากกับดักขนาดเล็กที่อยู่บนกิ่งก้านที่ใช้ดักจับแมลง พบได้ทั่วโลกประมาณ 300 ชนิด สาหร่ายข้าวเหนียว *Utricularia aurea* Lour (*U. aurea*) เป็นพืชน้ำกินแมลงขนาดเล็ก มีกับดักแมลงขนาดเล็กมีหน้าที่จับตัวอ่อนแมลงและสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่อยู่ในน้ำ การทำงานของกับดักแมลงเมื่อมีสิ่งมีชีวิตมาสัมผัสสรยางค์ที่อยู่บริเวณปาก

กับดัก ปากกับดักจะอาศัยแรงดันของน้ำที่ต่างกันระหว่างภายในกับภายนอกดูดจับสิ่งมีชีวิตนั้นเข้าไปภายในและปิดฝาทันที หลังจากนั้นต่อมที่อยู่ภายในกับดักแมลงจะปล่อยเอนไซม์ทำการย่อยสิ่งมีชีวิตทำให้ได้แร่ธาตุและสารอินทรีย์ต่างๆ เพื่อนำไปใช้เป็นพลังงานต่อไป ส่วนของเสียที่ย่อยไม่ได้จะถูกสะสมไว้ภายในทำให้กับดักแมลงเปลี่ยนสีจากสีเขียวเป็นสีม่วงคล้ำหรือดำ⁽⁴⁾ ซึ่งมีรายงานการวิจัยที่ได้ทดลองนำพืชน้ำตระกูลสาหร่ายข้าวเหนียวไปใช้ควบคุมลูกน้ำยุงพาหะ⁽⁵⁾ สาหร่ายข้าวเหนียวเป็นพืชประจำถิ่นของประเทศไทย จะอาศัยอยู่ในน้ำนิ่งที่ไม่มีการไหลของน้ำ เช่น นาข้าว บ่อน้ำ และแหล่งน้ำตามธรรมชาติ ปัจจุบันยังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับความสามารถของสาหร่ายข้าวเหนียวในการกำจัดลูกน้ำ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงศึกษาความสามารถในการกำจัดลูกน้ำยุงลายระยะที่หนึ่งของสาหร่ายข้าวเหนียวต่อจำนวนลูกน้ำที่แตกต่างกันและเปรียบเทียบความสามารถในการกำจัดลูกน้ำยุงลายระยะที่หนึ่งกับระยะที่สองเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการนำสาหร่ายข้าวเหนียวไปใช้เป็นอีกตัวเลือกหนึ่งในการควบคุมทางชีวภาพต่อยุงพาหะในประเทศไทยต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาความสามารถในการกำจัดลูกน้ำยุงลายระยะที่หนึ่งของสาหร่ายข้าวเหนียวต่อจำนวนลูกน้ำที่แตกต่างกันในห้องปฏิบัติการ
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการกำจัดลูกน้ำยุงลายระยะที่หนึ่งกับระยะที่สอง

วัสดุและวิธีการ

1. เพาะเลี้ยงลูกน้ำยุงลายเพื่อใช้ในการทดลอง โดยนำไข่ยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti*) จากภาควิชากีฏวิทยา คณะเวชศาสตร์เขตร้อน มหาวิทยาลัยมหิดล ในการทดลองได้ใช้ยุงลายบ้านเนื่องจากสามารถเพาะเลี้ยงได้ง่ายเหมาะแก่การนำมาศึกษาในขั้นแรกและการทดลองนี้ใช้ลูกน้ำระยะที่หนึ่งและสองเท่านั้นเพราะเป็นระยะที่มีขนาดเล็กเหมาะสมต่อการจับเป็นเหยื่อของสาหร่ายข้าวเหนียว

2. การเตรียมสาหร่ายข้าวเหนียวเพื่อใช้ในการทดลอง โดยเก็บรวบรวมจากบริเวณสระน้ำ ในมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตองครักษ์ จังหวัดนครนายก โดยเกณฑ์การคัดเลือก คือ ใช้สาหร่ายข้าวเหนียวที่มีสีเขียวสด ลำต้นไม่แตกหักแล้วนำมาพักฟื้นในห้องปฏิบัติการเป็นเวลา 1 คืน สาหร่ายข้าวเหนียวที่ใช้ในการทดลองตัดให้ได้ความยาว 15 ซม. มีก้านดัก ประมาณ 800 ± 50 ก้านดัก โดยในการทดลองดำเนินการที่ห้องปฏิบัติการภาควิชาปรสิตวิทยาและกีฏวิทยา คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล โดยน้ำทั้งหมดที่ใช้ในการทดลองเป็นน้ำกรอง

3. การเตรียมอุปกรณ์ต่างๆ ในการทดลอง โดยอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองคือบีกเกอร์ขนาด 1,000 มิลลิลิตร กับลูกน้ำระยะที่หนึ่ง จำนวน 25 ตัว โดยนำสาหร่ายข้าวเหนียวที่เตรียมไว้ใส่ลงในบีกเกอร์และใส่ลูกน้ำระยะที่หนึ่งลงไป ติดตามผลเป็นเวลา 24 ชั่วโมง เมื่อครบ 24 ชั่วโมงจะนับลูกน้ำที่มีชีวิต โดยกลุ่มเปรียบเทียบจะใช้สาหร่ายฉัตรที่ไม่มีก้านดักจับแมลง ทดลองเป็นจำนวน 4 ซ้ำ

4. นอกจากนั้นทำการทดลองกับลูกน้ำระยะที่หนึ่ง จำนวน 75 , 100, 200, 500 ตัว ตามลำดับ โดยนำสาหร่ายข้าวเหนียวที่ได้เตรียมไว้ใส่ลงในบีกเกอร์ และนำลูกน้ำระยะที่หนึ่งใส่ลงในบีกเกอร์ติดตามผลเป็นเวลา 24 ชั่วโมง เมื่อครบ 24 ชั่วโมงจะนับลูกน้ำที่มีชีวิต โดยกลุ่มเปรียบเทียบจะใช้สาหร่ายฉัตรที่ไม่มีก้านดักจับแมลง ทดลองเป็นจำนวน 4 ซ้ำในแต่ละกลุ่มเช่นกัน

5. ทำการทดลองกับลูกน้ำระยะสอง จำนวน 500 ตัว ตามลำดับ โดยนำสาหร่ายข้าวเหนียวที่ได้เตรียมไว้ใส่ลงในบีกเกอร์ และนำลูกน้ำระยะที่สองใส่ลงในบีกเกอร์ ติดตามผลเป็นเวลา 24 ชั่วโมง เมื่อครบ 24 ชั่วโมงจะนับลูกน้ำที่มีชีวิต โดยกลุ่มเปรียบเทียบเราจะใช้สาหร่ายฉัตรที่ไม่มีก้านดักจับแมลง ทดลองเป็นจำนวน 4 ซ้ำ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยนำเสนอข้อมูลในรูปแบบตารางและสถิติวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลจำนวนการตายของลูกน้ำในแต่ละกลุ่มใช้โดยใช้สถิติ Mann-Whitney U Test โปรแกรมสถิติที่ใช้ในการคำนวณคือ SPSS Statistics version 18.0

ผลการศึกษา

ในการทดลองได้ทดสอบความสามารถในการกำจัดลูกน้ำระยะที่หนึ่งเพื่อศึกษาจำนวนการตายของลูกน้ำกับสาหร่ายข้าวเหนียวต่อจำนวนลูกน้ำที่แตกต่างกันเปรียบเทียบกับจำนวนการตายกลุ่มทดลองที่มีสาหร่ายข้าวเหนียวกับสาหร่ายฉัตร และเปรียบเทียบความสามารถในการกำจัดลูกน้ำระยะที่หนึ่งกับระยะที่สองจำนวน 500 ตัว

การทดสอบความสามารถกำจัดลูกน้ำของสาหร่ายข้าวเหนียว ผู้วิจัยได้ทดสอบกับลูกน้ำระยะที่หนึ่งจำนวน 25, 75, 100, 200 และ 500 ตัวตามลำดับ เพื่อศึกษาความสามารถสูงสุดในการจับลูกน้ำของสาหร่ายข้าวเหนียวต่อวัน โดยภาชนะที่ใช้ในการทดลองคือ บีกเกอร์ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 เซนติเมตร ความสูง 15.5 เซนติเมตร และเนื่องจากบีกเกอร์มีขนาดพื้นที่บรรจุน้ำเพียง 1,000 มิลลิลิตร จึงได้ทำการทดสอบเริ่มต้นกับลูกน้ำจำนวน 25 ตัว พบร้อยละของการตายมากกว่า 98 ต่อวัน ดังนั้นได้ทำการเพิ่มจำนวนลูกน้ำที่ใช้ในการทดลองมากขึ้นเป็นจำนวน 3, 4 และ 8 เท่าของ 25 ตัวตามลำดับนั้นคือ 75, 100 และ 200 ตัวซึ่งยังคงพบร้อยละของการตายมากกว่า 98 ต่อวัน จึงได้ทำการเพิ่มจำนวนลูกน้ำเป็นจำนวน 20 เท่าของ 25 ตัวคือ 500 ตัว พบร้อยละของการตาย 97.40 ต่อวัน (ตารางที่ 1)

จำนวนการตายของลูกน้ำระยะที่หนึ่งในกลุ่มที่ใส่สาหร่ายข้าวเหนียวและกลุ่มที่ใส่สาหร่ายฉัตร

ตารางที่ 1 จำนวนการตายของลูกน้ำระยะที่หนึ่งในกลุ่มที่ใส่สาหร่ายข้าวเหนียวและกลุ่มที่ใส่สาหร่ายฉัตร

จำนวนการตายของลูกน้ำระยะที่หนึ่ง				
จำนวนลูกน้ำที่ใช้ในการทดลอง n	สาหร่ายข้าวเหนียว (Mean ±S.D.)	การตายของลูกน้ำ (%)	สาหร่ายฉัตร (Mean ±S.D.)	การตายของลูกน้ำ (%)
25	24.75±0.50	98.85	1.50±1.29	6.00
75	73.75±0.50	98.21	5±0.82	6.67
100	98.50±0.57	98.82	8±1.41	8.00
200	198±0.81	98.91	16.75±3.77	8.37
500	487.75±9.00	97.40	39.00±10.80	7.8

ผลการทดลองพบว่า กลุ่มที่มีสาหร่ายข้าวเหนียวการตายของลูกน้ำระยะที่หนึ่งจำนวน 25 ตัว มีค่าเฉลี่ยการตาย 24.75 ± 0.50 ตัว และร้อยละของการตาย 98.85 ขณะที่จำนวนลูกน้ำระยะที่หนึ่ง จำนวน 75, 100, 200 และ 500 ตัว มีค่าเฉลี่ยการตาย 73.75 ± 0.50 , 98.50 ± 0.57 , 198 ± 0.81 และ 487.75 ± 9.00 ตัวตามลำดับ และร้อยละของการตาย 98.21, 98.82, 98.91 และ 97.40 ตามลำดับ กลุ่มที่ใช้สาหร่ายฉัตร ในการทดลอง การตายของลูกน้ำระยะที่หนึ่ง จำนวน 25, 75, 100, 200 และ 500 ตัว มีค่าเฉลี่ยการตาย 1.50 ± 1.29 , 5 ± 0.82 , 8 ± 1.41 , 16.75 ± 3.77 และ 39.00 ± 10.80 ตัวตามลำดับ และร้อยละการตายเป็น 6, 6.67, 8.00, 8.37 และ 7.8 ตามลำดับ

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบจำนวนการตายของลูกน้ำระยะที่หนึ่งในกลุ่มที่ใส่สาหร่ายข้าวเหนียวและกลุ่มที่ใส่สาหร่ายฉัตร

จำนวนการตาย				Mann-Whitney U Value	Mann-Whitney U Prob
จำนวนลูกน้ำที่ใช้ ในการทดลอง n	สาหร่ายข้าวเหนียว (Mean \pm S.D.)	จำนวนลูกน้ำ N	สาหร่ายฉัตร Mean \pm SD		
25	24.75 ± 0.50	25	1.50 ± 1.29	.000	.018
75	73.75 ± 0.50	75	5 ± 0.82	.000	.017
100	98.50 ± 0.57	100	8 ± 1.41	.000	.019
200	198 ± 0.81	200	16.75 ± 3.77	.000	.020
500	487.75 ± 9.00	500	39.00 ± 10.80	.000	.021

การทดลองเปรียบเทียบจำนวนการตายของลูกน้ำระยะที่หนึ่งในกลุ่มที่มีสาหร่ายข้าวเหนียวกับกลุ่มที่มีสาหร่ายฉัตรพบว่า การตายของทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันทางสถิติ ($p < 0.05$) ในทุกกลุ่มจำนวนของลูกน้ำระยะที่หนึ่งที่ใช้ในการทดลอง (ตารางที่ 3)

จำนวนการตายของลูกน้ำระยะที่สองในกลุ่มที่ใช้สาหร่ายข้าวเหนียวและกลุ่มที่ใช้สาหร่ายฉัตร
ตารางที่ 3 จำนวนการตายของลูกน้ำระยะที่สองในกลุ่มที่ใช้สาหร่ายข้าวเหนียวและกลุ่มที่ใช้สาหร่ายฉัตร

จำนวนการตายของลูกน้ำระยะที่สอง				
จำนวนลูกน้ำที่ใช้ในการทดลอง n	สาหร่ายข้าวเหนียว (Mean ±S.D.)	การตายของลูกน้ำ (%)	สาหร่ายฉัตร (Mean ±S.D.)	การตายของลูกน้ำ (%)
500	470.75±18.01	93.80	28.00±4.55	5.6

ผลการทดลองพบว่ากลุ่มที่มีสาหร่ายข้าวเหนียวการตายของลูกน้ำระยะที่สอง จำนวน 500 ตัว มีค่าเฉลี่ยการตาย 470.75±18.01 และร้อยละของการตายเป็น 93.80 ขณะที่กลุ่มที่ใช้สาหร่ายฉัตรในการทดลองมีค่าเฉลี่ยการตาย 28.00±4.55 ตัว และร้อยละของการตายเป็น 5.6

เปรียบเทียบการตายในกลุ่มที่มีสาหร่ายข้าวเหนียวของลูกน้ำยุ่งลายระยะหนึ่งกับระยะที่สอง
ตารางที่ 4 เปรียบเทียบการตายในกลุ่มที่มีสาหร่ายข้าวเหนียวของลูกน้ำยุ่งลายระยะหนึ่งกับระยะที่สอง จำนวน 500 ตัว

จำนวนการตาย				Mann-Whitney U Value	Mann-Whitney U Prob
ระยะลูกน้ำ	สาหร่ายข้าวเหนียว (Mean ±S.D.)	ระยะลูกน้ำ	สาหร่ายฉัตร Mean±SD		
ระยะที่หนึ่ง	487.75±9.00	ระยะที่สอง	470.75±18.01	2.000	.083

ในการทดลองกับระยะที่หนึ่งและระยะที่สองของลูกน้ำพบว่า การตายของทั้งสองระยะไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) จำนวนค่าเฉลี่ยการตายของลูกน้ำระยะที่หนึ่งและระยะที่สอง คือ 487.75±9.00 และ 470.75±18.01 ตามลำดับ (ตารางที่ 4)



ภาพที่1 การจับลูกน้ำขุ่นละลายของสาหร่ายข้าวเหนียว

สรุปและวิจารณ์ผล

การทดลองพบว่า มีจำนวนการตายของลูกน้ำระยะที่หนึ่งและระยะที่สองในการทดสอบกับลูกน้ำจำนวน 500 ตัว คือ 487.75 ± 9.00 และ 470.75 ± 18.01 ตัวตามลำดับในกลุ่มที่มีสาหร่ายข้าวเหนียว ขณะที่กลุ่มเปรียบเทียบที่มีสาหร่ายฉัตรมีจำนวนการตายของลูกน้ำระยะที่หนึ่งและระยะที่สอง คือ 39.00 ± 10.80 และ 28.00 ± 4.55 ตัว ซึ่งการตายของลูกน้ำจำนวนมากในกลุ่มที่มีสาหร่ายข้าวเหนียวแสดงว่าสาหร่ายข้าวเหนียวสามารถกำจัดลูกน้ำระยะที่หนึ่งและระยะที่สองได้เป็นจำนวนมาก โดยจำนวนลูกน้ำระยะที่หนึ่งที่ใช้ทดลองมีจำนวน 25, 75, 100, 200 ตัว และ 500 ตัว ทุกจำนวนในกลุ่มที่มีสาหร่ายข้าวเหนียวมีจำนวนลูกน้ำตายมากกว่า 97% เมื่อเปรียบเทียบจำนวนการตายของลูกน้ำระยะที่หนึ่งกับกลุ่มที่มีสาหร่ายฉัตรพบว่า การตายของทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันทางสถิติ

($p < 0.05$) ในทุกกลุ่มและความสามารถของสาหร่ายข้าวเหนียวในการจับลูกน้ำระยะที่หนึ่งจำนวน 500 ตัวจากการทดลองพบว่ามีความสามารถกำจัดลูกน้ำได้ถึง 487.75 ± 9.00 ตัวต่อวัน

จากการสังเกตการจับลูกน้ำระยะที่หนึ่งของสาหร่ายข้าวเหนียวในการทดลองครั้งนี้พบว่ากับดักจับแมลงของสาหร่ายข้าวเหนียวในการทำงานต้องให้เหยื่อว่ายเข้ามาใกล้กับดักแมลงเอง โดยไม่มีการหลอกล่อเหยื่อให้เข้ามาหากับดักสาหร่ายข้าวเหนียวเป็นพืชน้ำที่ไม่มีรากลอยตัวอยู่บนผิวน้ำที่นิ่งเพื่อจับตัวอ่อนแมลงหรือสิ่งมีชีวิตในน้ำขนาดเล็กที่ว่ายขึ้นมาเหนือน้ำและเข้าใกล้กับดักแมลงที่มีอยู่มากมายบริเวณลำต้นของสาหร่ายข้าวเหนียว ซึ่งพฤติกรรมของลูกน้ำที่ต้องว่ายขึ้นมาเพื่อหายใจบนผิวน้ำและการว่ายขึ้นลงจากผิวน้ำตลอดเวลา อีกทั้งพฤติกรรมการว่ายเข้าหาที่หลบ

ชอนตัวตามซอกใบของสาหร่ายทำให้กับดักแมลงของสาหร่ายข้าวเหนียวมีโอกาสจับลูกน้ำได้ง่ายขึ้นในการดูดจับของกับดักแมลงกับลูกน้ำส่วนใหญ่จะดูดจับบริเวณส่วนท้ายที่เป็นท่อสำหรับหายใจของลูกน้ำ (รูปภาพที่ 1) เพราะเป็นส่วนที่ใช้ในการว่ายน้ำและเคลื่อนไหวทำให้มีโอกาสสัมผัสกับปากของกับดักแมลงได้มากกว่าส่วนอื่น เมื่อลูกน้ำมาสัมผัสกับบริเวณปากกับดักแมลง ปากกับดักแมลงจะอาศัยแรงดันของน้ำที่ต่างกันระหว่างภายนอกกับภายในดูดลูกน้ำเข้าไปภายใน แต่ลูกน้ำมีขนาดที่ใหญ่กว่ากับดักแมลงทำให้ดูดจับได้เพียงบริเวณท่อหายใจลูกน้ำขณะที่ถูกกับดักแมลงดูดจับจะพยายามว่ายสะบัดลำตัวเพื่อให้หลุดจากการจับแต่ไม่สามารถหลุดจากการจับนั้นได้และไม่นานลูกน้ำจะเสียชีวิตเพราะขาดอากาศหายใจ เนื่องจากท่อหายใจถูกดูดจับทำให้ไม่สามารถขึ้นมาหายใจได้ หลังจากนั้นต่อมภายในกับดักแมลงจะปล่อยเอนไซม์ทำการย่อยลูกน้ำและดูดลูกน้ำทั้งตัวเข้าไปในกับดักในที่สุดทำให้ได้แร่ธาตุและสารอินทรีย์ต่างๆ ส่วนของเสียที่ย่อยไม่ได้จะถูกสะสมไว้ภายในและจะทำให้กับดักแมลงเปลี่ยนสีจากสีเขียวเป็นสีม่วงคล้ำหรือดำต่อไป สอดคล้องกับงานวิจัยก่อนหน้านี้ ที่ได้มีรายงานของพืชตระกูลนี้ที่สามารถจับสิ่งมีชีวิตในน้ำได้ เช่น cladocerans, copepods, rotiferas, ciliates, Schistosoma mansoni miracidia and cercariae⁽⁶⁾ และตัวอ่อนแมลงต่างๆ ที่อาศัยอยู่ในน้ำ⁽⁷⁾

จากผลการทดสอบเปรียบเทียบความสามารถในการจับลูกน้ำระยะแรกและระยะที่สองของสาหร่ายข้าวเหนียวพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) เนื่องจากขนาดของลูกน้ำทั้ง

สองระยะมีขนาดแตกต่างกันเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ทำให้สาหร่ายข้าวเหนียวจับลูกน้ำระยะที่หนึ่งและระยะที่สองได้ดี โดยมีงานวิจัยที่น่าพิชตระกูลสาหร่ายข้าวเหนียวไปทดสอบประสิทธิภาพในการล่าต่อลูกน้ำยุงก้นปล่อง⁽⁸⁾ ได้ผลว่าขนาดของลูกน้ำมีผลต่อการจับสิ่งมีชีวิตของสาหร่ายข้าวเหนียวซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยนี้

ผลการทดลองแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการจับลูกน้ำยุงลายของสาหร่ายข้าวเหนียวว่ามีประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำระยะที่หนึ่งและระยะที่สองได้ดี มีความสามารถกำจัดลูกน้ำระยะที่หนึ่งและระยะที่สองได้ถึง 487.75 ± 9.00 และ 470.75 ± 18.01 ตัวต่อวัน ซึ่งลูกน้ำทั้งสองระยะมีการตายไม่แตกต่างกัน ควรมีการนำสาหร่ายข้าวเหนียวไปทดสอบในสภาพแวดล้อมจริงและแหล่งน้ำบริเวณบ้านเรือนเพื่อสามารถนำมาใช้เป็นทางเลือกในการควบคุมยุงพาหะในประเทศไทยทางชีวภาพต่อไปในอนาคต

ข้อเสนอแนะ

ในการทดลองขึ้นไป ควรศึกษาประสิทธิภาพในการจับลูกน้ำระยะอื่นๆ ด้วย และการทดสอบความสามารถในการจับลูกน้ำของสาหร่ายข้าวเหนียวต่อน้ำคุณสมบัตินิตต่างๆ และแหล่งน้ำบริเวณบ้านเรือน รวมทั้งศึกษาถึงการประยุกต์นำไปใช้ในชุมชนต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ภาควิชากีฏวิทยา คณะเวชศาสตร์
เขตร้อน มหาวิทยาลัยมหิดล ที่อนุเคราะห์ให้ข้อมูล
เพื่อใช้ในการทดลอง และขอขอบพระคุณ คณาจารย์
และเจ้าหน้าที่ ภาควิชาปรสิตวิทยาและกีฏวิทยา
มหาวิทยาลัยมหิดล ที่ให้ความอนุเคราะห์ห้องปฏิบัติ
การในการดำเนินการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

1. Lyski ZL, Sareddy JJ, Ciano KA, Stem J, Bowers DF. Blood feeding position increases success of recalcitrant mosquitoes. *Vector-Borne Zoonot* 2011; 11:1165-71.
2. Chandre F, Darrid F, Deader M, Cuany A, Doannio J.M.C, Pasteur N et al. Pyrethroids resistance in *Culex quinquefasciatus* from West Africa. *Med. Vet. Entomol* 1998; 12:359-366.
3. Matias JR, Adrias AQ. The use of annual killifish in the biocontrol of the aquatic stages of mosquitoes in temporary bodies of fresh water; a potential new tool in vector control. *Parasit Vectors* 2010; 21: 3-46.
4. Kweka EJ, Zhou G, Gilbreath TM 3rd, Afrane Y, Nyindo M, Githeko AK. et al. Predation efficiency of *Anopheles gambiae* larvae by aquatic predators in western Kenya highlands. *Parasit Vectors* 2011; 5:4-128.
5. Gordon E, Pacheco S. Prey composition in the carnivorous plants *Utricularia inflata* and *U. gibba* (Lentibulariaceae) from Paria Peninsula, Venezuela. *Rev Biol Trop* 2007; 55:795-803.
6. Gibson M, Warren KS. Capture of *Schistosoma mansoni* miracidia and cercariae by carnivorous aquatic vascular plants of the genus *Utricularia*. *Bull World Health Organ* 1970;42:833-5.
7. Alkhalaf I, Hübener T., Porembski S. Prey spectra of aquatic *Utricularia* species (Lentibulariaceae) in northeastern Germany: the role of planktonic algae. *Flora* 2009; 204: 700-708.
8. Koenraadt CJM, Takken W. Cannibalism and predation among larvae of the *Anopheles gambiae* complex. *Med Vet Entomol.* 2003;17(1):61-6.