การสร้างกับดักลูกน้ำยุงโดยใช้ขวดน้ำพลาสติก

อดิชัย สุพรรณท้าว[1*] พงษ์ตะวัน แสงทอง[2] ฐาปกรณ์ พนารินทร์[1] และณัฐวุฒิ นวลเทพ[1]

[1]โรงเรียนสายน้ำทิพย์ คลองตัน คลองเตย กรุงเทพฯ 10110
[2] โรงเรียนแม่สะเรียง “บริพัตรศึกษา” บ้านกาศ แม่สะเรียง แม่ฮ่องสอน 58110

*E-mail: pattic27@hotmail.com

รับบทความ: 15 ตุลาคม 2554 ยอมรับตีพิมพ์: 6 พฤศจิกายน 2554

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาผลของสีต่อการดึงดูดลูกน้ำยุงเพื่อใช้เป็นองค์ประกอบสำหรับพัฒนารูปแบบกับดักลูกน้ำยุงให้สามารถจับลูกน้ำยุงได้มากที่สุด โดยใช้ฉากสี 9 สี ได้แก่ สีเหลือง สีเขียว สีชมพู สีฟ้า สีแดง สีน้ำเงิน สีเทา สีดำ และสีขาว ผลการทดลอง พบว่า ลูกน้ำยุงเคลื่อนที่เข้าหาฉากสีดำมากที่สุด รองลงมาคือสีน้ำเงิน จากนั้นออกแบบกับดักลูกน้ำยุงที่สร้างขึ้นจากขวดน้ำพลาสติกเป็น 3 แบบ ได้แก่ แบบที่ 1 ทำจากขวดพลาสติก 1 ขวด มีช่องทางเข้าของลูกน้ำยุง 8 ช่องทางและดักจับลูกน้ำยุงในลักษณะการวางในแนวนอน แบบที่ 2 ทำจากขวดพลาสติก 1 ขวด มีช่องทางเข้าของลูกน้ำยุง 5 ช่องทางและดักจับในแนวตั้ง แบบที่ 3 ทำจากขวดพลาสติก 2 ขวด มีช่องทางเข้าของลูกน้ำยุง 5 ช่องทาง และดักจับในแนวตั้ง นำกับดักลูกน้ำยุงทั้ง 3 แบบไปดักจับลูกน้ำยุงจำนวน 50 ตัว ในภาชนะใสทรงสี่เหลี่ยมที่มีความกว้าง × ความยาว × ความสูง เป็น 25 × 50 × 38 เซนติเมตร บรรจุน้ำปริมาตร 23,750 ลูกบาศก์เซนติเมตร ตั้งไว้ 24 ชั่วโมง พบว่า กับดักลูกน้ำยุงแบบที่ 1 2 และ 3 ดักลูกน้ำยุงได้เฉลี่ยร้อยละ 36.0 28.0 และ 22.0 ตามลำดับ จากนั้นพัฒนากับดักลูกน้ำยุงต่อโดยการทาสีอะครีลิคสีดำบริเวณปากทางเข้าของกับดักลูกน้ำยุงทุกด้าน พบว่า กับดักแบบที่ 2 ดักจับลูกน้ำยุงได้มากที่สุด รองลงมาคือ แบบที่ 1 และ 3 (เฉลี่ยร้อยละ 58 56 และ 30 ตามลำดับ) จากการศึกษาครั้งนี้สรุปว่า กับดักลูกน้ำยุงแบบที่ 2 ที่มีการทาสีอะครีลิคสีดำ ดักจับลูกน้ำยุงได้ดีที่สุด

คำสำคัญ: กับดักลูกน้ำยุง ขวดน้ำพลาสติก ลูกน้ำยุง สีอะครีลิก

Construction of Mosquito Larva Trap by Using Plastic Bottles

Adichai Supantao[1] Pongtawan Sangtong[2] Tapakorn Panarin[1] and Nattawoot Nualtep[1]

[1]Sainamtip School, Klongton, Klongtoey, Bangkok 10110, Thailand
[2] Mae Sariang “Boripatsuksa” School, Bankas, Mae Saring, Mae Hongson 58100, Thailand

*E-mail: pattic27@hotmail.com

Abstract

This research aimed to study the effects on mosquito larvae to various color screens to develop a trap that can harvest the largest amount of mosquito larvae. Nine colors, yellow, green, pink, blue, red, blue, gray, black and

white, were used. The results indicated that the black screen had the highest ability to trap the larvae, following the blue screen. Three models of mosquito larva trap using plastic bottles were designed: Model 1 was a water bottle having 8 channels to trap mosquito larvae horizontally; Model 2 was a water bottle having 5 channels to trap mosquito larvae vertically; Model 3 was two water bottles having 5 channels to trap mosquito larvae vertically. The three models of mosquito traps were applied to harvest 50 larvae in 25 × 50 × 38 cm of transparent containers containing 23,750 cm^3 of water for 24 hours. The average percent of larva amounts in trap Model 1, 2 and 3 were 36.0, 28.0 and 22.0, respectively. The black acrylic dye was applied to all entrance channels. The results showed that Model 2 had the highest ability to harvest the larvae (average 58%), following Model 1 (average 56%) and Model 3 (average 30%). In conclusion, the trap Model 2 painted with black acrylic dye had the highest ability to harvest mosquito larvae.

Keywords: Mosquito larva trap, Plastic bottle, Mosquito larva, Acrylic dye

บทนำ

ยุงเป็นแมลงที่ก่อให้เกิดปัญหาต่อมนุษย์และสัตว์เลี้ยงพบทั่วไป โดยเฉพาะในประเทศเขตร้อนและเขตอบอุ่น นอกจากจะทำให้เกิดความรำคาญต่อมนุษย์โดยการดูดเลือดเป็นอาหารแล้ว ยังเป็นพาหะที่นำโรคร้ายมาสู่มนุษย์ เช่น ไข้เลือดออก ไข้สมองอักเสบ มาเลเรีย และโรคเท้าช้าง (ธวัช ดอนสกุล, 2530) ซึ่งโรคดังกล่าวมีส่วนทำให้อัตราการติดเชื้อและเสียชีวิตของประชากรไทยเพิ่มขึ้น (พจนา ถึกแปลก, 2549) ดังนั้นจึงมีการคิดวิธีการกำจัดยุงและลูกน้ำด้วยวิธีต่าง ๆ ทั้งทางชีวภาพและกายภาพ (สีวิกา แสงธาราทิพย์, 2540) นอกจากนี้ในการกำจัดยุงและลูกน้ำยุงในปัจจุบันจำเป็นต้องใช้สารเคมีกำจัดยุงและลูกน้ำยุงให้ได้ประสิทธิภาพ จึงทำให้เกิดผลเสียต่อสภาพแวดล้อม เนื่องจากเกิดการสะสมสารเคมีในแหล่งน้ำ และอาจส่งผลทำให้ยุงและลูกน้ำยุงต้านทานต่อฤทธิ์ยาด้วย

ยุงทั่วโลกมีอยู่ประมาณ 3,450 ชนิด พบในประเทศไทย ประมาณ 412 ชนิด โดยเฉพาะยุงก้นปล่อง (*Anopheles*) และยุงลาย *(Aedes*) ยุงตัวเมียดูดเลือดเป็นอาหาร มีอายุประมาณ 1 – 3 สัปดาห์ ส่วนยุงตัวผู้กินน้ำหวานในดอกไม้ มีอายุประมาณ 4 – 5 วันและตายหลังจากผสมพันธุ์ ยุงมีวงจรชีวิตสมบูรณ์ (complete metamorphosis) ประกอบด้วย (1) ช่วงเป็นไข่ (egg) ในน้ำ (2) ลูกน้ำ (larva) กินสารอินทรีย์ แบคทีเรีย และแพลงก์ตอนในน้ำเป็นอาหาร (3) ลูกโม่งหรือระยะดักแด้ (pupa) และ (4) ยุงเต็มวัย (adult) (พิสุทธิพร ฉ่ำใจ, 2552)

แหล่งเพาะพันธุ์ของยุงมีความใกล้ชิดกับมนุษย์ เช่น โอ่งหรืออ่างน้ำ ภาชนะที่สามารถเก็บกักน้ำทั้งภายในและภายนอกบ้านเรือน นอกจากนี้ ยังมีแหล่งเพาะพันธุ์ยุงที่เกิดจากธรรมชาติ ได้แก่ ส่วนของพืชที่สามารถขังน้ำได้ เช่น กาบมะพร้าว ใบไม้ กะลามะพร้าว ส่วนของสัตว์ที่สามารถขังน้ำได้ เช่น เปลือกหอย และแหล่งน้ำที่ขังตามพื้นดิน เช่น บริเวณที่เป็นหลุม เป็นบ่อ (มานิตย์ ไชยพะยวน, 2546) ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องควบคุมและกำจัดยุง เพื่อลดโรคร้ายดังกล่าว

การควบคุมและกำจัดยุงทำได้โดยการตัดวงจรชีวิตของยุงในช่วงเป็นลูกน้ำ เนื่องจากมีขนาดเล็กและอ่อนแอ สามารถกำจัดได้ง่ายกว่าตัวเต็มวัย (ดาริวรรณ เศรษฐีธรรม, 2540) อาจควบคุมโดยชีววิธี (biological control) ได้แก่ การใช้ตัวห้ำ (predator) เช่น ปลาหางนกยูง ปลาแกมบูเซีย ปลาหัวตะกั่ว แต่มีข้อจำกัดคือ ปลาเหล่านี้ต้องอาศัยอยู่ในแหล่งน้ำถาวร หรือใช้ลูกน้ำยุงยักษ์ (*Toxorhynchites* sp.) ควบคุมลูกน้ำยุงลาย แต่ไข่ของยุงยักษ์ไม่ทนต่อความแห้งแล้งและกระจายสู่แหล่งน้ำอื่นได้ไม่ดี จึงไม่ส่งผลในการกำจัดลูกน้ำยุงลายในระยะยาว การใช้ตัวเบียน (parasite) เช่น โพรโทซัว *Nosema*, *Plistophora* และ *Thelhania* เพื่อให้ลูกน้ำยุงกินและเข้าไปเพิ่มจำนวนในระบบต่าง ๆ ของลูกน้ำยุง ทำให้ลำไส้แตกและตายในที่สุด นอกจากนี้มีการใช้แบคทีเรียสร้างสารพิษทำลายลูกน้ำยุง เช่น *Bacillus thuringiensis* และ *B. sphaericus* แต่แบคทีเรียไม่เป็นที่นิยมของประชาชนทั่วไป (สีวิกา แสงธาราทิพย์, 2540) นอกจากวิธีการดังกล่าวแล้ว มีการใช้พืชทำลายลูกน้ำยุง เช่น เมล็ดแมงลัก สาหร่าย รวมถึงการผลิตตัวผู้ที่เป็นหมันเข้าไปทดแทนในธรรมชาติ (วิชิต พิพิธกุล และคณะ, 2541)

การควบคุมและกำจัดยุงด้วยวิธีทางกายภาพ เช่น ทำลายแหล่งเพาะพันธุ์ยุง นอนในมุ้ง ติดมุ้งลวด ใช้ยาทากันยุง

หรืออาจใช้สารเคมีทำลายแหล่งเพาะพันธุ์ยุง เช่น ปารีสกรีน (Paris green) อะเบต (abate) ใช้ยาฆ่าแมลงทำลายยุงเต็มวัย แต่มีรายงานว่า ยุงดื้อต่อ ดีดีที บีเอชซี ดีลดริน และไพรีทรอยด์ (ดาริวรรณ เศรษฐีธรรม, 2540; สีวิกา แสงธาราทิพย์, 2540)

ผู้ทำวิจัยจึงมุ่งกำจัดลูกน้ำยุงซึ่งเป็นต้นเหตุของปัญหา โดยคิดประดิษฐ์กับดักลูกน้ำยุงจากขวดน้ำพลาสติก ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญด้านสิ่งแวดล้อมของสถานที่ต่าง ๆ ที่มีขวดพลาสติกทิ้งปริมาณมาก และเป็นการนำขวดพลาสติกมาใช้ซ้ำให้เกิดประโยชน์มากขึ้น และเป็นการลดขยะขวดพลาสติกที่ต้องกำจัดอีกทางหนึ่งด้วย

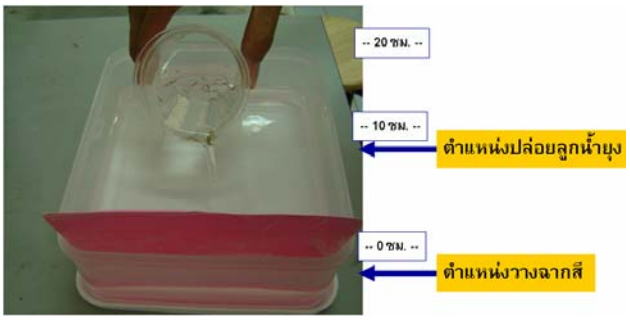
วิธีดำเนินการวิจัย

***วัสดุและอุปกรณ์*:** กล่องพลาสติกใสขนาด 17.5 × 20 × 7.5 เซนติเมตร ฉากสีจำนวน 9 ฉาก (สีเหลือง สีเขียว สีชมพู สีฟ้า สีแดง สีน้ำเงิน สีเทา สีดำ และสีขาว) (ภาพที่ 1) ลูกน้ำยุงลาย ขวดน้ำพลาสติกขนาดปริมาตร 500 และ 1,000 มิลลิลิตร และสีอะคริลิก

ภาพที่ 1 ลักษณะของฉากสีที่ใช้ในการวิจัย

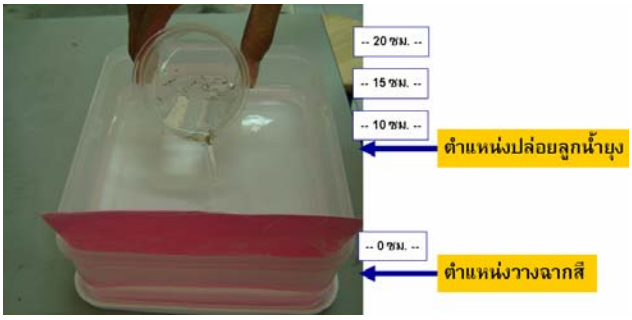
***ศึกษาสีที่มีผลต่อการชักนำการเคลื่อนที่ของลูกน้ำยุง*:** ใช้ฉากสีแต่ละฉากใส่ลงไปในกล่องพลาสติกใส 1 ด้าน ทีละฉากสี ปล่อยลูกน้ำจำนวน 20 ตัว บริเวณกลางกล่องพลาสติกใส สังเกตการเคลื่อนที่เข้าหาฉากสีที่ต้องการศึกษาของลูกน้ำยุง ภายในเวลา 5 นาที นับจำนวน และจดบันทึก วิธีการศึกษาดังในภาพที่ 2

ศึกษาอัตราการเคลื่อนที่ของลูกน้ำยุง: นำฉากสีที่ต้องการศึกษามาทดลองเพื่อหาอัตราการเคลื่อนที่ของลูกน้ำยุง โดยจับเวลาทุก ๆ 1 นาที ภายในเวลา 5 นาที สังเกตการเคลื่อนที่เข้าหาฉากสีที่ต้องการศึกษาของลูกน้ำยุง นับจำนวนและบันทึกผล



ภาพที่ 2 ลักษณะการศึกษาการเคลื่อนที่ของลูกน้ำยุง

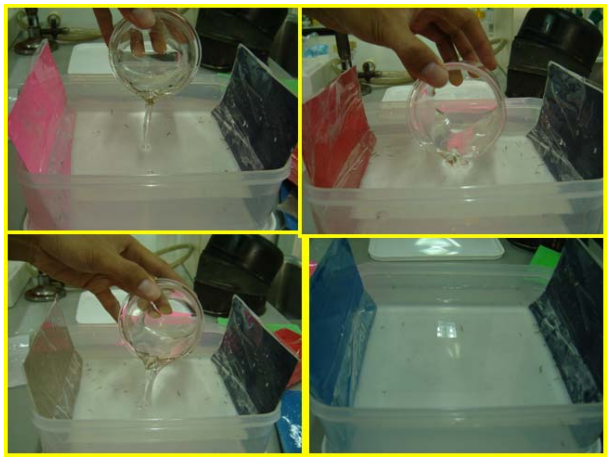
***ศึกษาระยะทางในการเคลื่อนที่ของลูกน้ำยุง*:** นำฉากสีที่ต้องการศึกษาทำการทดลองโดยปล่อยลูกน้ำยุงจากจุดเริ่มต้นที่แตกต่างกัน 10, 15 และ 20 เซนติเมตร ระยะห่างจากฉากสีทิ้งไว้ฉากสีละ 5 นาที (ภาพที่ 3) นับจำนวน และบันทึกผล



ภาพที่ 3 ระยะห่างของการปล่อยลูกน้ำยุงจากฉากสี

ศึกษาผลของคู่สีต่อการเคลื่อนที่ของลูกน้ำยุง: นำฉากสีที่มีจำนวนลูกน้ำยุงเคลื่อนที่เข้าหามากที่สุด มาทดลองเข้าคู่กับสีฟ้า สีเทา สีแดง และสีชมพู เพื่อหาจำนวนลูกน้ำยุงที่เคลื่อนเข้าหาฉากสี (ภาพที่ 4) สังเกตการเคลื่อนที่เข้าหาฉากสีที่ต้องการศึกษาของลูกน้ำยุง ภายในเวลา 5 นาที นับจำนวน และบันทึกผล

***การออกแบบกับดักลูกน้ำยุง*:** ออกแบบโดยยึดหลักการ 3 ข้อ คือ การประหยัดเนื้อที่ในการปล่อยกับดักลูกน้ำยุง การเพิ่มช่องทางเข้าของลูกน้ำยุงให้มากกว่าของเดิมที่เคยมีผู้รายงานไว้ และการใช้สีที่มีผลต่อการชักนำการเคลื่อนที่ของลูกน้ำยุงเข้ามาใช้ในการทำกับดักลูกน้ำยุง



ภาพที่ 4 วิธีการศึกษาการเปรียบเทียบคู่สี

หลักการข้อที่ 1 เรื่อง การประหยัดเนื้อที่ในการปล่อยกับดักลูกน้ำยุงนั้น จากเดิมมีรายงานว่า การทำกับดักลูกน้ำยุงในลักษณะที่เป็นแนวนอน คือ วางกับดักราบไปกับพื้นผิวน้ำ เมื่อวางกับดักลงในตู้เลี้ยงปลาจะวางกับดักได้เพียงแค่ 2 อัน เท่านั้น จึงนำเอาข้อบกพร่องนี้มาแก้ไขโดยวางกับดักลูกน้ำยุงในลักษณะแนวตั้งที่เป็นลักษณะเช่นเดียวกับการตั้งขวดน้ำ เพื่อลดพื้นที่ในการวางกับดักลูกน้ำยุง เมื่อนำไปวางในตู้ปลาขนาดเท่ากัน พบว่า กับดักแนวตั้งสามารถวางได้มากถึง 4 อัน

หลักการข้อที่ 2 เรื่อง การเพิ่มช่องทางเข้าของลูกน้ำยุง กับดักลูกน้ำยุงในรูปแบบเดิมเป็นการวางกับดักลงไปในลักษณะราบกับพื้นผิวน้ำ และวางช่องทางเข้าของลูกน้ำยุงจมลงไปในน้ำเพื่อดักลูกน้ำยุงอยู่ใต้น้ำที่ขึ้นมาหายใจและกินอาหาร ลูกน้ำยุงมีโอกาสที่หลงเข้าไปในช่องทางของกับดักลูกน้ำยุงที่วางไว้

หลักการข้อที่ 3 เรื่อง การนำสีที่มีผลต่อการชักนำการเคลื่อนที่ของลูกน้ำยุงเข้ามาช่วยในการดักลูกน้ำยุง สีที่คัดเลือกได้ คือ สีดำ จึงนำสีดำมาทาบริเวณช่องทางเข้าทั้ง 5 ช่องของกับดักลูกน้ำยุง เพื่อทำให้ลูกน้ำยุงเคลื่อนที่เข้าไปในกับดักมากที่สุด

***หารูปแบบกับดักลูกน้ำยุงที่เหมาะสม*:** พิสูจน์ความเป็นไปได้ของหลักการทั้ง 3 ข้อว่าเป็นไปได้มากน้อยเพียงใด โดยทดลองปล่อยกับดักลูกน้ำยุงในถังน้ำพลาสติกใสจำนวน 50 ตัว ทิ้งไว้นาน 24 ชั่วโมง สังเกตการเคลื่อนที่เข้าหากับดักของลูกน้ำยุง และบันทึกผล

ออกแบบและสร้างกับดักลูกน้ำยุงหลังจากการทดลองใช้เบื้องต้น: จากการทดลองใช้กับดักลูกน้ำยุงเบื้องต้นในการทดลองที่ผ่านมา พบว่า ลูกน้ำยุงเคลื่อนเข้าหากับดักลูกน้ำยุงทั้งในลักษณะจากพื้นน้ำขึ้นสู่ผิวน้ำ และเคลื่อนที่ในระดับผิวน้ำตามที่ตั้งสมมติฐานไว้ แต่ลูกน้ำยุงเข้าไปในกับดักจำนวนน้อย ทำให้ต้องหาสาเหตุหรือปัจจัยที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการดักจับลูกน้ำยุงให้ได้ผลดีที่สุด ดังนั้นจึงออกแบบกับดักลูกน้ำยุงเป็น 3 รูปแบบ ดังนี้

***กับดักลูกน้ำยุงแบบที่ 1*:** สร้างเลียนแบบของเดิม โดยนำขวดน้ำพลาสติกทรงสี่เหลี่ยม ปริมาตร 1,500 มิลลิลิตร เจาะรูด้านข้างสองด้าน ด้านละ 4 รู และนำปากขวดน้ำพลาสติกปริมาตร 500 มิลลิลิตร สวมเข้าไป กับดักลูกน้ำยุงแบบที่ 1 นี้มีช่องทางเข้าของลูกน้ำหรือดักจับลูกน้ำยุงบริเวณผิวน้ำในแนวราบอย่างเดียว (ภาพที่ 5)

ภาพที่ 5 กับดักลูกน้ำยุงแบบที่ 1

***กับดักลูกน้ำยุงแบบที่ 2*:** ออกแบบและสร้างขึ้นโดยนำข้อจำกัดของกับดักลูกน้ำยุงแบบที่ 1 มาปรับปรุง และคัดเลือกจากหลาย ๆ รูปแบบที่สร้างขึ้นก่อนการทำการทดลองกับดักลูกน้ำยุงแบบที่ 2 ทำโดยนำขวดน้ำพลาสติกทรงสี่เหลี่ยมปริมาตร 1,500 มิลลิลิตร วัดความสูงจากปากขวดลงมา 21 เซนติเมตรและตัดส่วนก้นขวดออก จากนั้นวัดความยาวจากปากขวดลงมา 10 เซนติเมตร และเจาะรูที่กึ่งกลางของขวดให้ครบทั้ง 4 ด้าน นำเอาปากขวดน้ำพลาสติกปริมาตร 500 มิลลิลิตร สวมเข้าไปในตัวกับดัก ทำให้ได้ช่องทางเข้าของลูกน้ำยุงจำนวน 4 ช่องทาง จากนั้นตัดปากขวดน้ำพลาสติกขนาด 1,500 มิลลิลิตร อีกขวดหนึ่งมาสวมเข้าไปในก้นขวดเพื่อเพิ่มช่องทางเข้าด้านล่างของกับดักลูกน้ำยุงอีกหนึ่งช่องทาง กับดักลูกน้ำยุงแบบที่ 2 นี้มีช่องทางเข้าของลูกน้ำยุงทั้งหมด 5 ช่องทาง และดักจับในแนวตั้ง การดักจับลูกน้ำยุงของกับดักแบบที่ 2 นี้ดักจับลูกน้ำยุงระดับผิวน้ำ 4 ช่องทาง

และบริเวณใต้น้ำอีก 1 ช่องทาง ทำให้ดักลูกน้ำยุงที่เคลื่อนที่ขึ้นมาบนผิวน้ำเพื่อหายใจ และกินอาหารได้อีกด้วย (ภาพที่ 6)

(ก)

(ข)

ภาพที่ 6 กับดักลูกน้ำยุงแบบที่ 2
(ก) ลักษณะกับดักลูกน้ำยุงวางในแนวตั้ง
(ข) ช่องทางเข้าของลูกน้ำยุงในระดับผิวน้ำ

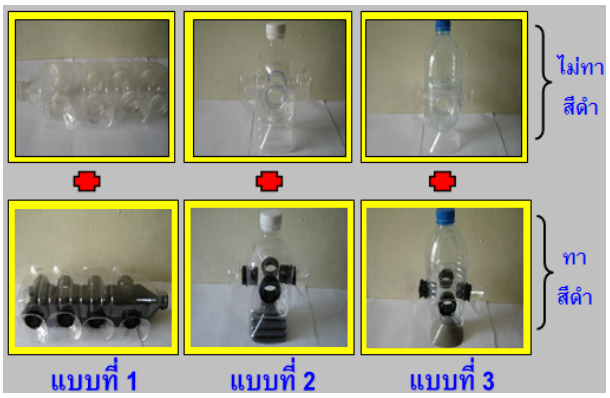
กับดักลูกน้ำยุงแบบที่ 3: เป็นกับดักลูกน้ำยุงที่คล้ายกับแบบที่ 2 แตกต่างเฉพาะส่วนช่องทางเข้าของลูกน้ำยุงในระดับใต้น้ำอยู่ภายนอกกับดัก โดยนำขวดน้ำพลาสติกทรงกลมปริมาตร 1,500 มิลลิลิตร 2 ขวด วัดความสูงจากปากขวดลงมา 12 เซนติเมตร ตัดเอาเฉพาะส่วนบนของขวดมาประกบกัน จากนั้นตัดปากขวดด้านใดด้านหนึ่งออก และนำเอาปากขวดน้ำพลาสติกทรงสี่เหลี่ยมขนาด 1,500 มิลลิลิตร อีกขวดมาใส่เป็นช่องทางเข้าของลูกน้ำยุง และวัดความยาวจากปากขวดข้างบนลงมาประมาณ 14 เซนติเมตร เจาะรู 4 รู รอบขวดน้ำพลาสติกและนำปากขวดน้ำพลาสติกทรงสี่เหลี่ยมปริมาตร 500 มิลลิลิตรสวมเข้าไปในรูที่เจาะ เพื่อเพิ่มช่องทางเข้าของลูกน้ำยุง กับดักแบบที่ 3 นี้มีช่องทางเข้าของลูกน้ำยุงทั้งหมด 5 ช่องทาง และดักจับในแนวตั้ง (ภาพที่ 7)

พัฒนาประสิทธิภาพของกับดักลูกน้ำยุง: นำกับดักลูกน้ำยุงทั้ง 3 แบบ ทาสีอะคริลิกสีดำบริเวณจุดชักนำให้ลูกน้ำยุงเคลื่อนที่เข้าหา (ภาพที่ 8)

(ก)

(ข)

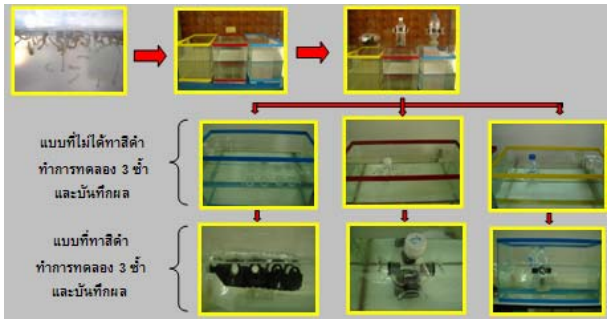
ภาพที่ 7 กับดักลูกน้ำยุงแบบที่ 3
(ก) ลักษณะกับดักลูกน้ำยุงวางในแนวตั้ง
(ข) ช่องทางเข้าของลูกน้ำยุงในระดับผิวน้ำ



ภาพที่ 8 บริเวณที่ทาสีดำของกับดักลูกน้ำยุงทั้ง 3 แบบ

ศึกษาการลดจำนวนลูกน้ำยุงโดยใช้กับดักลูกน้ำยุง: เตรียมภาชนะใสทรงสี่เหลี่ยมที่มีขนาด กว้าง x ยาว x สูง เป็น 25 × 50 × 38 เซนติเมตร ใส่น้ำลงในภาชนะใสทรงสี่เหลี่ยม ปริมาตร 23,750 มิลลิลิตรหรือปริมาตรครึ่งหนึ่งของภาชนะทรงสี่เหลี่ยม (ภาพที่ 9) ปล่อยลูกน้ำยุงจำนวน 50 ตัวลงในภาชนะใสทรงสี่เหลี่ยม และทิ้งไว้ 2–3 นาทีเพื่อปล่อยให้ลูกน้ำยุงได้ปรับสภาพ จากนั้นวางกับดักลูกน้ำยุงที่ยังไม่ได้ทาสีดำทั้ง 3 แบบลงไปในภาชนะใสทรงสี่เหลี่ยม ทิ้งไว้เป็นเวลา 24 ชั่วโมง สังเกตการเคลื่อนที่เข้าหากับดักของลูกน้ำยุงใน ช่วง 2–3

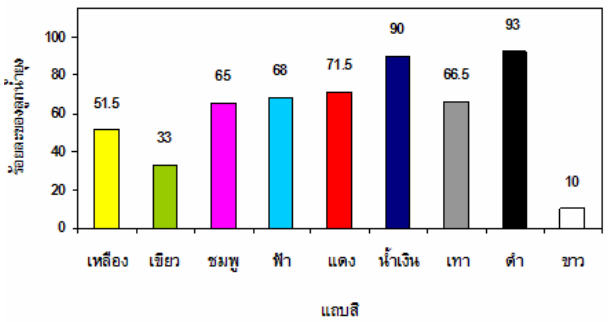
ชั่วโมงแรก และทิ้งไว้ให้ครบตามระยะเวลา (24 ชั่วโมง) เมื่อครบตามระยะเวลาแล้ว นับจำนวนของลูกน้ำยุงที่เข้าไปในกับดักลูกน้ำยุง ทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง และบันทึกผล ทดลองซ้ำแบบเดิมอีก 3 ครั้งโดยเปลี่ยนเป็นกับดักลูกน้ำยุงที่ทาสีดำแล้ว ทั้ง 3 แบบ



ภาพที่ 9 การศึกษาการกำจัดลูกน้ำยุงโดยใช้กับดักลูกน้ำยุงทั้ง 3 แบบ

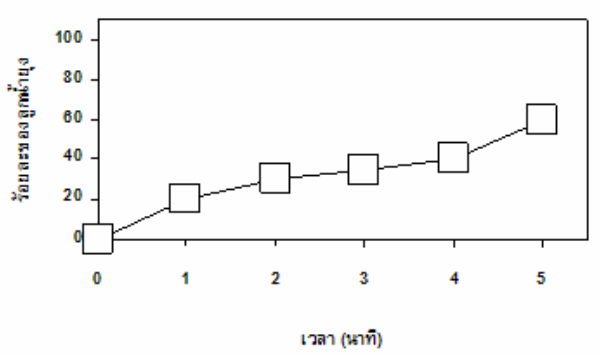
ผลการวิจัยและอภิปรายผล

เมื่อนำฉากสีจำนวน 9 ฉากสี ได้แก่ เหลือง เขียว ชมพู ฟ้า แดง น้ำเงิน เทา ดำ และขาว ใส่ลงไปในกล่องพลาสติกใสด้านหนึ่งที่มีน้ำปริมาณครึ่งกล่องทีละฉากสี ปล่อยลูกน้ำยุงลงไปในกล่องที่ระยะทาง 10 เซนติเมตรห่างจากฉากตั้งทิ้งไว้ 5 นาที ผลการทดลอง (ภาพที่ 10) พบว่า จำนวนลูกน้ำยุงเคลื่อนเข้าหาฉากสีแต่ละฉากไม่เท่ากัน โดยเคลื่อนเข้าหาสีดำมากที่สุด (ร้อยละ 93) และเคลื่อนเข้าหาสีขาวน้อยที่สุด (ร้อยละ 10) ดังนั้นจึงเลือกสีดำและน้ำเงินเพื่อทดลองต่อไป

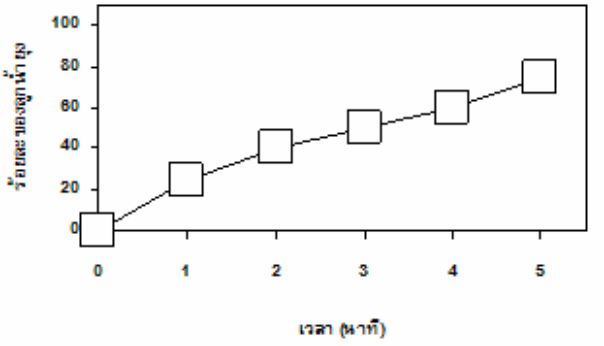


ภาพที่ 10 ร้อยละของลูกน้ำยุงเคลื่อนที่เข้าหาฉากสี

จากการศึกษาอัตราการเคลื่อนที่ของลูกน้ำยุงเข้าหาฉากสีดำและสีน้ำเงิน โดยวางฉากสีลงไปในกล่องพลาสติกใสทีละฉากและปล่อยลูกน้ำยุงลงไปตรงกลางกล่อง จับเวลาทุกๆ 1 นาที ภายในเวลา 5 นาที ผลการทดลอง (ภาพที่ 11) พบว่า ลูกน้ำยุงเคลื่อนเข้าหาฉากสีน้ำเงินและดำในอัตราการเคลื่อนที่เฉลี่ย 7.4 ตัว/นาที และ 10.2 ตัว/นาที ตามลำดับ เนื่องจากอัตราการเคลื่อนที่ของฉากสีดำมีค่ามากกว่าฉากสีน้ำเงิน จึงเลือกฉากสีดำเพื่อใช้ในการทดลองต่อไป



(ก)

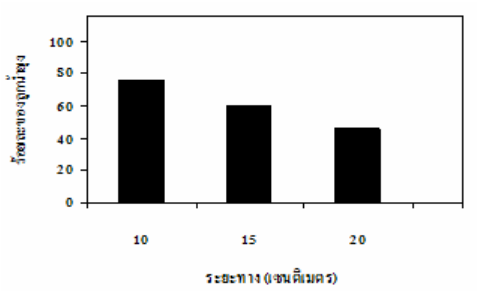


(ข)

ภาพที่ 11 อัตราเร็วของลูกน้ำยุงในการเคลื่อนที่เข้าหาฉาก (ก) สีน้ำเงินและ (ข) ฉากสีดำ

จากการศึกษาระยะทางที่ลูกน้ำยุงคลื่อนที่เข้าหาฉากสีดำ โดยกำหนดระยะการปล่อยลูกน้ำยุงที่ 10, 15 และ 20 เซนติเมตร ผลการทดลอง (ภาพที่ 12) พบว่า ลูกน้ำยุงเคลื่อนเข้าหาฉากสีดำต่างกันร้อยละ 45, 60 และ 75 ตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคู่สี โดยนำสีที่มีจำนวนลูกน้ำยุงเคลื่อนเข้าหามากที่สุดในการทดลองขั้นแรก คือ สีดำ สีน้ำเงิน มาทดลองซ้ำโดยจับคู่กับสีฟ้า เทา แดง และชมพู โดย เพื่อหาจำนวนลูกน้ำยุงที่เคลื่อนเข้าหาฉากสี ภายในเวลา 5 นาที ผลการทดลอง (ตาราง 1) พบว่าลูกน้ำยุงเคลื่อนที่เข้าหาฉากสีดำมากกว่าฉากสีน้ำเงินโดยมีอัตราส่วน 1.11: 1 หรือจะเห็นได้จากอัตราส่วนรวมของสีดำเมื่อเทียบกับสีอื่นๆ สูงกว่าอัตราส่วนรวมของสีน้ำเงิน เมื่อเปรียบเทียบกับสีอื่นๆ



ภาพที่ 12 ผลของระยะทางต่อการเคลื่อนที่ของลูกน้ำยุงต่อฉากสีดำ

ตาราง 1 อัตราส่วนของลูกน้ำยุงต่อการเข้าหาฉากสี 2 สี

คู่สี	ค่าเฉลี่ย	อัตราส่วน
ดำ - น้ำเงิน	16.7 : 15	1.11 : 1
ดำ - ฟ้า	17.6 : 10	1.76 : 1
ดำ - เทา	24.3 : 5.3	4.58 : 1
ดำ - แดง	17.3 : 9	1.92 : 1
ดำ - ชมพู	20 : 5	4 : 1

จากการทดลองข้างต้น จะเห็นได้ว่า สีมีอิทธิพลต่อการเคลื่อนของลูกน้ำยุงเข้าหาฉากต่างกัน โดยเรียงลำดับของสีที่ลูกน้ำยุงเคลื่อนเข้าหาจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ สีดำ น้ำเงิน แดง ฟ้า เทา ชมพู เหลือง เขียว และขาว โดยลูกน้ำยุงเคลื่อนเข้าหาสีดำได้มากกว่าสีน้ำเงิน และเมื่อเปรียบเทียบคู่ของสี จะเห็นได้ว่า ลูกน้ำยุงเคลื่อนเข้าหาสีดำมากกว่าสีน้ำเงินเช่นกัน จึงสรุปได้ว่า ลูกน้ำยุงเคลื่อนเข้าหาฉากสีค่อนข้างมืดมากที่สุด โดยมีระยะทางเข้าหาฉากได้ดีที่สุด คือ 10 เซนติเมตร และระยะไกลที่สุดที่ลูกน้ำยุงเคลื่อนเข้าหาฉากสีได้ คือ 20 เซนติเมตร

เมื่อนำกับดักลูกน้ำยุงที่สร้างขึ้นทั้ง 3 แบบมาทดลองโดยใช้ลูกน้ำยุงจำนวน 50 ตัวและทิ้งไว้นาน 24 ชั่วโมง ผลการทดลอง (ตาราง 2) พบว่า กับดักลูกน้ำยุงแบบที่ 1 ดักจับลูกน้ำยุงได้มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 18 ตัว/วัน รองลงมา คือ กับดักลูกน้ำยุงแบบที่ 2 และ 3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16 และ 11 ตัว/วัน ตามลำดับ และเมื่อนำกับดักลูกน้ำยุงทั้ง 3 แบบมาทาสีดำตรงช่องทางเข้าของลูกน้ำยุง พบว่า สีมีส่วนช่วยให้ลูกน้ำยุงเข้ามาในกับดักได้มากขึ้น โดยกับดักแบบที่ 2 ดักจับลูกน้ำยุงได้สูงสุด เฉลี่ยวันละ 32 ตัว รองลงมา คือ แบบที่ 1 และ 2 ดักจับลูกน้ำยุงได้เฉลี่ยวันละ 28 และ 16 ตัว ตามลำดับ

ตาราง 2 ความสามารถในการดักจับลูกน้ำยุงของกับดักแบบไม่ทาสีดำ

กับดักแบบที่	จำนวนลูกน้ำยุงเฉลี่ยต่อวัน
1	18
2	16
3	11

ตาราง 3 ความสามารถในการดักจับลูกน้ำยุงของกับดักแบบทาสีดำ

กับดักแบบที่	จำนวนลูกน้ำยุงเฉลี่ยต่อวัน
1	28
2	32
3	16

จากการที่ได้มีผู้ประดิษฐ์กับดักลูกน้ำยุงในก่อนหน้านี้ (เด็กน้อยช่างคิด, 2552; อาสาสมัครดีเด่น, 2553) โดยใช้ขวดน้ำพลาสติกทรงสี่เหลี่ยมและขวดน้ำพลาสติกทรงกลม กับดักลูกน้ำยุงที่ผลิตขึ้นนั้นมีลักษณะการใช้งานแบบวางในแนวนอน ซึ่งต้องใช้พื้นที่ผิวในการสัมผัสน้ำมาก ทำให้ไม่สามารถนำไปใช้งานในพื้นที่ขนาดเล็กหรือแคบได้ ดังนั้น จึงได้ประดิษฐ์กับดักลูกน้ำยุงขึ้นมาใหม่ โดยสร้างลักษณะที่ใช้งานในแนวตั้ง เพิ่มช่องทางเข้าของลูกน้ำยุงใต้ผิวน้ำ และใช้ในพื้นที่แคบได้ นอกจากนี้ยังเพิ่มขีดความสามารถในการดักจับลูกน้ำยุงโดยทาสีกับดักลูกน้ำยุงให้เป็นสีดำ พบว่า กับดักลูกน้ำยุงที่ทาสีดำสามารถดักจับลูกน้ำยุงได้มากขึ้น เช่นเดียวกับการทดลองของ รณชัย แตงหมี และคณะ (2554) และสงคราม ศุลกุล และเพ็ญศรี จิตรนำทรัพย์ (2554)

เมื่อเปรียบเทียบพื้นที่หน้าตัดในการสัมผัสน้ำ พบว่า กับดักแบบที่ 1 มีพื้นที่หน้าตัดที่ทาสีดำประมาณ 180 ตารางเซนติเมตร คิดเป็น 4 เท่าของกับดักแบบที่ 2 และ 3 ซึ่งมีพื้นที่หน้าตัดเพียง 49 เซนติเมตร กับดักแบบที่ 1 จึงดักจับลูกน้ำยุงได้มากกว่าแบบอื่น ๆ (ตาราง 4) เมื่อกำหนดพื้นที่ในปริมาตร 1,000 ตารางเซนติเมตร กับดับแบบที่ 3 วางในพื้นที่ดังกล่าวได้ 20 อัน รองลงมาคือ แบบที่ 2 และแบบที่ 3 แสดงให้เห็นว่า ในพื้นที่เท่า ๆ กัน กับดักแบบที่ 1 ใช้จำนวนน้อยแต่จับลูกน้ำยุงได้มากกว่า จึงใช้งานในพื้นที่จำกัดได้ดีกว่า

ตาราง 4 เปรียบเทียบความสามารถในการดักจับลูกน้ำยุง 3 แบบ

รูปแบบของกับดักลูกน้ำยุง	รายละเอียดในการเปรียบเทียบ					
	ทางข้าของลูกน้ำยุง (ช่องทาง)	พื้นที่สัมผัสน้ำ (ซม.^{2})	อัตราส่วนพื้นที่ผิวสัมผัสน้ำเมื่อเทียบกับแบบที่ 1	จำนวนลูกน้ำยุงที่ดักจับได้ (ตัว)	จำนวนลูกน้ำยุงที่คาดว่าจะดักจับได้ (ตัว)	จำนวนกับดักที่จะวางได้ ภายในพื้นที่ ประมาณ 1,000 ซม.^{2} (อัน)
แบบที่ 1	8	180	1:1	28.0	56	6
แบบที่ 2	5	49	1:4	29.0	116	20
แบบที่ 3	5	49	1:4	15.0	60	20

สรุปผลการวิจัย

จากการทดลอง พบว่า สีมีผลต่อการเคลื่อนเข้าหาฉากของลูกน้ำยุงลาย โดยสีดำและสีน้ำเงินมีอัตราการเคลื่อนเข้าหาดีที่สุด และกับดักใกล้กับลูกน้ำยุง 10 เซนติเมตร ทำให้ดักจับลูกน้ำยุงได้มากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบฉากสีคู่ให้ผลเช่นเดียวกับฉากสีเดียว คือ สีดำช่วยให้ลูกน้ำยุงเคลื่อนเข้าหาฉากได้ดีที่สุด การเลือกใช้กับดับขึ้นอยู่กับพื้นที่ที่ต้องการกำจัด และกับดักแบบที่ 1 เป็นกับดักที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่แคบ และดักจับลูกน้ำยุงได้ดีที่สุด นอกจากนี้ควรศึกษาเพิ่มเติมในเรื่อง พฤติกรรมของลูกน้ำยุงแต่ละชนิดเพื่อให้สามารถประดิษฐ์กับดักลูกน้ำยุงได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้ ที่ให้คำปรึกษาในการทำวิจัย และขอขอบคุณโรงเรียนสายน้ำทิพย์ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ทำการทดลอง

เอกสารอ้างอิง

ดาริวรรณ เศรษฐีธรรม. (2540). **สารฆ่าแมลงและสัตว์นำโรคในงานสาธารณสุข.**ขอนแก่น: ภาควิชาวิทยาศาสตร์สุขาภิบาล คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

เด็กน้อยช่างคิด. (2552). จาก http://blog.spu.ac.th/print.php?id=1121 สืบค้นเมื่อ 15 กรกฎาคม 2552

ธวัช ดอนสกุล. (2530). **การศึกษากำจัดลูกน้ำโดยชีววิธีด้วยหนอนพลานาเรีย.** กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน.

พจนา ถึกแปลก. (2549). **การนำนโยบายป้องกันและควบคุมโรคไข้เลือดออกไปปฏิบัติกรณีศึกษาจังหวัดสมุทรปราการ.** กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

พิสุทธิพร ฉ่ำใจ. (2552). **29 โรคอันตราย! อันเป็นผลมาจากภาวะโลกร้อน.** กรุงเทพฯ : พิมพการ.

มานิตย์ ไชยพะยวน. (2546). **การมีส่วนร่วมของชุมชนเพื่อควบคุมลูกน้ำยุงลาย อ.นิคมน้ำอูน จ.สกลนคร**. วิทยานิพนธ์ปริญญาสาธารณสุขศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

รณชัย แตงหมี วีระศักดิ์ น้อยบัง และช่อทิพย์ ฝอยทอง. (2554). **กับดักขวดจับลูกน้ำยุงลาย**. โครงงานวิทยาศาสตร์. พิษณุโลก: โรงเรียนวัดโบสถ์ศึกษา.

วิชิต พิพิธกุล วีรยุทธ แดนสีแก้ว และวันชัย มาลีวงศ์.(2541). **กีฏวิทยาทางการแพทย์.** ขอนแก่น: ภาควิชาปรสิตวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัย ขอนแก่น.

สงคราม ศุลกุล และเพ็ญศรี จิตรนำทรัพย์. (2554). **การลดความชุกชุมของยุงลายโดยใช้กับดักไข่ยุงลายและกับดับลูกน้ำยุง.** จาก http://dhf.ddc.moph.go.th/thaidengue/egg.htm สืบค้นเมื่อ 5 มกราคม 2554

สีวิกา แสงธาราทิพย์. (2540). การกำจัดลูกน้ำยุงลายด้วยทางเลือกระหว่างสารเคมีกับแบคทีเรีย. **วารสารมาลาเรีย** 32(2): 76–80.

อาสาสมัครดีเด่น. (2552). **กำจัดลูกน้ำยุงลาย**. จาก http://www.ch7.com/news/news_thailand_detail.aspx?c=2&p=6&d=33195 สืบค้นเมื่อ 23 พฤศจิกายน 2552