

การควบคุมลูกน้ำยุงรำคาญ- โดยใช้ Novaluron ในแหล่งน้ำขัง

Culex spp. Mosquito Larva Control by Applying Novaluron in Polluted Water

เสียงธรรมวิมล โรจน์ฤทัย* วท.บ. (จุลชีววิทยา)	Siangdhamvimol Rojruthai* B.Sc. (Microbiology)
รุจิรา กลั่นเรืองแสง* วท.บ. (สุขศึกษา)	Rujira Klunreaungsang* B.Sc. (Health Education)
สุวรรณ อติชัยมนตรี* กศ.ม. (สุขศึกษา)	Suwan Adisaimontri* M.Ed. (Health Education)
ยุทธนา สามัง** วท.ม. (สาธารณสุขศาสตร์)	Yudthana Samung** M.Sc. (Public Health)
บุญณภัสสร บุญ-จุน*** รป.ม.	Bunputsorn Bunjun*** M.P.A.
(นโยบายสาธารณะและการบริหารโครงการ)	(Public Policy and Project Management)
ชูป เลิศวิธ***	Chub Leardvitee***
*สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 1 กรุงเทพฯ	*Office of Disease Prevention and control 1, Bangkok
**ภาควิชากีฏวิทยาการแพทย์	**Department of Medical Entomology,
คณะเวชศาสตร์เขตร้อน มหาวิทยาลัยมหิดล	Faculty of Tropical Medicine, Mahidol University
***เทศบาลเมืองเสนา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	***Sena Municipality, Phra Nakhon Si Ayutthaya Province

บทคัดย่อ

ความชุกชุมยุงรำคาญ-ในเขตเทศบาลเมืองเสนายังคงสูงอยู่มาก แม้จะมีการพ่นสารเคมีกำจัดยุงแล้ว เนื่องจากยังมีน้ำเน่าขังบริเวณใต้ถุนบ้านซึ่งเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ยุงรำคาญ-อยู่ทั่วไป สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 1 กรุงเทพฯ จึงทำการศึกษาการใช้สาร Novaluron เพื่อควบคุมลูกน้ำยุงรำคาญ-ในแหล่งน้ำเน่าขังบริเวณบ้านพักอาศัย หลังฉีดพ่นสารดังกล่าวขนาดปริมาณสารออกฤทธิ์ 10 มิลลิกรัม/ตารางเมตร สามารถลดความชุกชุมลูกน้ำยุงรำคาญ-ระยะ 2 - 4 และตัวไม่ได้อายุละ 50 ภายใน 24 ชั่วโมง และมีฤทธิ์ตกค้างในการยับยั้งการลอกคราบของลูกน้ำในแหล่งน้ำขังไม่ให้เกิด-เข้าสู่ระยะยุงตัวเต็มวัยนาน 4 สัปดาห์ การใช้สาร Novaluron ฉีดพ่นในแหล่งน้ำเน่าขัง เป็นวิธีการทางเลือกหนึ่งในการควบคุมลูกน้ำยุงรำคาญ- แม้ว่าสารนี้มีความปลอดภัยต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม แต่มีผลต่อสัตว์จำพวกครัสเตเชียน เช่น ปู กุ้ง ไรน้ำ และตัวอ่อนแมลงอื่นๆ ที่ไม่ต้องการกำจัด เป็นต้น

Abstract

The *Culex* spp. mosquito density in Sena municipality was still so high even the space spraying was carried out because mosquito breeding place, polluted water was abundant. The Office of Disease Prevention and Control 1, Bangkok applied Novaluron to control *Culex* spp. mosquitoes larvae. After treated with 10 mg. (a.i.) Novaluron /m² in polluted water, the 2nd- 4th instar larvae and pupae were reduced to 50% in 24 hours and inhibit of emergence effect was persisted for 4 weeks. Novaluron was an alternative method to control *Culex* spp. mosquitoes larvae. However, even through this substance was safe to mammals and environmental friendliness but it had an inhibit effect to chitin sheet development in some animals such as crabs, shrimps, water fleas and non-target immature stages of aquatic insects, etc

ประเด็นสำคัญ-	Keywords
โนวาโลรอน สารยับยั้งการลอกคราบ	Novaluron, Insect growth regulator,
การควบคุมลูกน้ำยุงรำคาญ-	<i>Culex</i> spp. larvae Control

บทนำ

เนื่องจากเทศบาลเมืองเสนาได้รับเรื่องร้องเรียนเหตุรำคาญจากยุงกลางคืนรบกวน แม้ว่าได้วางแผนออกพ่นสารเคมีกำจัดยุงอย่างต่อเนื่อง แต่ความชุกชุมของยุงรำคาญ-ไม่ลดลง⁽¹⁾ สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 1 กรุงเทพฯ ได้ร่วมกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นดังกล่าวทำการสำรวจสภาพแวดล้อมในเขตเทศบาล ซึ่งลักษณะเป็นชุมชนเมืองขนาดเล็ก บริเวณที่พื้กออาศัยพบว่ามีน้ำทิ้งจากบ้านเรือนท่วมขังบริเวณใต้ถุนซึ่งเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ยุงรำคาญอยู่ทั่วไป จึงแนะนำให้เทศบาลเมืองเสนา ดำเนินการควบคุมลูกน้ำควบคู่กับการพ่นสารเคมีกำจัดยุง โดยเลือกสาร Novaluron ซึ่งมีผลการศึกษาของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ยืนยันว่าให้ผลดีในการกำจัดลูกน้ำในแหล่งน้ำสกปรกมาใช้ควบคุมลูกน้ำในพื้นที่นี้ Novaluron มีชื่อเรียกทางเคมีตามระบบ IUPAC: (+)-1-[3-chloro-4-(1,1,2-trifluoro-2-trifluoromethoxyethoxy)phenyl]-3-(2,6-difluorobenzoyl)urea และสูตรทางเคมี: $C_{17}H_{10}ClF_5N_2O_4$ จากรายงานของ FAO/WHO ปี 2003 ระบุว่าสารชนิดนี้สามารถกำจัดศัตรูพืชได้หลากหลายชนิด จึงมีการใช้อย่างกว้างขวางในแปลงปลูกพืชจำพวกฝ้าย ถั่วเหลือง ข้าวโพด ไม้ผล พืชตระกูลส้ม มันฝรั่ง และพืชผัก ส่วนการนำมาใช้กำจัดลูกน้ำยังอยู่ระหว่างการประเมินโดย WHOPEs⁽³⁾ Novaluron เป็นสารสังเคราะห์ในกลุ่ม Insect-growth regulator (IGR) มีคุณสมบัติการระเหยเป็นไอและละลายน้ำได้น้อย มีความคงตัวดีในน้ำที่อุณหภูมิ 25°C ระดับ pH 5 - 7 หากระดับ pH ต่ำหรือสูงกว่าจะสลายตัวอย่างช้าๆ Novaluron มีพิษน้อยต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม นก ปลา ไส้เดือน แมลงตัวเต็มวัย และพืชน้ำ การออกฤทธิ์ต่อแมลงเป้าหมายจะยับยั้งการสร้างสารไคติน (Chitin synthesis inhibitors) ทำให้ตัวอ่อนของแมลงตายในขณะลอกคราบ^(4,5) ผลการศึกษาภาคสนามในประเทศไทยโดย Mulla และกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ พบว่าการควบคุมยุงลาย *Ae. aegypti* ในโอ่งดินเผาโดยใช้ความเข้มข้น 0.5-1 มิลลิกรัม/ลิตร สามารถยับยั้งการลอกคราบเป็นยุงได้

ร้อยละ 86-96 นานถึง 190 วัน หากใช้ความเข้มข้นที่ต่ำลง 10-20 ไมโครกรัม/ลิตร ก็สามารถยับยั้งการลอกคราบเป็นยุงได้ร้อยละ 80-100 นานประมาณ 60 วัน⁽⁶⁾ ส่วนยุงรำคาญ-การใช้ Novaluron 10 มิลลิกรัม/1 ตารางเมตร สามารถควบคุมลูกน้ำยุงรำคาญ-ได้นาน 3-7 สัปดาห์⁽⁷⁾ ปี 2006 WHOPEs แนะนำให้ใช้ Novaluron ควบคุมลูกน้ำยุงโดยกำหนดปริมาณสารออกฤทธิ์ที่ใช้ควบคุมลูกน้ำเท่ากับ 10-100 กรัม/เฮกตาร์⁽⁸⁾ ซึ่งสามารถนำใช้ได้อย่างปลอดภัยเพราะยังไม่พบสิ่งบ่งชี้ว่าสาร Novaluron ทำให้เกิดความผิดปกติทางพันธุกรรมเป็นสารก่อมะเร็งหรือมีผลต่อการเจริญ-พัฒนาการของมนุษย์⁽⁹⁾ เนื่องจากสารเคมีชนิดนี้ยังมีข้อมูลการศึกษาภาคสนามในประเทศไทยน้อย สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 1 กรุงเทพฯ จึงทำการศึกษาการใช้สาร Novaluron ในแหล่งน้ำเน่าขังบริเวณบ้านพักอาศัยเป็นเวลา 12 สัปดาห์ ระหว่างเดือน มิถุนายน - กันยายน 2553 เพื่อเป็นข้อมูลในการพิจารณาเลือกใช้วิธีการนี้ควบคุมลูกน้ำในแหล่งน้ำขังบริเวณบ้านพักอาศัยอย่างเหมาะสมต่อไป

วัสดุและวิธีการศึกษา

รูปแบบการศึกษา เป็นการวิจัยเชิงทดลองภาคสนาม ชนิดกึ่งทดลอง (Quasi - Experimental Research) แบบมีกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมใช้การวัดผลหลายช่วงเวลาก่อนและหลังการทดลอง (Non - Equivalent Control Group Pretest - Posttest Time Series Design) โดยเลือกที่จะทำการศึกษาในพื้นที่เทศบาลเมืองเสนา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ซึ่งมีพื้นที่ประมาณ 1.2 ตารางกิโลเมตร ประชากรจำนวน 4,338 คน บ้านที่อยู่อาศัย จำนวน 1,326 หลังคาเรือน สภาพพื้นที่เป็นชุมชนเมืองประกอบด้วยพื้นที่พื้กออาศัย 210 ไร่ พื้นที่พาณิชย์กรรม 130 ไร่ พื้นที่ตั้งหน่วยงานรัฐและสถานศึกษา 75 ไร่ พื้นที่ว่าง 85 ไร่⁽²⁾ เนื่องจากประสบปัญหา-ยุงรำคาญ-มีความชุกชุมสูงและยังมีแหล่งน้ำขังเป็นที่เพาะพันธุ์ของยุงรำคาญ-จำนวนมาก

การคัดเลือกพื้นที่ทดลองและพื้นที่ควบคุม

โดยเลือกแบบจำเพาะเจาะจงในพื้นที่ที่มีลักษณะเป็นแหล่งน้ำขังใต้ถุนบ้านตลอดทั้งปี มีรูปร่างขนาดที่ใกล้เคียงกัน และตั้งอยู่ไม่ห่างไกลกันมากนักภายในเขตเทศบาลเมืองเสนา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

เครื่องมือในการศึกษา สารเคมีที่ใช้ Novaluron 10% w/v EC เครื่องพ่นสารเคมีที่ใช้เป็นชนิดพ่นฝอยละเอียด (ULV) แบบสะพายหลังนำมาดัดแปลงโดยถอดหัวพ่นออกจึงมีอัตราการพ่นเฉลี่ย 12 ลิตร/ชั่วโมง และเก็บตัวอย่างลูกน้ำโดยใช้กระบายตักน้ำ

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 เซนติเมตร ความจุ 1.2 ลิตร ต่อตัวยาว 1.5 เมตร

วิธีการศึกษา มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. สำรวจแหล่งน้ำขังใต้ถุนบ้านพื้นที่ที่ทดลองใช้สาร Novaluron และพื้นที่ควบคุม ซึ่งไม่ได้ฉีดพ่นสารดังกล่าวในเทศบาลเมืองเสนาเขต ข จังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยทำการวัดขนาดพื้นที่และความลึกของน้ำ เพื่อคำนวณหาขนาดพื้นที่และระดับความลึกเฉลี่ยของแหล่งน้ำขัง ดังภาพ 1

ภาพ 1 บนการสำรวจขนาดและความลึกเฉลี่ยของพื้นที่น้ำขังใต้ถุนบ้านในเขตชุมชนเทศบาลเมืองเสนาเขต ข ล่างการฉีดพ่นสารละลายเจือจางที่เตรียมเสร็จลงบนพื้นผิวน้ำขังใต้ถุนบ้าน



2. สำรวจความชุกชุมของลูกน้ำในแหล่งน้ำขังใต้ถุนบ้านบริเวณพื้นที่ที่ทดลอง และพื้นที่ควบคุมในสัปดาห์ที่ 1 และสัปดาห์ที่ 2 (ก่อนจะฉีดพ่นสาร Novaluron 2 ซม.) โดยใช้กระบายตักน้ำสุ้มเก็บตัวอย่างให้ทั่วพื้นผิวน้ำทุกด้าน ด้วยวิธีจ้วงตักน้ำขึ้นมานับจำนวนลูกน้ำหาค่าเฉลี่ยจำนวนตัวต่อจ้วง และนำตัวอย่างลูกน้ำที่

นับเสร็จพร้อมกับน้ำจากแหล่งน้ำทั้ง 2 แห่งกลับมาเลี้ยงต่อที่ห้องปฏิบัติการเป็นเวลาประมาณ 1 สัปดาห์ให้ลูกน้ำเจริญ-เข้าสู่ระยะยุงตัวเต็มวัย นับจำนวนยุงที่ลอกคราบออกมาจากตัวโม่งและจำแนกชนิด โดยใช้กุ-แฉยุงเพศเมีย^(10,11) ดังภาพ 2

ภาพ 2 บนการสำรวจความชุกชุมของลูกน้ำยุงในแหล่งน้ำขัง ล้างพบลูกน้ำและลูกน้ำ *Lutzia fuscana* กำลังกินเหยื่อ

3. ผสมสาร Novaluron กับน้ำประปาในถังผสมสารเคมีแล้วใช้ไม้พายคนให้เข้ากัน จากนั้นจึงเทผ่านกรวยกรองลงในถังบรรจุสารเคมีของเครื่องพ่นก่อนจะฉีดพ่นลงบนผิวน้ำให้ทั่วบริเวณแหล่งน้ำขังด้วยอัตราการใช้ Novaluron 10% w/v ปริมาตร 1 มิลลิลิตร/10 ตารางเมตร

4. สำรวจความชุกชุมลูกน้ำในพื้นที่ทดลองและพื้นที่ควบคุมหลังจากฉีดพ่นสาร Novaluron ไปแล้ว 24 ชั่วโมง และสำรวจทุกๆ สัปดาห์ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 3 - 14 โดยดำเนินการเช่นเดียวกับการสำรวจในสัปดาห์ที่ 1 และ 2

5. หาข้อมูลปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิในพื้นที่ระหว่างทำการศึกษาทางอินเตอร์เน็ตจากกรมอุตุนิยมวิทยา สังเกตการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมในระหว่างที่ปฏิบัติงาน เช่น สภาพแหล่งน้ำขัง ปลาในน้ำ พืชน้ำ ต้นไม้ที่อยู่ใกล้แหล่งน้ำขัง

การวิเคราะห์ข้อมูล รวบรวมข้อมูลการเก็บตัวอย่างลูกน้ำในแต่ละสัปดาห์เปรียบเทียบกับช่วงก่อนและหลังการใช้สาร Novaluron ในพื้นที่ทดลอง และในช่วงเวลาเดียวกันในพื้นที่ควบคุม โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา เช่น จำนวน ร้อยละ เป็นต้น

ผลการศึกษา

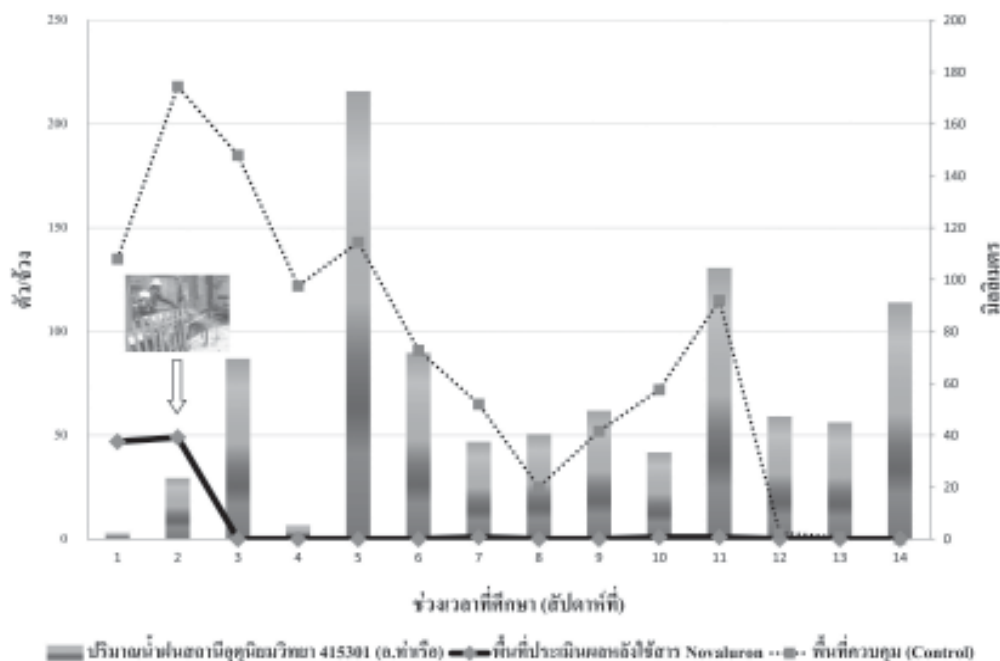
1. แหล่งน้ำขังพื้นที่ทดลองใช้สาร Novaluron มีเนื้อที่ 436 ตารางเมตร ระดับน้ำลึกเฉลี่ย 59 เซนติเมตร การสำรวจโดยใช้กระบวยตักน้ำจ้วงตักลูกน้ำบริเวณจุดสุ่มตัวอย่าง 10 จุด (จุดละ 1 จ้วง) ในสัปดาห์ที่ 1 และสัปดาห์ที่ 2 (ก่อนฉีดพ่น 2 ชม.) ความชุกชุมลูกน้ำระยะ 2 - 4 และตัวโม่่งเฉลี่ย 47 และ 49 ตัว/จ้วงตามลำดับ หลังฉีดพ่นสาร Novaluron 10% w/v ปริมาตร 44 มิลลิลิตรผสมน้ำ 10 ลิตรลงในแหล่งน้ำขัง (ปริมาณสารออกฤทธิ์เท่ากับ 10 มิลลิกรัม/ตารางเมตร) ความชุกชุมของลูกน้ำลดลงถึงร้อยละ 50 ภายใน 24 ชม. และมีความชุกชุมต่ำตลอดระยะเวลาติดตามผลการศึกษาตั้งแต่สัปดาห์ที่ 3 - 11 (รวม 9 สัปดาห์) ในขณะที่แหล่งน้ำขังพื้นที่ควบคุม มีเนื้อที่ 171 ตร.ม. ระดับน้ำลึกเฉลี่ย 40 ซม. การสำรวจโดยใช้กระบวยตักน้ำจ้วงตักลูกน้ำบริเวณจุดสุ่มตัวอย่าง 4 จุด (จุดละ 1 จ้วง) ความชุกชุมของลูกน้ำยุงรำคาญ-ระยะ 2-4 และตัวโม่่งในสัปดาห์ที่ 1 และ 2 เท่ากับ 135 และ 218 ตัว/จ้วงตามลำดับ และช่วงเวลาติดตามผลการศึกษาใน

ตาราง 1 ผลการสำรวจความชุกชุมลูกน้ำและการเจริญ-พัฒนาของตัวอย่างลูกน้ำเข้าสู่ระยะยุงตัวเต็มวัยตลอดช่วงเวลาที่ประเมินผล
การใช้สาร Novaluron ควบคุมลูกน้ำยุง *Culex quinquefasciatus*

ช่วงเวลา (สัปดาห์ที่)	ความชุกชุมลูกน้ำในแหล่งน้ำขัง				ลูกน้ำจากพื้นที่ศึกษาสามารถ เจริญพัฒนาเข้าสู่ระยะยุงตัวเต็มวัยได้	
	ระยะ 2-4 และตัวโม่่ง (ตัว/จัวง)		ระยะ 1 (พบ/ไม่พบ)		พื้นที่ประเมิน	พื้นที่ควบคุม
	พื้นที่ประเมิน	พื้นที่ควบคุม	พื้นที่ประเมิน	พื้นที่ควบคุม		
1	47	135	พบ	พบ	ใช่	ใช่
2	49	218	พบ	พบ	ใช่	ใช่
หลังพ่นสาร Novaluron 24 ชม.	24	92	พบ	พบ	ใช่	ใช่
3	0	185	พบ	พบ	ไม่ใช่	ใช่
4	0	122	ไม่พบ	พบ	ไม่ใช่	ใช่
5	0	143	ไม่พบ	พบ	ไม่ใช่	ใช่
6	0	91	พบ	พบ	ไม่ใช่	ใช่
7	1	65	ไม่พบ	พบ	ใช่	ใช่
8	0	25	พบ	พบ	ใช่	ใช่
9	0	52	พบ	พบ	ใช่	ใช่
10	1	72	ไม่พบ	พบ	ใช่	ใช่
11	1	115	พบ	พบ	ใช่	ใช่
12	0	3	พบ	ไม่พบ	ใช่	ใช่
13	0	1	ไม่พบ	ไม่พบ	-	ใช่
14	0	0	ไม่พบ	ไม่พบ	-	-

สัปดาห์ที่ 3 - 11 (รวม 9 สัปดาห์) ความชุกชุมลูกน้ำยุง เนื่องจากฝนตกชุก ต่อเนื่องมาตั้งแต่สัปดาห์ที่ 3 ทำให้
ระยะ 2-4 และตัวโม่่งมีแนวโน้มลดลงอย่างช้าๆ ส่วน ระดับน้ำในแหล่งน้ำขังสูงขึ้นมากและไหลล้นออกไปภายนอก
สัปดาห์ที่ 12 - 14 ความชุกชุมลูกน้ำทั้งในส่วนของ ดังตาราง 1 และ กราฟ 1
พื้นที่ที่ทดลองและพื้นที่ควบคุมอยู่ในระดับต่ำมาก

กราฟ 1 ความชุกชุมของลูกน้ำยุง *Culex quinquefasciatus* และปริมาณน้ำรายสัปดาห์



2. ตัวอย่างลูกน้ำจากพื้นที่ทดลองสัปดาห์ที่ 1 และ 2 การลอกคราบของลูกน้ำเข้าสู่ระยะยุงตัวเต็มวัยเป็นไปตามปกติ แต่หลังจากฉีดพ่นสาร Novaluron ไปแล้วในสัปดาห์ที่ 3 และ 6 (หลังฉีดพ่น 1 และ 4 สัปดาห์) พบว่าลูกน้ำระยะ 1 ที่เลี้ยงไว้ตายก่อนจะลอกคราบเข้าสู่ระยะยุงตัวเต็มวัย แต่เมื่อเวลาผ่านสัปดาห์ที่ 6 แล้วการลอกคราบของลูกน้ำเข้าสู่ระยะยุงตัวเต็มวัยก็เกิดขึ้นตามปกติ ยุงทั้งหมดที่เกิดขึ้นเป็นเพศผู้ 549 ตัว ส่วนเพศเมียเป็นยุง *Cx. quinquefasciatus* จำนวน 551 ตัว ร้อยละ

99.82 และยุง *Cx. vishnui* จำนวน 1 ตัว ร้อยละ 0.18 ในขณะที่ตัวอย่างลูกน้ำจากพื้นที่ควบคุมที่นำมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการสามารถลอกคราบเข้าสู่ระยะยุงตัวเต็มวัยได้ตามปกติ ตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษายุงทั้งหมด ที่เกิดมาเป็นเพศผู้ 2,153 ตัว ส่วนเพศเมียเป็นยุง *Cx. quinquefasciatus* จำนวน 2,192 ตัว ร้อยละ 99.86 และยุง *Lt. fuscana* จำนวน 3 ตัว ร้อยละ 0.14 ดังตารางที่ 2

ตาราง 2 ผลการเพาะเลี้ยงตัวอย่างลูกน้ำที่เก็บมาจากพื้นที่ศึกษาในห้องปฏิบัติการตลอดช่วงเวลาที่ประเมินผลการใช้สาร Novaluron ควบคุมลูกน้ำยุง *Culex quinquefasciatus*

ช่วงเวลา (สัปดาห์ที่)	พื้นที่ประเมิน			พื้นที่ควบคุม		
	ระยะ 2 - 4	ระยะตัวโม่ง	ยุงที่ลอกคราบ (ตัว)	ระยะ 2 - 4	ระยะตัวโม่ง	ยุงที่ลอกคราบ (ตัว)
1	355	111	289	429	119	380
2	380	112	492	813	60	631
หลังพ่นสาร	186	53	72	315	54	369
Novaluron 24 ชม.						
3	0	0	0	680	61	415
4	0	0	0	324	162	340
5	0	0	0	455	115	508
6	1	0	0	354	11	319
7	10	0	5	202	59	244
8	0	0	0	62	36	80
9	4	0	4	205	4	209
10	10	0	7	253	34	263
11	9	0	9	448	11	289
12	1	1	2	11	1	11
13	0	0	0	4	0	4
14	0	0	0	0	0	0

3. สภาพภูมิอากาศที่อำเภอเสนา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา หลังฉีดพ่นสาร Novaluron ในพื้นที่ทดลองเริ่มมีฝนตกตั้งแต่ต้นเดือนกรกฎาคม 2553 แต่มีข้อมูลไม่ครบถ้วนจึงต้องใช้ข้อมูลจากสถานีฝนพระนครศรีอยุธยา 415301 (อำเภอท่าเรือ) ที่อยู่ใกล้เคียงมาวิเคราะห์แทน ตลอดช่วงเวลาศึกษามีฝนตกอย่างต่อเนื่องในปริมาณที่แตกต่างกันในแต่ละสัปดาห์ หากสัปดาห์ใดมีปริมาณน้ำฝนมากจะส่งผลให้ความชุกชุมลูกน้ำบริเวณพื้นที่ควบคุมลดลงในสัปดาห์ถัดไป หากสัปดาห์ใดปริมาณน้ำฝนน้อยก็จะส่งผลกลับกัน ส่วนอุณหภูมิอากาศวัดที่สถานีเดียวกันมีแนวโน้มลดลงช้าๆ

อย่างต่อเนื่องจากสัปดาห์ที่ 2 อุณหภูมิสูงสุด 38.0°C ต่ำสุด 23.7°C ถึงสัปดาห์ที่ 14 อุณหภูมิสูงสุด 33.5°C ต่ำสุด 21.8°C ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงตามปกติของสภาพอากาศในรอบปีตั้งแต่ช่วงต้นฤดูฝนเข้าสู่ช่วงปลายฤดูฝน

4. จากการสังเกตในระหว่างที่ศึกษาไม่พบการเปลี่ยนแปลงผิดปกติเกิดขึ้นกับปลา (ปลาล่อน ปลาทอม) พืชน้ำอย่างเช่น แหน วัชพืช ไม้พุ่ม หรือไม้ยืนต้นบริเวณแหล่งน้ำขังใต้ถุนบ้านในพื้นที่ทดลองใช้สาร Novaluron ควบคุมลูกน้ำ และพื้นที่ควบคุม แต่พบการเปลี่ยนแปลงของความขุ่นและปริมาณน้ำที่เพิ่มขึ้น ในแหล่งน้ำขัง

ทั้งสองแห่งเพราะมีฝนตกชุกต่อเนื่องหลังจากฉีดพ่นสาร Novaluron ไปจนกระทั่งสิ้นสุดระยะเวลาทำการศึกษารวบรวมข้อมูลเพิ่มเติม จากประชาชนที่พักอาศัยอยู่บริเวณพื้นที่ทั้งสองแห่งว่าช่วงที่มีฝนตกหนักระดับน้ำที่ขังอยู่ใต้อาคารบ้านจะเพิ่มสูงขึ้น และไหลล้นออกไปตามทางระบายน้ำ

วิจารณ์

แหล่งน้ำขังใต้อาคารบ้านบริเวณพื้นที่ฉีดพ่นสาร Novaluron มีขนาดไม่กว้างพื้นที่ที่ควบคุม 2.4 ไร่ และระยะทางห่างกันไม่เกิน 200 เมตร ลักษณะเป็นพื้นที่ต่ำทั้งคู่จึงเป็นที่รวมของน้ำทั้งจากอาคาร บ้านเรือน ซึ่งไหลมาตามทางระบายน้ำด้านหนึ่ง เมื่อน้ำเพิ่มสูงได้ระดับจึงจะไหลออกไปตามทางระบายน้ำอีกด้านหนึ่ง จึงเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ยุงรำคาญ การสำรวจครั้งนี้พบว่าส่วนใหญ่เป็น *Cx. quinquefasciatus* ซึ่งยุงชนิดนี้เป็นพาหะนำโรคเท้าช้างชนิด *Wuchereria bancrofti* ในประเทศเมียนมาร์⁽¹²⁾ และนำโรค West Nile virus ในทวีปอเมริกาเหนือ⁽¹³⁾ มีนิสัยชอบกินทั้งเลือดคนและสัตว์ มักหากินในเวลากลางคืนทั้งภายในบ้านและนอกบ้าน ในเวลากลางวันบางส่วนจะเกาะพักภายในบ้านตามมุมอับในช่อง สิ่งปกคลุม ท่อระบายน้ำ บางส่วนเกาะพักนอกบ้านตามพุ่มไม้ โพรงไม้ในป่า⁽⁴⁾ แหล่งเพาะพันธุ์ชอบวางไข่ในน้ำที่มีอินทรีย์สารสูงประเภทน้ำที่จากชุมชน ท่อระบายน้ำ แอ่งรับน้ำโสโครก บ่อสิ่งปฏิกูล แหล่งน้ำเสียที่พบได้ทั่วไปในเขตชุมชนเมือง และยังสามารถเพาะพันธุ์ในภาชนะซึ่งน้ำรอบๆบ้าน เช่น โอ่งน้ำ กระป๋องที่ไม่ใช้ และยางรถยนต์⁽¹⁴⁻¹⁷⁾ ส่วนลูกน้ำยุงชนิดอื่นๆ ที่ตรวจพบมีจำนวนน้อยมากได้แก่ *Cx. vishnui* เป็นยุงพาหะนำโรค West Nile virus ในประเทศอินเดีย⁽¹⁸⁾ และ *Lt. fuscana* ระยะยุงตัวเต็มวัยชอบกินเลือดสัตว์ปีก มากกว่าเลือดคน ในสภาพธรรมชาติระยะลูกน้ำจะล่าลูกน้ำและแมลงชนิดอื่นกินเป็นอาหาร (Pre-dation) พบได้น้อยจึงไม่มีผลต่อการลดลงของลูกน้ำยุงอื่นๆ ⁽¹⁹⁻²⁰⁾ การฉีดพ่นสาร Novaluron ลงบนพื้นผิวน้ำในแหล่งเพาะพันธุ์ยุงอย่างทั่วถึง โดยควบคุมปริมาณสารออกฤทธิ์เท่ากับ 10 มิลลิกรัม/ตารางเมตร

สามารถลดความชุกชุมลูกน้ำ *Cx. quinquefasciatus* ระยะ 2 - 4 และตัวโม่ลงได้ร้อยละ 50 ภายใน 24 ชั่วโมง และมีฤทธิ์ตกค้างในการยับยั้งการลอกคราบของลูกน้ำในแหล่งน้ำขังไม่ให้เจริญเข้าสู่ระยะยุงตัวเต็มวัยนาน 4 สัปดาห์ และยังส่งผลต่อการควบคุมลูกน้ำให้อยู่ในระดับต่ำอย่างต่อเนื่องต่อไปอีก 5 สัปดาห์ สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Apiwat และคณะ⁽⁷⁾ ที่ใช้สาร Novaluron ควบคุมลูกน้ำ *Cx. quinquefasciatus* ในแหล่งน้ำขังทำให้มีความชุกชุมอยู่ในระดับต่ำได้นาน 3 - 7 สัปดาห์ แต่อย่างไรก็ตามในการศึกษาครั้งนี้ มีปัจจัยแทรกซ้อนคือ น้ำฝนพัดพาลูกน้ำยุงรำคาญส่วนหนึ่งออกไปทุกครั้งที่ฝนตกหนัก จึงทำให้ความชุกชุมลูกน้ำทั้งในพื้นที่ทดลองและพื้นที่ควบคุมลดลง การศึกษาประเมินผลการใช้สาร Novaluron ในครั้งนี้ไม่พบความผิดปกติเกิดขึ้นกับปลา และพืชน้ำใน พื้นที่ศึกษาเป็นไปตามข้อสรุปขององค์การอนามัยโลก และรายงานผลการศึกษาที่ผ่านมา^(5,7) แต่ยังคงคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตบางชนิดที่ไม่ต้องการกำจัด (non-target organism) คือ เป็นพิษต่อสัตว์ที่มีเปลือกแข็งหุ้ม (Crustacean) จำพวก กุ้ง ปู ไรน้ำ ตัวอ่อนแมลงตัวอื่นๆ ที่ไม่ต้องการกำจัด และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในน้ำ^(4,5)

สรุปผล

การใช้สาร Novaluron ฉีดพ่นควบคุมลูกน้ำ *Cx. quinquefasciatus* ในแหล่งน้ำขังใต้อาคารบ้าน สามารถลดความชุกชุมลูกน้ำระยะ 2-4 และตัวโม่ลงได้ร้อยละ 50 ภายใน 24 ชั่วโมง และมีฤทธิ์ตกค้างในการยับยั้งการลอกคราบของลูกน้ำในแหล่งน้ำขังไม่ให้เจริญเข้าสู่ระยะยุงตัวเต็มวัยนาน 4 สัปดาห์ จึงถือเป็นมาตรการที่ได้ผลดี

ข้อเสนอแนะ

สาร Novaluron สามารถนำมาใช้ในการกำจัดลูกน้ำในแหล่งน้ำขังซึ่งมีสภาพเป็นน้ำเสีย หรือน้ำสกปรกได้ดี มีฤทธิ์ตกค้างนาน แต่เป็นอันตรายต่อตัวอ่อนแมลงชนิดอื่นๆ สัตว์จำพวก กุ้ง ปู และไรน้ำด้วย หากใช้

อย่างไม่ระมัดระวังจะส่งผลกระทบต่อห่วงโซ่อาหารในระบบนิเวศได้ จึงควรหลีกเลี่ยงการใช้ในแหล่งน้ำธรรมชาติ รวมทั้งการปนเปื้อนในแหล่งน้ำธรรมชาติ การใช้สารยับยั้งการเจริญ-เพื่อกำจัดลูกน้ำในแหล่งน้ำซึ่งควรพิจารณาเป็นทางเลือกสุดท้ายเมื่อไม่สามารถใช้วิธีการอื่นซึ่งเป็นวิธีการจัดการอย่างถาวร วิธีการทางกายภาพ เช่น การปรับสภาพแวดล้อมให้ไม่เกิดแหล่งน้ำขังด้วยการกลบ ถม พื้นที่ที่เป็นหลุม เป็นบ่อ เป็นแอ่งรับน้ำ หรือปรับปรุงระบบทางระบายน้ำ หรือวิธีการทางชีวภาพ เช่น การปล่อยปลาผิวน้ำขนาดเล็ก เป็นต้น

การศึกษานี้ควบคุมปริมาณสารออกฤทธิ์เท่ากับ 100 กรัม/เฮกตาร์ ซึ่งเป็นปริมาณสูงสุดที่องค์การอนามัยโลกแนะนำให้ใช้กับน้ำเสีย หรือเพื่อกำจัดลูกน้ำในแหล่งน้ำได้นาน สำหรับแหล่งน้ำที่ไม่ใช้น้ำเสียหรือไม่ต้องการให้มีฤทธิ์ตกค้างนานก็สามารถลดขนาดปริมาณสารออกฤทธิ์ลงได้แต่ให้อยู่ภายในอัตราที่กำหนดไว้ คือ 10-100 กรัม/เฮกตาร์ อย่างไรก็ตามควรมีการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการควบคุมลูกน้ำเมื่อใช้ในขนาดแตกต่างกันกับลักษณะแหล่งเพาะพันธุ์ยุงที่แตกต่างกันเพื่อกำหนดอัตราการใช้ที่เหมาะสมในแต่ละกรณี

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณนายแพทย์วิทยา หลิวเสรี ผู้อำนวยการสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 1 กรุงเทพฯ ที่สนับสนุนการวิจัย สำหรับด้านข้อมูลวิชาการได้รับคำปรึกษาจาก ดร.สังสิทธิ์ สังวรโยธิน อาจารย์ภาควิชากีฏวิทยาการแพทย์ คณะเวชศาสตร์เขตร้อน มหาวิทยาลัยมหิดล ข้อมูลปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิอากาศรายวันได้รับการสนับสนุนจากคุณสมควร ช่างเฒ่า เจ้าพนักงานอุตุนิยมวิทยาชำนาญงานศูนย์ ภูมิอากาศ สำนักพัฒนาอุตุนิยมวิทยา กรมอุตุนิยมวิทยา การวิจัยครั้งนี้ สำเร็จได้ด้วยความร่วมมือร่วมแรงอย่างแข็งขันจากพนักงานของกลุ่มปฏิบัติการควบคุมโรค และตอบโต้ภาวะฉุกเฉินทางด้านสาธารณสุข สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 1 ทุกคนที่ปฏิบัติงานในภาคสนามและในห้องปฏิบัติการ

เอกสารอ้างอิง

1. กองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม สำนักงานเทศบาลเมืองเสนา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
2. เทศบาลเมืองเสนา (ข้อมูลสภาพทั่วไป โครงสร้างพื้นฐานและสาธารณูปโภค) [Internet]. กรุงเทพฯ: สมาคมสันนิบาตเทศบาลแห่งประเทศไทย; [เข้าถึงเมื่อวันที่ 5 กุมภาพันธ์ 2555]. [7 หน้า]. จาก: <http://www.nmt.or.th/ayuthaya/sena/default.aspx>
3. WHO Specifications and Evaluations for Public Health Pesticides NOVALURON [Internet]. Geneva: World Health Organization; [cited 2009 Mar 30]; p. 11-27. Available from: http://www.who.int/whoes/quality/en/Novaluron_evaluation_Dec_2004.pdf
4. Rozendaal JA. Vector control, Methods for use by individuals and communities. [place unknown]: World Health Organization Geneva; 1997. 397 p.
5. World Health Organization. Report of the eighth WHOPES working group meeting. WHO/CDS/WHOPES/ 2005.10. 2005.
6. Mulla MS, Thavara U, Tawatsin A, Chompoonsri J, Zaim M, Su T. Laboratory and field evaluation of Novaluron a new Acylurea Insect Growth Regulator against *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). J Vector Ecol 2003; 28(2):241-54.
7. Tawatsin A, Thavara U, Bhakdeenuan P, Chompoonsri J, Siriyasatien P, Asavadachanukorn P, et al. Field evaluation of Novaluron, a chitin synthesis inhibitor laticide, against mosquito larvae in polluted water in urban areas of Bangkok, Thailand. Southeast Asian J Trop Med Public Health. 2007 May;38(3):434-41.
8. WHO Pesticide evaluation scheme (WHOPES). Pesticides and their application, for the control of vectors and pests of public health importance [Internet]. 6th ed. [Geneva]: Department of Con-

- trol of Neglected Tropical Diseases (WHOPES); WHO/CDS/NTD/WHOPES/GCDPP/2006.1. Chapter 3, Mosquitoes; [cited 2007 Mar 3]; p. 22-37. Available from: http://whqlibdoc.who.int/hq/2006/WHO_CDS_NTD_WHOPES_GCDPP_2006.1_eng.pdf
9. World Health Organization. Novaluron in Drinking-water: Use for vector control in drinking-water Sources and containers. Background document for development of WHO Guidelines for drinking-water quality [Internet]. [Geneva]: WHO/HSE/AMR/08.03/11. [cited 2009 Mar 30]; p. 1-6. Available from: http://www.who.int/water_sanitation_health/gdwqrevision/novaluron_2add_feb2008.pdf
 10. Rattanakul R, Harrison BA, Panthusiri P, Coleman RE. Illustrated keys to the mosquitoes of Thailand I. background; geographic distribution; list of genera, subgenera, and species; and a key to the genera. Southeast Asian J Trop Med Public Health. 2005;36 suppl 1:1-80.
 11. Rattanakul 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;36 suppl 2:1-97.
 12. World Health Organization. Lymphatic filariasis: the disease and its control. Fifth report of the WHO Expert Committee on Filariasis. WHO Technical Report Series 821. Geneva: WHO, 1992.
 13. Michael JT, David JD, Michael RS, Monica LO, Theodore GA, Jamie AB. An update on the potential of North American Mosquitoes (Diptera: Culicidae) to transmit West Nile virus. J Med Entomol [Internet]. 2005 Jan [cited 2012 Mar 16]; 42(1):57-62. Available from: <http://www.dtic.mil/cgi-bin/GetTRDoc?AD=ADA434597>
 14. De Meillon B, Paing M, Sebastian A, Khan ZH. Outdoor resting in *Culex pipiens fatigans* in Rangoon, Burma. Bull WHO [Internet]. 1976 [cited 2012 Mar 19];36(1):67-73.
 15. De Meillon B, Hayashi S, Sebastian A. Infection and reinfection of *Culex pipiens fatigans* with *Wuchereria bancrofti* and the loss of mature larvae in blood-feeding. Bull WHO [Internet]. 1976 [cited 2012 Mar 19]; 36(1): 81-90.
 16. De Meillon B, Grab B, Sebastian A. Evaluation of *Wuchereria bancrofti* infection in *Culex pipiens fatigans* in Rangoon, Burma. Bull WHO [Internet]. 1976 [cited 2012 Mar 19]; 36(1): 91-100.
 17. Goddard J. Physician's Guide to arthropods of medical importance. 3rd ed. Boca Raton (FL): CRC Press; 2000. 403 p.
 18. Paramasivan R, Mishra AC, Mourya DT. West Nile virus: the Indian scenario. Indian J Med Res [Internet]. 2003 Sep [cited 2012 Mar 16];118:101-8. Available from: <http://repository.ias.ac.in/19924/1/314.pdf>
 19. Clements AN. The biology of mosquitoes. 2 vols. London: Chapman & Hall Press; 1996. 441 p.
 20. Bram RA. Contribution to the mosquito fauna of Southeast Asia II: The genus *Culex* in Thailand (Diptera: Culicidae). Contrib Amer Ent Inst. 1967; 2(1): 1-292.