วารสารวิชาการสาธารณสุข
ปีที่ ๑๗ ฉบับที่ ๒ มีนาคม - เมษายน ๒๕๕๑

Journal of Health Science
Vol. 17 No. 2 March - April 2008

Original Article

นิพนธ์ต้นฉบับ

การควบคุมลูกน้ำยุงแบบต่อเนื่องโดยใช้สารโนวาลูรอนในพื้นที่กรุงเทพมหานคร

กิตติ ปรมัตถผล*
พีระเดช ศิริเขต**
**สำนักโรคติดต่อนำโดยแมลง กรมควบคุมโรค*
***มหาวิทยาลัยลอนดอนเมโทรโพลิแทน*

บทคัดย่อ โนวาลูรอน เป็นสารที่อยู่ในกลุ่มสารควบคุมการเจริญเติบโต (Insect Growth regulator, IGR) ซึ่งได้รับการรับรองจากองค์การอนามัยโลก มีกลไกการออกฤทธิ์ยับยั้งการลอกคราบโดยวิธีปิดกั้นขบวนการ สร้างสารไคตินของลูกน้ำยุง เพื่อศึกษาถึงการใช้งานจริงอย่างต่อเนื่อง ได้ทำการฉีดพ่นโนวาลูรอนในภาคสนามในพื้นที่ชุมชนแออัดและหมู่บ้านจัดสรรในกรุงเทพมหานครทั้งหมด 8 ชุมชนอย่างต่อเนื่องเป็นเวลา 6 เดือน ระหว่างกรกฎาคม 2550 ถึง มกราคม 2551 โดยการนำโนวาลูรอนผสมในน้ำก่อนนำมาฉีดพ่นที่พื้นผิวน้ำโดยใช้ความเข้มข้นตามแต่สภาพของแต่ละพื้นที่ แต่ต้องเพิ่มความเข้มข้นมากขึ้นในสภาพน้ำไหลมากกว่าน้ำขัง โดยพ่นโนวาลูรอนในความถี่เดือนละ 1 ครั้ง และวิเคราะห์ประสิทธิผลการใช้งานด้วยการสุ่มตรวจปริมาณความหนาแน่นของลูกน้ำทั้งก่อนทำการฉีดพ่นและหลังฉีดพ่นทุกครั้ง ผลจากการศึกษาพบว่า ภายหลังการใช้โนวาลูรอนตามโปรแกรมดังกล่าว ปริมาณลูกน้ำทั้งยุงลายบ้าน ยุงลายสวน ยุงรำคาญ และยุงอื่น ๆ ในจุดนั้นลดลงมากกว่าร้อยละ 95 เมื่อเทียบกับปริมาณลูกน้ำก่อนการฉีดพ่น ดังนั้นโนวาลูรอนจึงอาจมีบทบาทในการควบคุมลูกน้ำยุงรำคาญและยุงลายอย่างต่อเนื่องและยั่งยืนในพื้นที่น้ำขังในชุมชนเมืองเพื่อลดปัญหาโรคที่เกิดจากยุงโดยมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยมาก

คำสำคัญ: **โนวาลูรอน, ลูกน้ำยุง, ประสิทธิผล**

บทนำ

ปัจจุบันการกำจัดยุงซึ่งเป็นพาหะนำโรคในประเทศไทย ส่วนใหญ่ยังใช้การฉีดพ่นหมอกควันพ่นสารเคมีฆ่าแมลงเพื่อกำจัดตัวยุง ซึ่งต้องใช้เชื้อเพลิงในการฉีดพ่น นอกจากจะเป็นการสูญเสียค่าใช้จ่ายทางด้านพลังงานและเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดสภาวะโลกร้อนแล้ว ยังมีข้อจำกัดอื่น ๆ เช่น การไม่ให้ความร่วมมือ ของผู้อยู่อาศัยในพื้นที่เป้าหมาย เนื่องจากกลิ่นที่รุนแรง อันตรายต่อผู้ใช้ที่ขาดการป้องกันอย่างเหมาะสม ผลกระทบด้านสุขภาพต่อคน สัตว์เลี้ยงและสิ่งแวดล้อม และยังพบว่ายุงมีการดื้อต่อยาฆ่าแมลงมากขึ้น เนื่องจากการใช้ยาฆ่าแมลงที่ซ้ำ ๆ กัน จึงควรพิจารณาหาวิธีที่จะกำจัดยุง และมีผลเสียกับสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด เช่น การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตในแมลง (Insect Growth Regu-

lators, IGR) ซึ่งมีความเฉพาะเจาะจงกับสิ่งที่ต้องการกำจัดอย่างมาก[1] จึงได้ถูกนำมาพิจารณาเพื่อรับมือกับยุงที่ดื้อยาเหล่านั้น

สารควบคุมการเจริญเติบโตในแมลง (Insect Growth Regulators, IGR) ถูกนำมาใช้เพื่อกำจัดยุงเช่น ยุงรำคาญ ยุงลายบ้าน เป็นต้น[2] โดยกำจัดที่ตัวลูกน้ำ IGR สามารถควบคุมลูกน้ำยุงได้โดยขึ้นกับ สารออกฤทธิ์ สูตรที่ใช้ ปริมาณความเข้มข้น และสถานที่ที่ใช้ ซึ่งแต่ละชนิดก็มีประสิทธิผล และความเป็นพิษแตกต่างกัน เช่น Pyriproxyfen ที่เป็นพิษอย่างมากต่อปลา (MSDS for Pyriproxyfen)[3] แต่โนวาลูรอน เป็น IGR ที่อยู่ในกลุ่มกลุ่มเบนโซยิลฟีนิล ยูเรีย (Benzoylphenyl urea) ซึ่งยับยั้งการสร้างสารไคตินมีผลกับการลอกคราบของยุง ได้รับการประเมินจากองค์การอนามัยโลก[4] ถึงประสิทธิผลในการกำจัดลูกน้ำยุงอย่างมีประสิทธิภาพ มีผลกระทบน้อยมากต่อคน นก หนอน ไส้เดือน ปลา และพืชน้ำ แต่มีผลกับสัตว์กระดองแข็งบางประเภท มีรายงานการใช้งานโนวาลูรอนในห้องทดลองและพื้นที่ภาคสนาม เพื่อกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านได้อย่างมีประสิทธิผล[5] และจากผลงานวิจัยการใช้งานภาคสนามเพื่อกำจัดลูกน้ำยุงในแหล่งชุมชนแออัดของกรุงเทพมหานครพบว่าจากการฉีดเพียงครั้งเดียวในความเข้มข้น 10 มก. ต่อ ตร.ม.สามารถควบคุมลูกน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยปริมาณตัวอ่อนของยุงลดลงถึงร้อยละ 90-100 และต่อเนื่องเป็นเวลา 3-7 สัปดาห์[6] โดยแตกต่างตามสภาพแวดล้อมในแต่ละพื้นที่ เช่น ความสกปรกของน้ำ การถูกแสงอาทิตย์ ฝนตก และการไหลของน้ำ โดยในการทดลองที่ผ่าน ๆ มา เป็นการฉีดเพียงครั้งเดียวและดูผลของการฉีดเพียงครั้งเดียวนั้น ดังนั้นในการทดลองจะทดสอบการควบคุมลูกน้ำโดยฉีดพ่นเป็นเวลาต่อเนื่อง เพื่อศึกษาถึงผลกระทบ และประสิทธิผลของการควบคุมลูกน้ำยุงเพื่อที่จะควบคุมลูกน้ำยุงได้อย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ เพื่อที่จะใช้ในการกำจัดพาหะนำโรคอย่างยั่งยืน โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรคไข้เลือดออกซึ่งระบาดอย่างมากในชุมชนเมือง โดยที่มียุงลายเป็นพาหะ ซึ่งยังสามารถวางไข่ได้ในน้ำทุกประเภท แม้กระทั่งน้ำสกปรก[6] และยังพบว่ายุงลายสามารถวางไข่ได้ในท่อระบายน้ำโสโครก และมีการเจริญเติบโตอย่างปรกติเหมือนในน้ำสะอาด ทั้งที่ภายในท่อระบายน้ำนั้นมีเศษขยะและดินอยู่เป็นจำนวนมาก ดังนั้นการกำจัดลูกน้ำยุงลายเพียงแค่ภาชนะบรรจุน้ำหรือภาชนะขังน้ำภายในบริเวณบ้านจึงอาจไม่เพียงพอ การศึกษาครั้งนี้จึงน่าจะเป็นวิธีการควบคุมโรคที่ดีวิธีหนึ่งด้วย

จึงศึกษาโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประสิทธิผลของการใช้สารโนวาลูรอนเป็นเวลาต่อเนื่อง ในสถานที่รูปแบบต่าง ๆ ที่ความเข้มข้นแตกต่างกัน โดยเมื่อทราบถึงปริมาณการใช้สารโนวาลูรอนที่เหมาะสมสำหรับสถานที่ต่าง ๆ จะได้นำไปใช้สำหรับการกำจัดลูกน้ำยุงอย่างต่อเนื่องต่อไป

วิธีการศึกษา

การศึกษาเชิงทดลองนี้ ดำเนินการศึกษาในเดือนกรกฎาคม 2550-มกราคม 2551 โดยสุ่มตัวอย่างลูกน้ำในแต่ละพื้นที่ก่อนทำการฉีดพ่นสารโนวาลูรอนและหลังการฉีดพ่นซ้ำในทุก ๆ เดือน โดยใช้ความเข้มข้นแตกต่างกันตามลักษณะพื้นที่ เพื่อวิเคราะห์ถึงปริมาณลูกน้ำยุงที่ลดลง

อุปกรณ์

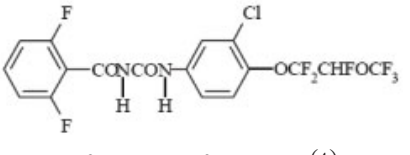
Novalurun EC10

Chemical name: (±)-1-[3-chloro-4-(1,1,2-trifluoro-2-trifluoromethoxyethoxy)phenyl]-3-(2,6-difluorobenzoyl) urea

Molecular formula: $C_{17}H_9ClF_8N_2O_4$

Structural formula:

ผสมสารโนวาลูรอน EC10 ถูกใช้ตามอัตราส่วนที่



รูปที่ 1 โครงสร้างโมเลกุลของโนวาลูรอน[4]

เหมาะสมสำหรับแต่ละพื้นที่ โดยเริ่มจากใส่สารโนวาลูรอนในถังฉีดแรงดัน ขนาด 25 ลิตร แล้วใส่น้ำประปาคนให้เข้ากันโดยไม้พายที่ทำจากไม้ ถังถูกปิดสนิทและเขย่าผสม และฉีดผ่านหัวฉีด เกิดแรงดันที่สามารถพาละอองน้ำไปได้ไกลถึง 5 ม.

ใช้โนวาลูรอนตามความเข้มข้นตามแต่ละพื้นที่ ดังนี้ คือ

- สำหรับพื้นที่ที่มีความลึกไม่เกิน 50 ซม. 0.1 มล. EC10 ต่อ 1 ตรม. (สารโนวาลูรอน 10 มก. ต่อ ตรม.) จำนวน 2 พื้นที่

- สำหรับพื้นที่ที่มีความลึกมากกว่า 50 ซม. ใช้ความเข้มข้น 01, 0.2, 0.5 มล. ต่อ 1 ลบ.ม. ความเข้มข้นละ 1 พื้นที่

- ท่อระบายน้ำใช้ความเข้มข้น 0.2, 0.15, 0.2 มล. ต่อ ตรม. ของท่อระบายน้ำ ความเข้มข้นละ 1 พื้นที่

โดยทำการฉีดพ่น เดือนละ 1 ครั้ง เป็นเวลา 6 เดือน

บริเวณศึกษา

บริเวณศึกษาที่มีการสุ่มตัวอย่าง

พื้นที่แหล่งเพาะพันธุ์ยุง 8 แห่งในเขตกรุงเทพมหานคร

1. บริเวณคูน้ำ ในชุมชนโรงน้ำแข็ง พื้นที่เป็นคูน้ำนิ่ง กว้างประมาณ 2 เมตร ยาว 250 เมตร หรือประมาณ 500 ตรม. น้ำลึก 20-40 ซม. โดยระดับน้ำในพื้นที่มีผลกระทบมาจากการใช้น้ำของประชาชนในพื้นที่กับปริมาณน้ำฝน พื้นที่นี้ไม่มีประตูระบายน้ำ (รูปที่ 2 ก)

- ความลึกไม่เกิน 50 ซม. ใช้ความเข้มข้น 0.1 มล. ต่อ ตรม.

2. คูน้ำในชุมชนสวนหลวง พื้นที่คูประมาณ 500 ตรม. ลึกประมาณ 50 ซม. มีขยะมูลฝอย น้ำไม่ระบายหรือน้ำไหลช้า ระดับน้ำขึ้นกับการใช้น้ำของประชาชนในพื้นที่ และปริมาณน้ำฝน (รูปที่ 2 ข)

- ความลึกไม่เกิน 50 ซม. ใช้ความเข้มข้น 0.1 มล. ต่อ ตรม.

3. พื้นน้ำลึกในชุมชนคอกม้า 10, 11 พื้นที่คูประมาณ 15 ตรม. ลึกประมาณ 1.5 ม. ระดับน้ำขึ้นกับปริมาณน้ำฝนเป็นหลัก (รูปที่ 2 ค)

- ความลึกมากกว่า 50 ซม. ใช้ความเข้มข้น 0.1 มล. ต่อลบ.ม.

4. พื้นที่น้ำใต้ถุนบ้านชุมชนสุขทรัพย์ เป็นชุมชนขนาดเล็ก พื้นที่ฉีดส่วนใหญ่จะเป็นน้ำขังตามใต้ถุนบ้าน พื้นที่น้ำโดยประมาณ 400 ตรม. น้ำลึกประมาณ 1 เมตร โดยระดับน้ำในพื้นที่มีผลกระทบมาจากการใช้น้ำของประชาชนในพื้นที่กับปริมาณน้ำฝน พื้นที่นี้ไม่มีประตูระบายน้ำ เช่นกัน (รูปที่ 2 ง)

- ความลึกมากกว่า 50 ซม. : ใช้ความเข้มข้น 0.2 มล. ต่อ ลบ.ม.

5. น้ำใต้ถุนบ้านในชุมชนนกแก้วน้อย เป็นชุมชนขนาดเล็ก มีซอยย่อย พื้นที่ฉีดส่วนใหญ่จะเป็นน้ำขังตามใต้ถุนบ้าน พื้นที่น้ำขังโดยประมาณ 750 ตารางเมตร น้ำลึก 1.5 ม. ระดับน้ำขึ้นกับการใช้น้ำและปริมาณฝน (รูปที่ 2 ฉ)

- ความลึกมากกว่า 50 ซม. ใช้ความเข้มข้น 0.5 มล. ต่อ ลบ.ม.

6. คุ้งข้าวหลาม พื้นที่ท่อระบายน้ำ มีพื้นที่รวมโดยประมาณ 700 ตรม. น้ำลักษณะเป็นโคลน หรือลึกไม่เกิน 20 ซม. ปริมาณน้ำและการไหล ตามการใช้น้ำของคนในพื้นที่ หรือปริมาณน้ำฝน ความเร็วของน้ำในท่อขณะตรวจวัด เฉลี่ยประมาณ 0.1 เมตร ต่อวินาที (รูปที่ 2 ฉ)

- ท่อระบายน้ำ : ใช้ความเข้มข้น 0.1 มล. ต่อ ตรม.

7. วัดมงคลวราราม พื้นที่ท่อระบายน้ำ พื้นที่โดยประมาณรวม 2000 ตารางเมตร แหล่งน้ำในพื้นที่เป็นท่อระบายน้ำ ปริมาณน้ำและการไหล ตามการใช้น้ำของคนในพื้นที่ หรือปริมาณน้ำฝน ความลึกไม่เกิน 10 ซม. ความเร็วของน้ำในท่อขณะตรวจวัด เฉลี่ยประมาณ 0.2 เมตร ต่อวินาที (รูปที่ 2 ช)

- ท่อระบายน้ำ : ใช้ความเข้มข้น 0.15 มล. ต่อ ตรม. ท่อระบายน้ำ

8. หมู่บ้านราชาวิลล่า เป็นหมู่บ้านขนาดเล็ก ไม่มีซอย พื้นที่น้ำเป็นท่อระบายน้ำ พื้นที่โดยรวมประมาณ 500 ตารางเมตร น้ำไหลในท่อตามปริมาณการใช้น้ำของคนในพื้นที่ หรือปริมาณน้ำฝนระดับน้ำลึกไม่เกิน 10-20 ซม. ความเร็วของน้ำในท่อขณะตรวจวัด เฉลี่ยประมาณ 0.2 เมตร ต่อวินาที (รูปที่ 2 ช)

- ท่อระบายน้ำ : ใช้ความเข้มข้น 0.2 มล. ต่อ ตรม. ท่อระบายน้ำ

การสุ่มตัวอย่าง

การสุ่มตัวอย่างของตัวอ่อนยุงในระยะลูกน้ำและตัวโม่ง ถูกตักโดยใช้ที่ตักขนาดมาตรฐาน 400 มล. ก่อนและหลังการฉีดพ่น ตัวอย่างถูกตักจากบริเวณที่พบว่ามีปริมาณลูกน้ำหนาแน่น หลังจากตักมาแล้วนำส่วนที่ตักได้ใส่ในถาดพลาสติกสีขาวขนาด 30x15 ลึก 4 ซม. เพื่อนับพื้นที่ ตักตัวอย่างทั้งหมด 30 ครั้ง ทั่วบริเวณ สำหรับการประเมินในแต่ละครั้ง ยกเว้นบริเวณน้ำลึกที่ชุมชนคอกม้า 10, 11 และพื้นที่ท่อระบายน้ำ ซึ่งเป็นพื้นที่เล็กหรือมีปริมาณน้ำน้อย จึงสุ่มตัวอย่างการตักทั้งหมด 10 ครั้ง ต่อการประเมิน 1 ครั้ง ประเมินตัวอย่างจากปริมาณของลูกน้ำยุง ก่อนการดำเนินการฉีดพ่น 1 เดือน ก่อนฉีด และ ทุก ๆ เดือนหลังการฉีดพ่น โดยในเดือนแรกสุ่มตัวอย่าง 2 ครั้ง โดยค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวอ่อนยุง ก่อนและหลังการฉีดพ่นจะถูกนำมาวิเคราะห์ เพื่อหาอัตราการลดลงภายหลังการฉีดพ่นเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยก่อนฉีดพ่น แต่ละพื้นที่แยกกันตัวอย่างลูกน้ำบางส่วนถูกนำไปวิเคราะห์สายพันธุ์ในห้องทดลอง

ใช้สถิติเชิงพรรณนาในการวิเคราะห์

ผลการศึกษา

คูน้ำในชุมชนโรงน้ำแข็ง (รูปที่ 2 ก)

ปริมาณตัวอ่อนยุงก่อนฉีดพ่นเฉลี่ยจาก ก่อนการฉีด และก่อนฉีด 1 เดือน คือ 400 ตัว ต่อการตักตัวอย่าง 1 ครั้ง ภายหลังการฉีดพบว่ามีประสิทธิภาพในการควบคุมดีเยี่ยม ลดตัวอ่อนของยุงได้มากกว่าร้อยละ 98 ต่อเนื่องตลอด 6 เดือน (เฉลี่ย 1-7 ตัว)

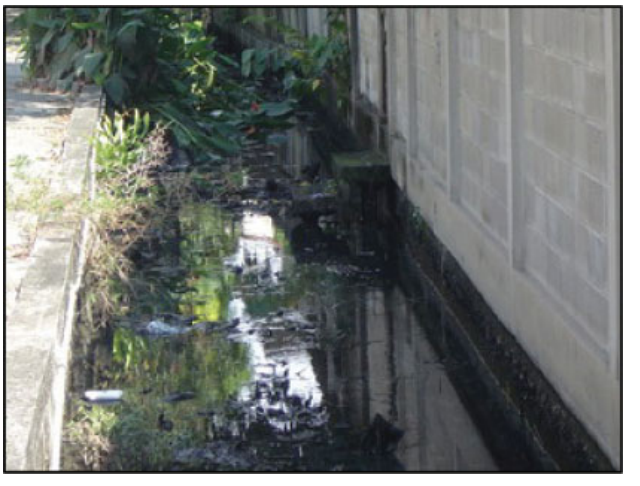
คูน้ำในชุมชนสวนหลวง (รูปที่ 2 ข)

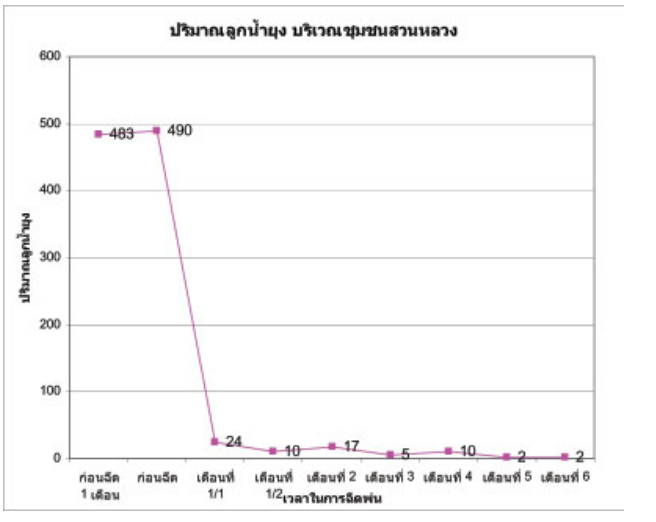
มีประสิทธิภาพในการควบคุมดีเยี่ยม ลดตัวอ่อนของยุงได้มากกว่า ร้อยละ 95 เป็นเวลาต่อเนื่องตลอด 6 เดือน (เหลือเฉลี่ย 2-24 ตัว จาก เฉลี่ย 487 ตัว ต่อการตัก 1 ครั้ง)

บ่อในชุมชนคอกม้า 10, 11 (รูปที่ 2 ค)

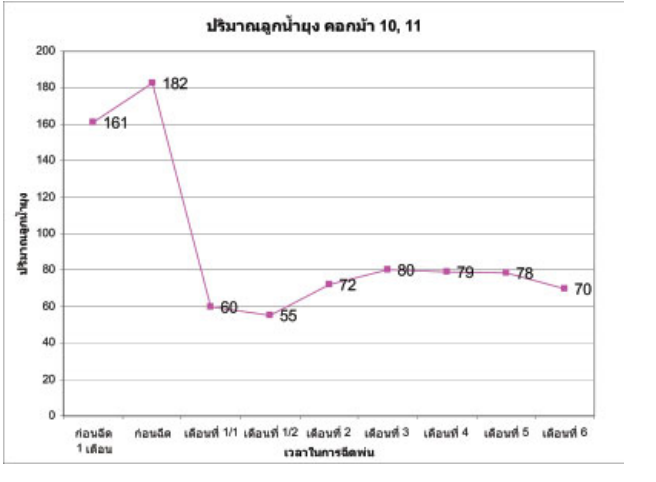
ลดปริมาณลูกน้ำยุงได้ ประมาณ ร้อยละ 53-65 เป็นเวลาต่อเนื่องตลอด 6 เดือน (เหลือเฉลี่ย 60-80 ตัว จาก เฉลี่ย 172 ตัว ต่อการตัก 1 ครั้ง)

รูปที่ 2ก ลักษณะพื้นที่ทดลองและการเปรียบเทียบปริมาณลูกน้ำยุงก่อนและหลังการฉีดพ่น





รูปที่ 2ข ชุมชนสวนหลวง



รูปที่2ค ชุมชนคอกม้า

รูปที่ 2ง ชุมชนสุขทรัพย์

พื้นที่น้ำใต้ถุนบ้านชุมชนสุขทรัพย์ (รูปที่ 2ง)

ภายหลังการฉีดพบว่ามีประสิทธิภาพในการควบคุมดีเยี่ยม ลดตัวอ่อนของยุงได้มากกว่าร้อยละ 98 ต่อเนื่องตลอด 6 เดือน (เหลือเฉลี่ย 0- 3 ตัว จาก 233 ตัว ต่อการตัก 1 ครั้ง)

น้ำใต้ถุนบ้านในชุมชนนกแก้วน้อย (รูปที่ 2จ)

พบว่ามีประสิทธิภาพในการควบคุมดีเยี่ยม ลดตัวอ่อนของยุงได้มากกว่าร้อยละ 97 ต่อเนื่องตลอด 6 เดือน (เหลือเฉลี่ย 0- 6 ตัว จาก เฉลี่ย 242 ตัว ต่อการตัก 1 ครั้ง)

คุ้งข้าวหลาม (รูปที่ 2ฉ)

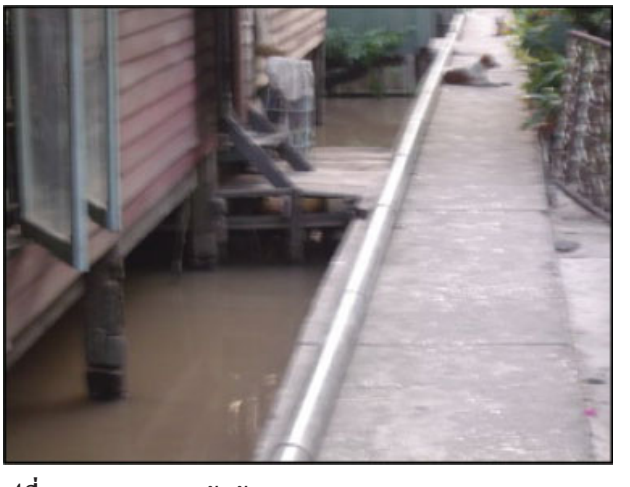
ตักในบริเวณที่มีน้ำในท่อระบายน้ำ พบว่าลดปริมาณลูกน้ำยุงได้ ร้อยละ 61-75 ตลอด 6 เดือน (เหลือ 16-25 ตัว จากเฉลี่ย 63.5 ตัว)

วัดมงคลวราราม (รูปที่ 2ช)

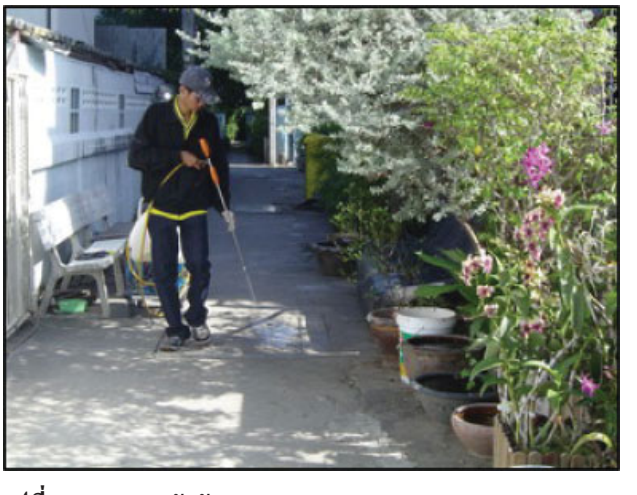
ลดปริมาณลูกน้ำยุงได้ ร้อยละ 63-74 ตลอด 6 เดือน (เหลือ 15-22 ตัว จากเฉลี่ย 58 ตัว ต่อการตัก 1 ครั้ง)

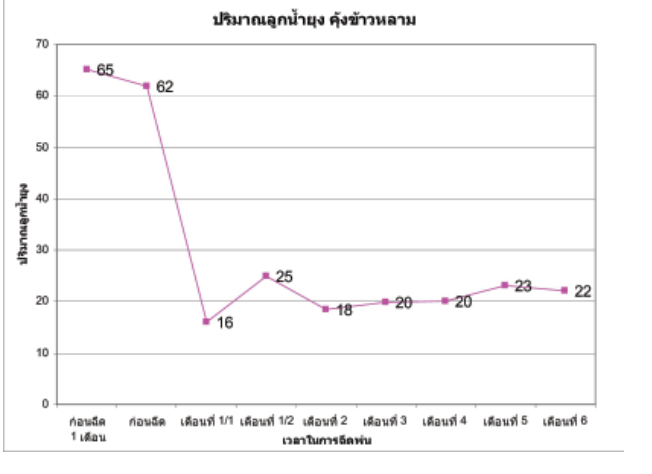
หมู่บ้านราชาวิลล่า (รูปที่ 2ซ)

ลดปริมาณลูกน้ำยุงได้มากกว่า ร้อยละ 98 ตลอด 6 เดือน (เหลือ 0-1 ตัว จากเฉลี่ย 64 ตัว ต่อการตัก 1 ครั้ง)

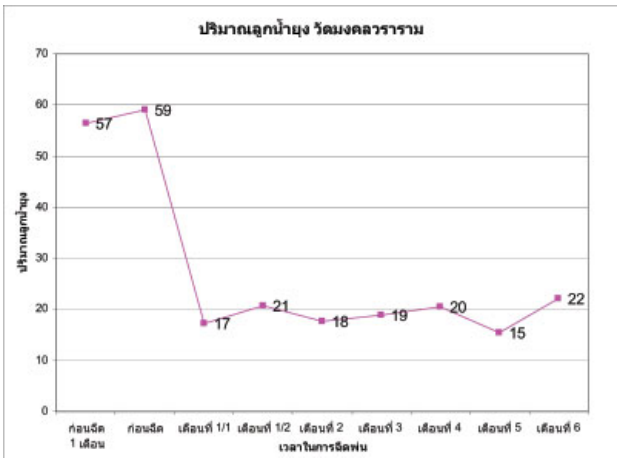


รูปที่ 2จ ชุมชนนกแก้วน้อย





รูปที่ 2ฉ ชุมชนคุ้งข้าวหลาม



รูปที่ 2ช ชุมชนวัดมงคลวราราม

รูปที่ 2ซ หมู่บ้านราชาวิลล่า

จากการสังเกต ในระหว่างทดลองไม่พบผลกระทบกับปลา เช่นปลาหางนกยูง และ พืชน้ำ เช่นผักบุ้งน้ำ และสภาพแวดล้อมโดยรอบ

วิจารณ์

สารโนวาลูรอนมีความปลอดภัยแม้เพิ่มความเข้มข้นจนถึงระดับ 100 มล. (10 กรัมสารโนวาลูรอน) ต่อ ลบ.ม. นอกจากนั้น ยังไม่มีพิษต่อสัตว์น้ำต่าง ๆ เช่น ปลาเรนโบว์เทราท์ เป็นต้น (ประเมินจาก MSDS for Novaluron)[8] มีความปลอดภัยสูงแม้กระทั่งสามารถผสมในน้ำดื่มได้[9] จากผลการศึกษาพบว่า พื้นที่น้ำขังที่มีปริมาณไหลเวียนของน้ำไม่มาก เช่นน้ำขังใต้ถุนบ้าน ความลึกไม่เกิน 50 ซม. อาจใช้ความเข้มข้นของโนวาลูรอนเพียง 0.1 มล. ต่อตรม.ในการฉีดพ่นก็สามารถควบคุมลูกน้ำได้มากกว่าร้อยละ 95 เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 30 วัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Tawatsin et al.[6] ซึ่งใช้สารโนวาลูรอนควบคุมปริมาณลูกน้ำได้ประมาณ 3-7 สัปดาห์ด้วยความเข้มข้นดังกล่าวโดยการฉีดเพียงครั้งเดียว ส่วนพื้นที่น้ำลึกมากกว่า 50 ซม. ถ้าใช้สารโนวาลูรอนที่ความเข้มข้นที่ 0.1 มล. ต่อ ลบ.ม. จะควบคุมลูกน้ำได้เพียงร้อยละ 61-75 เท่านั้น แต่หากใช้ความเข้มข้นที่ 0.2-0.5 มล. ต่อลบ.ม.จะควบคุมลูกน้ำได้มากกว่าร้อยละ 95 สาเหตุเป็นเพราะน้ำที่ลึกกว่ามักมีปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการออกฤทธิ์ของสารโนวาลูรอนมาก

ตารางที่ 1 การฉีดพ่นสารโนวาลูรอนและอัตราร้อยละของลูกน้ำที่ลดลง

สถานที่ ชื่อชุมชน*	ลักษณะ พื้นที่	ปริมาณความเข้มข้นของสาร มล. ต่อ ลบ.ม.	อัตราร้อยละ ของลูกน้ำที่ลดลง
โรงน้ำแข็ง	น้ำลึกไม่เกิน 50 ซม.	0.1	> 98
สวนหลวง	น้ำลึกไม่เกิน 50 ซม.	0.1	> 95
คอกม้า	น้ำลึกเกิน 50 ซม.	0.1	53-65
สุขทรัพย์	น้ำลึกเกิน 50 ซม.	0.2	> 98
นกแก้วน้อย	น้ำลึกเกิน 50 ซม.	0.5	> 97
คุ้งข้าวหลาม	ท่อระบายน้ำ	0.1	61-75
วัดมงคลวราราม	ท่อระบายน้ำ	0.15	63-74
ราชาวิลล่า*	ท่อระบายน้ำ	0.2	> 98

**หมู่บ้าน*

กว่า เช่น ปัจจัยเรื่องปริมาณน้ำ การไหลของน้ำ เป็นต้น สำหรับในท่อระบายน้ำถ้าใช้โนวาลูรอนที่ความเข้มข้นที่ 0.1 และ 0.15 มล.ต่อตรม.ของท่อระบายน้ำ จะลดปริมาณลูกน้ำได้เพียงร้อยละ 61-75 และ 63-74 ตามลำดับ เนื่องจากมีอัตราการไหลของน้ำมาเกี่ยวข้อง ทำให้สารโนวาลูรอนบางส่วนถูกกระแสน้ำพัดพาไปในบริเวณอื่น ๆ คงเหลือจึงสารบางส่วนที่ออกฤทธิ์ต่อลูกน้ำ จึงอาจต้องเพิ่มสารโนวาลูรอนเป็นความเข้มข้น 0.2 มล. ต่อ ตรม.ของท่อระบายน้ำตามสภาพการไหลของน้ำ เพื่อให้สามารถออกฤทธิ์ควบคุมลูกน้ำได้ตามเป้าประสงค์ โดยฉีดพ่นเดือนละ 1 ครั้งต่อเนื่อง ในการปฏิบัติงานจริงอาจใช้ความเข้มข้นที่มากขึ้นหากต้องการระยะเวลาในการยับยั้งที่มากขึ้นหรือใช้ในพื้นที่มีปัจจัยที่กระทบกับสารโนวาลูรอนมากขึ้น เช่นกระแสน้ำไหลแรงเป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ WHO[4] ส่วนสำหรับพื้นที่ที่เป็นท่อระบายน้ำ หรือมีขอบหรือตลิ่ง ควรฉีดพ่นให้คลุมไปถึงขอบระดับน้ำภายในท่อหรือริมตลิ่งเพื่อเพิ่มการคงค้างของสารโนวาลูรอนในกรณีน้ำไหลและระดับน้ำขึ้นลง เนื่องจากโนวาลูรอนมีคุณสมบัติในการเกาะตัวที่พื้นผิวสูง[9]

จากการสุ่มตัวอย่างลูกน้ำในการทดลองครั้งนี้ พบว่ามีทั้งยุงลายและยุงรำคาญปะปนกันเป็นส่วนใหญ่ และยังพบว่าในท่อระบายน้ำมีลูกน้ำยุงลายปะปนอยู่ในปริมาณที่แตกต่างกันตามความความใสกว่าและความนิ่งของน้ำ โดยเฉพาะในช่วงเวลาที่มีการใช้น้ำน้อยหรือไม่มีฝนตก น้ำจะนิ่งและตกตะกอนจนใสจนเป็นโอกาสที่ยุงลายสามารถวางไข่ได้

สรุปได้ว่าโนวาลูรอนมีประสิทธิภาพในการควบคุมลูกน้ำยุงลายและยุงรำคาญได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับงานวิจัยของ Mulla et al.[5] และ Su et al[10] ที่ใช้สารโนวาลูรอนกำจัดลูกน้ำยุงลายและยุงรำคาญได้ดีเช่นกัน และโนวาลูรอนยังใช้ได้ดีกับลูกน้ำยุงทุกชนิด ตัวอย่างจากงานวิจัยของ Arredondo-Jiménez JI, Valdez-Delgado KM[11] ที่ใช้โนวาลูรอนกำจัดลูกน้ำยุง *Anopheles albimanus, Anopheles pseudopunctipennis, Aedes aegypti, Aedes albopictus* and *Culex quinquefasciatus* ได้ดี

โดยโนวาลูรอนสามารถลดปริมาณลูกน้ำให้อยู่ในระดับต่ำมากเป็นเวลาต่อเนื่องเมื่อฉีดพ่นซ้ำที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ตามสภาพน้ำทุก ๆ 30 วัน มีความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อมและสัตว์น้ำ ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ปฏิบัติการและประชาชนในบริเวณที่ฉีดพ่น มีความเหมะสมในการใช้ในพื้นที่น้ำขังมากกว่าน้ำไหล หากประสงค์จะใช้ในบริเวณน้ำไหลจำเป็นต้องเพิ่มความเข้มข้นให้สูง

ขึ้น ทั้งนี้ จากการสอบถามความรู้สึกของประชาชนในพื้นที่ภายหลังทดลองใช้สารโนวาลูรอนฉีดพ่น กว่าร้อยละ 80 ของประชาชนที่ตอบแบบสอบถามต่างระบุว่าปริมาณยุงในพื้นที่ลดลงอย่างเห็นได้ชัด จึงอาจใช้สารโนวาลูรอนเป็นทางเลือกในการลดแก้ปัญหาโรคติดต่อนำโดยแมลงโดยไม่ต้องใช้สารเคมีในกลุ่มทีมีฟอส หากสามารถฉีดพ่นให้ครอบคลุมแหล่งน้ำในพื้นที่ใด ๆ ได้ครอบคลุมเป็นบริเวณกว้าง ก็จะส่งผลให้ยุงทุกชนิดไม่สามารถเพาะพันธ์ขึ้นใหม่ได้ จนอาจทำให้พื้นที่บริเวณนั้นปลอดยุงหรือแทบไม่มียุงเหลืออยู่เลย

เอกสารอ้างอิง

1. Mulla MS. The future of insect growth regulators in vectors control. J Am Mosq Contr Assoc 1995; 11:269-73.
2. Mulla MS. Laboratory and field evaluation of insect growth regulators against mosquitoes. Prac Papers Calif Mosq Contr Assoc 1974; 42:175-6.
3. MSDS for pyriproxyfen [cited 23 Feb 2008]; Available from: URL http://www.sumitomo-chem.com.au/msds/pyriproxyfen.pdf
4. World Health Organization (WHO) (2004) Novaluron. (?)-1-[3-chloro-4-(1,1,2-trifluoro-2-trifluoromethoxyethoxy)phenyl]-3-(2,6- difluorobenzoyl)urea. Geneva, World Health Organization (WHO Specifications and Evaluations for Public Health Pesticides;[cited 2008 Feb 25] Available from URL: http://www.who.int/whopes/quality/en/Novaluron_evaluation_Dec_2004.pdf). Visited 25 Feb 2008.
5. Mulla MS, Thavara U, Tawatsin A, Chompoosri 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; 28:241-54.
6. Tawatsin A, Thavara U, Bhakdeenuan P, Chompoosri J, Siriyasatien P, Asavadachanukorn P, et al. Field evaluation of novaluron, a chitin synthesis inhibitor larvicide, against mosquito larvae in polluted water in urban areas of Bangkok, Thailand, Southeast Asian J Trop Med Public Health 2007; 38:434-41.
7. องอาจ เจริญสุข. เครือข่ายข้อมูลข่าวสาร สำนักโรคติดต่อนำโดยแมลง กรมควบคุมโรค[cited 23 Jan 2008] available from:URL:http://www.thaivbd.org/cms/index.php?option=com_content&task=view&id=41&Itemid=42
8. MSDS for Novaluron, [cited 2008 Feb 23] Available from: URL: http://www2.dupont.com/Crop_Protection/en_IN/assets/downloads/msds/MSDS_Caesar.pdf,
9. World Health Organization (WHO) Novaluron in drinking water- use for vector control in drinking-water sources and containers 2007; [cited 2008 Feb 25]; Available from URL: http://www.who.int/water_sanitation_health/gdwqrevision/novaluron2ndadd.pdf Visited 25 Feb 2008.
10. Su T, Zaim M, Mulla MS. Laboratory and field evaluation of novaluron, a new insect growth regulator (IGR), against Culex mosquitoes. J Am Mosq Contr Assoc 19(4):408-18.
11. Arredondo-Jiménez JI, Valdez-Delgado KM. Effect of Novaluron (Rimon 10 EC) on the mosquitoes *Anopheles albimanus, Anopheles pseudopunctipennis, Aedes aegypti, Aedes albopictus* and *Culex quinquefasciatus* from Chiapas, Mexico. Med Vet Entomol 2006; 20(4):377-87.

Abstract **Continuous Mosquito Larvae Control by Using Novaluron in Bangkok Metropolitan**
Kitti Pramathphol*, Peeradet Sirikate**
*Bureau of Vector-Borne Disease, Department of Disease Control, **London Metropolitan University
Journal of Health Science **2008; 17:285-94.**

Novaluron, an insect growth regulator (IGR) against mosquito larvae recommended by WHO, was evaluated in field after 6 months of monthly applications at 8 sites in Bangkok Metropolitan communities. Novaluron was premixed with water and sprayed over water surface. The concentrations depended on the areas. Random sampling was used to pre and post count the amount of larvae in each treatment. Over 95 percent reductions of mosquito larvae were reported. The sampling showed that there were many, for example, *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus*, and *Culex quinquefasciatus* jumbling up. In conclusion, Novaluron can be used to control the mosquito larvae effectively when applied once a month without any adverse effect observed. However, it may be more suitable for stagnant water than flowing one, which needs more chemicals to effectively cover the large moving surface. So, Novaluron has a potential to play a main role for controlling mosquito larvae and reduce the risk of vector-borne disease in suburban areas.

Key words: **novaluron, mosquito larvae, effectiveness**