Original Article

Efficacy and sustainable killing effect of Temephos 1% SG and Pyriproxyfen 0.5% G against *Aedes aegypti* larva

Manasanun Limpawitthayakul and Wasana Sornpeng

Office of Disease Prevention and Control 7, Ubonratchathani

Abstract

Aedes aegypti is the main vector of dengue virus, a causative agent of dengue fever and dengue hemorrhagic fever. Control of the larval stage of this vector is the easiest strategy which can be achieved by several methods, i.e. physical, chemical and biological control. The most appropriate method is through the prolonged use of Temephos. At present, in some area, Pyriproxyfen, an insect growth regulator is also used for the control of *A. aegypti*. This study compared the efficacy and sustainable killing effect of Temephos 1% SG with Pyriproxyfen 0.5% G in water containers either in the laboratory or the community environment. The results showed that Temephos 1% SG maintained its ability in killing 50% of larva within 24 hours by 12 weeks in store water container and 8 weeks in used water container. Pyriproxyfen 0.5% G maintained longer killing effect. They were 13 weeks in store water container and 9 weeks in used water container, respectively. However, most deaths occurred at the pupal stage or 3-15 days after dipping them into the solution. The sustainable killing effect was also studied in 4 villages. Larva was found by weeks 12 in containers with Temephos 1% SG and by weeks 3 in containers with Pyriproxyfen 0.5% G. It was also found that the sustainable killing effects of both Temephos 1% SG and Pyriproxyfen 0.5% G decreased according to the amount of water used and the time.

Key words: *Aedes aegypti*, Temephos, Pyriproxyfen

นิพนธ์ต้นฉบับ

ประสิทธิภาพและฤทธิ์คงทนของ Temephos 1% SG และ Pyriproxyfen 0.5% G ต่อลูกน้ำยุงลายบ้าน

มนัสนันท์ ลิมปวิทยากุล และ วาสนา สอนเพ็ง

สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 7 อุบลราชธานี

บทคัดย่อ

ยุงลาย (*Aedes aegypti*) เป็นพาหะนำเชื้อไวรัสเดงกี่ที่เป็นสาเหตุของโรคไข้เดงกี่หรือไข้เลือดออกมาสู่คน การควบคุมยุงลายระยะลูกน้ำเป็นวิธีการที่ง่ายและเหมาะสมที่สุด สามารถทำได้หลายวิธี ทั้งวิธีทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ การใช้สารเคมี Temephos เป็นวิธีการที่นิยมใช้แพร่หลายมานาน ปัจจุบันมีการนำสารยับยั้งการเจริญเติบโต เช่น Pyriproxyfen มาใช้ควบคุมลูกน้ำยุงลายในบางพื้นที่ การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาประสิทธิภาพและฤทธิ์คงทนในการกำจัดลูกน้ำยุงลายของสารเคมี Temephos และ Pyriproxyfen ในภาชนะน้ำเก็บและภาชนะน้ำใช้ในห้องปฏิบัติการ โดยวิธีจำลองธรรมชาติ พบว่า สารละลาย Temephos 1% SG มีฤทธิ์คงทนสามารถกำจัดลูกน้ำยุงลายได้มากกว่าร้อยละ 50 นาน 12 สัปดาห์ในภาชนะน้ำเก็บ และ 8 สัปดาห์ในภาชนะน้ำใช้ ซึ่งการตายจะเกิดขึ้นภายใน 24 ชั่วโมง ส่วนสารละลาย Pyriproxyfen 0.5% G มีฤทธิ์คงทนในการกำจัดลูกน้ำยุงลายได้มากกว่าร้อยละ 50 นาน 13 สัปดาห์ในภาชนะน้ำเก็บ และ 9 สัปดาห์ในภาชนะน้ำใช้ โดยที่การตายส่วนมากเกิดขึ้นในระยะตัวโม่งหลังการทดลองประมาณ 3-15 วัน ส่วนการศึกษาฤทธิ์คงทนของสารละลาย Temephos 1% SG ในชุมชน 4 หมู่บ้าน เริ่มสำรวจพบลูกน้ำยุงลายในภาชนะทดสอบในสัปดาห์ที่ 12 คิดเป็นร้อยละ 0.83 ส่วนสารละลาย Pyriproxyfen 0.5% G สำรวจพบลูกน้ำยุงลายในภาชนะทดสอบในสัปดาห์ที่ 3 คิดเป็นร้อยละ 10 จากการศึกษาครั้งนี้สรุปได้ว่า Temephos 1% SG และ Pyriproxyfen 0.5% G มีฤทธิ์คงทนในการกำจัดลูกน้ำทั้งในภาชนะน้ำเก็บและภาชนะน้ำใช้ในห้องปฏิบัติการ โดยแนวโน้มของฤทธิ์คงทนในการกำจัดลูกน้ำลดลงตามสัดส่วนการใช้น้ำและระยะเวลา

คำหัส: ยุงลาย, Temephos, Pyriproxyfen

บทนำ

โรคไข้เลือดออก (dengue hemorrhagic fever, DHF) เป็นโรคที่เป็นปัญหาสาธารณสุขของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เริ่มมีรายงานมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2492 แต่เกิดการระบาดใหญ่ครั้งแรกที่ประเทศฟิลิปปินส์ในปี พ.ศ. 2497 สำหรับประเทศไทยไข้เลือดออกเป็นปัญหาเรื้อรังมากว่า 50 ปีแล้ว มีรายงานการระบาดใหญ่ครั้งแรกในปี พ.ศ. 2501 ที่กรุงเทพฯ และมีรายงานต่อเนื่องมาทุกปี จากที่เคยมีรายงานผู้ป่วยตามเขตเมืองที่มีการคมนาคมขนส่งสะดวก ปัจจุบันมีรายงานผู้ป่วยทั่วประเทศทั้งในเขตเมืองและเขตชนบท[1,2]

โรคไข้เลือดออกเป็นโรคติดเชื้อไวรัสเดงกี่ ลักษณะของโรคที่สำคัญ คือ มีไข้ร่วมกับมีเกล็ดเลือดต่ำ ทำให้มีเลือดออก ตับโต อาจช็อค และเสียชีวิต การแพร่กระจายโรคมียุงลายเป็นพาหะนำเชื้อ โดยยุงลายตัวเมียจะกัดและดูดเลือดผู้ป่วยไข้เลือดออกหรือมีการติดเชื้อไวรัสเดงกี่ โดยเฉพาะช่วงที่มีไข้สูง เชื้อไวรัสเดงกี่จะเข้าไปฟักตัวเพิ่มจำนวนในยุงใช้เวลาประมาณ 8-10 วัน เชื้อไวรัสจะไปที่ผนังกระเพาะและต่อมน้ำลายของยุง ยุงจะมีเชื้อไวรัสอยู่ในตัวตลอดอายุขัยของมัน (ประมาณ 1-2 เดือน) และสามารถถ่ายทอดเชื้อให้คนที่ถูกกัดได้ทุกครั้ง เชื้อจะอยู่ในร่างกายคนประมาณ 2-7 วัน ซึ่งเป็นช่วงที่ผู้ป่วยมีไข้ หากยุงกัดคนในช่วงนี้ก็จะรับเชื้อไวรัสมาแพร่ให้กับคนอื่น[3,4] ส่วนใหญ่ผู้ป่วยร้อยละ 80 เป็นเด็กอายุต่ำกว่า 15 ปี โรคนี้ระบาดมากในฤดูฝน ช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกันยายนเพราะมีจำนวนยุงเพิ่มมากขึ้น การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและความชื้นมีผลต่อจำนวนครั้งของการกัด นอกจากนี้ในฤดูฝน เด็กจะใช้เวลาอยู่บ้านในเวลากลางวันมากขึ้น โอกาสที่เด็กจะถูกยุงกัดจึงมากขึ้น ยุงลายชอบออกหากินในเวลากลางวันตามบ้านเรือนและโรงเรียน ชอบวางไข่ตามภาชนะที่มีน้ำขัง เช่น ยางรถยนต์ กะลา กระป๋อง จานรองขาตู้กับข้าว เป็นต้น[5]

จากปัญหาการระบาดของโรคไข้เลือดออกในประเทศไทย มาตรการสำคัญของการควบคุมโรคอยู่ที่การควบคุมยุงลายโดยการกำจัดลูกน้ำยุงลายและการพ่นสารเคมีกำจัดยุงลายตัวเต็มวัย[6] การกำจัดยุงลายระยะที่เป็นลูกน้ำทำได้ง่ายและสะดวกที่สุดเนื่องจากลูกน้ำอาศัยอยู่ในภาชนะ การกำจัดทำได้หลายวิธีทั้งวิธีกายภาพและชีวภาพ การควบคุมทางเคมีก็เป็นอีกวิธีการหนึ่งที่ได้รับการยอมรับว่าใช้ได้ผลดีและใช้กันมานานแล้ว เช่น การใช้ทรายเคลือบสารเคมี Temephos กำจัดลูกน้ำ ปัจจุบันมีสารเคมีชนิดใหม่ที่เป็นสารยับยั้งการเจริญเติบโต เช่น Pyriproxyfen ซึ่งสามารถนำมาใช้เพื่อการควบคุมลูกน้ำยุงลายได้

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาประสิทธิภาพการฆ่าและฤทธิ์คงทนในการกำจัดลูกน้ำยุงลายของทรายเคลือบ Temephos 1% W/W SG และสารยับยั้งการเจริญเติบโต Pyriproxyfen 0.5% G ในภาชนะบรรจุน้ำเก็บและน้ำใช้ทั้งในห้องปฏิบัติการและในชุมชน

วัสดุและวิธีการ

สารเคมีกำจัดแมลงที่ทดสอบ

สารเคมีที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือสารเคมีกำจัดลูกน้ำ Temephos 1% SG เคลือบเม็ดทราย และสารยับยั้งการเจริญเติบโต Pyriproxyfen 0.5 %

การเตรียมสารละลาย

เตรียมสารละลาย Temephos 1% SG ในอัตราส่วน 1 กรัม ต่อน้ำ 10 ลิตร และเตรียมสารละลาย Pyriproxyfen 0.5 % G จำนวน 1,500 ลิตร ในอัตราส่วน 0.4 กรัม ต่อน้ำ 200 ลิตร สารละลายเปรียบเทียบใช้น้ำประปาที่ปราศจากคลอรีนจำนวน 1,500 ลิตร

การทดลองในห้องปฏิบัติการ

นำสารละลายที่เตรียมไว้บรรจุในตุ่มน้ำ จำนวน 20 ลิตร ทำการทดลอง 10 ซ้ำ (replication) ใช้ตุ่มน้ำทั้งสิ้น 20 ใบ แยกตุ่มน้ำที่บรรจุสารละลายออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกเป็นภาชนะน้ำเก็บ (ขังน้ำตลอดการทดลอง) กลุ่มที่ 2 เป็นภาชนะน้ำใช้ (ภาชนะที่มีการเปลี่ยนถ่ายน้ำทุกวัน การเปลี่ยนน้ำจะเปลี่ยนเพียงครึ่งหนึ่งของน้ำในตุ่มแล้วเติมน้ำธรรมดาที่ไม่มีสารเคมีเข้าไปแทนที่) การทดลองทำในสภาพเลียนแบบธรรมชาติ โดยวางตุ่มน้ำไว้กลางแจ้งให้ได้รับแสงแดดประมาณ 3 ชั่วโมงต่อวัน (ตั้งแต่เวลา 12.00 - 15.00 น.) นำลูกน้ำยุงลายระยะ 4 ที่เลี้ยงในห้องปฏิบัติการมาทดสอบกับสารละลายทุก 7 วัน บันทึกผลการตายที่ 24 ชั่วโมง และปฏิบัติเช่นเดียวกันทุกสัปดาห์จนลูกน้ำยุงลายมีอัตราตายต่ำกว่าร้อยละ 50

การทดลองในชุมชน

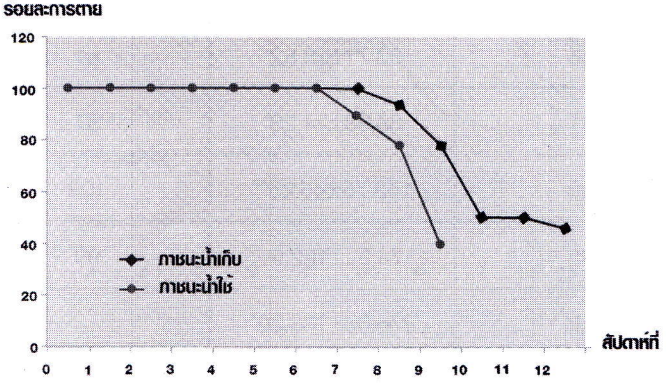
สำรวจและทำแผนที่หมู่บ้านที่จะทำการทดสอบโดยคัดเลือกหลังคาเรือนที่เจ้าบ้านให้ความร่วมมือ คัดเลือกหมู่บ้านละ 20 หลังคาเรือน วางตุ่มตามบ้านโดยแต่ละหลังคาเรือนจะวางในที่เหมาะสมที่คาดว่าจะมียุงลาย หลังคาเรือนละ 2 ใบ ติดฉลากและแบบสำรวจลูกน้ำไว้อย่างชัดเจน ทีมกีฏวิทยาของกลุ่มโรคติดต่อนำโดยแมลง สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 7 อุบลราชธานี ติดตามสำรวจลูกน้ำยุงลายทุกเดือน

การวิเคราะห์ผล

วิเคราะห์ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติ t-test โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Excel และวิเคราะห์ค่า Lethal time$_{50}$ (LT_{50}) ด้วยสถิติ Probit analysis

ผลการศึกษา

การทดลองในห้องปฏิบัติการ เมื่อนำลูกน้ำยุงลายระยะที่ 4 ใส่ลงในสารละลาย Temephos 1% SG ระยะแรกลูกน้ำมีการเคลื่อนไหวได้ดีและมีความไวสูง ต่อมาการเคลื่อนที่เริ่มช้าลง มีอาการคล้ายเป็นอัมพาต ลูกน้ำส่วนใหญ่เริ่มจมลงที่ก้นแก้วหรือบางตัวก็ลอยขนานกับผิวน้ำ ลำตัวของลูกน้ำจะสั่นกระตุก ผนังลำตัวเปลี่ยนเป็นสีขาวขุ่น ไม่มีการเคลื่อนไหวและตายในที่สุด โดยที่ลูกน้ำยุงลายตัวแรกในสารละลาย Temephos 1% SG ในภาชนะน้ำเก็บลูกน้ำมีอัตราตายร้อยละ 100 ในช่วง 7 สัปดาห์แรกของการทดลอง และอัตราตายลดลงเรื่อย ๆ ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 8 ถึง สัปดาห์ที่ 12 คิดเป็นร้อยละ 94, 78, 50, 50 และ 46 ตามลำดับ ส่วนในภาชนะน้ำใช้ที่มีการเปลี่ยนถ่ายน้ำทุกวันมีอัตราตายของลูกน้ำร้อยละ 100 ในช่วง 6 สัปดาห์แรกของการทดลอง และลดลงเรื่อย ๆ ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 7 ถึง สัปดาห์ที่ 9 คิดเป็นร้อยละ 90, 78 และ 40 ตามลำดับ (รูปที่ 1)



รูปที่ 1 เปรียบเทียบประสิทธิภาพการฆ่าลูกน้ำยุงลายของสารกำจัดลูกน้ำ Temephos 1% SG ในภาชนะน้ำเก็บและภาชนะน้ำใช้ในห้องปฏิบัติการ

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยเวลาตายของลูกน้ำยุงลายจากสารเคมีกำจัดลูกน้ำ Temephos 1% SG พบว่าในภาชนะน้ำเก็บมีค่าเฉลี่ยเวลาตายในวันแรกที่ทดลองเท่ากับ 172.37 ± 132.22 นาที และค่าเฉลี่ยเวลาตายลดลงตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1-5 แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ จากนั้นค่าเฉลี่ยเวลาตายจะเพิ่มขึ้นในสัปดาห์ที่ 6 และ 7 คือ 174.82 ± 162.99 นาที และ 276.00 ± 183.26 นาที ตามลำดับ ส่วนกลุ่มภาชนะน้ำใช้ ในวันแรกที่ทดลองมีค่าเฉลี่ยเวลาตายเท่ากับ 193.08 ± 130.64 นาที ค่าเฉลี่ยเวลาตายลดลงตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1-4 แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ จากนั้นค่าเฉลี่ยเวลาตายสูงขึ้นในสัปดาห์ที่ 5 และ 6 คือ 296.60 ± 145.34 นาที และ 260.26 ± 116.24 นาที ตามลำดับ

การคำนวณค่า Lethal time$_{50}$ (LT_{50}) ของลูกน้ำยุงลายในภาชนะน้ำเก็บในวันแรกที่ทดลองเท่ากับ 107 นาที สัปดาห์ที่ 1 และ 2 มีค่า LT_{50} ลดลงคือเท่ากับ 46 และ 35 นาทีตามลำดับ หลังจากนั้นค่า LT_{50} เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 3-7 โดยมีค่า LT_{50} เท่ากับ 56, 61, 89, 95 และ 124 นาทีตามลำดับ ส่วนค่า LT_{50}ของกลุ่มภาชนะน้ำใช้วันแรกเท่ากับ 105 นาที และลดลงเป็น 46 นาทีในสัปดาห์ที่ 2 และ 3 จากนั้นเพิ่มขึ้นในช่วงสัปดาห์ที่ 4 - 6 โดยมีค่า LT_{50} เท่ากับ 61, 57, 103 และ 99 นาที ตามลำดับ

ตารางที่ 2 แสดงฤทธิ์คงทนของ Temephos 1% SG ในการกำจัดลูกน้ำยุงลายใน 4 หมู่บ้าน พบว่าภาชนะที่ใส่สาร Temephos 1% SG เริ่มพบลูกน้ำยุงลายสัปดาห์ที่ 12 ร้อยละ 0.83 โดยกลุ่มควบคุมเริ่มพบลูกน้ำตั้งแต่สัปดาห์ที่ 2 และเพิ่มขึ้นในสัปดาห์ที่ 3, 4, 8 และ 12 ในอัตราร้อยละ 22.5, 50, 42.5 และ 40 ตามลำดับ

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบประสิทธิภาพการฆ่าลูกน้ำยุงลายของสารกำจัดลูกน้ำ Temephos 1% SG ในภาชนะน้ำเก็บและภาชนะน้ำใช้ในห้องปฏิบัติการ

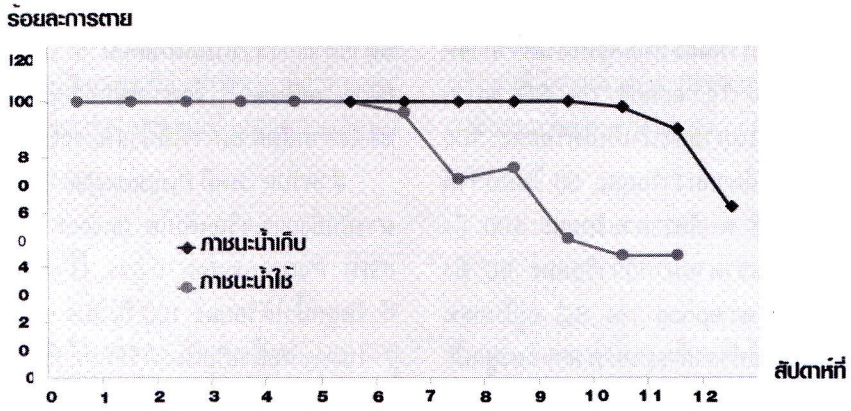
เวลา	ภาชนะน้ำเก็บ		ภาชนะน้ำใช้	
	LT_{50} (นาที)	ค่าเฉลี่ยเวลาตาย (นาที)	LT_{50} (นาที)	ค่าเฉลี่ยเวลาตาย (นาที)
วันที่ 1	107	172.37±132.22^{b}	105	193.08±130.64^{b}
สัปดาห์ที่ 1	46	46.06±8.41^{a}	46	46.85±12.21^{a}
สัปดาห์ที่ 2	35	37.08±9.42^{a}	46	48.77±16.27^{a}
สัปดาห์ที่ 3	56	63.71±26.82^{a}	61	66.10±19.56^{a}
สัปดาห์ที่ 4	61	64.98±24.23^{a}	57	63.36±25.97^{a}
สัปดาห์ที่ 5	89	143.75±46.25^{ab}	103	296.60±145.34^{c}
สัปดาห์ที่ 6	95	174.82±162.99^{b}	99	260.26±116.24^{c}
สัปดาห์ที่ 7	124	276.00±183.26^{c}	-	-

ตัวอักษรที่เหมือนกัน ในแนวตั้งเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ 2 แสดงฤทธิ์คงทนของสารเคมี Temephos 1% SG ในการควบคุมลูกน้ำยุงลายในชุมชน

สัปดาห์ที่	จำนวนภาชนะที่พบลูกน้ำ (ร้อยละ)									
	หมู่บ้านที่ 1		หมู่บ้านที่ 2		หมู่บ้านที่ 3		หมู่บ้านที่ 4		เฉลี่ยทั้ง 4 หมู่บ้าน	
	Temephos	control	Temephos	control	Temephos	control	Temephos	control	Temephos	control
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	10	0	20	0	10	0	30	0	17.50
3	0	20	0	30	0	10	0	30	0	22.50
4	0	80	0	30	0	40	0	50	0	50.00
8	0	40	0	20	0	50	0	60	0	42.50
12	10	60	0	20	0	50	10	30	5.00	40.00
เฉลี่ย	1.66	35.00	0	20.00	0	26.66	1.66	33.33	0.83	28.75

รูปที่ 2 แสดงผลการยับยั้งการเจริญเติบโตของสาร Pyriproxyfen 0.5% G ต่ออัตราตายของลูกน้ำยุงลาย พบว่าในภาชนะน้ำเก็บมีอัตราตายของลูกน้ำเท่ากับร้อยละ 100 จนถึงสัปดาห์ที่ 10 จากนั้นอัตราตายเริ่มลดลงตั้งแต่สัปดาห์ที่ 11-13 โดยมีอัตราตายเท่ากับร้อยละ 98, 90 และ 62 ตามลำดับ ส่วนในภาชนะน้ำใช้ที่มีการเปลี่ยนน้ำทุกวัน อัตราตายของลูกน้ำยุงลายเท่ากับร้อยละ 100 จนถึงสัปดาห์ที่ 6 หลังจากนั้นในสัปดาห์ที่ 7-12 อัตราตายลดลงเหลือเท่ากับร้อยละ 96, 72, 76, 50, 44 และ 44 ตามลำดับ โดยอัตราตายของลูกน้ำยุงลายในภาชนะน้ำเก็บและภาชนะน้ำใช้มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95



รูปที่ 2 เปรียบเทียบประสิทธิภาพการฆ่าลูกน้ำยุงลายของสารยับยั้งการเจริญเติบโต Pyriproxyfen 0.5% G ในภาชนะน้ำเก็บและภาชนะน้ำใช้ในห้องปฏิบัติการ

ตารางที่ 3 แสดงฤทธิ์คงทนของสารเคมี Pyriproxyfen 0.5% G ในชุมชน 4 หมู่บ้าน

สัปดาห์ที่	การพบลูกน้ำในภาชนะ (ร้อยละ)									
	หมู่บ้านที่ 1		หมู่บ้านที่ 2		หมู่บ้านที่ 3		หมู่บ้านที่ 4		เฉลี่ยทั้ง 4 หมู่บ้าน	
	Pyriproxyfen	control	Pyriproxyfen	control	Pyriproxyfen	control	Pyriproxyfen	control	Pyriproxyfen	control
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	10	0	20	0	10	0	30	0	17.50
3	10	20	0	30	10	10	20	30	10.00	22.50
4	30	80	30	30	30	40	50	50	35.00	50.00
8	30	40	30	20	40	50	50	60	37.50	42.50
12	40	60	30	20	40	50	50	30	40.00	40.00
เฉลี่ย	18.33	35.00	15.00	20.00	20.00	26.66	28.33	33.33	20.42	28.75

ตารางที่ 3 แสดงฤทธิ์คงทนของสารเคมี Pyriproxyfen 0.5% G ใน 4 หมู่บ้าน พบว่า ภาชนะที่ใส่สารเคมี Pyriproxyfen 0.5% G เริ่มพบลูกน้ำยุงลายในสัปดาห์ที่ 3 ร้อยละ 10 และเพิ่มขึ้นในสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 12 ในอัตราร้อยละ 35, 37.5 และ 40 ตามลำดับ โดยกลุ่มควบคุมเริ่มพบลูกน้ำตั้งแต่สัปดาห์ที่ 2 และพบเพิ่มขึ้นในสัปดาห์ที่ 3, 4, 8 และ12 ในอัตราร้อยละ 22.5, 50, 42.5 และ 40 ตามลำดับ

วิจารณ์ผล

การศึกษาประสิทธิภาพและฤทธิ์คงทนในการกำจัดลูกน้ำยุงลายของสารเคมี Temephos 1% SG พบว่าสามารถฆ่าลูกน้ำยุงลายในภาชนะน้ำเก็บได้ร้อยละ 100 ถึงสัปดาห์ที่ 7 และฆ่าได้มากกว่าร้อยละ 50 ในสัปดาห์ที่ 12 ส่วนภาชนะน้ำใช้ พบอัตราตายร้อยละ 100 ถึงสัปดาห์ที่ 6 และพบอัตราตายมากกว่าร้อยละ 50 ถึงสัปดาห์ที่ 8 สารเคมี Temephos 1% SG อยู่ในกลุ่มออร์แกโนฟอสเฟต มีฤทธิ์ทำลายระบบประสาทของลูกน้ำ เมื่อลูกน้ำได้รับสารเคมีเข้าไป จะทำให้การส่งกระแสประสาทผิดปกติ เกิดอาการชักกระตุก เป็นอัมพาตและตายในที่สุด ผลการศึกษาในสภาพห้องปฏิบัติการในภาชนะน้ำเก็บและภาชนะน้ำใช้พบมีฤทธิ์คงทนในการกำจัดลูกน้ำไม่แตกต่างกับการทดลองในชุมชน คือ การสลายตัวของสารเป็นแบบค่อย ๆ ปล่อยออกมาทีละน้อย (slow release)[8] จึงทำให้มีฤทธิ์คงทนอยู่ได้นาน แต่จะลดลงตามสัดส่วนการใช้น้ำและระยะเวลา[9]

สำหรับสารเคมี Pyriproxyfen 0.5% G จัดอยู่ในกลุ่มสารยับยั้งการเจริญเติบโต (Insect Growth Regulator, IGR) Pyriproxyfen 0.5% G มีฤทธิ์คงทนสามารถกำจัดลูกน้ำได้ร้อยละ 100 ถึงสัปดาห์ที่ 10 และสัปดาห์ที่ 7 ในภาชนะน้ำเก็บและภาชนะน้ำใช้ตามลำดับ จากนั้นอัตราตายจะลดลงตามสัดส่วนการใช้น้ำและระยะเวลา

การทดลองในสภาพเลียนแบบธรรมชาติแสดงว่า Pyriproxyfen 0.5% G มีการสลายตัวแบบปลดปล่อยออกมาทีละน้อยเช่นเดียวกับ Temephos ลูกน้ำตายหลังจากสัมผัสกับสารละลาย 4-15 วัน ซึ่งหมายถึงระยะที่

4 อาจยาวนานถึง 15 วัน การตายมากกว่าร้อยละ 90 อยู่ในระยะตัวโม่ง ลำตัวจะเหยียดตรง มีสีดำ ไม่สามารถลอกคราบเป็นตัวเต็มวัย ส่วนที่สามารถลอกคราบเป็นตัวเต็มวัยได้จะมีรูปร่างผิดปกติ การตายที่เกิดจาก Pyriproxyfen 0.5% G จะใช้เวลานานเนื่องจาก Pyriproxyfen เป็นสารสังเคราะห์เลียนแบบโครงสร้างของจูวีไนล์ฮอร์โมนของแมลง ฮอร์โมนดังกล่าวทำหน้าที่ยับยั้งการเจริญเติบโตของตัวอ่อน ถ้าหากระดับฮอร์โมนลดต่ำลงจะทำให้แมลงลอกคราบเป็นดักแด้ได้[10] การใช้สารนี้ทำให้ระยะเวลาในช่วงวัยเพิ่มมากกว่าปกติ

การศึกษาในครั้งนี้พบว่า Pyriproxyfen 0.5% G มีคุณสมบัติและฤทธิ์คงทนในการกำจัดลูกน้ำได้ดี โดยสามารถควบคุมลูกน้ำได้มากกว่าร้อยละ 50 ถึงสัปดาห์ที่ 13 ในห้องปฏิบัติการ

ส่วนการทดลองในชุมชนสามารถพบลูกน้ำยุงลายในเวลาเพียง 3 สัปดาห์ ในทางปฏิบัติหากมีการนำสารเคมีชนิดนี้ใส่ในภาชนะน้ำใช้ในชุมชนที่ประชาชนมีการใช้น้ำในภาชนะไม่สม่ำเสมอ จะมีผลทำให้ฤทธิ์คงทนของสารนี้ลดลงตามสัดส่วนปริมาณการใช้น้ำแต่ละวัน นอกจากนี้สารเคมี Pyriproxyfen 0.5% G ยังมีคุณสมบัติสลายตัวได้เร็วในสภาพที่มีแสงแดด การใช้สาร Pyriproxyfen 0.5% G ในภาชนะน้ำเก็บที่ไม่โดนแสงมากเกินไปจึงเป็นทางเลือกที่เหมาะสมและคุ้มค่ากว่า สาร Pyriproxyfen มีพิษต่ำกับมนุษย์ สามารถขับถ่ายออกมากับของเสียและยูเรีย[11,12] Pyriproxyfen 0.5% G เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่เหมาะสำหรับการควบคุมลูกน้ำยุงลายในชุมชน แต่ควรพิจารณาเลือกใช้ให้เหมาะสมกับพื้นที่ และสถานการณ์ของโรค การใช้สารเคมีอย่างถูกวิธี ในปริมาณที่กำหนดจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการควบคุมลูกน้ำและความคุ้มทุน

การศึกษาครั้งนี้พบว่า Temephos 1% SG มีประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำได้ประมาณ 3 เดือน ซึ่งข้อมูลนี้มีประโยชน์ต่อการกำหนดแนวทางการใช้สารเคมีนี้ในการควบคุมลูกน้ำยุงลายในทางปฏิบัติจริง

Temephos เป็นสารเคมีกลุ่มออร์แกโนฟอสเฟต ค่อนข้างเป็นพิษสูงต่อคนและสัตว์เลี้ยง ตามพระราชบัญญัติวัตถุมีพิษกำหนดให้เป็นสารเคมีที่ต้องขึ้นทะเบียนวัตถุมีพิษ ผู้ที่ต้องสัมผัสกับสารเคมีควรมีผ้าปิดจมูก เพื่อป้องกันการสูดดมสารเคมี ควรใช้ช้อนตักทรายเคลือบสารเคมีนี้ ไม่ควรใช้มือสัมผัสโดยตรง การสัมผัสเป็นระยะเวลานานทำให้เกิดการสะสมของสารเคมีจนทำให้เกิดอันตรายได้

การพิจารณาเลือกสารเคมีกำจัดลูกน้ำมาใช้ในโครงการควบคุมไข้เลือดออก นอกจากประสิทธิภาพและฤทธิ์คงทนแล้ว ยังต้องพิจารณาถึงมาตรฐานการผลิตของบริษัทผู้ผลิต สลากกำกับคำแนะนำการใช้ คำเตือน และรายละเอียดอื่นๆ ที่จำเป็นอย่างชัดเจน ตลอดจนถึงบริการหลังการขาย

สาร Pyriproxyfen 0.5% G เป็นสารสังเคราะห์เลียนแบบจูวีไนล์ฮอร์โมน ที่พบในตัวอ่อนของแมลง ไม่สามารถฆ่าลูกน้ำยุงลายได้ทันที ต้องใช้เวลานานพอสมควร โดยสารดังกล่าวมีผลยับยั้งการลอกคราบของลูกน้ำ ทำให้ลูกน้ำตายในเวลาต่อมา แต่มีความปลอดภัยสูงต่อคนและสัตว์เลือดอุ่น จึงเหมาะสมสำหรับน้ำเก็บที่ไม่ถูกแสงแดดมากกว่าน้ำใช้ในชีวิตประจำวัน เพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อนำไปใช้ในชุมชน ผู้ใช้ควรได้รับคำแนะนำการใช้อย่างถูกวิธี ข้อควรระวังสำหรับการนำ Pyriproxyfen 0.5% G ไปใช้ในชุมชน คือ ไม่ควรนำสารนี้ไปใช้ตามแหล่งน้ำหรือบริเวณที่มีการเลี้ยงกุ้ง เพราะสารดังกล่าวสามารถยับยั้งการลอกคราบของกุ้งได้เช่นกัน

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาประสิทธิภาพของ Temephos 1% SG และ Pyriproxyfen 0.5% G ต่อลูกน้ำยุงลายบ้านนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ด้วยความกรุณาจากนายแพทย์สมศักดิ์ อรรฆศิลป์ ผู้อำนวยการสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 7 จังหวัดอุบลราชธานี ที่ให้คำปรึกษาและการตรวจสอบเอกสาร ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่งานกีฏวิทยาและการควบคุมพาหะนำโรค เจ้าหน้าที่หน่วยควบคุมโรคติดต่อนำโดยแมลงที่ 7.1.2 อำเภอศรีเมืองใหม่ หน่วยควบคุมโรคติดต่อนำโดยแมลง จังหวัดอำนาจเจริญ กลุ่มโรคติดต่อนำโดยแมลง สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 7 จังหวัดอุบลราชธานี ที่ร่วมทำการทดลองและเก็บข้อมูลภาคสนามจนทำให้โครงการสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. สีวิกา แสงธาราทิพย์. โรคไข้เลือดออก. คู่มือสำหรับเจ้าหน้าที่สาธารณสุข. กรุงเทพมหานคร: นิวธรรมดาการพิมพ์; 2542.
2. สีวิกา แสงธาราทิพย์. 2549. ยุงลายแมลงร้ายดึกดำบรรพ์. Available from: URL: http//www. Kanchanapisek.or.th/kp4/book145/mosq.html.
3. ลำดวน นำศิริกุล. 2549. ไข้เลือดออก. Available from: URL: http//www. Elib__online.com/doctor/ped__dhyz.html
4. ชิษณุ พันธุ์เจริญ. ฝนมาไข้เลือดออกก็มา *นิตยสารลูกรัก* 2546; 22: 16-8.
5. สันติภาพ ไชยวงศ์เกียรติ์. ไข้เลือดออก. *ใกล้หมอ* 2544; 25: 62-3.
6. จิตติ จันทร์แสง. การสำรวจยุงลายพาหะนำโรคไข้เลือดออก. ชีววิทยา นิเวศวิทยาและการควบคุมยุงในประเทศไทย. 2544; น. 42-57.
7. Finney D.J. Probit analysis, 3rd ed. London: Cambridge University Press; 1971.
8. Navak RJ, Guber DJ, Under Wood D. Evaluation of slow-release formulations of temephos (Abate) and *Bacillus thruringiensis* var. israelensis for the control of *Aedes aegypti* in Puerto Rico. *Am J Mosq Control Assoc* 1985; 1: 449-53.
9. Panart P, Prajakwong S, Panart K, Chawprom S and Khantikul N. Study on effectiveness of Abate®, Sandabate®, Vectobac tablet® against *Aedes aegypti* in water containers. *Com Dis J* 2000; 26: 331-6.
10. Jarupun N. 2005. Arthropoda. (cite 30 August 2005) Available from : URL : http://zoo. sci.ku.ac.th/html__T/courseware/423113/Arthropoda.htm.
11. Berg GL. Farm chemicals handbook. Willoughby, OH: Meister Publishing Co. 1986.
12. McEwen FL, Stephenson GR. The use and significance of pesticides in the environment. New York: John Wiley and Sons, Inc.; 1979.