ผลของการใช้ปูนแดงในการควบคุมและกำจัดลูกน้ำยุงลาย : การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ

Effectiveness of Betel Nut Chalk to Eliminate *Aedes* spp. Larvae: A Systematic Review

รัชนีกร คัชมา* จงรัก ประทุมทอง* ยุทธพงษ์ ภักมี* ทิพยรัตน์ ข่วนกระโทก* และ สมรภพ บรรหารักษ์**

Ratchaneekorn Khatchama*,Jongrax Pratoomtong*, Yutthapong Pakmee*, Tippayarat kuankrathok* and Samoraphop Banharak**

*ศูนย์ควบคุมโรคติดต่อนำโดยแมลงที่ 9.4 ปากช่อง

**คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

*The Vector-Borne Disease Control Center 9.4, Pak Chong

**Faculty of Nursing, Khon Kaen University

(Received: December 9, 2018 ; Accepted : June 4, 2019)

บทคัดย่อ

ปูนแดง (Betel nut chalk) ถูกนำมาใช้ในการควบคุมและกำจัดลูกน้ำยุงลายอย่างแพร่หลาย แต่ยังไม่มีข้อสรุปในเรื่องของผลในการใช้ที่ชัดเจน ผู้วิจัยจึงทำการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบเพื่อศึกษาผลของปูนแดงในการควบคุมและกำจัดลูกน้ำยุงลาย โดยสืบค้นข้อมูลจากฐานข้อมูล PubMed Scopus ScienceDirect Web of Science ThaiLIS และ ThaiJo ด้วยคำสำคัญ ทำการสืบค้นข้อมูลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ตั้งแต่ พ.ศ. 2511 – เดือนมีนาคม พ.ศ. 2561 พบงานวิจัยที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกจำนวน 5 เรื่อง ผลการศึกษา พบว่า ปูนแดงสามารถควบคุมและกำจัดลูกน้ำยุงลายได้ โดยพบว่า การใช้ปูนแดงมีประสิทธิผลในการกำจัดลูกน้ำยุงลาย ที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 1,682 มิลลิกรัมต่อลิตรขึ้นไป สามารถกำจัดลูกน้ำยุงลายได้ร้อยละ 100 และความเข้มข้น 4,485 มิลลิกรัมต่อลิตร ขึ้นไปจะสามารถกำจัดลูกน้ำยุงลายในระยะตัวโม่งได้ร้อยละ 100 การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบครั้งนี้พบงานวิจัยจำนวน 2 เรื่องที่ยืนยันว่า หากต้องการกำจัดลูกน้ำยุงลาย ที่ครอบคลุมถึงระยะตัวโม่งอย่างมีประสิทธิผล ต้องใช้ปูนแดงผสมในน้ำให้มีความเข้มข้นที่ 4,485 มิลลิกรัมต่อลิตรขึ้นไป นอกจากนี้ควรมีการศึกษาตัวแปรอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการออกฤทธิ์ของปูนแดงในการกำจัดลูกน้ำยุงลาย เช่น ชนิดของน้ำ ความเข้มข้นของน้ำ และความเป็นกรดด่างของน้ำที่มีลูกน้ำยุงลาย รวมทั้งการศึกษาผลกระทบจากการใช้น้ำที่มีปูนแดงผสมอยู่

คำสำคัญ: ปูนแดง, ปูนกินหมาก, ลูกน้ำยุงลาย, การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ

Abstract

Betel nut chalk is often used to eliminate *Aedes* spp. Larvae. However, no study concluded about its effectiveness. This study aimed to review the effectiveness of using Betel nut chalk to eliminate *Aedes* spp. Larvae. The researchers comprehensively searched on six data bases including PubMed, Scopus, ScienceDirect, Web of Science, ThaiLIS, and ThaiJo by using keywords. Studies during 1968 – March, 2018 were included and there were five studies for final review. We found that the betel nut chalk could be used to eliminate *Aedes* spp. Larvae. We found that Betel nut chalk with concentration as 1,682 mg/L or above was 100% effectiveness to eliminate *Aedes* spp. Moreover, the concentration as 4,485 mg/L or above also caused 100% effectiveness to eliminate larva. Based on this systematic review, the two studies confirmed that if we would like to kill *Aedes* spp. as egg until larva, we have to use the concentration of Betel nut chalk as 4,850 mg/L or above. The next study should demonstrate the effectiveness of Betel nut chalk to eliminate *Aedes* spp. in different kinds of water,

concentration, and acid-base. Side effects of using water with Betel nut chalk should also be focused for the next study.

Keywords: red lime, betel nut chalk, mosquito larvae, *Aedes* spp., systematic review

บทนำ

โรคไข้เลือดออกเป็นโรคติดต่อที่เกิดจากเชื้อไวรัสที่มียุงลายเป็นพาหะนำโรค และเป็นปัญหาสำคัญของประเทศเขตร้อนชื้นรวมทั้งประเทศไทยตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน จากการศึกษาพบว่ามีการระบาดและตรวจพบครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ. 2501 ที่กรุงเทพมหานคร ภายหลังจากการเกิดการระบาดครั้งแรกที่ประเทศฟิลิปปินส์ ซึ่งขณะนั้นพบผู้ป่วยมากกว่า 2,000 ราย และมีอัตราป่วยตายสูงถึงร้อยละ 14 ซึ่งโรคไข้เลือดออกนับว่าเป็นโรคติดต่ออุบัติใหม่ของประเทศไทยในขณะนั้น[1] ทั้งนี้พบว่า ในปี พ.ศ. 2547 – 2553 ประเทศไทยถูกจัดให้อยู่ในประเทศที่มีการระบาดของโรคไข้เลือดออกสูงเป็นอันดับที่ 6 จาก 30 ประเทศที่มีการระบาดสูง[2] และในปัจจุบันโรคนี้ยังคงมีการระบาดอย่างต่อเนื่อง โดยมียุงลายที่เป็นพาหะนำโรค

ยุงลายที่พบในประเทศไทยมี 2 ชนิด คือ ยุงลายบ้าน *(Aedes aegypti)* ซึ่งเป็นพาหะหลักในการนำเชื้อไข้เลือดออก และยุงลายสวน *(Aedes albopictus)* เป็นพาหะรอง โดยทั้ง 2 ชนิดมีวงจรชีวิต 4 ระยะ ได้แก่ ระยะไข่ ระยะตัวอ่อนหรือลูกน้ำ ระยะดักแด้หรือตัวโม่ง และระยะตัวเต็มวัย[3] ยุงตัวผู้มีอายุ 1 สัปดาห์ ถึง 1 เดือน และยุงตัวเมียมีอายุ 1 เดือน ถึง 5 เดือน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ของอาหารและความเหมาะสมของสภาพแวดล้อม[4]

การป้องกันควบคุมยุงลายในประเทศไทย มีวิธีการที่หลากหลาย นับตั้งแต่ 1) การป้องกันตนเองไม่ให้โดนยุงกัด 2) การกำจัดแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลาย 3) การใช้วิธีการทางเคมีในการควบคุมกำจัดลูกน้ำยุงลาย เช่น การใช้ทรายเคลือบสารเคมี หรือการใช้สารสกัดจากธรรมชาติ เป็นต้น 4) การพ่นสารเคมีเพื่อควบคุมยุงลายตัวเต็มวัย และ 5) การใช้วิธีการทางชีวภาพ เช่น การปล่อยปลากินลูกน้ำ การใช้ลูกน้ำยุงยักษ์หรือแมลงเพื่อกินลูกน้ำยุงลาย เป็นต้น วิธีการต่าง ๆ เหล่านี้ล้วนมีข้อดีข้อเสียแตกต่างกัน เช่น การกำจัดแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลายมีข้อดีคือสามารถตัดวงจรการเจริญเติบโตของยุงได้ แต่ไม่สามารถกำจัดแหล่งน้ำใช้ที่ไม่สามารถปิดฝาได้ เช่น แอ่งน้ำ บ่อ หรือสระน้ำตื้น ๆ การใช้สารเคมีสามารถกำจัดยุงลายได้ทุกระยะการเจริญเติบโต แต่มีข้อเสียคือมีราคาแพง และทำให้เกิดสารตกค้างในสิ่งแวดล้อม รวมถึงเกิดการต้านทานสารเคมีของยุง ดังการศึกษาของ อุรุญากร จันทร์แสง, ปัทมาภรณ์ กฤตยพงษ์, สมชาย แสงกิจพร และจิตติ จันทร์แสง[5] ได้ศึกษาความต้านทานสารเคมีกำจัดแมลงกลุ่ม pyrethroids ของยุงลาย *Aedes aegypti* ในระดับพันธุกรรม ในพื้นที่ 74 จังหวัด พบว่า 47 จังหวัดมีอัตราการดื้อแบบ homozygous resistance ที่สูง อยู่ในช่วง 40 – 73% และ 1 จังหวัด มีอัตราการดื้อแบบ heterozygous susceptibility ซึ่งมีค่าสูงถึง 93%

จากการสืบค้นข้อมูลพบว่า มีการนำปูนแดงมาใช้เป็นหนึ่งในวิธีในการกำจัดลูกน้ำยุงลาย ซึ่งปูนแดงถูกใช้เป็นส่วนประกอบหนึ่งในการกินหมาก จึงมีชื่อเรียกอีกชื่อหนึ่งว่าปูนกินหมาก ข้อดีของการใช้ปูนแดงในการกำจัดลูกน้ำยุงลายคือมีราคาถูกและสามารถหาซื้อได้ง่าย จึงถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในการควบคุมกำจัดลูกน้ำยุงลาย และยังพบการศึกษาผลของสารละลายปูนแดงต่อการวางไข่ของยุงลายบ้าน *(Aedes aegypti)* เปรียบเทียบกับน้ำสะอาด โดยพบว่า น้ำสะอาดมีอัตราการวางไข่มากที่สุด และเมื่อมีการเพิ่มความเข้มข้นของสารละลายปูนแดงเพิ่มขึ้นพบว่ามีอัตราการวางไข่ลดลง[6] นอกจากนี้ ยังมีรายงานการศึกษาวิจัยที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับผลของปูนแดงต่อการกำจัดลูกน้ำยุงลายและพบว่าปูนแดงสามารถกำจัดลูกน้ำยุงลายได้ อย่างไรก็ตามยังไม่มีการสรุปสังเคราะห์องค์ความรู้เกี่ยวกับการกำจัดลูกน้ำยุงลายด้วยปูนแดง โดยเฉพาะความเข้มข้นที่ใช้และผลในการออกฤทธิ์กำจัดลูกน้ำยุงลาย ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ เพื่อสรุปผลของการใช้ปูนแดงในการควบคุมและกำจัดลูกน้ำยุงลาย

วัตถุประสงค์

ศึกษาผลของการใช้ปูนแดงในการควบคุมและกำจัดลูกน้ำยุงลาย

วิธีดำเนินการวิจัย

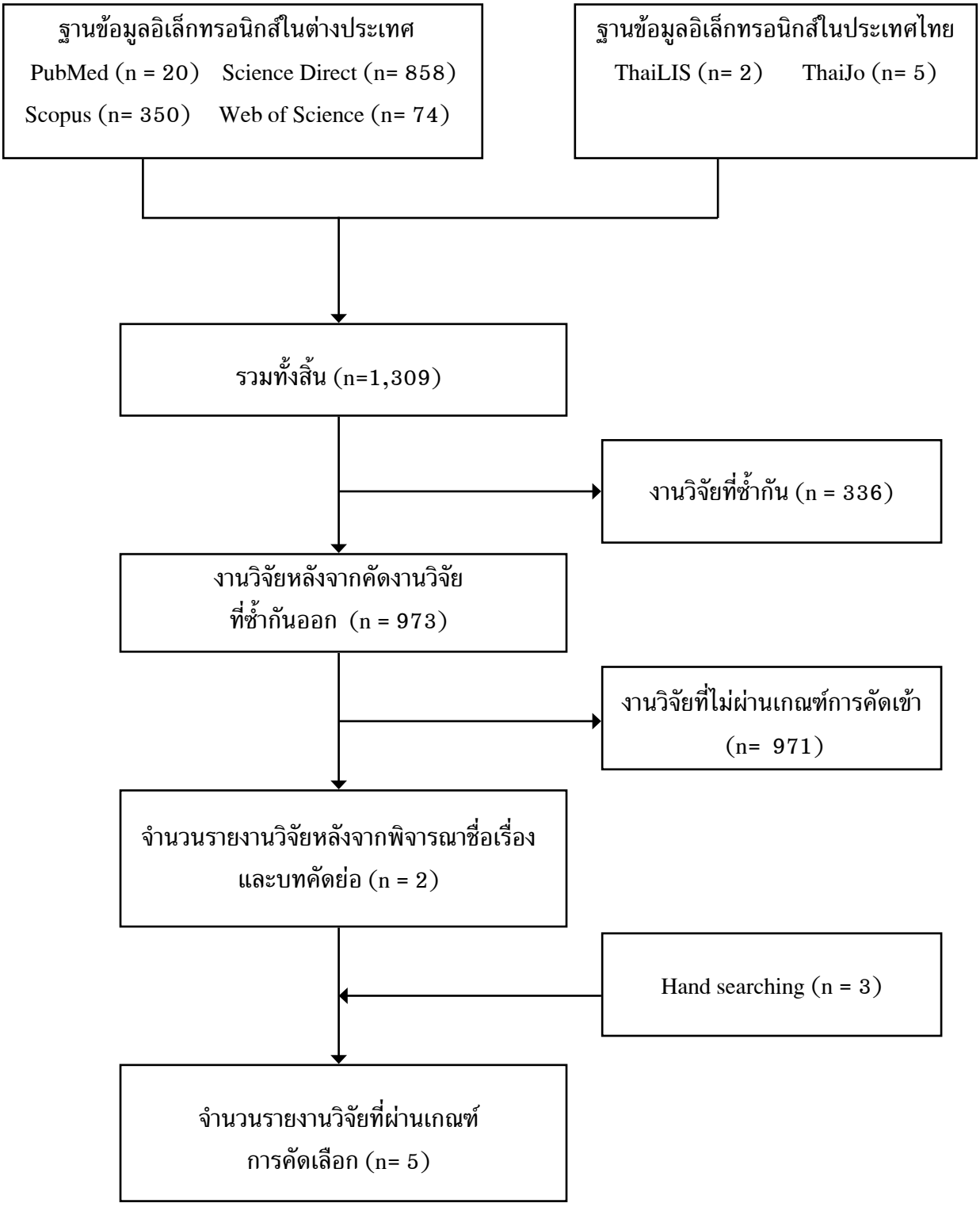
การศึกษาครั้งนี้เป็นการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ สืบค้นข้อมูลจาก 6 ฐานข้อมูล ได้แก่ PubMed, Scopus, ScienceDirect, Web of Science, ThaiLIS, ThaiJo และ Hand searching ซึ่งมีขอบเขตการสืบค้นรายงานการวิจัยที่ตีพิมพ์ตั้งแต่ พ.ศ. 2511 – มีนาคม พ.ศ. 2561 คำสำคัญในการสืบค้นประกอบด้วยคำค้นภาษาไทยและคำเชื่อมได้แก่ ลูกน้ำ AND ปูนแดง OR ปูนกินหมาก ส่วนคำค้นภาษาอังกฤษและคำเชื่อม ได้แก่ larva AND lime OR “betel nut chalk” โดยมีการจัดการข้อมูลรายงานการวิจัยด้วยโปรแกรม Mendeley

เนื่องจากการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบเป็นวิธีการสรุปสังเคราะห์องค์ความรู้ที่ต้องมีความเข้มงวดตั้งแต่กระบวนการสืบค้น สกัดเนื้อหา และรายงานผล ดังนั้น เพื่อให้ได้ข้อสรุปและองค์ความรู้ที่ถูกต้องและครอบคลุม จึงต้องดำเนินการอย่างรอบคอบและปราศจากอคติ ในการทบทวนวรรณกรรมครั้งนี้จึงใช้ผู้วิจัยทั้งสิ้น 5 คน ร่วมดำเนินการตั้งแต่กระบวนการสืบค้นงานวิจัย การคัดเลือกงานวิจัย และการสกัดเนื้อหา ซึ่งในกระบวนการสืบค้น ทีมผู้วิจัย มีการประชุมปรึกษา และดำเนินการสืบค้นงานวิจัยร่วมกันทุกฐานข้อมูล อย่างไรก็ตาม ในส่วนของการคัดเลือกงานวิจัยและการสกัดเนื้อหานั้น ผู้วิจัย 4 คน มีการดำเนินการอย่างเป็นอิสระต่อกัน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 2 คน ภายในกลุ่มเดียวกันจะอ่านเรื่องเดียวกัน โดยกระบวนการคัดเลือกจะเริ่มจากการพิจารณาชื่อเรื่อง ว่าเกี่ยวกับการศึกษาผลของปูนแดงในการควบคุมและกำจัดลูกน้ำยุงลายหรือไม่ โดยคัดเลือกงานวิจัยที่ตีพิมพ์ระหว่างปี พ.ศ. 2511 – มีนาคม 2561 หลังจากนั้นทำการคัดเลือกโดยการอ่านบทคัดย่อของงานวิจัยทุกเรื่องที่ผ่านการคัดกรองจากชื่อเรื่อง หากมีความเห็นไม่ตรงกันระหว่างผู้ประเมิน จะร่วมกันพิจารณาอีกครั้งเพื่อหาข้อสรุป หลังจากได้งานวิจัยที่ต้องการทั้งหมดแล้ว ผู้ร่วมวิจัยทำการอ่านงานวิจัยฉบับสมบูรณ์อย่างเป็นอิสระต่อกัน หากผู้วิจัยมีความคิดเห็นหรือมีการรายงานผลการศึกษาไม่สอดคล้องกันในตารางสกัดเนื้อหา ผู้วิจัยจะทำการประชุมปรึกษาเพื่อหาข้อสรุปโดยพิจารณาจากหลักฐานเชิงประจักษ์ ด้วยการศึกษารายงานฉบับสมบูรณ์อีกครั้ง หากยังหาข้อสรุปไม่ได้ ผู้วิจัยคนที่ 5 จะเข้าร่วมเป็นผู้ตัดสินโดยพิจารณาตามหลักฐานและให้ถือมติเป็นที่สิ้นสุด

ในการคัดเลือกรายงานการวิจัยเพื่อเข้าทำการศึกษามีเกณฑ์ในการคัดเลือกงานวิจัย ดังนี้ 1) เป็นงานวิจัยหรือวิทยานิพนธ์ที่มีการศึกษาในรูปแบบการทดลอง หรือ กึ่งทดลอง 2) กลุ่มตัวอย่างเป็นยุงลาย (ระยะไข่ ระยะตัวอ่อน และระยะตัวโม่ง) 3) มีการเปรียบเทียบการทดลองระหว่างการเติมปูนแดงและไม่เติมปูนแดง และ 4) ตีพิมพ์รายงานการวิจัยเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ ส่วนเกณฑ์ในการคัดออก ได้แก่ งานวิจัยที่ไม่สามารถเข้าถึงรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ได้ อย่างไรก็ตามการทบทวนวรรณกรรมครั้งนี้สามารถเข้าถึงงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ได้ทั้งหมด ขั้นตอนในการคัดเลือกงานวิจัยดังแสดงในภาพที่ 1 จากนั้นนำข้อมูลมาสกัดเนื้อหา นำเสนอผลการทบทวนวรรณกรรมและอภิปรายผลรวมทั้งให้ข้อเสนอแนะ

ผลการศึกษา

จากการสืบค้นข้อมูล พบรายงานวิจัยจำนวนทั้งหมด 1,309 เรื่อง จาก 6 ฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ ตีพิมพ์ในวารสารต่างประเทศ 1,302 เรื่อง ตีพิมพ์ในวารสารไทย 6 เรื่อง และ วิทยานิพนธ์ภาษาไทยจำนวน 1 เรื่อง มีรายงานวิจัยที่ซ้ำกัน 336 เรื่อง วิจัยที่ไม่ผ่านเกณฑ์การคัดเข้า จำนวน 971 เรื่อง คงเหลืองานวิจัย จำนวน 2 เรื่อง ทำการค้นเพิ่มด้วย hand searching จำนวน 3 เรื่อง ได้งานวิจัยสำหรับการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบครั้งนี้ทั้งสิ้น 5 เรื่อง ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ผลการสืบค้นข้อมูล

ตารางที่ 1 ลักษณะงานวิจัยที่ผ่านการคัดเข้าและผลการศึกษาประสิทธิภาพของการใช้ปูนแดงในการกำจัดลูกน้ำยุงลาย

ผู้แต่ง	รูปแบบการวิจัย และระดับของงานวิจัย	ตัวอย่าง	จำนวนการทดลอง	การทดลอง		ระยะเวลาที่ใช้ในการวัดผล	ผลลัพธ์
				กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง		
สุจิณณา ปัญญาวิชา, 2560[7]	True-experimental study (Level 1.c)	ไข่ยุงลาย (Aedes aegypti) ที่สั่งซื้อจากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์	5 ความเข้มข้น บันทึกผลการฟักของไข่ยุงลาย	1.น้ำเปล่า 200 มล. 2.ชุดทดสอบทรายอะเบท 0.02 กรัม ในน้ำ 200 มล.	สารละลายปูนแดง 0.01, 0.02, 0.04, 0.08, 0.16 นำไข่ยุงจำนวน 25 ฟอง ใส่ลงไปในแต่ละชุดการทดลอง	บันทึกผลการฟักของไข่ยุงทุก ๆ 24 ชั่วโมง เป็นเวลา 11 วัน	ชุดปูนแดง 0.01 - 0.08 กรัม มีร้อยละการฟักลดลงเรื่อย ๆ ร้อยละการฟักสะสมเท่ากับ 50, 36.7, 23.3 และ 10 ตามลำดับ การฟักลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมน้ำเปล่า ส่วนชุดการทดลองปูนแดง 0.16 กรัม ไม่พบการฟักของไข่ยุงตลอดการศึกษา
		ลูกน้ำยุงลายระยะที่ 1, 2, 3 และตัวโม่ง	5 ความเข้มข้น ความเข้มข้นละ 3 กลุ่มการทดลอง	1.น้ำเปล่าจำนวน 150 มล. 2.ทรายอะเบท 0.02 กรัมในน้ำ 150 มล.	สารละลายปูนแดงอัตราส่วน 0.01, 0.02, 0.04, 0.08 และ 0.16 กรัม ในน้ำปริมาณ 150 มล.	บันทึกผลการตาย ณ เวลา 12 และ 24 ชั่วโมง	ปูนแดงที่ความเข้มข้น 0.01 – 0.16 มีผลทำให้ลูกน้ำระยะที่ 1 ตายร้อยละ 3.33, 6.67, 11.67, 26.67 และ 83.33 ตามลำดับ แต่มีประสิทธิภาพน้อยในการกำจัดลูกน้ำยุงระยะที่ 2, 3 เมื่อเทียบกับทรายอะเบท และไม่มีประสิทธิภาพในการฆ่าระยะตัวโม่ง
ประไพศรี หอมเนียม ,2558[8]	Quasi-experimental design (Level 1.d)	ชุมชน หมู่ 13 ต.ห้วยหิน อ.หนองหงส์ จ.บุรีรัมย์ 112	ปูนกินหมาก 100 กรัม ปั้นก้อนกลม แจกให้ประชาชน 1	-	-	สำรวจลูกน้ำยุงลายทุกเดือน ๆละ 1 ครั้ง เป็นเวลา	ค่าดัชนีลูกน้ำยุงลายจากการสำรวจลูกน้ำยุงลายตามครัวเรือน House Index (HI) จาก 14.28 ลดลงเหลือ 2.08 และจำนวนภาชนะที่พบ 776 ชิ้น จำนวน Container Index (CI)

ผู้แต่ง	รูปแบบการวิจัย และระดับของงานวิจัย	ตัวอย่าง	จำนวนการทดลอง	การทดลอง		ระยะเวลาที่ใช้ในการวัดผล	ผลลัพธ์
				กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง		
		หลังคาเรือน	ครั้ง/3 เดือน			6 เดือน	จาก 5.00 ลดลงเหลือ 0.21
มานิตย์ ลอมศรีสกุล, 2558[9]	Experimental study (Level 1.c)	-	บ้านที่มีโอ่งมังกรครบ 3 ลูก จำนวน 18 หลังคาเรือน	โอ่งมังกรใส่น้ำประปาหมู่บ้าน ต่ำกว่าขอบโอ่ง 10 ซม. ตักใช้น้ำปกติ	การทดลอง$_1$: ปูนแดงตากแห้ง 1 ลูก (20 กรัม) การทดลอง$_2$: ปูนแดงตากแห้ง 2 ลูก (40 กรัม)	เก็บข้อมูลระยะเวลา 1 เดือน บันทึกทุก 2 วัน	ค่าเฉลี่ยจำนวนลูกน้ำยุงลายในกลุ่มควบคุมสูงกว่ากลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ย พบว่ามีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน
อุบลรัตน์ นิลแสง, 2550[6]	True-experimental study (Level 1.c)	ยุงลายบ้านสายพันธุ์จังหวัดสงขลา	3 ความเข้มข้น ความเข้มข้นละ 10 กลุ่มการทดลอง	น้ำเปล่าที่สะอาด จำนวน 100 มล.	กรงเลี้ยงยุงขนาด 30x30x30 cm จำนวน 10 กรง ใส่ชุดเตรียมให้ยุงวางไข่ สารละลายปูนแดงที่ความเข้มข้น 0.06, 0.6, 6.0 แล้วใส่ยุงลายที่กินเลือดจนอิ่ม กรงละ 20 ตัว ทิ้งไว้ในอุณหภูมิห้องธรรมดา	3 วัน	การวางไข่บนกระดาษกรอง พบว่าน้ำสะอาดมีอัตราการวางไข่มากที่สุด 55.19% ของไข่ทั้งหมด 4,080 ฟอง ส่วนสารละลายปูนแดงที่ความเข้มข้น 0.06% มีการวางไข่มากที่สุด 275 ฟอง น้อยที่สุด 35 ฟองความเข้มข้น 0.6% มีการวางไข่มากที่สุด 86 ฟอง น้อยที่สุด 5 ฟอง ความเข้มข้น 6.0% มีการวางไข่มากที่สุด 30 ฟอง น้อยที่สุด 1 ฟอง การวางไข่ในความเข้มข้นของสารละลาย 0.6% และ 6.0% ค่าเฉลี่ยของไข่ที่ได้ไม่มีความแตกต่างกัน (P>0.01) แต่ความเข้มข้นของสารละลายเปรียบเทียบ, 0.06%, 0.6% มี

อภิปรายผล

การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า ปูนแดงมีประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายได้ โดยพบว่าผลในการควบคุมและกำจัดลูกน้ำยุงลายเกิดจากฝ้าของปูนแดงที่ลอยอยู่เหนือน้ำที่มีความหนาแน่นต่างกันขึ้นอยู่กับพื้นผิวน้ำในภาชนะที่ใช้ในการทดลอง ซึ่งเมื่อฝ้าครอบคลุมผิวน้ำทั้งหมดจะทำให้ลูกน้ำไม่สามารถหายใจได้ ส่งผลทำให้ลูกน้ำตาย[7] ซึ่งมีความคล้ายคลึงกับผลการศึกษาเรื่องประสิทธิภาพของผลมะกรูดในการควบคุมลูกน้ำยุงลายบ้านภายในห้องปฏิบัติการ[12] โดยพบว่าการตายของลูกน้ำยุงลายมีความสัมพันธ์กับขนาดของพื้นที่น้ำมันมะกรูดที่ปกคลุมผิวน้ำในภาชนะ ซึ่งน้ำมันมะกรูด 1 ผลสามารถครอบคลุมพื้นผิวน้ำในภาชนะได้ประมาณ 38.5 ตารางนิ้ว หากภาชนะมีความกว้างมากจะต้องใส่มะกรูดหลายลูก โดยพื้นที่ปกคลุมเต็มภาชนะสามารถฆ่าลูกน้ำได้ 100% ส่วนพื้นที่ปกคลุมผิวน้ำในภาชนะประมาณ 50.28 ตารางนิ้ว สามารถฆ่าลูกน้ำได้ 93.33%

นอกจากนี้ปูนแดงยังมีผลต่อการฟักตัวของลูกน้ำยุงลาย โดยสารละลายปูนแดงจะไปทำให้เกิดสภาวะที่ไม่เหมาะต่อการฟักตัว ทำให้ร้อยละการฟักตัวลดลง และยืดเวลาการเริ่มฟักตัวนานมากขึ้น จากการศึกษาพบว่า ที่ความเข้มข้น 0.16 มีผลทำให้ลูกน้ำยุงลายไม่ฟักตัว และสารละลายปูนแดงที่ความเข้มข้นระหว่าง 0.01 – 0.16 มีประสิทธิภาพในการฆ่าลูกน้ำระยะที่ 1 ได้ แต่ไม่สามารถฆ่าระยะตัวโม่งได้ เนื่องจากปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของลูกน้ำยุงลายนั้น คือ อาหาร อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง และสารเคมี ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบดังกล่าวทำให้ลูกน้ำในระยะที่ 1 ที่มีขนาดตัวเล็กกว่าและมีความอ่อนแอมากกว่าเกิดการระคายเคืองได้มากกว่าระยะตัวโม่งที่มีขนาดตัวใหญ่กว่า มีผนังลำตัวที่แข็งแรงกว่า เคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว และที่สำคัญระยะตัวโม่งจะไม่กินอาหาร ทำให้สารละลายปูนแดงที่มีความเข้มน้อยไม่สามารถฆ่าลูกน้ำยุงลายในระยะตัวโม่งได้[6] นอกจากนั้นยังพบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลาย แม้จะไม่มีผลต่อการกำจัดลูกน้ำและตัวโม่งของยุงลาย[10] แต่กลับพบว่า ความเป็นกรด-ด่างมีผลต่อการวางไข่ของลูกน้ำยุงลาย ที่ความเข้มข้นของสารละลายปูนแดงมากขึ้นยุงลายจะวางไข่น้อยลง ทั้งนี้โดยปกติแล้วในแหล่งเพาะพันธ์ของลูกน้ำยุงลายตามธรรมชาติมีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ระหว่าง 5.8-8.6 ซึ่งมีสภาพความเป็นกลาง ยุงลายจึงสามารถวางไข่ได้ดี แต่สารละลายปูนแดงมีค่าความเป็นด่าง-สูงระหว่าง 11-12 ซึ่งเมื่อละลายในน้ำจะทำให้สภาพน้ำเปลี่ยนสภาพเป็นด่างซึ่งไม่เหมาะสมต่อการวางไข่ของลูกน้ำยุงลาย ทำให้ยุงวางไข่ลดลง[6]

ผลการทดลองในชุมชน จากการแจกจ่ายปูนกินหมากปั้นเป็นก้อนกลมให้กับประชาชนหมู่ 13 ต.ห้วยหิน อ.หนองหงส์ จ.บุรีรัมย์ จำนวน 112 หลังคาเรือน พบค่าดัชนีลูกน้ำยุงลายจากการสำรวจลูกน้ำยุงลายตามครัวเรือน House Index (HI) จาก 14.28 ลดลง เหลือ 2.08[8] จากการทดลองในการใส่ปูนแดงปั้นเป็นก้อนกลมลูกละ 20 กรัม ในโอ่งมังกรของชาวบ้านจำนวน 18 หลังคาเรือน ที่มีโอ่งมังกรครบ 3 ลูก ค่าเฉลี่ยจำนวนลูกน้ำยุงลายในกลุ่มควบคุมสูงกว่ากลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ย พบว่า มีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน[9] สะท้อนให้เห็นว่าสารละลายปูนแดงมีประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายแต่ยังมีข้อจำกัดในการศึกษาในชุมชน โดยพบว่า การทดลองในชุมชน มีข้อจำกัดในการศึกษาหลายอย่างที่ยังไม่สามารถควบคุมได้เช่น การแจกจ่ายปูนให้กับประชาชนโดยไม่ได้กำกับติดตาม ปูนที่ปั้นเป็นก้อนกลม ระยะเวลาในการปั้นเป็นก้อนและตากแดดและไม่สามารถระบุความเข้มข้นได้ซึ่งอาจทำให้เกิดการคลาดเคลื่อนของผลการทดลองและส่งผลต่อการสรุปผลการวิจัยได้

การนำปูนแดงมาใช้ในการควบคุมลูกน้ำยุงลายในปัจจุบัน เป็นทางเลือกหนึ่งที่มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้ ปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม ไม่มีกลิ่น และไม่ระคายเคืองต่อผิว หาซื้อได้ง่าย เป็นนวัตกรรมที่ไม่ต้องใช้เทคโนโลยีขั้นสูง และสามารถลดงบประมาณในการซื้อสารเคมีในการกำจัดลูกน้ำยุงลาย จึงมีการนำเอาปูนแดงมาใช้มากยิ่งขึ้น

แต่การนำไปใช้งานจริงควรใช้ในปริมาณที่เหมาะสมจึงจะมีประสิทธิภาพในการควบคุมลูกน้ำยุงลายซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาเรื่อง การเลือกใช้นวัตกรรมปูนแดงกำจัดลูกน้ำยุงลายซึ่งเป็นกรณีศึกษาประชาชนในพื้นที่รับผิดชอบโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลดอนช้าง อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น[13] พบว่า การนำสารละลายปูนแดงมาใช้กำจัดลูกน้ำยุงลาย ผู้เข้าร่วมวิจัยประเมินในด้านเทคโนโลยีว่า การใช้สารละลายปูนแดงเป็นนวัตกรรมที่น่าสนใจ และให้ความสนใจในการเลือกใช้นวัตกรรมในระดับสูงมากที่สุด ร้อยละ 74.8 เพราะเป็นนวัตกรรมที่ไม่ต้องใช้เทคโนโลยีการผลิตที่ยุ่งยาก ไม่ต้องใช้สารเคมีหลายชนิดมาผสมกัน ดังนั้น สารละลายปูนแดงจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่ควรมีการส่งเสริมในการนำไปใช้กำจัดลูกน้ำยุงลาย

การศึกษาทบทวนวรรณกรรมในครั้งนี้ มีจุดแข็ง 2 ประเด็นคือ 1) มีการดำเนินการอย่างเข้มงวด โดยทีมผู้วิจัยได้ดำเนินการตามระเบียบวิธีการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบอย่างเข้มงวด มีการป้องกันการเกิดอคติ (Bias) ในทุกขั้นตอนของการวิจัยโดยการใช้ผู้วิจัยอย่างน้อย 2 คนในการตรวจสอบเนื้อหาก่อนทำการทบทวนวิเคราะห์ สกัดเนื้อหาและสรุปผล รวมทั้งมีผู้วิจัยคนที่ 3 (The Third Opinion) เข้าร่วมในการตัดสินหากมีการสกัดเนื้อหาหรือสรุปผลการวิจัยที่ไม่สอดคล้องกัน 2) งานวิจัยที่นำเข้าสู่การวิเคราะห์เป็นการงานวิจัยที่ได้ผลการศึกษาที่ค่อนข้างน่าเชื่อถือ โดยการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบครั้งนี้มีการคัดเข้างานวิจัยเชิงทดลอง (True Experimental Study) จำนวน 4 เรื่อง ซึ่งข้อค้นพบของการศึกษาอยู่ในระดับ 1.c (Level of Evidence as 1.c) และ งานวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Study) จำนวน 1 เรื่อง ซึ่งข้อค้นพบของการศึกษาอยู่ในระดับ 1.d (Level of Evidence as 1.d) อย่างไรก็ตาม การทบทวนวรรณกรรมครั้งนี้มีจุดอ่อนคือ มีงานวิจัยที่คัดเลือกเข้าสู่กระบวนการทบทวนวรรณกรรมและสะกัดเนื้อหาเพื่อหาข้อสรุปจำนวน 5 เรื่องซึ่งค่อนข้างน้อย และเป็นการศึกษาที่มีเฉพาะในประเทศไทย จึงอาจส่งผลต่อการสร้างข้อสรุปจากผลการศึกษาในครั้งนี้

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ผลการทบทวนวรรณกรรมสะท้อนให้เห็นว่า การใช้ปูนแดงสามารถควบคุมและกำจัดลูกน้ำยุงลายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ปูนแดงเป็นสิ่งที่ประชาชนทั่วไปสามารถหาซื้อได้ง่ายและราคาถูก ซึ่งเป็นทางเลือกหนึ่งในการนำมาใช้ควบคุมกำจัดลูกน้ำยุงลาย อย่างไรก็ตามการใช้ปูนแดงในการควบคุมและกำจัดลูกน้ำยุงลายควรใช้ในปริมาณและรูปแบบที่เหมาะสม จึงจะสามารถกำจัดลูกน้ำยุงลายได้ และในปัจจุบันยุงลายมีความต้านทานสารเคมีหรือดื้อต่อสารเคมีมากขึ้น ดังนั้นควรมีการทดสอบความต้านทานของลูกน้ำยุงลายต่อปูนแดงเพิ่มเติมทั้งการศึกษาวิจัยในสภาพห้องทดลอง และในสภาพตามจริง เพื่อประเมินประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการใช้ปูนแดงในการควบคุมและกำจัดลูกน้ำยุงลาย ผลการวิจัยดังกล่าวจะเป็นการยืนยันคุณสมบัติและประสิทธิภาพของปูนแดงในการกำจัดลูกน้ำยุงลายเพื่อให้สามารถนำไปใช้ได้จริง นอกจากการทดสอบฤทธิ์ในการฆ่าลูกน้ำยุงลายแล้ว ควรทดสอบและศึกษาผลข้างเคียงที่เกิดจากการใช้น้ำที่ผสมปูแดงด้วย โดยปกติแล้วการใช้ปูนแดงหรือปูนกินหมากควบคุมลูกน้ำยุงลายเป็นทางเลือกหนึ่งที่ได้ผลดีแต่มักนำมาใช้กับแหล่งน้ำใช้ หรือแหล่งน้ำตามธรรมชาติมากกว่าจะนำไปใช้กับน้ำดื่ม ซึ่งในสภาพความเป็นจริงในพื้นกันดารที่น้ำใช้และน้ำดื่มบางครั้งมาจากแหล่งเดียวกัน จึงเป็นการยากที่จะทำให้ประชาชนยอมรับ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการศึกษาผลกระทบหรือผลข้างเคียงจากการใช้ปูนแดงที่ความเข้มข้นต่างกันและระยะเวลา (ผลระยะสั้นและผลระยะยาว) ที่ต่างกันเนื่องจากปูนแดงมีสภาพเป็นด่างแก่ (pH 11-12) จึงอาจทำให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนัง ตา เยื่อบุช่องปากและทางเดินอาหารได้ ซึ่งการศึกษาดังกล่าวจะช่วยให้ได้ข้อมูลเพียงพอทั้งประสิทธิภาพการฆ่าลูกน้ำยุงลายและผลกระทบต่อร่างกายผู้ใช้ เป็นการสร้างความมั่นใจแก่ประชาชนที่จะเป็นผู้นำปูนแดงไปใช้กำจัดลูกน้ำยุงลายดังกล่าว

การศึกษาวิจัยครั้งต่อไปควรมีการศึกษาผลของการใช้ปูนแดงเปรียบเทียบกับการใช้ทรายเคลือบสารเคมีเพื่อทดสอบประสิทธิภาพในการฆ่าลูกน้ำยุงลายในระยะต่าง ๆ รวมทั้งควรมีการศึกษารูปแบบการใช้ปูนแดงใน

การฆ่าลูกน้ำยุงลายเช่นรูปแบบ ปั้นก้อน สารละลาย การห่อด้วยผ้า รวมถึงการศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมที่มีประสิทธิภาพฆ่าลูกน้ำยุงลาย

เอกสารอ้างอิง

1. สุจิตรา นิมมานิตย์. การติดเชื้อและปัจจัยเสี่ยง.ใน: สีวิกา แสงธาราทิพย์, บรรณาธิการ. โรคไข้เลือดออก ฉบับประเกียรณก. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย; 2545: 9-11.
2. World Health Organization. Global strategy for dengue prevention and control 2012-2020. France: World Health Organization. 2012.
3. สีวิกา แสงธาราทิพย์. “บทที่ 8 ยุงลายพาหะนำโรคไข้เลือดออก” ในโรคไข้เลือดออก ฉบับประเกียรณก. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักงานควบคุมโรคไข้เลือดออก กรมควบคุมโรคติดต่อ กระทรวงสาธารณสุข. 2544.
4. อุษาวดี ถาวระ, จักรวาล ชมภูศรี, สุวัฒนา ศิริอ่อนและ สุกัญญา ปุโรทกานนท์. ชีววิทยาและการควบคุมแมลง. พิมพ์ครั้งที่ 4. นนทบุรี:บริษัทหนังสือดีวัน; 2553.
5. อุรุญากร จันทร์แสง, ปัทมาภรณ์ กฤตยพงษ์, สมชาย แสงกิจพรและ จิตติ จันทร์แสง. การติดตามการดื้อยาของยุงลายพาหะนำโรคไข้เลือดออกระดับพันธุกรรม ในสภาพการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ และสิ่งแวดล้อม[ออนไลน์]. 2558 [เข้าถึงได้เมื่อ 5 มี.ค. 2561]. เข้าถึงได้จาก: http://doi.nrct.go.th/ListDoi/listDetail?Resolve_DOI=10.14455%2FNRCT.res.2015.57.
6. อุบลรัตน์ นิลแสงและ วาสินี ศรีปล้อง. การศึกษาการวางไข่ของยุงลายบ้าน ในสารละลายปูนแดง. วารสารโรคติดต่อนำโดยแมลง 2550 ; 4 : 38-43.
7. สุจิณณา ปัญญาวิชาและ อรวรรณ วนะชีวิน. ฤทธิ์ของปูนแดงต่อการฟักและการตายของลูกน้ำยุงลายบ้าน [วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรบัณฑิต]. เชียงราย. มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย; 2560.
8. ประไพศรี หอมเนียม, สามารถ ปัตตาเทสังและ ประเสริฐ เก็มประโคน, การพัฒนารูปแบบการดำเนินงาน กำจัดลูกน้ำยุงลายโดยใช้ปูนกินหมาก กรณีศึกษาตำบลห้วยหินอำเภอหนองหงส์ จังหวัดบุรีรัมย์ วารสารวิชาการสาธารณสุข 2558; 3 : 436-40.
9. มานิตย์ ลอมศรีสกุล. ผลของรูปแบบการใช้ปูนแดงตากแห้งในการควบคุมลูกน้ำยุงลายในภาชนะน้ำใช้โอ่งมังกรในบ้าน. วารสารการพยาบาล การสาธารณสุขและการศึกษา 2558 ;16 : 3-12.
10. Laohaboot S. The effectiveness of Betelnut Chalk Solution in ruining larva and pupa of Aedes spp. [Master of Science] Bangkok : Mahidol University ; 2002.
11. The Joanna Briggs Institute. New JBI Levels of Evidence. Retrieved December 5, 2018, From http://joannabriggs.org/assets/docs/approach/JBI-Levels-of-evidence_2014.pdf.
12. เจริญ ภาระธัญญา, จีรพัฒน์ ศิริชัยสินธพ, วีระพลโพธิจิตติ, ศิริพร ยงชัยตระกูล. ประสิทธิภาพของผลมะกรูดในการควบคุมลูกน้ำยุงลายบ้าน ภายในห้องปฏิบัติการ. สถาบันวิจัยจัดการความรู้สำนักงานควบคุมโรคติดต่อนำโดยแมลงที่ 1 (พระพุทธบาท) จังหวัดสระบุรี 2544.
13. ภัทรนันท์ คงทอง, สุทธิรักษ์ พลบำรุง, สุพล เชี่ยงใช่, ขวัญตา ลวงกุณา, ฐิติมา ชายพระอินทร์, วิลาสินี วงษ์กลาง. การเลือกใช้นวัตกรรมปูนแดงกำจัดลูกน้ำยุงลาย กรณีศึกษาประชาชนในพื้นที่รับผิดชอบโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลดอนช้าง อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น. วารสารวิจัยสาธารณสุขศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น 2555 ; 5 : 75.