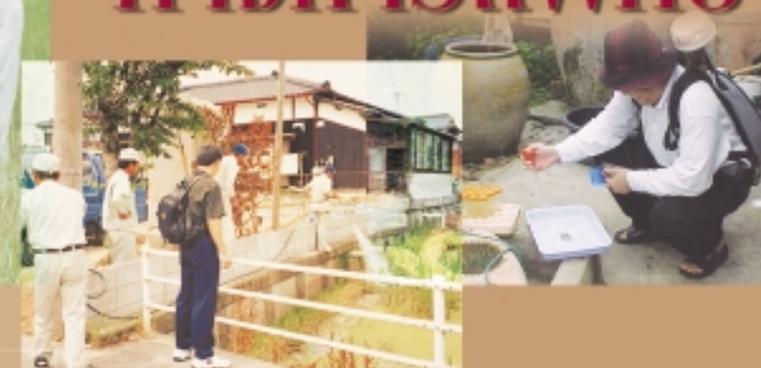




# ผลงานวิจัย

## ด้านกีฏวิทยา ทางการแพทย์



สืบสาน งานวิจัย ด้วยความมุ่งมั่น  
สร้างสรรค์ สุขภาพไทย โดยท้าวหน้า  
ริเริ่ม เสริมทักษะ พัฒนา  
ประมวลผล ค้นคว้า หาแนวทาง  
โรคมากมาย เกิดได้ ด้วยแมลง  
ต้องรู้แหล่ง ชีวปัจจัย ให้กระจ่าง  
จึงควบคุม เชิงนิเวศ ได้ถูกทาง  
เป็นแบบอย่าง การป้องกัน อันยั่งยืน



# ผลงานวิจัย

## ด้านกฏวิทยาทางการแพทย์



ฝ่ายชีววิทยาและนิเวศวิทยา กลุ่มกฏวิทยาทางการแพทย์  
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข  
กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

## ผลงานวิจัยด้านกัญญาวิทยาทางการแพทย์

จัดทำโดย ฝ่ายชีววิทยาและนิเวศวิทยา  
 กลุ่มกัญญาวิทยาทางการแพทย์  
 สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข  
 กระทรวงสาธารณสุข  
 โทร. 0-2589-9850-8 ต่อ 99245  
 e-mail: usavadee@dmsc.moph.go.th

บรรณาธิการ: ดร.อุษาวดี ถาวรระ

คณะผู้จัดทำ นส.ศศิธร อยู่เสถียร

นส.กัญญรัตน์ ศรีธรรมรัตน์

นายอภิรักษ์ วัชชีลิน

นายจิตติ จันทร์แสง

ดร.อุรุฎากร จันทร์แสง

นายวิชัย คงงามสุข

พิมพ์ครั้งแรก: พ.ศ. 2546

จำนวน: 500 เล่ม

### ข้อมูลทางบรรณานุกรมของหอสมุดแห่งชาติ

ผลงานวิจัยด้านกัญญาวิทยาทางการแพทย์.--นนทบุรี: สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์  
 สาธารณสุข, 2546.

220 หน้า.

1. กัญญาวิทยา--ผลงานวิจัย. 2. แผลงที่เป็นพาหะนำโรค--ผลงาน  
 วิจัย I. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข. II. ชื่อเรื่อง.

614.432

ISBN 974-465-212-8

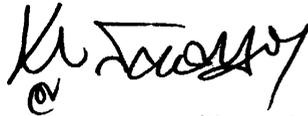
ออกแบบ: Desire CRM

พิมพ์: บริษัท ดีไซร์ จำกัด โทร. 0-2278-0541-2

## คำนำ

โรคต่างๆ ที่นำโดยแมลง ยังคงเป็นปัญหาที่สำคัญทางสาธารณสุขของประเทศไทย ตามหลักการในการป้องกันและกำจัดแมลงพาหะเหล่านี้ ข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวกับชีววิทยา ความสัมพันธ์ของแมลงกับโรคนั้นๆ ตลอดจนนิเวศวิทยาที่มีผลต่อศักยภาพของแมลงในการนำโรคในสภาพธรรมชาติ เป็นสิ่งจำเป็นที่จะช่วยให้สามารถหาแนวทางในการป้องกันกำจัดแมลงพาหะได้อย่างเหมาะสม และสามารถวางแผนดำเนินการแก้ไขปัญหาทางสาธารณสุขในระยะยาวได้อย่างถูกต้องยั่งยืน

หนังสือเล่มนี้เป็นผลจากการรวบรวมการศึกษาวิจัยอย่างครบวงจรเกี่ยวกับแมลงพาหะนำโรค ของฝ่ายชีววิทยาและนิเวศวิทยา กลุ่มกีฏวิทยาทางการแพทย์ ซึ่งได้ดำเนินการวิจัยตั้งแต่ พ.ศ. 2530-2544 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่ความรู้ให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมแมลงพาหะนำโรค ตลอดจน นักวิชาการ อาจารย์ นิสิต นักศึกษา นักเรียน และผู้สนใจทั่วไป เพื่อให้สามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์และได้ผลคุ้มค่าแก่ประชาชน อันจะนำมาซึ่งคุณภาพชีวิตที่ดีต่อไป



ดร. นพ.ปฐม สวรรค์ปัญญาเลิศ

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข

## สารบัญ

### งานวิจัยยุงพาหะโรคใช้สมองอักเสบ

- การเปลี่ยนแปลงความชุกชุมของยุงพาหะโรคใช้สมองอักเสบในประเทศไทย ระหว่างปี พ.ศ. 2535-2537 1
- ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการติดเชื้อไวรัส เจ.อี. ในยุงพาหะ กับอุบัติการณ์โรคใช้สมองอักเสบในประเทศไทย ระหว่างปี พ.ศ. 2535-2537 15
- การวางไข่ของยุงพาหะนำโรคใช้สมองอักเสบในแหล่งเพาะพันธุ์จำลอง 23
- ช่วงเวลาและบริเวณที่เสี่ยงต่อการกัดของยุงพาหะโรคใช้สมองอักเสบ 28

### งานวิจัยยุงพาหะโรคใช้เลือดออก

- อุตบัติการณ์ใช้เลือดออก และความสัมพันธ์กับการสำรวจยุงลายในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 37
- การสำรวจยุงลายในหมู่บ้านที่มีผู้ป่วยโรคใช้เลือดออกในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 52
- รูปแบบสำหรับการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคใช้เลือดออกในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 64
- การสำรวจความชุกชุมของยุงลายแบบเลือกตัวอย่างเชิงสุ่มเพื่อการเฝ้าระวังโรคใช้เลือดออก 75
- การแพร่กระจายของยุงลายในชนบทช่วง พ.ศ. 2532-2534 85
- โปรแกรมช่วยงานการเฝ้าระวังและควบคุมยุงลายพาหะนำโรคใช้เลือดออก 103

### งานวิจัยยุงพาหะโรคฟิลาเรีย หรือโรคเท้าช้าง

- การพัฒนาการผลิตจุลินทรีย์สายพันธุ์ท้องถิ่น *Bacillus sphaericus* H.5 เพื่อใช้กำจัดลูกน้ำยุงรำคาญ 115
- ระบาดวิทยาของโรคเท้าช้าง และการเฝ้าระวังหนอนพยาธิ *Wuchereria bancrofti* ในยุงธรรมชาติ 127

### งานวิจัยยุงพาหะหลายชนิด

- การกำจัดลูกน้ำและตัวโม่งของยุงพาหะโดยใช้ Oil Surfactant 135
- การจำแนกชนิดยุงพาหะในประเทศไทยด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 142
- การแปลงข้อมูลสำหรับวิเคราะห์ทางสถิติด้านชีววิทยา 150
- Evaluation on the Use of Repellent Soap in Vector Mosquito Dense Areas 157
- Notes on the Blood Sources of Vector Mosquitoes Collected at a Remote Village of Northwestern Thailand (Diptera : Culicidae) 163

### งานวิจัยแมลงวันและแมลงกินได้

- การใช้สารไตรคลอโรฟอนป้องกันการเกิดหนอนแมลงวันในปลาเค็ม 173
- การบริโภคแมลงในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 183

### งานวิจัยเหา

- ภาวะการเป็นเหาของเด็กนักเรียนชนบทในภาคต่างๆ ของประเทศไทย 191
- Evaluation of Sumithrin® 0.4% Powder against Head Lice 200
- การกำจัดเหาในเด็กนักเรียนชนบทโดยใช้ผงเคมีเพอร์เมทริน 205
- การบริหารจัดการควบคุมเหาในเด็กนักเรียน 213

# การเปลี่ยนแปลงความชุกชุมของยุงพาหะโรคไข้สมองอักเสบใน ประเทศไทยระหว่างปี พ.ศ. 2535-2537

## The Dynamics of Japanese Encephalitis Vector Mosquitoes in Thailand during 1992-1994

อุษาวดี ทาวาระ	Usavadee Thavara
อภิวิฑู ฐวัชสิน	Apiwat Tawatsin
จิตติ จันทร์แสง	Chitti Chansang
ประคอง พันธุ์ไธโร	Prakong Phan-Urai
โยชิโตะ วาดะ	Yoshito Wada

กองกีฏวิทยาทางแพทย์  
กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์  
มหาวิทยาลัยนางาซากิ  
ตีพิมพ์ใน วารสารกระทรวงสาธารณสุข ปีที่ 14 ฉบับที่ 7-9 กรกฎาคม-กันยายน 2538.

Division of Medical Entomology  
Department of Medical Sciences  
Nagasaki University

### บทคัดย่อ

โรคไข้สมองอักเสบระบาดเป็นครั้งแรกในประเทศไทย ที่จังหวัดเชียงใหม่ เมื่อปี พ.ศ. 2512 จากนั้นก็พบผู้ป่วยทุกปี จำนวนแตกต่างกันในแต่ละภาค เพื่อช่วยให้การวางแผนควบคุมยุงพาหะเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและหาสาเหตุของการระบาดซึ่งเกิดในภาคเหนือมากกว่าภาคอื่น จำเป็นต้องศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับยุงพาหะอย่างมีระบบและต่อเนื่อง จึงได้สำรวจและเก็บตัวอย่างยุงโดยใช้กับดักแสงไฟติดตั้งบริเวณแหล่งสุกรทุกเดือนระหว่างเดือนมกราคม 2535-ธันวาคม 2537 ในพื้นที่ซึ่งมีจำนวนผู้ป่วยแตกต่างกัน 6 จังหวัด ศึกษาเปรียบเทียบชนิด ความชุกชุม และช่วงเวลาที่ยุงพาหะสูงสุด (peak) ผลการศึกษาพบว่าพื้นที่ซึ่งมีจำนวนผู้ป่วยสูง (เชียงใหม่, อุตรดิตถ์) พบยุงพาหะชนิด *Culex tritaeniorhynchus* ซึ่งเป็นพาหะหลักของโรคไข้สมองอักเสบ เป็น dominant species โดยมี peak ของยุงในช่วงไตรมาสที่ 3 (ก.ค.-ก.ย.) รูปแบบการเปลี่ยนแปลงความชุกชุมเป็นไปตามฤดูกาลเช่นเดียวกับลักษณะการเกิดโรค ความชุกชุมสูงสุดของยุงพาหะเท่ากับ 20,453 ตัว/กับดัก-คืน จังหวัดที่มีจำนวนผู้ป่วยปานกลาง (อยุธยา, สุราษฎร์ธานี) พบยุงพาหะชนิด *Culex gelidus* เป็น dominant species และมี peak ของยุงในช่วงไตรมาสที่ 3 และ 4 (ก.ค.-ธ.ค.) ความชุกชุมสูงสุดของยุงเท่ากับ 19,029 ตัว/กับดัก-คืน สำหรับจังหวัดซึ่งมีจำนวนผู้ป่วยต่ำ (ขอนแก่น, ชุมพร) พบยุงพาหะชนิด *Culex tritaeniorhynchus* เป็น dominant species เช่นเดียวกับพื้นที่ซึ่งมีจำนวนผู้ป่วยสูง แต่รูปแบบการเปลี่ยนแปลงความชุกชุมไม่แน่นอน ค่าความชุกชุมของยุงพาหะค่อนข้างต่ำ ความชุกชุมสูงสุดเท่ากับ 7,786 ตัว/กับดัก-คืน นอกจากนี้พบว่าช่วง 3 ปีที่ศึกษา จำนวนยุงพาหะนำโรคไข้สมองอักเสบมีแนวโน้มลดลงเกือบทุกพื้นที่ ( $p < 0.10$ ) โดยเฉพาะที่จังหวัดเชียงใหม่สอดคล้องกับการลดลงของจำนวนผู้ป่วยโรคไข้สมองอักเสบ

## Abstract

Epidemic of Japanese encephalitis (JE) has occurred yearly in Thailand since 1969 with greatly different incidences of human cases in various regions. The present study on the dynamics of JE-vector mosquitoes is aimed principally at the elucidation of the reason for different incidences of human cases in various regions of Thailand. The surveys by light traps were carried out every month during January 1992- December 1994 in 6 provinces from 4 regions of Thailand, which JE incidences were different. The results showed that *Culex tritaeniorhynchus*, the principal JE vector was the dominant species in the high JE incidence areas (Chiang Rai, Uttaradit), the maximum density of vector was 20,453 No./trap-night and had a peak of density in the third quarter of the year (July-September). The pattern of population dynamics showed the same seasonal fluctuation as the incidence of encephalitis. In moderate JE incidence areas (Ayutthaya, Surat Thani), *Culex gelidus*, the secondary JE vector was the dominant species. The maximum density of vector was 19,029 No./trap-night and had a peak in the third and fourth quarter of the year (July-December). In low JE incidence areas (Khon Kaen, Chumphon), *Culex tritaeniorhynchus* was the same dominant species as the high incidence areas but the pattern of population dynamics was irregular and the maximum density was rather low, 7,786 No./trap-night. During the study the number of JE vectors had decreased in most areas ( $p < 0.1$ ) especially in Chiang Rai.

## Keywords

JE vector, mosquitoes, Japanese encephalitis, Thailand

## บทนำ

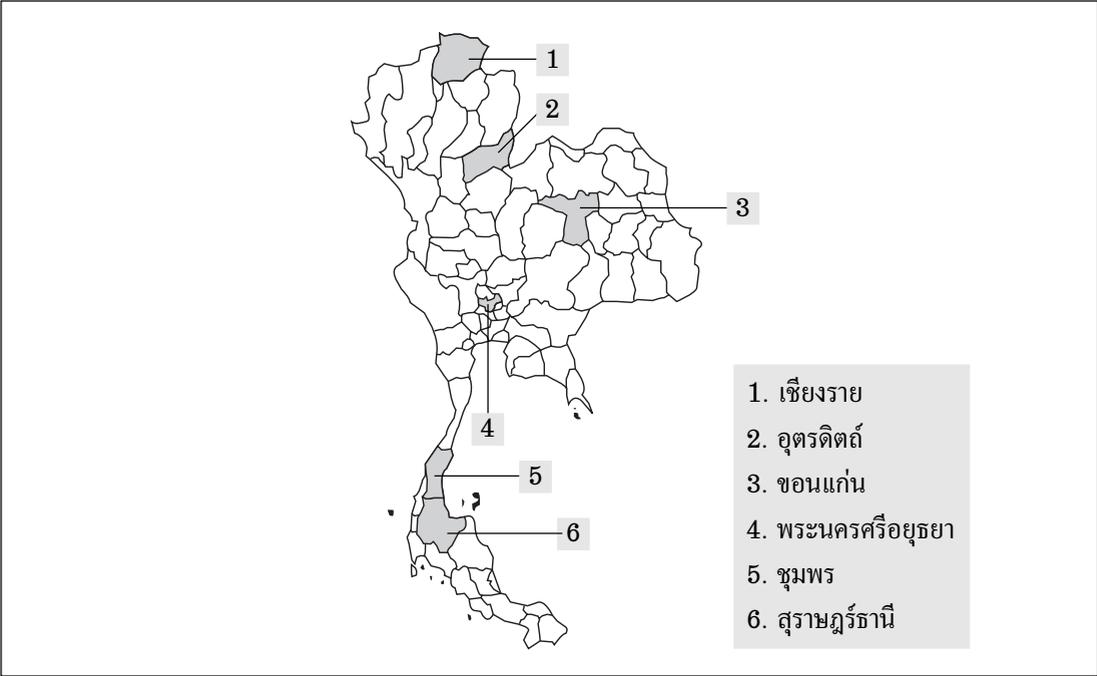
ยุงหลายชนิดเป็นพาหะนำโรคร้ายมาสู่คนตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน โดยเป็นตัวแพร่เชื้อโรค ระหว่างสัตว์กับคน สัตว์กับสัตว์ หรือคนกับคน โรคที่นำโดยยุงได้แก่ โรคมาลาเรีย โรคไข้เลือดออก โรคเท้าช้าง และโรคไข้สมองอักเสบซึ่งเป็นโรคที่มีอันตรายสูง เนื่องจากอาจทำให้เสียชีวิตหลังมีอาการเพียง 1-2 สัปดาห์ หรือมีผลทำให้เกิดความพิการตลอดชีวิต โรคไข้สมองอักเสบเกิดจากเชื้อไวรัส แจปนนิสเอนเซฟฟาไลติส(เจ.อี.) เชื้อไวรัสชนิดนี้มีระยะฟักตัวในคนประมาณ 5-15 วัน ทำให้เนื้อสมองอักเสบอย่างเฉียบพลัน อาการเริ่มด้วย มีไข้ ปวดหัว อาเจียน ความดันในสมองเพิ่มขึ้น ชักเกร็ง ไม้รู้สึกตัว เป็นอัมพาต มีอัตราตายสูงประมาณร้อยละ 10-30 หากรอดตายส่วนใหญ่มีอาการพิการทางสมอง<sup>1</sup> การระบาดของโรคไข้สมองอักเสบมีมานานแล้วในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และแถบฝั่งตะวันตกของมหาสมุทรแปซิฟิก เช่น ประเทศญี่ปุ่น จีน เกาหลี อินเดีย ไทย ฯลฯ รายละเอียดของการระบาดแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่<sup>2-7</sup> เมื่อ พ.ศ. 2481 สามารถแยกเชื้อไวรัสเจ.อี.จากยุง *Culex*

*tritaeniorhynchus* เป็นครั้งแรกในประเทศญี่ปุ่น<sup>8</sup> และต่อมาสามารถแยกเชื้อได้จากยุงอื่นอีกหลายชนิด ที่สำคัญได้แก่ *Cx. gelidus* และ *Cx. fuscocephala*<sup>9</sup> ในประเทศไทยมีรายงานพบโรคนี้ครั้งแรกที่จังหวัดพิษณุโลกเมื่อ พ.ศ. 2505 ในปีเดียวกันคณะนักวิจัยมหาวิทยาลัยมหิดล และ SEATO ประสบความสำเร็จในการแยกเชื้อไวรัสเจ.อี.จากยุงที่จับจากตำบลบางพระ จังหวัดชลบุรี เป็นครั้งแรก<sup>10</sup> จากนั้นก็มีการตรวจพบเชื้อไวรัสเจ.อี.ในยุงที่อื่นอีกหลายแห่ง และมีรายงานพบผู้ป่วยประปรายตลอดมาจนกระทั่งเกิดการระบาดใหญ่ที่จังหวัดเชียงใหม่เมื่อ พ.ศ. 2512 มีรายงานพบผู้ป่วย 655 ราย ตาย 152 ราย (ร้อยละ 23) ผู้ป่วยส่วนใหญ่เป็นเด็ก พบมากที่สุดในกลุ่มอายุ 5-9 ปี<sup>11</sup> มีรายงานว่าโรคนี้มักเกิดในช่วงที่ประชากรของยุงพาหะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว มีการติดเชื้อไวรัสเจ.อี.ของสุกรซึ่งเป็นตัวเพิ่มปริมาณเชื้อ (amplifying host) และคนขาดภูมิคุ้มกันต่อไวรัสเจ.อี.<sup>12</sup> วงจรการเกิดโรคใช้สมองอีกเสบเจ.อี. เริ่มตั้งแต่ยุงพาหะซึ่งมีแหล่งเพาะพันธุ์ในนาข้าวกัดดูดเลือดสุกรที่มีเชื้อไวรัสในกระแสโลหิต (viremia) เชื้อไวรัสเจ.อี.เข้าไปเจริญในต่อมน้ำลายยุง ระยะฟักตัวในยุงประมาณ 9-12 วัน เมื่อยุงไปกัดคนจึงทำให้เกิดการติดเชื้อ มีรายงานว่าในระหว่างการระบาดมีการติดเชื้อแบบไม่แสดงอาการ 300 ราย ต่อ 1 รายที่ป่วย<sup>13</sup> ด้วยเหตุที่การระบาดของโรคใช้สมองอีกเสบเป็นปัญหาสำคัญดังได้กล่าวไว้แล้ว หลายฝ่ายจึงพยายามหาทางกำจัดโรคร้ายนี้หนทางแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพ คือ การกำจัดต้นเหตุซึ่งได้แก่ยุงพาหะ แต่ความรู้ด้านนี้ยังไม่มากพอที่จะส่งเสริมให้สามารถดำเนินการควบคุมยุงได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากการวิจัยข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับยุงพาหะในประเทศไทยเท่าที่ผ่านมามีน้อยมาก ทั้งๆ ที่มีปัญหาหลายประการที่ยังหาคำตอบไม่ได้ อีกทั้งสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนไปมีผลให้ชีววิทยาของยุงเปลี่ยนแปลงไป กองกิติวิทยาทางแพทย์ และมหาวิทยาลัยนางาซากิ ประเทศญี่ปุ่น จึงร่วมกันศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับยุงพาหะโรคใช้สมองอีกเสบ มีการติดตามรูปแบบการเปลี่ยนแปลงความชุกชุมของยุงแต่ละเดือนอย่างมีระบบและต่อเนื่องระหว่าง พ.ศ. 2535-2537 ซึ่งยังไม่เคยมีการรายงานการศึกษาแบบนี้มาก่อน ข้อมูลการศึกษาระยะยาวมีประโยชน์อย่างยิ่งต่อการพิจารณาหาสาเหตุของการระบาด ทำนายระยะเวลาที่จะเกิดการระบาดและหาแนวทางในการควบคุมยุงพาหะในแต่ละพื้นที่อย่างถูกหลักวิชาการ การที่จะควบคุมยุงพาหะนำโรคต่างๆ ให้ได้ผล จำเป็นต้องอาศัยข้อมูลพื้นฐานด้านชีววิทยาที่ถูกต้องตามสภาพปัจจุบันเท่าที่ผ่านมามีการดำเนินการควบคุมยุงในประเทศไทยยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร เนื่องจากขาดการวางแผนการดำเนินการที่เหมาะสม ไม่ได้นำผลการวิจัยไปใช้ประกอบกับความรู้ที่มีอยู่ค่อนข้างจำกัดและปัญหาด้านบุคลากรท้องถิ่น รายงานนี้เสนอข้อมูลเกี่ยวกับชนิดของยุงพาหะที่เป็น dominant species การเปลี่ยนแปลงปริมาณความชุกชุมของยุงพาหะในพื้นที่พบผู้ป่วยต่างกัน และช่วงเวลาที่ยุงพาหะสูงสุดในแต่ละพื้นที่

### การคัดเลือกพื้นที่วิจัย และการเก็บตัวอย่าง

คัดเลือกจังหวัดที่มีรายงานจำนวนผู้ป่วยสูง ปานกลาง และต่ำ อย่างละ 2 จังหวัดในภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคใต้ และภาคอีสาน (รูปที่ 1) รวม 6 จังหวัด โดยพิจารณาจากอัตราป่วยโรคใช้สมองอักเสบในรายงานการเฝ้าระวังของกองระบาดวิทยา สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข พ.ศ. 2531 และการแบ่งพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ของประเทศไทยดังนี้

- จังหวัดเชียงราย อุตรดิตถ์ พื้นที่พบผู้ป่วยสูง อัตราป่วย 8.7-15.4 ต่อแสน
- จังหวัดพระนครศรีอยุธยา สุราษฎร์ธานี พื้นที่พบผู้ป่วยปานกลาง อัตราป่วย 2.8-8.6 ต่อแสน
- จังหวัดขอนแก่น ชุมพร พื้นที่พบผู้ป่วยต่ำ อัตราป่วยน้อยกว่า 2.8 ต่อแสน



รูปที่ 1 จังหวัดซึ่งเป็นพื้นที่วิจัย (Experimental provinces)

คัดเลือกพื้นที่ติดตั้งกับดักแสงไฟในหมู่บ้านที่มีการทำนาข้าว และเลี้ยงสัตว์จังหวัดละ 3 จุด รวม 18 จุด โดยติดตั้งกับดักแสงไฟ แบบ Nozawa (รูปที่ 2) ในเสาสูงจากพื้นดินประมาณ 1.5 เมตร เปิดเครื่องระหว่างเวลา 18.00-06.00 น. ของวันรุ่งขึ้น เริ่มดำเนินการในเดือนมกราคม 2535 ถึง ธันวาคม 2537 ทุกเดือนเดือนละหนึ่งครั้ง ตลอด 3 ปี

การเก็บข้อมูลสภาพแวดล้อม ใช้เครื่อง Thermohyrometer ของ Delta® Model SK-80TRH วัดอุณหภูมิและความชื้น ณ จุดติดตั้งกับดักในเวลา 18.00 น. และ 06.00 น. ของวันรุ่งขึ้น บันทึกจำนวนสุกร ณ จุดติดตั้งกับดัก สภาพของน้ำบริเวณรอบคอกสัตว์ ชนิดของสัตว์อื่นบริเวณใกล้เคียง สภาพการทำนา ระยะการเจริญเติบโตของต้นข้าว สำหรับข้อมูล

สภาพอากาศของจังหวัดในภาพรวม ใช้ข้อมูลจากสถานีตรวจอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา กระทรวงคมนาคม ในแต่ละจังหวัด ยกเว้นจังหวัดพระนครศรีอยุธยาซึ่งไม่มี จึงต้องใช้ข้อมูลของกรุงเทพมหานคร

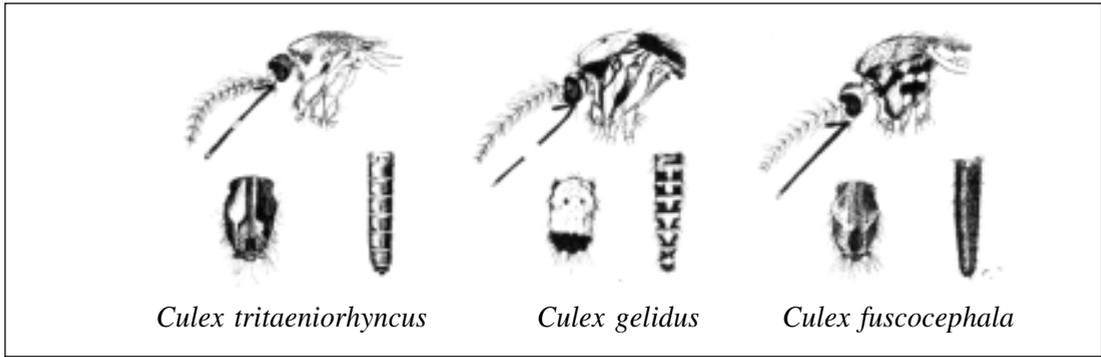


รูปที่ 2 กั๊บดั๊กแสงไฟแบบ Nozawa Light-Trap

การจำแนกชนิดยุง นำยุงตัวเมียจากกั๊บดั๊กมาจำแนกชนิดโดยใช้กล้อง stereomicroscope คุณลักษณะทางสัณฐานวิทยา จำแนกตาม Bram<sup>14</sup> แยกยุง *Culex* เป็น *Culex tritaeniorhynchus*, *Culex gelidus* และ *Culex fuscocephala* (รูปที่ 3) นับจำนวนยุงแต่ละชนิดแยกเก็บในหลอด cryotube หลอดละ 200 ตัว เก็บแช่ไนโตรเจนเหลว (อุณหภูมิ -70 °C) นำกลับมายังห้องปฏิบัติการเพื่อตรวจหาแอนติเจนของไวรัสเจ.อี.โดยวิธี ELISA ต่อไป

การวิเคราะห์ผลการเปลี่ยนแปลงของประชากรยุงในพื้นที่พบผู้ป่วยต่างกัน

- นำผลการสำรวจความชุกชุมของยุงพาหะในแต่ละเดือนมาเขียนกราฟจำแนกตามพื้นที่
- วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงความชุกชุมของยุงโดยใช้ t-test

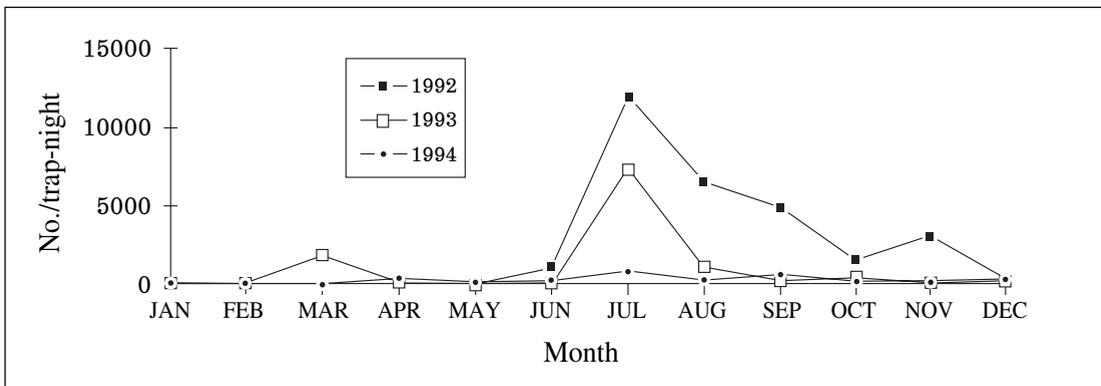


รูปที่ 3 ยุงพาหะโรคไข้สมองอักเสบ (Encephalitis Vector Mosquitoes)

**ผลการศึกษา**

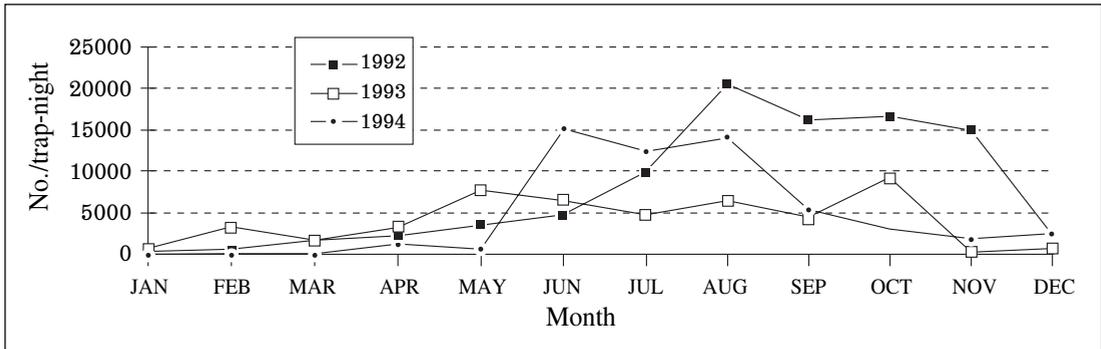
การศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับยุงพาหะโรคไข้สมองอักเสบใน 6 จังหวัดของประเทศไทย ปรากฏผลดังนี้ ชนิดของยุงที่พบมากที่สุดบริเวณลำสุกร ได้แก่ ยุงพาหะโรคไข้สมองอักเสบ จำนวนยุงพาหะอยู่ระหว่างร้อยละ 63.7-93.2 ของจำนวนยุงทั้งหมด แตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ รายละเอียดจะนำเสนอในรายงานผลการวิจัยเรื่อง ความหลากหลายของยุงบริเวณลำสุกร ในพื้นที่ภาคต่างๆ ของประเทศไทย ค่าดัชนีความชุกชุม (ตัว/กับดัก-คืน) แปรปรวนตามสภาพแวดล้อมในแต่ละปี โดยจำนวนยุงในช่วง 3 ปีที่ศึกษามีแนวโน้มลดลงเกือบทุกพื้นที่ ดังนี้

**เชิงราย** ระหว่าง พ.ศ. 2535-2537 ผลการสำรวจชนิดและความชุกชุมของยุงพาหะ พบว่าในบรรดา ยุงพาหะโรคไข้สมองอักเสบ สามชนิดมียุง *Cx. tritaeniorhynchus* จำนวนมากที่สุด ค่าเฉลี่ยจำนวนยุงพาหะสูงสุดในเดือนกรกฎาคม รูปแบบการเปลี่ยนแปลงความชุกชุมของยุงพาหะสูงสุดในเดือนกรกฎาคม รูปแบบการเปลี่ยนแปลงความชุกชุมของยุงพาหะเป็นแบบเดียวกันทั้ง 3 ปี มีช่วงที่พบยุงพาหะสูงสุดเพียงครั้งเดียว (รูปที่ 4) แต่ความชุกชุมของยุงมีแนวโน้มลดลงมากในแต่ละปี ค่าเฉลี่ยจำนวนยุงพาหะสูงสุด ในปี พ.ศ. 2535, 2536 และ 2537 เท่ากับ 12,050 (กรกฎาคม) 7,443 (กรกฎาคม) และ 896 (กรกฎาคม) ตัว/กับดัก-คืน ตามลำดับ



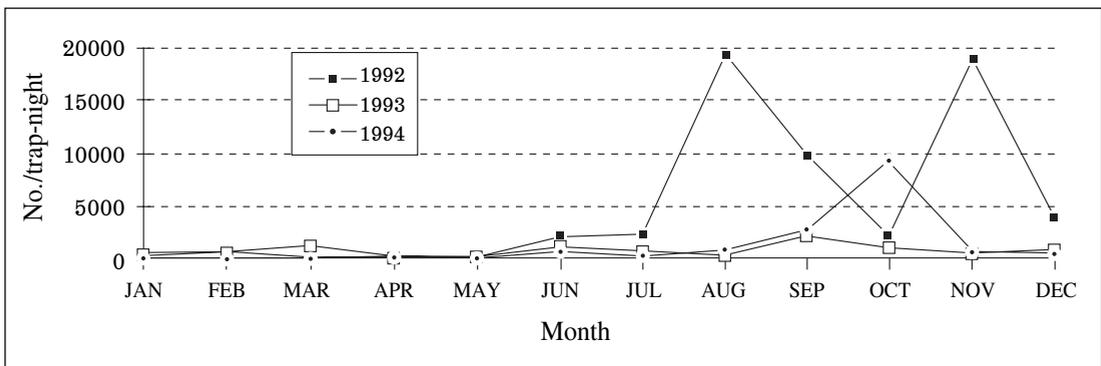
รูปที่ 4 The density of JE vectors during 1992-1994 in Chiang Rai

อูตรดิตถ์ ยุง *Cx. tritaeniorhynchus* เป็น dominant species ค่าเฉลี่ยจำนวนยุงพาหะสูงสุดในปี พ.ศ. 2535, 2536 และ 2537 เท่ากับ 20,453 (สิงหาคม), 9,043 (ตุลาคม) และ 15,181 (มิถุนายน) ตัว/กับดัก-คืน ตามลำดับ รูปแบบการเปลี่ยนแปลงความชุกชุมของยุงพาหะคล้ายคลึงกันในแต่ละปี (รูปที่ 5) โดยความชุกชุมของยุงพาหะเริ่มสูงขึ้นตั้งแต่เดือนพฤษภาคม และเริ่มลดลงในเดือนพฤศจิกายน หรือ ธันวาคม ในพื้นที่นี้ช่วงที่พบยุงพาหะมีความชุกชุมมากกว่าพื้นที่อื่น ความชุกชุมของยุงพาหะในช่วง 3 ปี มีแนวโน้มลดลง



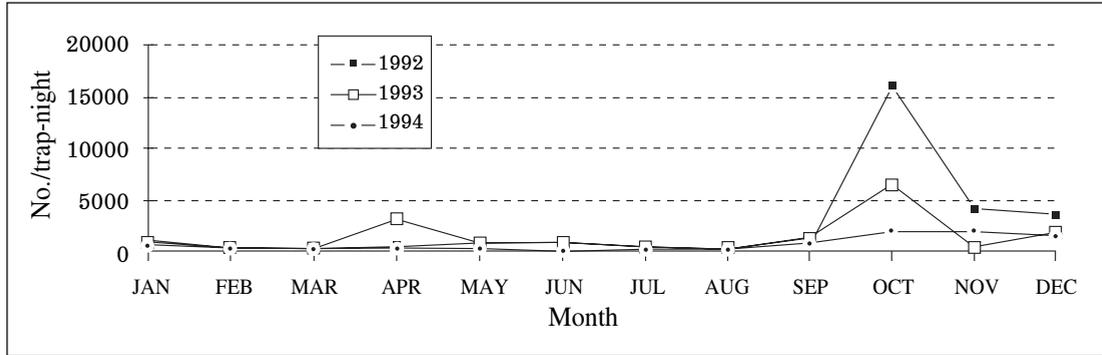
รูปที่ 5 The density of JE vectors during 1992-1994 in Uttaradit

อยุธยา ยุง *Cx. gelidus* เป็น dominant species ค่าเฉลี่ยจำนวนยุงพาหะสูงสุดในปี พ.ศ. 2535, 2536 และ 2537 เท่ากับ 19,029 (สิงหาคม), 1,863 (กันยายน) และ 8,862 (ตุลาคม) ตัว/กับดัก-คืน ตามลำดับ รูปแบบการเปลี่ยนแปลงความชุกชุมในแต่ละปีแตกต่างกันเล็กน้อย (รูปที่ 6) พ.ศ. 2535 มีช่วงที่ยุงพาหะสูงมากสองช่วงค่าความชุกชุมของยุงพาหะสูงสุดในเดือนสิงหาคม ลดลงในเดือนกันยายน และตุลาคม แต่กลับสูงขึ้นใหม่ในเดือนพฤศจิกายน สำหรับข้อมูล พ.ศ. 2536, 2537 จำนวนยุงพาหะลดลงอย่างเห็นได้ชัด รูปแบบการเปลี่ยนแปลงความชุกชุมมีช่วงที่ยุงพาหะสูงมากช่วงเดียว



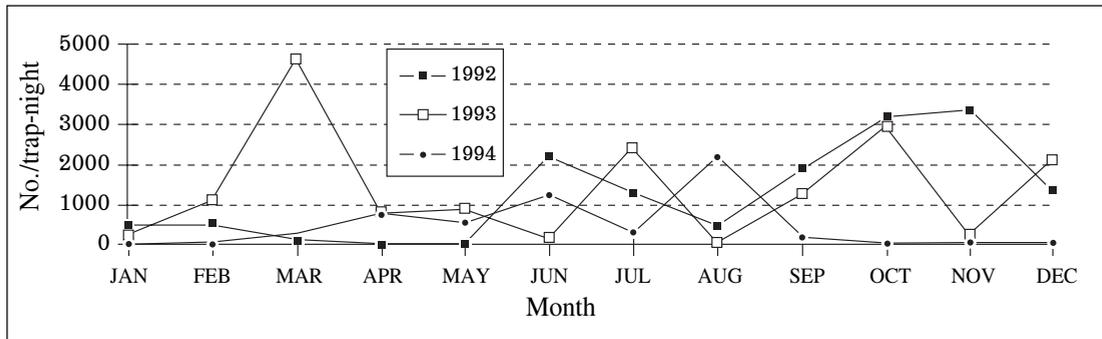
รูปที่ 6 The density of JE vectors during 1992-1994 in Ayutthaya

สุราษฎร์ธานี ยุง *Cx. gelidus* เป็น dominant species ค่าเฉลี่ยจำนวนยุงพาหะสูงสุด อยู่ในเดือนตุลาคมทั้งสามปี รูปแบบการเปลี่ยนแปลงความชุกชุมคล้ายคลึงกันทั้ง 3 ปี คือ มีช่วงที่มียุงพาหะสูงมากช่วงเดียว (รูปที่ 7) แต่ความชุกชุมของยุงพาหะมีแนวโน้มลดลง มากในแต่ละปี ค่าเฉลี่ยความชุกชุม ในปี 2535, 2536 และ 2537 เท่ากับ 16,034 (ตุลาคม), 6,521 (ตุลาคม) และ 1,959 (ตุลาคม) ตัว/กับดัก-คืน ตามลำดับ



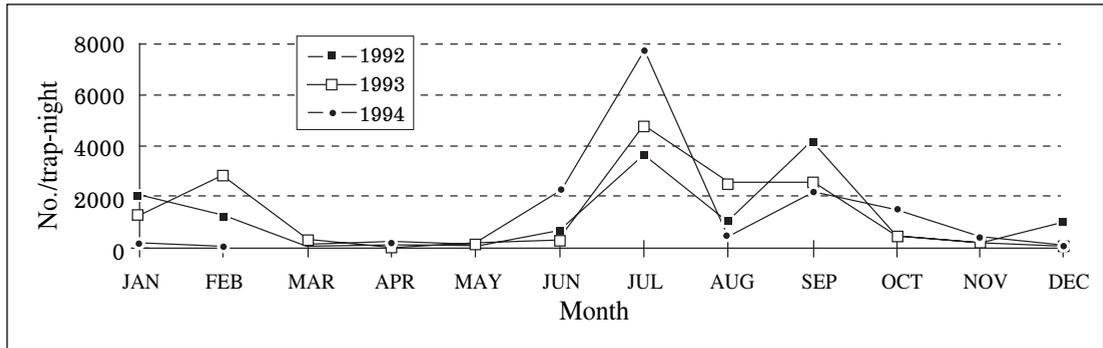
รูปที่ 7 The density of JE vectors during 1992-1994 in Surat Thani

ชุมพร ยุง *Cx. tritaeniorhynchus* เป็น dominant species ระหว่างปี พ.ศ. 2535-2537 ค่าเฉลี่ยจำนวนยุงสูงสุดเท่ากับ 3,296 ตัว/กับดัก-คืน (พฤศจิกายน), 4,633 (มีนาคม) และ 2,183 (สิงหาคม) ตามลำดับ รูปแบบการเปลี่ยนแปลงความชุกชุมไม่แน่นอนทั้งสามปี (รูปที่ 8) พบยุงพาหะตลอดปีแต่จำนวนน้อยกว่าพื้นที่อื่น



รูปที่ 8 The density of JE vectors during 1992-1994 in Chumphon

ขอนแก่น ยุง *Cx. tritaeniorhynchus* เป็น dominant species ค่าเฉลี่ยจำนวนยุงพาหะสูงสุด ระหว่าง พ.ศ. 2535-2537 เท่ากับ 4,176 (กันยายน), 4,799 (กรกฎาคม) และ 7,786 (กรกฎาคม) ตัว/กับดัก-คืน ตามลำดับ รูปแบบการเปลี่ยนแปลงความชุกชุมทั้งสามปีคล้ายคลึงกัน มีความชุกชุมของยุงสูงสองช่วง คือ ในเดือนกรกฎาคมและเดือนกันยายน (รูปที่ 9)



รูปที่ 9 The density of JE vectors during 1992-1994 in Khon Kaen

### วิจารณ์

ระหว่างปี พ.ศ. 2524-2537 มีรายงานผู้ป่วยโรคไข้สมองอักเสบในประเทศไทยจำนวน 700 ราย ถึง 2,084 รายต่อปี จำนวนผู้ป่วยมีแนวโน้มลดลงตั้งแต่ปี พ.ศ. 2529 เมื่อจำแนกตามภาคพบว่า ภาคเหนือมีอัตราป่วยสูงกว่าทุกภาค ลักษณะการเกิดโรคตามฤดูกาลค่อนข้างชัดเจน โดยพบผู้ป่วยมากในช่วงฤดูฝน สำหรับภาคอื่นไม่มีลักษณะเฉพาะเหมือนในภาคเหนือ ทำให้สงสัยกันว่าเหตุใดโรคไข้สมองอักเสบในภาคเหนือจึงสูงกว่าภาคอื่น เมื่อพิจารณาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อวงจรการถ่ายทอดเชื้อไวรัสเจ.อี. และการระบาดของโรค ซึ่งมีหลายประการได้แก่ สภาพภูมิอากาศ ความหนาแน่นของสัตว์ที่เป็นแหล่งขยายปริมาณเชื้อ ความชุกชุมของยุงพาหะ ศักยภาพในการนำโรคของยุงพาหะ การชลประทาน และสภาพภูมิคุ้มกันของประชากร ปัจจัยที่น่าศึกษาว่าอาจเป็นสาเหตุสำคัญในการทำให้จำนวนผู้ป่วยในแต่ละพื้นที่แตกต่างกัน ได้แก่ ชนิดและความชุกชุมของยุงพาหะ สภาพภูมิอากาศ และการติดเชืวยุงพาหะ ผลการศึกษาพบว่าภาคเหนือมียุงพาหะชนิด *Cx. tritaeniorhynchus* เป็น dominant species เช่นเดียวกับการศึกษาของ Gould<sup>15</sup> ยุงชนิดนี้มีศักยภาพในการนำโรคสูงกว่ายุงพาหะชนิดอื่นเกือบทุกพื้นที่<sup>16</sup> ความชุกชุมของยุงพาหะสูงสุดในภาคเหนือเท่ากับ 20,452 ตัว/กับดัก-คืน ซึ่งนับว่าสูงมากขณะที่พื้นที่อื่นซึ่งมีรายงานพบผู้ป่วยน้อยมียุงชนิดนี้น้อยหรือมียุง *Cx. gelidus* ซึ่งไม่ใช่พาหะหลักเป็น dominant species นอกจากนี้พบว่าสภาพภูมิอากาศในภาคเหนือมีรูปแบบที่แน่นอน ฤดูฝนเริ่มจากเดือน มิถุนายน-สิงหาคม ชาวนาจึงปลูกข้าวในช่วงเดือน มิถุนายน-สิงหาคม ทุกปี ทำให้ยุงพาหะโรคไข้สมองอักเสบซึ่งมีแหล่งเพาะพันธุ์อยู่ในนาข้าว เพิ่มจำนวนขึ้นอย่างรวดเร็วในฤดูการทำนาจนกระทั่งเก็บเกี่ยว<sup>17</sup> เกิดสภาวะเหมาะสมต่อการแพร่เชื้อไวรัสเจ.อี. นอกจากนี้อุณหภูมิของอากาศก็มีผลต่อการระบาด การศึกษาในญี่ปุ่นระหว่าง พ.ศ. 2493 ซึ่งให้เห็นว่าจำนวนผู้ป่วยกับอุณหภูมิมีความสัมพันธ์ไปในทางเดียวกัน อาจเป็นเพราะเมื่ออุณหภูมิสูงวงจรการเจริญเติบโตของยุงสั้นลง เช่น จาก 11 วัน เหลือ 5-7 วัน จำนวนยุงจึงเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และระยะฟักตัวของเชื้อไวรัสในยุงก็สั้นลง จึงทำให้แพร่เชื้อได้เร็ว จึงมักมีการระบาดหลัง hot summer<sup>18,19</sup> สำหรับอุณหภูมิเฉลี่ยของภาคเหนือในช่วง 3 ปีที่ศึกษาอยู่ระหว่าง 28-29 องศาเซลเซียส ขณะที่ภาคใต้อยู่

ระหว่าง 27-28 องศาเซลเซียส และภาคตะวันออกเฉียงเหนืออยู่ระหว่าง 28-29 องศาเซลเซียส และภาคกลางอยู่ระหว่าง 28-30 องศาเซลเซียส จะเห็นได้ว่าอุณหภูมิในทุกภาคใกล้เคียงกัน และอยู่ในช่วงที่เหมาะสมต่อการเจริญของไวรัส ดังมีรายงานพบว่าไวรัสเจ.อี.เจริญในยุงอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิเท่ากับหรือมากกว่า 28 องศาเซลเซียส<sup>20,21</sup> หากพิจารณาตรงจุดนี้จะเห็นว่า การเจริญของไวรัสเจ.อี.ในยุงภาคอื่นๆ น่าจะเท่ากับหรือมากกว่าในภาคเหนือ แต่ที่แตกต่างกันเนื่องจากมีปัจจัยอื่นเกี่ยวข้องด้วย เช่น ความแตกต่างของอุณหภูมิต่ำสุดและสูงสุด ความชื้น ปริมาณน้ำฝน และความหลากหลายของชนิดยุงพาหะ ซึ่งจะได้นำเสนอต่อไปในรายงานการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมและความชุกชุมของยุงพาหะ จากการศึกษาในญี่ปุ่นพบว่าศักยภาพในการนำโรคของยุงในแต่ละพื้นที่แตกต่างกัน<sup>22</sup> ทำให้สงสัยว่ายุงพาหะในภาคเหนือน่าจะมีความไวในการติดเชื้อไวรัสเจ.อี.มากกว่ายุงในภาคอื่น ซึ่งยังไม่มีรายงาน และมีข้อสังเกตว่าในภาคเหนือชาวบ้านนิยมเลี้ยงสุกรไว้ใต้ถุนบ้าน เนื่องจากเจ้าของสุกรกลัวว่าสัตว์จะถูกขโมยทำให้คนมีโอกาสรับเชื้อไวรัสเจ.อี.จากยุงที่ไปกัดสัตว์ซึ่งมีเชื้ออยู่ในกระแสเลือดต่างๆ ที่โดยธรรมชาติยุงชนิดนี้ชอบกัดสัตว์ (Zoophilic)<sup>23</sup> ผลการศึกษาความชุกชุมของยุงอย่างต่อเนื่องเป็นเวลา 3 ปี พบว่าจำนวนยุงในพื้นที่เกือบทั้งหมด (ยกเว้นจังหวัดขอนแก่น) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.1$ ) ซึ่งอาจมีสาเหตุสำคัญมาจากเมื่อราคาที่ดินสูงขึ้น ชาวนาบางส่วนจึงขายที่ทำนาแล้วหันไปประกอบอาชีพอื่นทำให้พื้นที่ทำนาซึ่งเป็นแหล่งเพาะพันธุ์สำคัญของยุงพาหะโรคใช้สมองอักเสบลดลง และอีกสาเหตุหนึ่งคือชาวบ้านเลี้ยงสุกรน้อยลงจากการสำรวจเมื่อ พ.ศ. 2535 สังเกตพบว่ามีกรณีเลี้ยงสุกรแทบทุกหลังคาเรือนแต่ในช่วงพ.ศ. 2536-2537 จำนวนบ้านที่เลี้ยงสุกรลดลงเนื่องจากราคาจำหน่ายสุกรไม่ดี อาหารสัตว์แพง ชาวบ้านจึงเลิกเลี้ยงเหลือแค่ฟาร์มใหญ่ๆ ทำให้ยุงหาแหล่งเลือดซึ่งจำเป็นต่อการสร้างไข่ยาก จำนวนยุงจึงลดลง

หลายคนคิดว่าจำนวนผู้ป่วยโรคใช้สมองอักเสบในภาคเหนือลดลง เนื่องจากผลของวัคซีนเพียงอย่างเดียว ทั้งนี้เนื่องจากเมื่อ พ.ศ. 2530 เริ่มมีโครงการให้วัคซีนแก่เด็กนักเรียนชั้นประถมปีที่ 1 (อายุ 6-9 ปี) ในจังหวัดเชียงรายปีละ 18,000 คน และหลังจากนั้นมีแผนการให้วัคซีนในเด็กอายุ 1.5-4 ปี ในบางจังหวัด โดยคาดว่าเด็กจะมีภูมิคุ้มกันต่อไวรัสเจ.อี.ในอนาคต<sup>24</sup> แต่จากรายงานการเฝ้าระวังโรค อัตราป่วยของกลุ่มเด็กอายุ 5-9 ปี มีแนวโน้มลดลงตั้งแต่ปี พ.ศ. 2529<sup>25</sup> ก่อนที่จะมีการให้วัคซีน ซึ่งน่าจะเป็นผลมาจากปัจจัยอื่นที่ไม่เกี่ยวกับการให้วัคซีน ประกอบกับขณะนั้นจำนวนผู้ป่วยในพื้นที่อื่นของภาคเหนือไม่ได้รับวัคซีนก็ลดลงเช่นเดียวกับเชียงราย ฉะนั้นน่าจะมีปัจจัยอื่นที่ทำให้ผู้ป่วยมีแนวโน้มลดลง นอกจากการให้วัคซีน ผลจากการวิจัยครั้งนี้พบว่าในช่วง 3 ปี ที่ศึกษาความชุกชุมของยุงพาหะลดลงมาก เช่นเดียวกับการลดลงของผู้ป่วยโรคใช้สมองอักเสบ (ตารางที่ 1) คล้ายคลึงกับเหตุการณ์ในญี่ปุ่น ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลย้อนหลัง 10 ปี พบว่าการลดลงของยุงพาหะเป็นปัจจัยสำคัญทำให้ผู้ป่วยลดลง<sup>26</sup> จากข้อมูลการศึกษาจนถึงปัจจุบันแสดงแนวโน้มให้เห็นว่าน่าจะใช้ดัชนีความชุกชุมของยุงพาหะ (No/trap-night) เป็นสัญญาณเตือนการระบาดได้ เนื่องจากพบว่าเมื่อใดความชุกชุมของยุงพาหะเปลี่ยนแปลงสูงขึ้นมากจะพบผู้ป่วยตามมา<sup>28,29</sup>

แต่จำเป็นต้องศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับยุงพาหะต่อไปอีกจึงจะพิสูจน์สมมุติฐานในทางสถิติได้ อย่างไรก็ตามการควบคุมโรคใช้สมองอักเสบอย่างถาวร ควรจะคำนึงถึงการควบคุมยุงพาหะด้วย นอกเหนือจากการให้วัคซีนในเด็กโดยเน้นเรื่องการมีส่วนร่วมของประชาชน การให้สูดศึกษาแก่ประชาชนในการป้องกันไม่ให้มีแหล่งเพาะพันธุ์ของยุงใกล้บริเวณบ้าน และคอกสัตว์ มีการศึกษาพบว่าแหล่งน้ำชั่วคราวและพื้นที่น้ำเฉอะแฉะที่มีเศษหญ้าหรือฟางข้าวร่วงหล่น เมื่อฝนตกลงมาจะกลายเป็นแหล่งเพาะพันธุ์อย่างดีสำหรับยุงพาหะโรคใช้สมองอักเสบ เนื่องจากลูกน้ำยุงพาหะโรคใช้สมองอักเสบชอบน้ำหมักฟางข้าวหรือหญ้า จากการคำนวณพบว่าพื้นที่นา 320 ตารางเมตร สามารถผลิตยุงได้ 3 หมื่นตัว ภายใน 3-5 วัน<sup>29</sup> จึงควรให้ความสนใจในการปรับปรุงระบบการระบายน้ำในนาข้าว

ปัจจัยที่อาจจะเกี่ยวข้องอย่างมากกับการระบาดของโรคใช้สมองอักเสบอีกอย่างหนึ่งคือ ปริมาณน้ำฝนในช่วง 3 ปีที่ศึกษา ปริมาณน้ำฝนลดลงเกือบทุกพื้นที่ ทำให้แหล่งเพาะพันธุ์ของยุงพาหะโรคใช้สมองอักเสบลดลง มีผลต่อการแพร่เชื้อไวรัสเจ.อี. ในภาคใต้ฝนตกชุกกว่าภาคอื่นเนื่องจากอิทธิพลของลมมรสุม จึงมีแหล่งเพาะพันธุ์ของยุงพาหะมาก แต่จากการสำรวจพบว่าความชุกชุมต่ำกว่าภาคเหนือและภาคกลาง สันนิษฐานว่าเป็นเพราะโอกาสที่ยุงออกหากินเพื่อสืบพันธุ์หรือแพร่เชื้อมีน้อยกว่าพื้นที่อื่น เนื่องจากไม่สามารถบินฝ่าฝนและลมได้ และเนื่องจากเชื้อไวรัสเจ.อี. ใช้เวลาเจริญเติบโตในยุง 9-12 วัน ฉะนั้นหลังจากได้รับเชื้อจากสัตว์แล้วยุงที่มีชีวิตอยู่ถึง 10 วันเท่านั้นจะแพร่เชื้อได้<sup>30</sup> ทำให้สงสัยว่ายุงในภาคใต้ส่วนใหญ่มีอายุยาวพอที่จะแพร่เชื้อได้หรือไม่ ซึ่งยังไม่มีรายงานการวิจัย ดังนั้นในการวางแผนการควบคุมโรคใช้สมองอักเสบ จังหวัดควรจะมีข้อมูลด้านกีฏวิทยาของยุงพาหะ ระบาดวิทยาของโรคใช้สมองอักเสบ สภาพภูมิอากาศ การชลประทาน การทำนา และการเลี้ยงสัตว์ เพื่อใช้ในการตัดสินใจเลือกวิธีการควบคุมยุงพาหะที่มีประสิทธิภาพและสามารถดำเนินการได้ทันทั่วทั้งก่อนการระบาด ตรงกับนโยบายของกระทรวงสาธารณสุขที่เน้นความสำคัญของการป้องกันการเกิดโรค

ตารางที่ 1 รายงานผู้ป่วยโรคใช้สมองอักเสบ (ราย) พ.ศ. 2524 - 2537

สถานที่	2524	2525	2526	2527	2528	2529	2530	2531	2532	2533	2534	2535	2536	2537
ทั่วประเทศ	1562	1540	2084	1618	1980	1723	1711	1587	1433	1192	959	929	773	700
เชียงใหม่	134	144	186	96	149	88	141	154	132	61	54	28	20	38
อุตรดิตถ์	79	49	83	64	35	45	59	42	30	22	10	14	3	11
ขอนแก่น	34	28	35	49	42	26	21	14	17	28	8	2	2	2
พระนครศรีอยุธยา	14	21	16	23	28	19	20	24	12	17	4	14	5	7
ชุมพร	0	0	1	2	3	8	1	2	3	10	14	11	5	7
สุราษฎร์ธานี	18	28	27	34	38	46	34	29	41	44	21	19	20	18

ที่มา : ข้อมูลกองระบาดวิทยา สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข

## สรุปผล

การศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับยุงพาหะโรคไข้สมองอักเสบในประเทศไทยอย่างต่อเนื่องเป็นเวลา 3 ปี ระหว่างเดือนมกราคม 2535-ธันวาคม 2537 ในพื้นที่จังหวัดเชียงราย อุดรดิตต์ พระนครศรีอยุธยา สุราษฎร์ธานี ชุมพร และขอนแก่น ซึ่งมีจำนวนผู้ป่วยแตกต่างกัน โดยเก็บข้อมูลเกี่ยวกับชนิดของยุงพาหะ ความชุกชุม อุณหภูมิ ความชื้น ปริมาณน้ำฝน สภาพการทำนา และการเลี้ยงสุกร ผลการศึกษาพบว่ายุง *Cx. tritaeniorhynchus* ซึ่งเป็นพาหะหลักของเชื้อไวรัสเจ.อี.เป็น dominant species ในหลายพื้นที่ยกเว้น ขอนแก่น และสุราษฎร์ธานี ซึ่งมียุงพาหะรอง คือ *Cx. gelidus* เป็น dominant species รูปแบบการเปลี่ยนแปลงความชุกชุมในพื้นที่พบผู้ป่วยสูงเป็นไปตามฤดูกาล เช่นเดียวกับลักษณะการเกิดโรค และพบว่าปริมาณยุงพาหะสูงขึ้นมาก ก่อนที่จะมีการปรากฏของผู้ป่วย ต่างจากพื้นที่พบผู้ป่วยต่ำซึ่งปริมาณยุงพาหะหลักไม่สูงมากในช่วงฤดูการระบาดของโรค รูปแบบการเปลี่ยนแปลงความชุกชุมไม่แน่นอน นอกจากนี้ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าจำนวนยุงพาหะโรคไข้สมองอักเสบเจ.อี.ในประเทศไทยมีแนวโน้มลดลงทุกพื้นที่สอดคล้องกับการลดลงของจำนวนผู้ป่วย

## กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ นายแพทย์จำรูญ มีখনอน อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ที่ได้กรุณาตรวจผลงานวิจัยและนำเผยแพร่ Dr.Masahiro Takagi, Dr.Yoshio Tsuda มหาวิทยาลัยนางาซากิ ประเทศญี่ปุ่น ที่ได้ให้คำปรึกษาระหว่างการวิจัย ผศ.ปรีชา อัครเวชานุกร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้ให้คำแนะนำในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ นายสุพล เป้าศรีวงษ์ นายยุทธนา ภูทร์พิชัย นายสุมาศ จันทมาศ นายชุมพล ชุมพลรักษ์ นายสมเดช เขียมพฤษภักษ์วัฒนา นายอุทิศ โนรี และนางสาวลัดดา โนรี เจ้าหน้าที่กองกีฏวิทยาทางแพทย์ ที่ได้ร่วมเก็บตัวอย่างยุงพาหะจากภาคสนามจนทำให้งานวิจัยครั้งนี้บรรลุวัตถุประสงค์

## เอกสารอ้างอิง

1. ประเสริฐ ทองเจริญ โรคไข้สมองอักเสบ โรงพิมพ์เมดาร์ท จำกัด กรุงเทพมหานคร 2528: 73 หน้า.
2. Rappleye WC. Epidemiology of Japanese B encephalitis. Epidemic encephalitis: Third Report by the Matheson Commission, New York: Columbia University Press: 1939: 157.
3. Kono R. and Kim KH. Comparative epidemiological features of Japanese encephalitis in the Republic of Korea, China (Taiwan) and Japan. Bull. Wld. Hlth. Org. 1969; 40: 263.
4. Okuno T. An epidemiological review of Japanese encephalitis, Wld. Hlth. Stat. Rep. 1979; 31: 120.

5. Berge TO., Blender JX., Bums KF. et al. Japanese B encephalitis: A complete review of experience on Okinawa 1945 -1949. *Am. J. Trop. Med.* 1950; 30: 689.
6. Umenai T., Krzysko R., Bektimirov TA. et al. Japanese encephalitis: Current worldwide Status. *Bull. Wld. Hlth. Org.* 1985; 63: 625.
7. Mitamura T., Kitoka M., Watanabe OK. et al. Study on Japanese encephalitis virus. Animal experiments and mosquito transmission experiments. *Kansai Iji* 1936; 1: 260. encephalitis from mosquito caught in nature. *Tokyo Iji Shinshi.* 1938; 62: 820.
9. Simpson DIH., Bowen ETW., Way HJ. et al. Arboviral infection in Sarawak, October 1986 - February 1970: Japanese encephalitis virus isolation from mosquitoes. *Ann. Trop. Med. Parasitol.* 1974; 68: 393.
10. Siwasathien P., Rohitayodhin S., Nisalak A. et al. Recovery of Japanese encephalitis virus from wild-caught mosquitoes in Thailand. *Southeast Asian J. Trop. Med. Pub. Hth* 1972; 3: 52.
11. นาทีรัตน์ สังขวิภา สมบูรณ์ นครศรี สุนทรี โจรนสุพจน์ และคณะ โรคไข้มองอึกเสบ จากไวรัสแจแปนีสเอนเซฟฟาไลติสในประเทศไทย *ว.กรมวิทย พ. 2525*; 24(1): 1.
12. Buescher EL. and Secherer WF. Ecologic studies of Japanese encephalitis virus in Japan. IX. Epidemiologic correlation and conclusions. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 1959; 8: 719.
13. Grossman RA., Edelman R., Willright M. et al. Study on Japanese encephalitis virus in Chiang Mai Valley, Thailand III. Human seroepidemiology and inapparent infections. *Am. J. Epidemiol.* 1973; 98: 133.
14. Bram RA. The genus *Culex* in Thailand (Diptera : Culicidae) *Contributions of the American Entomological Institute.* 1967; 2(1): 9.
15. Gould DJ., Edelman R., Grossman RA. et al. Study of Japanese encephalitis virus in Chiang Mai Valley, Thailand. IV. Vector Studies. *Am. J. Epid.* 100: 4.
16. Burke DS. And Leake CJ. *Epidemiology of Arthropod-borne Viral Disease: Japanese Encephalitis* CRC Press. London 1986; 79 pp.
17. ปรัชญา สมบูรณ์ จิรศักดิ์ คำบุญเรือง เวช ชูโชติ และคณะ รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ : การศึกษาตั้งแต่ระดับชีวิวิทยาและนิเวศวิทยาของยุงพาหะโรคไข้มองอึกเสบในเขตอำเภอเมืองเชียงใหม่ ภาคเหนือของประเทศไทย ภาควิชาปรสิตวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 2530: 60 หน้า.
18. Mogi M Relationship between number of human Japanese encephalitis cases and summer meteorological condition in Nagasaki Japan. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 1983; 32: 170.

19. Cotes MD and Huang WC. The effect of photoperiod on transmission efficiency of Japanese encephalitis virus by *Culex tritaeniorhynchus summorosus* Dyar year. Mosq. News. 1969; 29: 620.
20. Takahashi M. The effects of environmental and physiological conditions of *Culex tritaeniorhynchus* on the pattern of transmission of Japanese encephalitis virus, J. Med. Ent. 1976; 13: 275.
21. Doi R., Shirasaka A. and Sasa M. The mode of development of Japanese encephalitis virus in the mosquito *Culex tritaeniorhynchus* as observed by the fluorescent antibody technique. Jap. J. Exp. Med. 1967; 37: 227.
22. Takahashi M. Variation on susceptibility among colony strains of *Culex tritaeniorhynchus* to Japanese encephalitis virus infection. Jap. J. Med. Sci. Biol. 1980; 33: 321.
23. Scherer WF, Buescher EL, Flemings MD. et al. Ecologic studies of Japanese encephalitis in Japan. III. Mosquito factors. Zootropism and verticals flight of *Culex tritaeniorhynchus* with of *Culex tritaeniorhynchus* with observations on variations in collections from animal-baited traps in different habitats. Am. J. Trop. Med. Hyg. 1959; 8: 665.
24. กองระบาดวิทยาสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข รายงานการเฝ้าระวังโรคประจำสัปดาห์ 2531; 19(7): 77.
25. กองระบาดวิทยา สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข โรคไข้สมองอักเสบ สรุปรายงานการเฝ้าระวังโรค ประจำปี 2529. กรุงเทพฯ: องค์การส่งเสริมการค้าผ่านตึก, 2529.
26. Wada Y., Oda T., Mogi M. et al. Ecology of Japanese encephalitis virus in Japan. II. The population of vector mosquitoes and the epidemic of Japanese encephalitis. 1975; 17(3): 11.
27. Gingrich JB., Nisalak A., Latedresse JR. et al. A longitudinal study of Japanese encephalitis in suburban Bangkok, Thailand. Southeast Asian J. Trop. Med. Pub. Hlth. 1987; 18(4): 558.
28. อุษาวดี ถาวร ชูเกียรติ ธวัชสิน จิตติ จันทร์แสง และคณะ ความชุกชุมของยุงพาหะโรคไข้สมองอักเสบ และอัตราการติดเชื้อไวรัสเจ.อี.ในยุงพาหะจากธรรมชาติ หนังสือเอกสารการประชุมวิชาการกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ครั้งที่ 3 2534; 1: 11.
29. Heathcote OH. Japanese encephalitis in Sarawak. Studies on juvenile mosquito population. Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg. 1970; 64(4): 483.
30. Buei K. and Ito S. The age-composition of field populations and the survival rates in *Culex tritaeniorhynchus* Giles. Jap. J. Sanit. Zool. 1982; 33: 21.

# ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการติดเชื้อไวรัส เจ.อี. ในยุงพาหะ กับอุบัติการณ์โรคไข้มองอักเสบในประเทศไทย

ระหว่างปี พ.ศ. 2535-2537

## The Relationship of Infection Rate of Japanese Encephalitis in Mosquito Vectors to the Incidence of Encephalitis in Thailand from 1992 to 1994

สุพล เป้าศรีวงษ์	Supon Paosriwong
อภิวิฏฐ์ ธวัชสิน	Apiwat Tawatsin
อุษาวดี ถาวรระ	Usavadee Thavara
จิตติ จันทร์แสง	Chitti Chansang
ประคอง พันธุ์อุไร	Prakong Phan-Urai
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข	National Institute of Health
กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์	Department of Medical Sciences
ตีพิมพ์ใน วารสารวิชาการสาธารณสุข ปีที่ 7 ฉบับที่ 2 เมษายน-มิถุนายน 2541.	

### บทคัดย่อ

อุบัติการณ์โรคไข้มองอักเสบเกี่ยวข้องกับปัจจัยหลายอย่าง การติดเชื้อในยุงพาหะ ซึ่งได้แก่ *Culex tritaeniorhynchus*, *Cx. gelidus* และ *Cx. fuscocephala* อาจเป็นตัวแปร (variable) หนึ่งที่สามารถบ่งบอกการระบาดของโรคไข้มองอักเสบได้ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับอุบัติการณ์ของโรคไข้มองอักเสบ ได้รายงานผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการติดเชื้อในยุงพาหะ กับจำนวนผู้ป่วยโรคไข้มองอักเสบ จากการเก็บตัวอย่างยุงในเขตจังหวัดอุดรดิตถ์ เชียงราย ชุมพร สุราษฎร์ธานี ขอนแก่น อุดรธา ทุกเดือนติดต่อกันเป็นเวลา 3 ปี นำยุงมาตรวจหาแอนติเจนของไวรัสเจ.อี. โดยใช้เทคนิค ELISA พบว่าอัตราการติดเชื้อในยุงและจำนวนผู้ป่วยมีความสัมพันธ์กันทั้งทางบวก (positive relationship) และทางลบ (negative relationship) โดยจังหวัดที่พบว่ามีความสัมพันธ์ทางบวกได้แก่ อุดรดิตถ์ เชียงราย สุราษฎร์ธานี ขอนแก่น อุดรธา มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient,  $r^2$ ) เท่ากับ 0.32, 0.07, 0.15, 0.11 และ 0.42 ตามลำดับ ในพื้นที่ดังกล่าว อาจจะใช้อัตราการติดเชื้อในยุงพาหะเป็นตัวชี้บ่งชี้ในการเตือนการระบาดของโรคไข้มองอักเสบได้ สำหรับจังหวัดที่มีความสัมพันธ์ทางลบ ได้แก่ จังหวัดชุมพร มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ -0.04 เพราะว่าอัตราการติดเชื้อในยุงต่ำ อาจจะต้องการปัจจัยอื่นร่วมด้วยในการ फैาระวังโรค

## Abstract

The occurrence of Encephalitis is related to several factors. The infection rate in vector mosquitoes which are *Culex tritaeniorhynchus*, *Culex gelidus*, and *Culex fuscocephala*, may be one variable to predict the epidemiological trend of Encephalitis. The objective of this study was to determine whether there was the relationship between JE virus infection rate in mosquitoes and the incidence of Encephalitis cases in 6 provinces of Thailand: Uttaradit, Chiang Rai, Chumphon, Surat Thani, Khon Kaen and Ayutthaya. Mosquito samples were collected every month for three years (1992-1994). The JE virus antigen was detected by ELISA technique. In Uttaradit, Chiang Rai, Surat Thani, Khon Kaen and Ayutthaya, direct relations were reported with correlation coefficients ( $r^2$ ) of 0.32, 0.07, 0.15, 0.11 and 0.42 respectively, whereas in Chumphon there was an inverse correlation with a correlation coefficient ( $r^2$ ) of -0.04

## Keywords

Infection rate, JEV, JE, mosquitoes, vectors, Thailand

## บทนำ

โรคไข้สมองอักเสบเกิดจากหลายสาเหตุ เช่น เกิดจากเชื้อจุลชีพ พวกแบคทีเรีย รา พยาธิ ปราสิต ไวรัส หรือ แม้กระทั่งเกิดจากการแพ้คชินป้องกันโรค แต่ที่พบมากที่สุดเป็นสาเหตุเกิดจากเชื้อไวรัสเจ.อี. (Japanese Encephalitis Virus) เชื้อไวรัสชนิดนี้มีระยะฟักตัวในคน ประมาณ 5-15 วัน ทำให้เนื้อสมองอักเสบอย่างเฉียบพลัน อาการเริ่มด้วยมีไข้ ปวดหัว อาเจียน ความดันในสมองเพิ่มขึ้น ชักเกร็ง ไม่รู้สึกตัว เป็นอัมพาต มีอัตราตายสูงประมาณร้อยละ 10-30 หากรอดตายส่วนใหญ่มีอาการพิการทางสมอง การระบาดของโรคไข้สมองอักเสบมีมานานแล้วในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และแถบฝั่งตะวันตกของมหาสมุทรแปซิฟิก เช่น ประเทศญี่ปุ่น จีน เกาหลี อินเดีย ไทย ฯลฯ ยุงพาหะโรคนี้สำหรับประเทศไทยได้แก่ *Culex tritaeniorhynchus*, *Culex gelidus* และ *Culex fuscocephala* ซึ่งมีแหล่งเพาะพันธุ์อยู่ในนาข้าว มีสุกรเป็นตัวขยายเชื้อ (amplifying host) วงจรการเกิดโรคไข้สมองอักเสบเริ่มตั้งแต่ยุงกัดดูดเลือดสุกรที่มีเชื้อไวรัสในกระแสโลหิต (viremia) เชื้อไวรัสเจ.อี. จะเข้าไปเจริญในต่อมน้ำลายยุง ระยะฟักตัวในยุงประมาณ 9-12 วัน เมื่อยุงไปกัดคนจึงทำให้เกิดการติดเชื้อ<sup>1</sup> ในประเทศไทยโรคไข้สมองอักเสบระบาดครั้งแรกในปี พ.ศ. 2505 ที่จังหวัดเชียงใหม่ หลังจากนั้นก็มีประปราย และระบาดใหญ่อีกครั้งในปี พ.ศ. 2512-2513 ที่จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย อุตรดิตถ์ กำแพงเพชร และสุโขทัย<sup>2</sup> จากรายงานของกองระบาดวิทยา สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข พบว่าปี พ.ศ. 2535 พบผู้ป่วยโรคไข้สมองอักเสบจากทุกจังหวัดรวมทั้งสิ้น 929 ราย (อัตราป่วย 1.60 ต่อประชากรแสนคน) และมีรายงานผู้ป่วยตาย 117 ราย (อัตราป่วยตายน้อยละ 12.59)<sup>3</sup> ปี พ.ศ. 2536 จำนวนผู้ป่วยโรคไข้สมองอักเสบ 788 ราย

(อัตราป่วย 1.35 ต่อประชากรแสนคน) และมีรายงานผู้ป่วยตาย 109 ราย (อัตราป่วยตาย ร้อยละ 13.8)<sup>4</sup> ปี พ.ศ. 2537 จำนวนผู้ป่วยโรคไข้สมองอักเสบ 752 ราย (อัตราป่วย 1.27 ต่อประชากรแสนคน) และมีผู้เสียชีวิตรวม 82 ราย (อัตราป่วยตายร้อยละ 11.0)<sup>5</sup>

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดโรคไข้สมองอักเสบเจ.อี. มีหลายประการ ได้แก่ ยุงพาหะ เชื้อไวรัสเจ.อี. ภูมิคุ้มกันของประชากร ตลอดจนปัจจัยสภาพแวดล้อมต่างๆ เช่น อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน พื้นที่ทำนา ปริมาณสุกร ฯลฯ คณะผู้วิจัยได้พยายามหาความสัมพันธ์ระหว่าง ปัจจัยต่างๆ กับจำนวนของผู้ป่วย เพื่อหาดัชนีในการเตือนการระบาดและปัจจัยเสี่ยงต่อการ ติดเชื้อ ทั้งนี้ ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการติดเชื้อไวรัสในยุงพาหะกับอุบัติการณ์ ของโรคไข้สมองอักเสบใน 6 จังหวัดของประเทศไทย

### วัสดุและวิธีการ

เก็บยุงตัวอย่างจากพื้นที่ที่มีผู้ป่วยสูง ปานกลาง และ ต่ำ อย่างละ 2 จังหวัด โดยใช้ อัตราการป่วยต่อประชากรแสนคน (morbidity rate) จากสรุปรายงานการเฝ้าระวังโรค ของกองระบาดวิทยา สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข พ.ศ. 2531 พื้นที่พบผู้ป่วยสูง ได้แก่ จังหวัดเชียงราย และอุดรดิตต์ พื้นที่ที่พบผู้ป่วยปานกลาง ได้แก่ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา และสุราษฎร์ธานี และพื้นที่พบผู้ป่วยต่ำ ได้แก่ จังหวัดขอนแก่น และชุมพร<sup>6</sup> โดยการติดตั้ง กับดักแสงไฟแบบ Nozawa ในหมู่บ้านที่มีนาข้าว และเลี้ยงสุกร จังหวัดละ 3 จุด ใน 6 จังหวัด รวม 18 จุด ระดับความสูงของกับดักประมาณ 1.5 เมตร จากพื้นดินในเช้าสุกร เปิดเครื่อง ระหว่างเวลา 18.00-06.00 นาฬิกา ของวันรุ่งขึ้น เริ่มดำเนินการเดือนมกราคม 2535 ถึง เดือนธันวาคม 2537 ทุกเดือน เดือนละ 1 ครั้ง รวม 36 ครั้ง และจำแนกชนิดของยุงโดยใช้กล้องจุลทรรศน์ (stereomicroscope) ดูลักษณะทางสัณฐานวิทยา นับจำนวนยุงแต่ละ ชนิดแยกเก็บในหลอดเก็บตัวอย่าง (cryotube) หลอดละ 200 ตัว เก็บแช่ในถังไนโตรเจน เหลว (-70 °C) นำกลับมาหยั่งห้องปฏิบัติการเพื่อตรวจหาแอนติเจน (antigen) ของไวรัสโดยวิธี ELISA<sup>7</sup> คำนวณหาอัตราการติดเชื้อในยุงพาหะโดยใช้สูตร

$$\text{อัตราการติดเชื้อในยุงพาหะ} = \frac{\text{จำนวนตัวอย่างที่ตรวจพบเชื้อ}}{\text{จำนวนตัวอย่างที่ตรวจทั้งหมด}} \times 100$$

นำข้อมูลอัตราการติดเชื้อไวรัสเจ.อี. ในยุงพาหะกับจำนวนผู้ป่วยโรคไข้สมองอักเสบ มาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์โดยใช้สถิติ Spearman's correlation coefficient ด้วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SPSS win

## ผลการศึกษา

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า มีความสัมพันธ์กันระหว่างอัตราการติดเชื้อไวรัสในยูงกับการปรากฏของผู้ป่วย ในพื้นที่จังหวัดอุดรดิตถ์ เชียงราย สุราษฎร์ธานี ขอนแก่น และ อุรุธยา ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ 0.32, 0.07, 0.15, 0.11 และ 0.42 ตามลำดับ

จากตารางที่ 1 นำอัตราการติดเชื้อไวรัสเจ.อี. จากยุงพาหะ 6 จังหวัดของประเทศไทย มาคำนวณหาอัตราการติดเชื้อเฉลี่ยตลอดระยะเวลา 3 ปี พบว่าจังหวัดอุดรดิตถ์ มีอัตราการติดเชื้อไวรัสสูงสุดเท่ากับร้อยละ 5.4 ของยุงพาหะที่จับได้ รองลงมา คือ จังหวัดเชียงราย มีอัตราการติดเชื้อในยูงเท่ากับร้อยละ 2.14 จังหวัดชุมพร มีอัตราการติดเชื้อไวรัสต่ำสุดเท่ากับร้อยละ 0.26

เมื่อพิจารณาการกระจายของโรค พบว่ามีผู้ป่วยโรคไข้สมองอักเสบเกือบทุกเดือน ตลอดสามปีที่ศึกษา โดยที่จังหวัดอุดรดิตถ์ เริ่มพบผู้ป่วยเดือนมกราคม พบมากขึ้นในเดือน เมษายน พฤษภาคม มิถุนายน โดยพบสูงสุดเดือนพฤษภาคม จังหวัดเชียงราย พบผู้ป่วยในเดือนมิถุนายน กรกฎาคม และสูงสุดในเดือนสิงหาคม จังหวัดสุราษฎร์ธานี พบผู้ป่วยสูงสุดเดือนมิถุนายน จังหวัดขอนแก่นมีจำนวนผู้ป่วยโรคไข้สมองอักเสบต่ำสุด เมื่อเปรียบเทียบกับ 5 จังหวัด โดยพบผู้ป่วยสูงสุด 4 คน ในเดือนพฤศจิกายน สำหรับจังหวัดอุรุธยา พบผู้ป่วยโรคไข้สมองอักเสบทุกเดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง เดือนธันวาคม โดยพบผู้ป่วยจำนวนสูงสุดเดือนกันยายน และจังหวัดชุมพรพบผู้ป่วยจำนวนสูงสุดในเดือนกันยายน (ตารางที่ 2)

จะเห็นว่า รูปแบบการป่วยเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาล (seasonal change) โดยจะพบผู้ป่วยสูงในเดือนมิถุนายน กรกฎาคม สิงหาคม และกันยายน ซึ่งเป็นฤดูฝน ยกเว้น จังหวัดขอนแก่น จำนวนผู้ป่วยน้อย อาจทำให้ไม่เห็นรูปแบบการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล

เมื่อเปรียบเทียบจำนวนผู้ป่วยโรคไข้สมองอักเสบกับอัตราการติดเชื้อไวรัสเจ.อี. จากยุงพาหะ ใน 6 จังหวัดของประเทศไทย ระหว่างปี พ.ศ. 2535-2537 และหาความสัมพันธ์ โดยใช้สถิติ Spearman's correlation coefficient (ตารางที่ 3) พบว่าจังหวัดอุรุธยามีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุด เท่ากับ 0.42 ( $p = 0.01$ ) และจังหวัดชุมพรมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ต่ำสุดเท่ากับ -0.04 ( $p = 0.82$ )

ตารางที่ 1 อัตราการติดเชื้อไวรัสเจ.อี. ใน 6 จังหวัด ของประเทศไทยปี พ.ศ. 2535-2537

เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	
อุดรดิตถ์	2535	0.00	0.00	4.17	4.35	21.2	47.8	18.3	12.9	17.6	18.0	15.6	0.00
	2536	7.69	3.85	0.00	4.54	0.00	6.67	0.00	0.00	0.00	0.00	3.57	0.00
	2537	0.00	5.00	0.00	0.00	0.00	3.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
เชียงราย	2535	0.00	0.00	0.00	7.14	0.00	9.09	33.3	17.1	0.00	0.00	10.3	0.00
	2536	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2537	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ชุมพร	2535	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2536	0.00	0.00	0.00	4.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2537	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**ตารางที่ 1 อัตราการติดเชื้อไวรัสเจ.อี. ใน 6 จังหวัด ของประเทศไทยปี พ.ศ. 2535-2537 (ต่อ)**

เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	
สุราษฎร์ธานี	2535	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.56	0.00	0.00	0.00	2.86	0.00	3.03
	2536	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2537	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ขอนแก่น	2535	11.1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.44	0.00	0.00	3.13
	2536	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2537	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
อยุธยา	2535	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.33	0.00	17.4	0.00	6.90	2.56	3.57
	2536	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2537	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.3	0.00	0.00	0.00	0.00

**ตารางที่ 2 จำนวนผู้ป่วยโรคใช้สมองอักเสบ 6 จังหวัด ของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2535-2537**

เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	
อุตรดิตถ์	2535	1	0	0	2	3	1	3	1	2	1	0	0
	2536	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0
	2537	0	0	0	0	1	1	5	0	1	2	0	0
เชียงราย	2535	0	0	0	0	2	2	3	12	7	2	0	0
	2536	0	0	1	2	3	2	6	5	0	0	1	0
	2537	6	1	3	1	8	7	5	2	0	3	1	0
ชุมพร	2535	2	1	1	1	0	1	1	2	1	1	0	0
	2536	0	0	1	0	0	0	0	1	2	1	1	0
	2537	2	1	0	0	0	1	0	0	3	0	0	1
สุราษฎร์ธานี	2535	0	0	3	0	1	6	3	2	2	1	0	1
	2536	0	0	2	1	4	3	2	2	3	2	0	1
	2537	2	0	1	2	0	4	1	0	0	0	0	8
ขอนแก่น	2535	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	2536	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	2537	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0
อยุธยา	2535	0	1	1	0	1	1	0	1	4	1	2	2
	2536	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0
	2537	0	0	1	3	0	0	0	1	1	1	1	0

**ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการติดเชื้อไวรัสเจ.อี. ในยุงพาหะ กับจำนวนผู้ป่วยโรคใช้สมองอักเสบ ใน 6 จังหวัดของประเทศไทย พ.ศ. 2535-2537**

จังหวัด	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient, $r^2$ )	ระดับความเชื่อมั่น (p-value)
อุตรดิตถ์	0.32	0.055
เชียงราย	0.07	0.697
ชุมพร	-0.04	0.820
สุราษฎร์ธานี	0.15	0.399
ขอนแก่น	0.11	0.515
อยุธยา	0.42	0.010*

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

### วิจารณ์และสรุป

พื้นที่ซึ่งพบว่าอัตราการติดเชื้อไวรัสเจ.อี. ในยุงพาหะมีความสัมพันธ์กับจำนวนผู้ป่วยโรคใช้สมองอักเสบ ได้แก่ อุตรดิตถ์ เชียงราย สุราษฎร์ธานี ขอนแก่น และอยุธยา มีอัตราการติดเชื้อไวรัสเจ.อี. ในยุงอยู่ระหว่างร้อยละ 0.32-5.4 ขณะที่จังหวัดชุมพร ซึ่งอัตราการติดเชื้อไวรัสเจ.อี. ในยุงพาหะสัมพันธ์กับจำนวนผู้ป่วยโรคใช้สมองอักเสบในทางลบ มีอัตราการติดเชื้อไวรัสเจ.อี. ในยุงเพียงร้อยละ 0.26 ผลการศึกษาที่จังหวัดชุมพรคล้ายคลึงกับการศึกษาของ Wada<sup>8</sup> ในปี พ.ศ. 2518 ที่ประเทศญี่ปุ่น ซึ่งพบว่าอัตราการติดเชื้อในยุงไม่สัมพันธ์กับขนาดของการระบาดของโรค นอกจากนี้มีผลการศึกษาของ Igarashi และคณะ<sup>9</sup> ในปี พ.ศ. 2525 ที่เชียงใหม่ ซึ่งพบว่าอัตราการติดเชื้อไวรัสเจ.อี. ในยุงต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนผู้ป่วยโรคใช้สมองอักเสบ ทั้งๆ ที่ขณะที่เก็บตัวอย่างยุง หนึ่งในสามของสุกรซึ่งเป็นตัวขยายเชื้อไวรัสมีแอนติบอดีต่อไวรัสเจ.อี. จากการศึกษาครั้งนี้ มีข้อสังเกตว่าจุดติดตั้งกับดักแสงไฟมีความสำคัญมาก ในกรณีที่ตรวจพบเชื้อไวรัสในยุงต่ำต้องพิจารณาสถานที่เก็บตัวอย่างยุงว่า ได้จับยุงในบริเวณที่ยุงกินเลือดแล้วหรือยัง เพราะถ้ายุงที่จับได้เป็นยุงใหม่ ยังไม่ได้กินเลือดก็ตรวจไม่พบไวรัสในยุง อีกประการหนึ่งจะต้องเก็บตัวอย่างยุงให้มากที่สุด โอกาสที่จะพบยุงมีเชื้อไวรัสเจ.อี. จะมากขึ้น สำหรับการศึกษารุ่นนี้ ได้ติดตั้งกับดักแสงไฟภายในเล้าสุกรตลอดคืน เพื่อดักจับยุงที่กินเลือดแล้วและตำแหน่งที่ติดตั้งกับดักไม่ควรสูงมากนัก เพราะยุงที่กินเลือดอิ่มแล้วจะบินไม่ได้สูง เมื่อเก็บยุงได้แล้วต้องระมัดระวังไม่ให้เชื้อตายไปโดยการแช่ในไนโตรเจนเหลวให้เร็วที่สุด

ผลการศึกษาข้อมูลของจังหวัดอุตรดิตถ์ เชียงราย สุราษฎร์ธานี ขอนแก่น และอยุธยา คล้ายคลึงกับการศึกษาของ Gingrich และคณะ<sup>10</sup> ที่บางเขน กรุงเทพมหานคร ซึ่งพบว่าอัตราการติดเชื้อในยุงสัมพันธ์กับการปรากฏของผู้ป่วยโดยอัตราการติดเชื้อไวรัสเจ.อี. ในยุงพาหะจะสูงขึ้นก่อนการปรากฏของผู้ป่วย แต่การศึกษาของ Gingrich และคณะ ใช้เวลาศึกษาเพียงปีเดียว ทำให้ไม่สามารถคาดการณ์ได้ว่าในปีต่อไป ความสัมพันธ์จะยังคงเป็นเช่นเดิมหรือไม่

นอกจากอัตราการติดเชื้อในยุ้งแล้ว นักวิจัยหลายท่านได้พยายามหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสภาพแวดล้อมกับจำนวนผู้ป่วยโรคไข้สมองอักเสบ เพื่อที่จะใช้เป็นดัชนีพยากรณ์การระบาดของโรค เช่น การศึกษาของ Mogi<sup>11</sup> ในปี พ.ศ. 2526 ที่ประเทศญี่ปุ่น ที่วิเคราะห์ข้อมูลสภาพภูมิอากาศ ระหว่างปี พ.ศ. 2493-2522 กับจำนวนผู้ป่วยโรคไข้สมองอักเสบ พบว่าปริมาณน้ำฝนช่วงเดือนมิถุนายน-สิงหาคม มีความสัมพันธ์ในทางลบกับจำนวนผู้ป่วยโรคไข้สมองอักเสบ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ -0.69 แต่อุณหภูมิเฉลี่ยในช่วงเดือนมิถุนายน-สิงหาคม มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับจำนวนผู้ป่วยโรคไข้สมองอักเสบ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.64 ในการศึกษาครั้งนี้ก็ได้เก็บข้อมูลสภาพภูมิอากาศด้วยซึ่งจะได้วิเคราะห์และนำเสนอต่อไป

### ข้อเสนอแนะ

ในพื้นที่ที่เคยมีการระบาดของโรคไข้สมองอักเสบเป็นประจำ ควรจะมีการตรวจหาอัตราการติดเชื้อไวรัสในยุ้ง และจำแนกสายพันธุ์ของไวรัส เพื่อช่วยให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงสายพันธุ์ของเชื้อ ช่วงเวลาและพื้นที่ซึ่งเสี่ยงต่อการติดเชื้อไวรัสไข้สมองอักเสบ และช่วยให้สามารถกำหนดแผนการควบคุมโรคไข้สมองอักเสบได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นการป้องกันก่อนที่จะมีการระบาดของโรค

### เอกสารอ้างอิง

1. ประเสริฐ ทองเจริญ. โรคไข้สมองอักเสบ. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์บริษัท เมดาร์ท จำกัด, 2528.
2. สุธิตรา นิมมานนิตย์. โรคไข้สมองอักเสบจากเชื้อไวรัสเจ.อี. การสัมมนาเรื่อง ความก้าวหน้าในการควบคุมแมลงที่เป็นปัญหาสาธารณสุข 26-30 มิถุนายน 2538. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์บริษัท พี.เอ.ลีฟวิ่ง จำกัด, 2538.
3. กองระบาดวิทยา. สรุปรายงานการเฝ้าระวังโรค 2535. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก, 2535.
4. กองระบาดวิทยา. สรุปรายงานการเฝ้าระวังโรค 2536. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก, 2536.
5. กองระบาดวิทยา. สรุปรายงานการเฝ้าระวังโรค 2537. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก, 2537.
6. อุษาวดี ฉาวระ, อภิวิฑู รัชชสิน, จิตติ จันทร์แสง, ประคอง พันธุ์อุไร, โยชิโตะ วาดะ. การเปลี่ยนแปลงความชุกชุมของยุงพาหะโรคไข้สมองอักเสบในประเทศไทยระหว่างปี พ.ศ. 2535-2537. วารสารกระทรวงสาธารณสุข 2538; 14(7-9): 70-81.
7. Igarashi A, Bundo k, Matsuo S, Masino Y, Lin W. J. Enzyme linked immunosorbent assay (ELISA) on JE virus I. Basic condition of the assay on human immunoglobulin. Trop Med 1981; 23(1): 49-59.

8. Wada Y, Oda T, Mogi M, et al. Ecology of Japanese Encephalitis Virus in Japan II. The population of vector mosquitoes and the epidemic of Japanese Encephalitis. *Trop Med.* 1975; 17(3): 111-27.
9. Igarashi A. Virological and Epidemiological studies on Encephalitis in Chiang Mai area, Thailand, in the year of 1982. VIII. Summary and conclusion. *Trop Med.* 1983; 25(4): 199-203.
10. Gingrich JB, Nisalak A, Latendresse JR, et al. A longitudinal study of Japanese Encephalitis in suburban, Bangkok, Thailand. *Southeast Asian J Trop Med Pub Hlth.* 1987; 18(4): 558-66.
11. Mogi M. Relationship between number of human Japanese encephalitis cases and summer meteorological conditions in Nagasaki. *Japan. Am J Trop Med Hyg.* 1983; 32: 170-4.

# การวางไข่ของยุงพาหะนำโรคใช้สมองอักเสบในแหล่งเพาะพันธุ์จำลอง

## Oviposition Rate of JE Vector in Artificial Breeding Place

อนุสรณ์ มาลัยนวล	Anusorn Malainual
จิตติ จันท์แสง	Chitti Chansang
อุษาวดี ถาวรระ	Usavadee Thavara
ประคอง พันธุ์อุไร	Prakong Phan-Urai

---

กองกีฏวิทยาทางแพทย์	Division of Medical Entomology
กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์	Department of Medical Sciences
ตีพิมพ์ใน วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ปีที่ 30 ฉบับที่ 4 ตุลาคม-ธันวาคม 2531.	

23

### บทคัดย่อ

การสำรวจแพะไข่และลูกน้ำยุงพาหะนำโรคใช้สมองอักเสบในแหล่งน้ำธรรมชาติมักจะประสบปัญหาเกี่ยวกับสภาพน้ำแห้งไม่สามารถติดตามผลระยะยาวได้ เนื่องจากแหล่งเพาะพันธุ์ของยุงชนิดนี้อยู่ในนาข้าวและแหล่งขังน้ำรอบคอกสัตว์ มีการปล่อยน้ำเข้า น้ำออก สภาพน้ำไม่คงที่ และบางแห่งเป็นหลุมขังน้ำเล็กๆ ซึ่งเกิดจากการไถพรวนดิน หรือเกิดจากรอยเท้าสัตว์ คณะผู้วิจัยจึงได้คิดหาวิธีแก้ปัญหานี้โดยจำลองแหล่งเพาะพันธุ์สำหรับให้ยุงพาหะนำโรคใช้สมองอักเสบวางไข่โดยใช้ขันพลาสติกใส่น้ำหมักฟางข้าวฝังไว้ในดินบริเวณนาข้าว และเล้าหมู และศึกษาการวางไข่ของยุงพาหะนำโรคใช้สมองอักเสบในแหล่งเพาะพันธุ์จำลอง หากพบว่ายุงพาหะนำโรคใช้สมองอักเสบวางไข่ในแหล่งเพาะพันธุ์จำลองดังกล่าว ก็จะได้นำไปประยุกต์ใช้ในการประเมินผลความชุกชุมของลูกน้ำยุงเพื่อศึกษานิเวศวิทยา หรือศึกษาความชุกชุมของลูกน้ำยุงก่อนและหลังการควบคุมต่อไป

จากการศึกษาพบว่าร้อยละ 12.3-20.1 ของแหล่งเพาะพันธุ์จำลองมีแพะไข่ของยุงพาหะนำโรคใช้สมองอักเสบ โดยปริมาณจะสูงขึ้นในระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกันยายน และลดต่ำลงในเดือนตุลาคม ความหนาแน่นของแพะไข่ในแหล่งเพาะพันธุ์จำลองบริเวณนาข้าวเฉลี่ย 2.5 แพะต่อจุด และบริเวณเล้าหมูเฉลี่ย 1.1 แพะต่อจุด ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าแหล่งเพาะพันธุ์จำลองสามารถดึงดูดให้ยุงพาหะนำโรคใช้สมองอักเสบมาวางไข่ได้ สมควรที่จะนำไปประยุกต์ใช้ประเมินผลเปรียบเทียบความชุกชุมของยุงพาหะนำโรคใช้สมองอักเสบในบริเวณนาข้าว และรอบๆ คอกสัตว์

### Abstract

The dry breeding place was the most prominent problem for assessment mosquito larval density in the rice field. To solve this problem, artificial breeding place has been invented by placing plastic bowls contain rice straw and water into the ground. This study was carried out at the rice field and pigsties in Kasetsart University, Bangkok during February to November 1986. The results showed that eggrafts and larvae were founded 12.3-20.1% of the artificial breeding places.

The number of positive sites increased during May through September and decreased in October. The average number of eggrafts in the breeding place of the rice field and pigsties were 2.5 and 1.1 respectively. After hatching larvae are identified as *Culex tritaeniorhynchus* and *Cx. gelidus* which are Japanese Encephalitis vectors found in rice field and pigsty breeding places respectively.

## **Keywords**

*Culex tritaeniorhynchus*, artificial breeding place

## **บทนำ**

ยุงพาหะที่สำคัญในการนำเชื้อโรคไข้สมองอักเสบในประเทศไทยมีอยู่ 3 ชนิด คือ ยุง *Culex tritaeniorhynchus*, *Culex gelidus* และ *Culex fuscocephala* มักจะพบบ่อยมากในเขตชนบท และชานเมืองซึ่งมีทุ่งนา และมีการเลี้ยงหมู วัว ควาย

แหล่งเพาะพันธุ์ของยุงพาหะนำโรคไข้สมองอักเสบที่ได้ทำการศึกษาไว้มีลักษณะดังนี้<sup>1,2,3</sup>

ยุง *Culex tritaeniorhynchus* เป็นยุงพาหะนำโรคไข้สมองอักเสบที่มีบทบาทมากที่สุดในประเทศไทย ลูกน้ำยุงชนิดนี้จะอาศัยอยู่ในน้ำขังตามรอยเท้าวัว ควาย หลุมบ่อ และในนาข้าวที่มีพงหญ้าหมักไว้ ลักษณะของน้ำจะมีสีน้ำตาล หรือมีคราบสนิมเหล็กที่ผิวหน้า

ยุง *Culex gelidus* ลูกน้ำยุงชนิดนี้อยู่ในแหล่งน้ำขังที่มีความเน่าเสียจากมูลสัตว์ เช่น มูลหมู วัว ควาย ดังนั้นแหล่งเพาะพันธุ์ของยุงชนิดนี้จึงอยู่ใกล้บริเวณที่มีการเลี้ยงสัตว์

ยุง *Culex fuscocephala* พบลูกน้ำในนาข้าวที่มีน้ำขัง ลักษณะน้ำค่อนข้างใส เช่น บริเวณเหมืองฝายที่เป็นทางซักน้ำเข้านาข้าว และในปลักวัว ปลักควาย ลูกน้ำยุงชนิดนี้ทนต่อความแห้งแล้งเป็นอย่างดี สามารถอยู่รวมกันเป็นจำนวนมากในปริมาณน้ำเพียงเล็กน้อย

ประชากรของยุงพาหะนำโรคไข้สมองอักเสบจะเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาล จะชุกชุมมากในฤดูฝนซึ่งมีการทำนามาก Gould และคณะ<sup>4</sup> รายงานว่าจำนวนของยุงพาหะเริ่มสูงตั้งแต่เดือนเมษายนถึงเดือนพฤศจิกายน Reisen และคณะ<sup>5</sup> ประคอง และคณะ<sup>2</sup> สำรวจพบยุงพาหะนำโรคไข้สมองอักเสบมากในช่วงเดือนกรกฎาคมจนถึงเดือนกันยายนของทุกปี การวัดระดับความชุกชุมของยุงพาหะนำโรคไข้สมองอักเสบในพื้นที่ต่างๆ สามารถวัดได้จากจำนวนยุงโดยใช้กับดักแสงไฟ (light trap)<sup>6</sup> หรือจากจำนวนลูกน้ำ หรือแพลงในนาข้าว โดยใช้กระบายดักการติดตามจำนวนแพไข่และลูกน้ำยุงก็เป็นวิธีหนึ่งที่สามารถบ่งชี้ถึงความชุกชุมของยุงในพื้นที่นั้นได้<sup>7</sup> Oda<sup>8</sup> ได้ทดลองใช้ฟางข้าวหมักในตุ่มดินเผาเป็นที่วางไข่จำลองในการศึกษาประชากรของยุง *Cx. pipiens pallens* ในฤดูที่มีการระบาด

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คณะผู้วิจัยได้จำลองแหล่งเพาะพันธุ์ของยุงพาหะนำโรคไข้สมองอักเสบในบริเวณนาข้าว และรอบคอกสัตว์เพื่อศึกษาการวางไข่ของยุงพาหะนำโรคไข้สมองอักเสบในแหล่งเพาะพันธุ์ดังกล่าว หากพบว่ายุงพาหะนำโรคไข้สมองอักเสบมาวางไข่ในแหล่งเพาะพันธุ์จำลองที่สร้างขึ้น ก็จะได้นำไปประยุกต์ใช้ประเมินผลความชุกชุมของลูกน้ำยุงเพื่อศึกษานิวเคลียสหรือศึกษาความชุกชุมของลูกน้ำก่อนและหลังการควบคุม

## วัสดุและวิธีการ

แหล่งเพาะพันธุ์จำลองของยุงพาหะนำโรคใช้สมองอักเสบนี้ สร้างขึ้นโดยใช้ชั้นพลาสติก อย่างหนาขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 21 เซนติเมตร สูง 8 เซนติเมตร ฝังลงในหลุมที่ ขุดไว้ในนาข้าวให้ปากชั้นน้ำเสมอกับระดับพื้นดิน เมื่อฝังชั้นแล้วใส่ดินและฟางข้าวลงไป ในหลุมจำลองนี้เล็กน้อยอย่างละประมาณ 1 กำมือ เติมน้ำจากคูส่งน้ำบริเวณนาข้าวลงไปจนเต็ม (อย่าใช้น้ำประปา เพราะมีคลอรีน) ทิ้งไว้ 1-2 วัน บันทึกจำนวนแพะไขและลูกน้ำในแต่ละจุด ทุกเดือน โดยเริ่มตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์เป็นจำนวน 40 จุด ถ้าพบลูกน้ำยุงก็จะคิดเพิ่มเป็น แพะไขอีก 1 แพด้วย เก็บแพะไขและลูกน้ำที่พบมาเลี้ยงในห้องทดลองจนเป็นระยะที่ 4 จึงนำ ไปจำแนกชนิด แหล่งเพาะพันธุ์จำลองใดที่แห้งไป หรือถูกทำลายเสียหายจะไม่ถูกนับจำนวน สภาพน้ำของแหล่งเพาะพันธุ์จำลองทั้งที่พบแพะไขและไม่พบแพะไข จะถูกวัดคุณภาพ ของน้ำ โดยใช้เครื่องตรวจวัดน้ำภาคสนามของ Horiba® รุ่น U-7

คณะผู้วิจัยได้ไปทำการศึกษาในบริเวณนาข้าวของกรมวิชาการเกษตร และคอกหมูของ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพมหานคร

## ผล

จากการติดตามศึกษาแหล่งเพาะพันธุ์จำลองที่สร้างขึ้นพบว่าตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษานั้นได้สำรวจพบแพะไขและลูกน้ำยุงในแหล่งเพาะพันธุ์จำลองบริเวณนาข้าวจำนวน 32 จุดจากจำนวนที่วางไว้ทั้งหมด 159 จุด หรือคิดเป็นร้อยละ 20.1 ส่วนในบริเวณคอกหมูพบ แพะไขและลูกน้ำยุงจำนวน 16 จุดจาก 130 จุด คิดเป็นร้อยละ 12.3 (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 จำนวนแหล่งเพาะพันธุ์จำลองที่พบแพะไขและลูกน้ำยุงพาหะนำโรคใช้สมองอักเสบที่บริเวณ นาข้าวและคอกหมู มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน

	ปี 2539										
	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	รวม
นาข้าว : จำนวนที่วาง	40	11	45	18	--	--	15	15	15	--	159
จำนวนที่พบ	2	0	1	5	--	--	9	10	5	--	32
% ที่พบ	5.0	0	2.2	27.8	--	--	60.0	66.7	33.3	--	20.1
จำนวนแพะไข	2	0	1	12	--	--	40	20	5	--	80
เฉลี่ยต่อจุด	1.0	0	1.0	2.4	--	--	4.4	2.0	1.0	--	2.5
คอกหมู : จำนวนที่วาง	40	15	45	18	--	--	12	--	--	--	130
จำนวนที่พบ	4	0	4	3	--	--	5	--	--	--	16
% ที่พบ	10.0	0	8.9	16.7	--	--	41.7	--	--	--	12.3
จำนวนแพะไข	4	0	4	5	--	--	5	--	--	--	18
เฉลี่ยต่อจุด	1.0	0	1.0	1.7	--	--	1.0	--	--	--	1.1

-- ไม่สามารถติดตามผลได้

แพะไขและลูกน้ำที่สำรวจพบทั้งหมดถูกนำมาจำแนกชนิดพบว่า เป็นยุงพาหะนำโรคใช้สมองอีกเสบ 2 ชนิด คือ ยุง *Culex tritaeniorhynchus* และ *Culex gelidus* ส่วนยุงอีกชนิดที่สำรวจพบคือยุง *Cx. pipiens quinquefasciatus* หรือที่รู้จักกันดีในชื่อ ยุงรำคาญ

เมื่อทำการคำนวณค่าเฉลี่ยของจำนวนแพะไขต่อแหล่งเพาะพันธุ์ 1 จุด ที่สำรวจพบตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษาก็ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.5 แพะต่อจุดที่บริเวณนาข้าว และเท่ากับ 1.1 แพะต่อจุดที่บริเวณคอกหมู จำนวนเฉลี่ยของแพะไขที่สำรวจพบในแหล่งเพาะพันธุ์จำลองของแต่ละเดือนได้แสดงไว้ในตารางที่ 1

จากการตรวจสอบลักษณะน้ำจากแหล่งเพาะพันธุ์จำลองจำนวน 21 จุด ด้วยเครื่องตรวจน้ำ Horiba® รุ่น U-7 พบว่า สภาพของน้ำในจุดที่พบไข่จะมีค่าความเป็นกรดต่าง (pH) อยู่ระหว่าง 4.5-5.6 มีปริมาณออกซิเจนละลายอยู่ในน้ำ (DO) ระหว่าง 0.8-13.3 ppm. และมีค่าการนำไฟฟ้า (E) อยู่ระหว่าง 0.4-0.7 ms/cm และในจุดที่ไม่พบไข่มีค่า pH ระหว่าง 4.1-6.2 ค่า DO ระหว่าง 3.0-12.9 ppm. ค่า EC ระหว่าง 0.3-0.6 ms/cm ซึ่งสภาพของน้ำคล้ายคลึงกัน (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 แสดงสภาพของน้ำในแหล่งเพาะพันธุ์จำลองโดยใช้เครื่องตรวจวัดน้ำ Horiba® รุ่น U-7

สภาพน้ำ	จุดที่พบไข่			จุดที่ไม่พบไข่		
	จำนวนจุด	พิสัย	ค่าเฉลี่ย	จำนวนจุด	พิสัย	ค่าเฉลี่ย
อุณหภูมิ (°C)	10	31.6 - 34.0	32.2	10	32.1 - 33.2	32.6
pH	10	4.5 - 5.6	5.2	10	4.1 - 6.2	5.8
DO (ppm)	10	0.8 - 13.3	10.1	10	3.0 - 12.9	8.6
EC (ms/cm)	10	0.4 - 0.7	0.6	10	0.3 - 0.6	0.4

## วิจารณ์

จากการศึกษาพบว่ามีกรวางไข่ของยุงพาหะนำโรคใช้สมองอีกเสบในแหล่งเพาะพันธุ์จำลองตลอดปี แต่อัตราการพบจุดที่มีแพะไขจะเพิ่มสูงขึ้นตั้งแต่เดือนพฤษภาคม และสูงสุดในเดือนกันยายน จำนวนแพะไขเฉลี่ยต่อจุดสูงสุดในเดือนสิงหาคม ซึ่งเป็นช่วงฤดูฝน ผลการศึกษาสอดคล้องกับการศึกษาความชุกชุมของยุงพาหะนำโรคใช้สมองอีกเสบของ Gould<sup>4</sup>, Reisen<sup>5</sup> และประคอง<sup>2</sup> ดังนั้นการใช้แหล่งเพาะพันธุ์จำลองช่วยในการศึกษาประชากรของยุงพาหะในช่วงที่มีฝนตกน้อย หรือแหล่งเพาะพันธุ์ในธรรมชาติแห่งจะทำให้การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับยุงชนิดนี้เป็นไปได้สมบูรณ์ และบรรลุวัตถุประสงค์ยิ่งขึ้นแต่ในการนำไปประยุกต์ใช้นี้ ควรจะคำนึงถึงสภาพพื้นที่ที่จะทำการศึกษา จุดที่จะวางแหล่งเพาะพันธุ์ควรจะต้องปลอดภัยจากการไถพรวนดิน หรือห่างจากทางเดินของวัวควาย เนื่องจากคณะผู้วิจัยพบว่าในระหว่างการศึกษาระหว่างแหล่งเพาะพันธุ์จำลองได้ถูกทำลายเสียหาย เนื่องจากสาเหตุดังกล่าว และบางครั้งมีการสูญหายทำให้จำนวนในแต่ละเดือนแตกต่างกันและในบางเดือนไม่สามารถติดตามผลได้ อย่างไรก็ตามคณะผู้วิจัยไม่สามารถเปลี่ยนพื้นที่ทดลองได้ เพราะมีอุปสรรคในการเดินทางไปติดตามผล

ผลการตรวจสภาพน้ำในแหล่งเพาะพันธุ์จำลองที่พบไข่และไม่พบแพะไข พบว่าสภาพน้ำใกล้เคียงกันจะแตกต่างกันก็ตรงเฉพาะตำแหน่งที่วาง ฉะนั้นสาเหตุที่ทำให้ยังไม่วางไข่ในบางจุดอาจเนื่องมาจากสภาพแวดล้อมอื่นเช่น แสงแดด ลม และวัชพืชที่ล้อมรอบ ซึ่งจะได้มีการศึกษาในรายละเอียดต่อไป หากจะนำวิธีนี้ไปประยุกต์ใช้ควรจะมีการศึกษาเกี่ยวกับตำแหน่งที่จะวางแหล่งเพาะพันธุ์จำลอง ว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่ ในการตั้งจุดยุงให้วางไข่โดยการเปรียบเทียบการวางไข่ในแหล่งเพาะพันธุ์แต่ละจุดและเลือกตำแหน่งที่พบว่ามี การวางไข่สูงสุดเพื่อทำการศึกษาประชากรยุงต่อไป

### เอกสารอ้างอิง

1. Ralph, A.B. 1967. Contributions to the Mosquito Fauna of Southeast Asia-II. The genus *Culex* in Thailand (Diptera: Culicidae). Contributions of the American Entomological Institute. 2(1): 225-233.
2. Phan-Urai, P. et al. 2526. Vector mosquitoes of JE-virus in Nan province during 1978 to 1981. ว.กรมวิทย์.พ. 25: 75-89.
3. ประคอง พันธุ์ไธโร. 2528. ชีววิทยาและนิเวศวิทยาของยุงลาย ยุงรำคาญและยุงพาหะนำโรคไข้มองอักเสบ. คำบรรยายประกอบการฝึกอบรมหลักสูตร “การควบคุมแมลงที่สำคัญทางการแพทย์” กองกัญญาวิทยาทางแพทย์ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. หน้า 6-20.
4. Gould, D.J. et al. 1974. Study of Japanese encephalitis virus in Chiang Mai valley, Thailand. IV. Vector studies. Am. J. Epidemiol. 100: 49-56.
5. Reisen, W.K., M. Aslamkha, and R.G. Basio. 1976. The effects of climatic patterns and agricultural practices on the population dynamics of *Culex tritaeniorhynchus* in Asia. Southeast Asian J. Trop. Med. Pub.Hlth. 1: 61-73.
6. อนุสรณ์ มาลัยนวล และคณะ. 2528. ประสิทธิภาพของกับดักยุงแบบ FHK และแบบดัดแปลง. ว.กรมวิทย์.พ. 27: 163-174.
7. Service, M.W. 1976. Mosquito Ecology. Field sampling methods. Applied Science Publishers LTD, London. p.1-42.
8. Oda, T. 1976. Hourly and seasonal distribution of the number of egg rafts of *Culex pipiens pallens* deposited in earthen jars. Trop. Med. 9: 39-44.

# ช่วงเวลาและบริเวณที่เสี่ยงต่อการกัดของยุงพาหะโรคใช้สมองอักเสบ

## Time Intervals and Location of Biting and Flying Activities of JE Vectors

อนุสรณ์ มาลัยนวล

Anusorn Malainual

จิตติ จันทร์แสง

Chitti Chansang

อุษาวดี ถาวรระ

Usavadee Thavara

ประคอง พันธุ์อุไร

Prakong Phan-Urai

กองกีฏวิทยาทางแพทย์

Division of Medical Entomology

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

Department of Medical Sciences

ตีพิมพ์ใน วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ปีที่ 29 ฉบับที่ 2 เมษายน-มิถุนายน 2530.

28

### บทคัดย่อ

การศึกษาช่วงเวลารบิน, ช่วงเวลากัด และบริเวณที่เสี่ยงต่อการกัด ของยุงพาหะโรคใช้สมองอักเสบ (*Culex tritaeniorhynchus*, *Culex gelidus*, *Culex fuscocephala*) โดยใช้กับดักยุง Monks Wood และหาอัตราการกัดโดยใช้คนเป็นเหยื่อ ศึกษาที่หมู่บ้านหนองบึงไก่อ ตำบลนาบ่อคำ อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร ในปี พ.ศ. 2527-2529 ช่วงเวลาการบินของยุงพาหะ เริ่มตั้งแต่ 19.00 น. ช่วงเวลาที่พบมาก คือ 20.00-21.00 น. และ 23.00-04.00 น. ช่วงเวลากัดของยุงพาหะ เริ่มตั้งแต่ 19.00 น. ช่วงเวลาที่พบมากคือ 19.00-22.00 น. ที่บริเวณบ้าน และคอกสัตว์ พบว่าที่บริเวณคอกสัตว์เสี่ยงต่อการกัดของยุงพาหะสูงกว่าบริเวณบ้าน

### Abstract

During 1984-1986 the study on flying, biting activities and biting risk locations of *Culex tritaeniorhynchus*, *Culex gelidus* and *Culex fuscocephala* which are JE vectors was carried out in Ban Nongpingkai, Nabokam district Amphoe Muang, Kamphaeng Phet province. Evaluation method of this study used Monks Wood light traps and Human biting collections. The results revealed that flying activities of JE vectors began at 19.00 and the two high peaks were between 20.00-21.00 and 23.00-04.00. Biting activities began at 19.00 and the highest peak was between 19.00-20.00. The surveys of JE vectors found that biting of JE vectors around animal shelters were riskier than around the houses.

### Keywords

Biting and flying activities, JE vectors, *Culex tritaeniorhynchus*, *Culex gelidus*, *Culex fuscocephala*.

## บทนำ

โรคใช้สมองอักเสบจากเชื้อไวรัสเจ.อี. รายงานระบาดครั้งแรกในประเทศไทยปี พ.ศ. 2505 การระบาดได้แพร่กระจายกว้างขวางมากขึ้นทุกๆ ปี พบโรคนี้มากในภาคเหนือ รองมาคือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เริ่มพบโรคนี้มากขึ้นในภาคกลาง ภาคใต้มีน้อย รายงานโรคนี้จากทั่วประเทศมีประมาณปีละ 2,000 ราย นอกจากนี้อัตราการตายสูงถึง 20-35% ยังทำให้เกิดความพิการทางกาย เป็นอัมพาต และทำให้สมองเสื่อมสมรรถภาพอีกด้วย<sup>1</sup>

สาเหตุและการติดต่อของโรคนี้เกิดจากเชื้อไวรัสเจ.อี. ในประเทศไทยพบยุงพาหะที่สำคัญ 3 ชนิด คือ *Cx. tritaeniorhynchus* *Cx. gelidus* และ *Cx. fuscocephala* ยุงเหล่านี้มีแหล่งเพาะพันธุ์บริเวณนาข้าวที่มีน้ำ<sup>2</sup> โดยมีสัตว์ที่เป็นตัวการในการแพร่เชื้อไวรัสเจ.อี. ที่สำคัญ คือ สุนัข<sup>3</sup> และยังพบในม้า, โค, กระจับปี่, เป็ด, ไก่, นกกระจอก, สุนัข, และค้างคาว แต่จะเป็นตัวการสำคัญในการแพร่เชื้อไวรัสเจ.อี. มากน้อยเพียงใดนั้น ยังไม่ปรากฏหลักฐานยืนยัน<sup>4</sup>

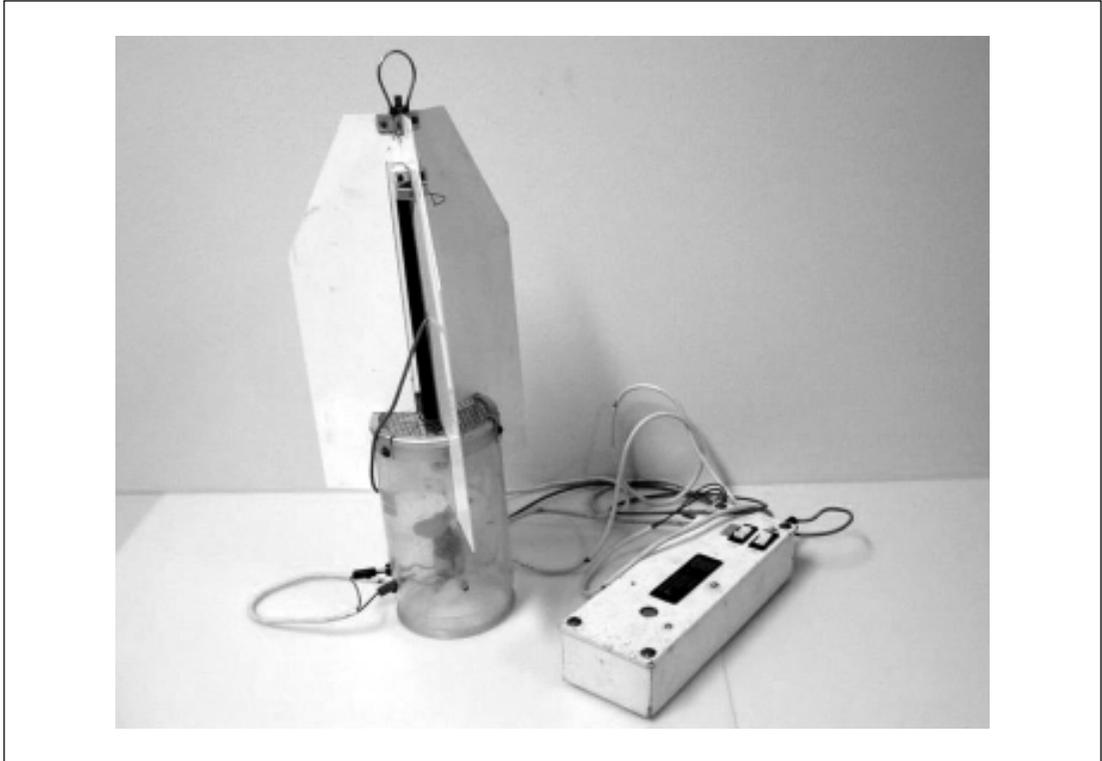
ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม มีพื้นที่การปลูกข้าวประมาณ 16 ล้านไร่ และประชาชนในชนบทมีการเลี้ยงสัตว์ เช่น สุนัข, โค, กระจับปี่ เป็นต้น<sup>5</sup> โดยเฉพาะทางภาคเหนือ ประชาชนในชนบทนิยมเลี้ยงสัตว์ไว้ใกล้กับบ้านเรือน ประกอบกับมีแหล่งเพาะพันธุ์ของยุงพาหะนำโรคนี้ คือ นาข้าว ทำให้ประชาชนมีโอกาสถูกยุงพาหะที่มีเชื้อไวรัสเจ.อี. กัดและป่วยเป็นโรคใช้สมองอักเสบสูงมาก เพื่อแก้ไขปัญหานี้ คณะผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาช่วงเวลาและสถานที่ซึ่งเสี่ยงต่อการกัดของยุงพาหะโรคใช้สมองอักเสบ

## วัสดุและวิธีการ

พื้นที่ที่ทำการศึกษา คือ หมู่บ้านหนองบึงไก่อ ตำบลนาบ่อคำ อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร อยู่ห่างจากเขตเทศบาลไปทางทิศตะวันตกประมาณ 20 กิโลเมตร มีพื้นที่ประมาณ 200 ไร่ สภาพพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นนาข้าวและหนองน้ำ มีประชากร 1,830 คน และมีบ้านอยู่อาศัยประมาณ 100 หลังคาเรือน ดังแสดงไว้ในภาพที่ 1



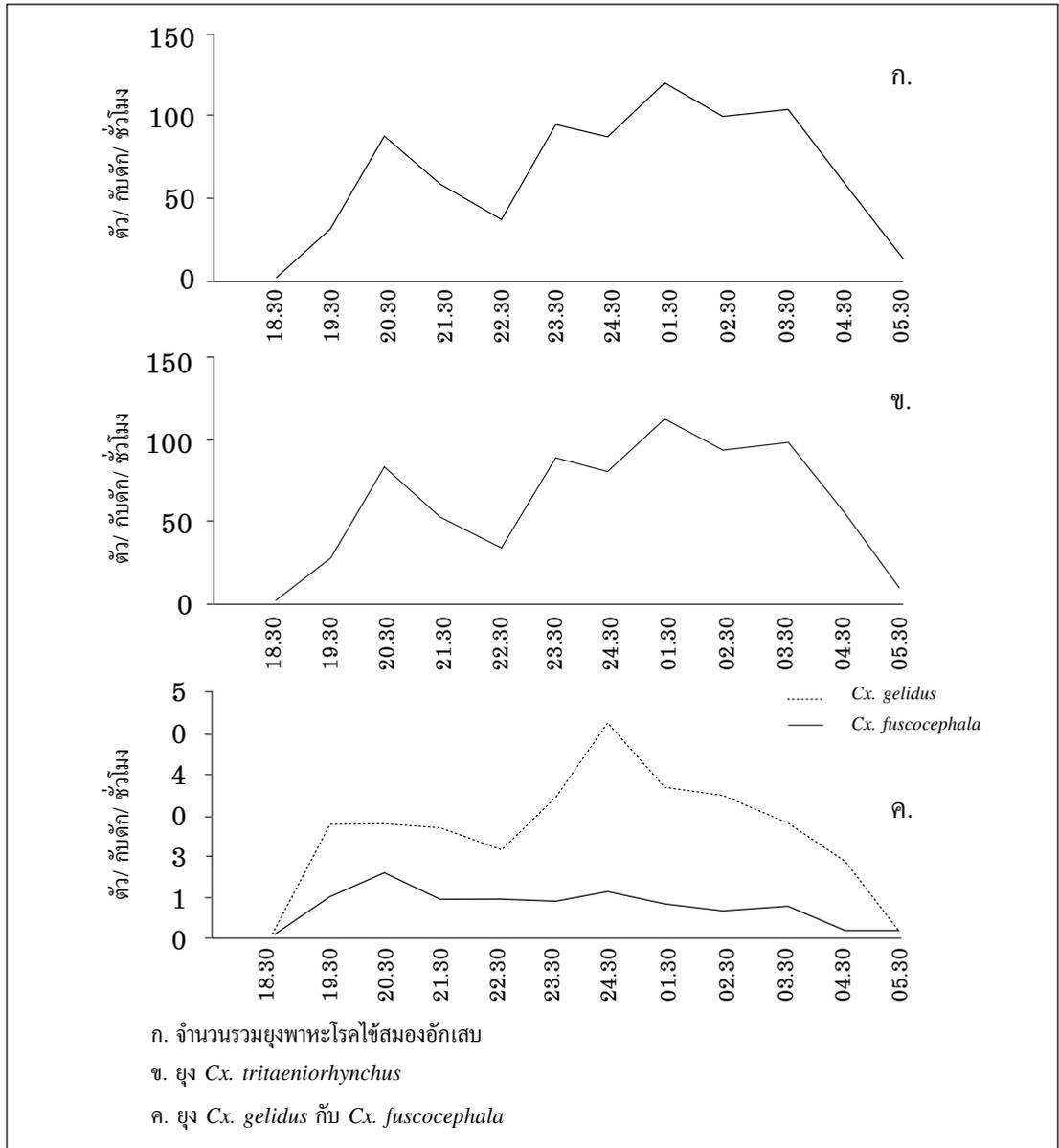
3) จับยุงที่มากัดคนซึ่งนั่งตามจุดต่างๆ คือ เล้าหมู คอกควาย และบริเวณบ้านที่ห่างจากคอกสัตว์ในรัศมี 100 เมตร เวลา 19.30 น. ถึง 20.30 น. จุดละ 1 คน สลับตำแหน่งกันทุกวัน เป็นจำนวน 5 วัน



ภาพที่ 2 ก๊ับดักยุงชนิด Monks wood พร้อมอุปกรณ์

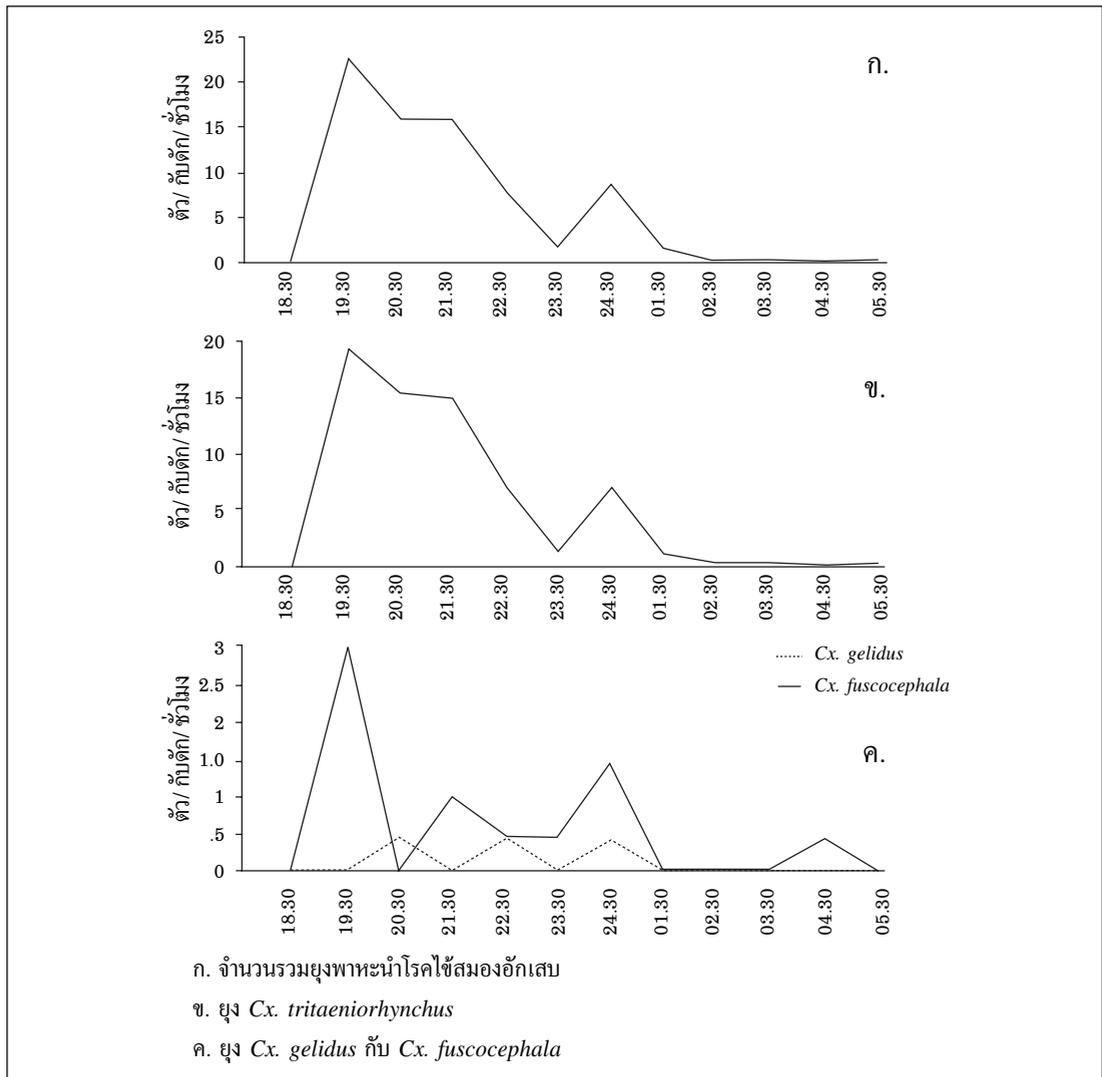
### **ผล**

การใช้ก๊ับดักยุง Monks Wood ดักยุงพาหะโรคไข้สมองอักเสบชนิดต่างๆ ในเดือนมิถุนายน เริ่มพบยุงพาหะทั้ง 3 ชนิด เวลา 19.00 น. ช่วงเวลาที่พบมากคือ 20.00-21.00 น. และ 23.00-04.00 น. จำนวนสูงสุดที่พบ 118.3 ตัวต่อก๊ับดักต่อชั่วโมง ของช่วงเวลา 01.00-02.00 น. (ภาพที่ 3 ก.) ยุง *Cx. tritaeniorhynchus* ซึ่งเป็นยุงพาหะที่สำคัญ พบมาก 2 ช่วงเวลาคือ 20.00-21.00 น. และ 23.00-04.00 น. (ภาพที่ 3 ข.) สำหรับยุง *Cx. gelidus* และ *Cx. fuscocephala* พบจำนวนน้อยตลอดคืน ตั้งแต่เวลา 19.00-05.00 น. (ภาพที่ 3 ค.)



ภาพที่ 3 จำนวนยุงพาหะโรคไข้สมองอักเสบ (*Cx. tritaeniorhynchus*, *Cx. gelidus*, *Cx. fuscocephala*) ที่ตักได้จากก้นดักยุง Monks Wood ในชั่วโมงต่างๆ ระหว่างเวลา 18.00-06.00 น.

การจับยุงพาหะโดยใช้คนเป็นเหยื่อล่อในเดือนพฤษภาคมและเดือนกรกฎาคม เริ่มพบยุงพาหะ ตั้งแต่เวลา 19.00 น. ช่วงเวลาที่พบมากที่สุดคือ 19.00-22.00 น. จำนวนสูงสุดที่พบ 22.5 ตัวต่อคนต่อชั่วโมง ในช่วงเวลา 19.00-20.00 น. (ภาพที่ 4 ก.) ยุง *Cx. tritaeniorhynchus* พบมากในช่วงเวลา 19.00-22.00 น. (ภาพที่ 4 ข.) *Cx. gelidus* 20.00-21.00 น., 22.00-23.00 น. และ 24.00-01.00 น. ยุง *Cx. fuscocephala* พบจำนวนน้อยในช่วงเวลา 19.00-20.00 น. พบ 3.0 ตัวต่อคนต่อชั่วโมง (ภาพที่ 4 ค.)



ภาพที่ 4 จำนวนยุงพาหะโรคไข้สมองอักเสบ (*Cx. tritaeniorhynchus*, *Cx. gelidus*, *Cx. fuscocephala*) ที่จับโดยใช้คนเป็นเหยื่อล่อในชั่วโมงต่างๆ ระหว่างเวลา 18.00-06.00 น.

อัตราการกัดของยุงพาหะโรคใช้สมองอักเสบตามสถานที่ต่างๆ แสดงไว้ในตารางที่ 1 จะเห็นว่าบริเวณคอกเลี้ยงสัตว์มียุงพาหะมากัดมากกว่าบริเวณบ้านที่ห่างคอกสัตว์ กล่าวคือ ในเดือนพฤษภาคมจับยุงพาหะที่เล่าหู่ได้ 3 ตัวต่อคนต่อชั่วโมง ที่คอกควาย 1.5 ตัวต่อคนต่อชั่วโมง ที่บริเวณบ้านไม่มียุงพาหะเลย ส่วนในเดือนกรกฎาคมจับยุงพาหะที่เล่าหู่ได้ 84.4 ตัวต่อคนต่อชั่วโมง ที่คอกควาย 50.3 ตัวต่อคนต่อชั่วโมง ในบริเวณที่ห่างคอกสัตว์จับได้เพียง 20.3 ตัวต่อคนต่อชั่วโมง คิดเป็นยุง *Cx. tritaeniorhynchus* ที่จับได้บริเวณคอกสัตว์เท่ากับ 2 ตัวต่อคนต่อชั่วโมงในเดือนพฤษภาคม และ 53.8 ตัวต่อคนต่อชั่วโมงในเดือนกรกฎาคม ส่วนบริเวณบ้านจับได้ 17.7 ตัวต่อคนต่อชั่วโมงในเดือนกรกฎาคม ยุง *Cx. gelidus* ที่จับได้บริเวณคอกสัตว์ 0.2 ตัวต่อคนต่อชั่วโมงในเดือนพฤษภาคม และ 2.2 ตัวต่อคนต่อชั่วโมงในเดือนกรกฎาคม ที่บริเวณบ้านจับได้เพียง 0.3 ตัวต่อคนต่อชั่วโมงในเดือนกรกฎาคม สำหรับยุง *Cx. fuscocephala* ที่จับได้บริเวณคอกสัตว์ 11.5 ตัวต่อคนต่อชั่วโมง และที่บริเวณบ้าน 2.3 ตัวต่อคนต่อชั่วโมงในเดือนกรกฎาคมเท่านั้น

**ตารางที่ 1 อัตราการกัด (ตัวต่อคนต่อชั่วโมง) ของยุงพาหะโรคใช้สมองอักเสบโดยใช้คนเป็นเหยื่อล่อ ที่บริเวณเล่าหู่ คอกควาย และบริเวณบ้าน จังหวัดกำแพงเพชร (พฤษภาคม, กรกฎาคม 2529)**

ชนิดยุง	เล่าหู่		คอกควาย		รวมคอกสัตว์		บ้าน		คอกสัตว์:บ้าน	
	พ.ค.	ก.ค.	พ.ค.	ก.ค.	พ.ค.	ก.ค.	พ.ค.	ก.ค.	พ.ค.	ก.ค.
<i>Culex tritaeniorhynchus</i>	3	75.7	1	31.7	2	53.8	0	17.7	2:0	3:1
<i>Cx. gelidus</i>	0	3	0.5	1.3	0.2	2.2	0	0.3	0.2:0	7.3:1
<i>Cx. fuscocephala</i>	0	57	0	17.3	0	11.5	0	2.3	0:0	5:1
จำนวนยุงพาหะ	3	84.4	1.5	50.3	2.2	67.5	0	20.3	2.2:0	3.3:1
<i>Cx. spp.</i>	7	20	5	13	6	16.5	5.5	38	1.1:1	0.4:1
<i>Mansonia spp.</i>	1.5	4	0.5	5.7	1	4.8	0	8.3	1:0	0.6:1
<i>Anopheles spp.</i>	0	0.7	0	2.3	0	1.5	0	0	0	1.5:0
<i>Aedes spp.</i>	2	0.3	4	1.3	3	0.8	1.5	2	2:1	0.4:1
<i>Armigeres spp.</i>	0	0	0	0.7	0	0.3	0	0.3	0	1:1
จำนวนรวมทั้งหมด	13.5	109.4	6.5	73.3	12.2	91.4	7	68.9	1.7:1	1.3:1

## วิจารณ์

จากผลการศึกษาช่วงเวลาการกัดและบินออกหากินของยุงพาหะโรคใช้สมองอักเสบ พบว่า ยุงพาหะเริ่มมากัดคนตั้งแต่วเวลา 19.00 น. เป็นต้นไป ช่วงเวลาที่กัดคนมากที่สุดคือ 19.00-22.00 น. และช่วงเวลาที่บินออกหากิน ศึกษาจากกับดัก Monks Wood เริ่มพบยุงพาหะตั้งแต่เวลา 19.00 น. และพบมาก 2 ช่วงเวลาคือ 10.00-21.00 น. และ 23.00-04.00 น. เช่นเดียวกับที่ Johnsen et al. รายงานไว้ว่ายุง *Cx. tritaeniorhynchus*, *Cx. fuscocephala* มีมากที่สุดในเวลา 01.00-04.00 น. แสดงว่ายุงพาหะเหล่านี้จะเริ่มบินไปตามคอกสัตว์ต่างๆ

รวมทั้งบ้านคนอยู่อาศัยเพื่อกักกินเลือดเมื่อพระอาทิตย์ตกแล้วประมาณเวลา 19.00 น. ในฤดูฝน ดังนั้นในช่วงพลบค่ำยุงที่มากัดเหยื่อจึงมีจำนวนมากและมีบางส่วนที่ถูกจับด้วยกับดักบ้าง หลังจากที่ยุงกินเลือดแล้วก็จะเกาะอยู่ตามบริเวณนั้น เมื่อบินเล่นแสงไฟจากกับดักจึงถูกจับเป็นจำนวนมากในช่วงเวลาตึก

ในการศึกษาริเวณที่เสี่ยงต่อการติดเชื้อโรคใช้สมองอักเสบ พบว่าในบริเวณคอกสัตว์จะมีโอกาสมากเพราะยุงพาหะโรคใช้สมองอักเสบ คือ ยุง *Cx. tritaeniorhynchus*, *Cx. gelidus* และ *Cx. fuscocephala* มีมากกว่าบริเวณบ้านที่ห่างจากคอกสัตว์ในรัศมี 100 เมตร เป็น 2.2 เท่าในเดือนพฤษภาคม และ 3.3 เท่าในเดือนกรกฎาคม โดยเฉพาะเดือนกรกฎาคมซึ่งเป็นช่วงที่มีฝนตกชุก พบว่ามียุง *Cx. tritaeniorhynchus* มากที่สุด รองลงมาคือ *Cx. fuscocephala* และ *Cx. gelidus* ตามลำดับ ทั้งในเล้าหมู คอกควาย และบริเวณบ้านซึ่งห่างจากคอกสัตว์ โดยพบยุง *Cx. tritaeniorhynchus* ที่เล้าหมู คอกควาย และบริเวณบ้านจำนวน 75.7, 31.7 และ 17.7 ตัวต่อคนต่อชั่วโมง ตามลำดับ ดังนั้นจะเห็นว่าโอกาสที่เสี่ยงต่อการถูกยุง *Cx. tritaeniorhynchus* กัดมีมากกว่ายุงพาหะตัวอื่น ทั้งนี้เนื่องจากมียุงพาหะชนิดนี้เป็นจำนวนมากในพื้นที่ แสดงว่าโอกาสเสี่ยงต่อการติดเชื้อโรคใช้สมองอักเสบจะมากขึ้น เมื่อคนอาศัยอยู่ใกล้กับคอกเลี้ยงสัตว์

จากการศึกษาทั้งหมดนี้ทำให้ทราบถึงช่วงเวลาและบริเวณที่เสี่ยงต่อการถูกยุงพาหะโรคใช้สมองอักเสบกัดซึ่งหมายถึงโอกาสในการติดเชื้อด้วย ดังนั้นจึงน่าจะมีการแนะนำให้ชาวชนบททางภาคเหนือของประเทศได้ปรับปรุงความเข้าใจในการเลี้ยงสัตว์ โดยให้คอกสัตว์อยู่ห่างจากบริเวณที่อยู่อาศัยพอสมควรเพื่อลดโอกาสที่จะถูกยุงพาหะกัดลงและให้รู้จักหลีกเลี่ยงหรือป้องกันตัวเองจากการถูกยุงกัดในช่วงเวลาที่มียุงพาหะมาก เช่น ให้รู้จักใช้มุ้ง หรือสูมควันไฟไล่ยุง ซึ่งเป็นวิธีพื้นบ้าน ส่วนในด้านการควบคุมประชากรของยุงพาหะไม่ให้มีจำนวนสูงนั้น ผลการวิจัยนี้ช่วยให้ทราบถึงบริเวณและช่วงเวลาที่เหมาะสมในการพ่นน้ำยาเคมี ทำให้สามารถควบคุมยุงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## สรุป

การศึกษาช่วงเวลาบินออกหากินของยุงพาหะโรคใช้สมองอักเสบ โดยใช้กับดักยุง Monks Wood เริ่มพบยุงพาหะตั้งแต่เวลา 19.00 น. และพบมาก 2 ช่วงเวลาคือ 20.00-21.00 น. และ 23.00-04.00 น.

การศึกษาช่วงเวลาการกัดคนของยุงพาหะ โดยใช้คนเป็นเหยื่อล่อ พบยุงพาหะเริ่มมากัดคนตั้งแต่เวลา 19.00 น. ช่วงเวลาที่กัดคนมากที่สุดคือ 19.00-22.00 น.

การศึกษาริเวณที่เสี่ยงต่อการถูกยุงพาหะกัดโดยใช้อัตราการกัดของยุงพาหะ ณ จุดที่กำหนด พบว่าอัตราการกัดของยุงพาหะที่คอกสัตว์ต่อที่บ้านพัก เท่ากับ 2.2-3.3:0-1.0 เท่า

## คำขอบคุณ

ขอขอบพระคุณท่านรองอธิบดี พญ.บุญล้วน พันธุมจินดา ที่ได้ให้คำแนะนำและสนับสนุน การทำวิจัยครั้งนี้ ผู้อำนวยการและเจ้าหน้าที่ฝ่ายชันสูตรโรค โรงพยาบาลกำแพงเพชร ที่ กรุณาเอื้อเฟื้อสถานที่และอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ เจ้าหน้าที่สาธารณสุขบ้านหนองบึงไก่อที่ ได้ให้ความสะดวกในการปฏิบัติงานในพื้นที่ นางนิภา เบลูจพงศ์ นางอมรลักษณ์ ฉันทกุลวณิช และ น.ส.รัญญกรณ์ คล้ายฉิม เจ้าหน้าที่กองกึ่งวิทยาทางแพทย์ ที่ได้ให้คำปรึกษาและช่วย จัดทำรายงานฉบับนี้

## เอกสารอ้างอิง

1. กองกึ่งวิทยาทางแพทย์ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข, 2528. การ ควบคุมแมลงที่สำคัญทางการแพทย์. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, กรุงเทพมหานคร, 150-151.
2. Gould, D.J., et al. 1974. Study of Japanese encephalitis virus in Chiang Mai valley, Thailand. IV. Vector studies. Am. J. Epidemiol. 100: 49-56.
3. Johnsen, D.O., et al. 1974. Study of Japanese encephalitis in Chiang Mai valley, Thailand. V. Animal Infections. Am. J. Epidemiol. 100: 57-68.
4. ประเสริฐ ทองเจริญ, 2528. โรคไข้มองอักเสบ. โรงพิมพ์บริษัท เมดาร์ท จำกัด, กรุงเทพมหานคร, 50-57.
5. สวาท เสนาณรงค์ และ น้อม งามนิสัย, 2529. ไทยแอตลาส สำนักพิมพ์อักษรเจริญทัศน์ กรุงเทพมหานคร, 97-102.

# อุบัติการณ์โรคไข้เลือดออก และความสัมพันธ์กับการสำรวจยุงลาย ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

## Dengue Haemorrhagic Fever Incidence and Relation to Aedes Survey in Northeastern Region

จิตติ จันท์แสง	Chitti Chansang
สุพล เป้าศรีวงษ์	Supon Paosriwong
อุษาวดี ถาวรระ	Usavadee Thavara
อุรุญากร จันท์แสง	U-ruyakorn Chansang
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข	National Institute of Health
กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์	Department of Medical Sciences
ตีพิมพ์ใน วารสารโรคติดต่อ ปีที่ 26 ฉบับที่ 3 กรกฎาคม-กันยายน 2543.	

### บทคัดย่อ

จากการศึกษาข้อมูลรายเดือนจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกและปริมาณน้ำฝนที่อำเภอประทาย จังหวัดนครราชสีมา ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พ.ศ. 2534-2540 พบรูปแบบการเกิดโรคไข้เลือดออกสัมพันธ์กับฤดูกาล โดยฤดูหนาวกับฤดูร้อนพบผู้ป่วยน้อย ฤดูฝนพบผู้ป่วยมาก รูปแบบความสัมพันธ์รายเดือนระหว่างจำนวนผู้ป่วย(Y) กับปริมาณน้ำฝนล่วงหน้า 1 เดือน (X) ได้สมการ  $Y = 4.446 + 0.139 X$  มีค่าความสัมพันธ์ ( $R^2$ ) เท่ากับ 0.251 และจากการสำรวจยุงลาย 4 วิธีคือ สำรวจลูกน้ำ, สำรวจไข่, สำรวจตัวโม่่ง และสำรวจตัวเต็มวัย เขตอำเภอประทาย เดือนมีนาคม พฤษภาคม กรกฎาคม และกันยายน พ.ศ. 2542 ผลการสำรวจลูกน้ำกับตัวโม่่ง พบว่าประชากรยุงระยะนี้ มีจำนวนมากในช่วงฤดูร้อน และลดลงในช่วงฤดูฝน สำหรับการสำรวจไข่กับตัวเต็มวัยพบประชากรยุงระยะนี้มากในช่วงฤดูฝน แหล่งเพาะพันธุ์ที่สำคัญ คือ ตุ่มกับถังซีเมนต์ ผลิตยุงลายได้ถึงร้อยละ 79.32 ของตัวโม่่งทั้งหมดที่สำรวจ และจากผลการสำรวจยุงลายที่ได้แนะนำให้ควบคุมยุงลายโดยควบคุมแหล่งเพาะพันธุ์เน้นที่ตุ่มกับถังซีเมนต์ ช่วงฤดูหนาวระหว่างเดือนมกราคมถึงกุมภาพันธ์ ก่อนที่ประชากรยุงระยะลูกน้ำจะเพิ่มสูงขึ้นช่วงฤดูร้อน และควรควบคุมแหล่งเพาะพันธุ์อีกครั้งช่วงฤดูร้อนระหว่างเดือนมีนาคมถึงเมษายน เพื่อลดประชากรยุงลายตัวเต็มวัยที่อาจเพิ่มขึ้นช่วงฤดูฝน เป็นการควบคุมโรคไข้เลือดออกล่วงหน้าสำหรับใช้ในเขตที่มีสภาพแวดล้อมที่คล้ายกันในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

## Abstract

From monthly data of cases of Dengue Haemorrhagic Fever (DHF) and rainfall in Prathai District Nakhon Ratchasima Province in northeastern region between 1991-1997, a pattern of DHF correlated with seasons. There were few cases in the cold and the warm season but there were many cases in the wet season. The regression equations of monthly data between DHF cases (Y) and lagged 1 month of rainfall (X) was  $Y = 40446 + 0.139X$ ,  $R^2 = 0.251$ . From 4 *Aedes* surveys, there were survey of visual larva, ovitrap, adult and pupa in this district in March (warm season), May-July (wet season) and September (cold season) in 1999. Data from survey of visual larva and pupa indicated that larva and pupa populations increased in the warm season and decreased in the wet season. And the data from survey of ovitrap and adult, egg and adult populations increased in the wet season. The important breeding place of *Aedes aegypti* were Jars and Cement tanks which produced 79.32% of pupae in these surveys. From these data, the recommendation for controlling *Ae. aegypti* were source reduction especially in Jar and Cement tank during January and February (cold season) before larval population might increase in the wet season. And this control should repeat in the wet season during March and April (warm season) for controlling adult population that might increase in the wet season. From this *Aedes* control plane could be used effectively for DHF control plan in similar environment in northeastern region.

## Keywords

Dengue Haemorrhagic Fever, *Aedes* survey, breeding place, control plane, Northeastern region

## บทนำ

โรคไข้เลือดออกเป็นปัญหาสาธารณสุขมานานกว่า 40 ปี เมื่อ พ.ศ. 2530 มีผู้ป่วยสูงถึง 174,285 ราย พ.ศ. 2540 มีผู้ป่วยสูงถึง 101,689 ราย เป็นผู้ป่วยในเขตชนบทถึงร้อยละ 73.45<sup>1</sup> โดยทั่วไปในแต่ละปีที่ผ่านมา มีรายงานผู้ป่วยโรคนี้ไม่น้อยกว่า 20,000 ราย แต่จำนวนนี้อาจมีการเปลี่ยนแปลงจากข้อมูลการส่งตัวอย่างจากทั่วประเทศช่วง พ.ศ. 2529-2532 ที่กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ พบว่าร้อยละ 56.9 ของผู้ป่วยกลุ่มไข้ไม่ทราบสาเหตุ ตรวจพบการติดเชื้อไวรัสเดงกี<sup>2</sup> ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคไข้เลือดออก และจากการศึกษาที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ระหว่างเดือนมีนาคมถึงพฤษภาคม พ.ศ. 2541 พบว่าร้อยละ 58.65 ของผู้ป่วยกลุ่มไข้ไม่ทราบสาเหตุ ตรวจพบการติดเชื้อไวรัสเดงกี<sup>3</sup> โดยทั่วไปพบผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกมากในช่วงฤดูฝน ดังนั้นปริมาณน้ำฝนน่าจะเป็นเงื่อนไขหนึ่งที่มีผลต่อการเกิดโรคนี้ จึงได้ศึกษาหารูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนผู้ป่วยกับปริมาณน้ำฝน โดยใช้ข้อมูลระดับ

อำเภอในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพื่อหารูปแบบการเกิดโรคไข้เลือดออกสำหรับใช้ประกอบการวางแผนควบคุมโรค

จากการวิจัยแนวโน้มใหญ่ทางระบาดวิทยาในอนาคตของคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ สาขาวิทยาศาสตร์การแพทย์ รายงานว่าโรคจากยุงโดยเฉพาะโรคไข้เลือดออกยังเป็นปัญหาเนื่องจากขาดมาตรการควบคุมที่ได้ผลจริง<sup>4</sup> การควบคุมยุงลายพาหะของโรคจัดเป็นมาตรการหนึ่งที่สำคัญ ดังนั้นความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับยุงลาย เป็นต้นว่า อุปนิสัย, ช่วงเวลาการหากิน, อายุขัย, แหล่งเพาะพันธุ์ และโดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลงประชากรในแต่ละฤดู เป็นสิ่งจำเป็นที่ควรศึกษาเพื่อใช้สำหรับการวางแผนการควบคุมให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม<sup>5</sup> ประชากรของยุงลายสามารถประมาณได้จากการสำรวจ 4 วิธีคือ วิธีสำรวจลูกน้ำ (Visual larval survey), วิธีสำรวจไข่ (Ovitrap), วิธีสำรวจตัวเต็มวัย (Biting survey) ทั้ง 3 วิธีเป็นวิธีมาตรฐานของ WHO<sup>5</sup> และวิธีสำรวจตัวไม่ (Pupal survey) เป็นการสำรวจที่มีรายงานที่เหมาะสมสำหรับนำไปใช้เพื่อการควบคุมและประมาณประชากรยุงลาย<sup>6</sup> สำหรับการศึกษากการสำรวจประชากรยุงลายที่ต่อเนื่องในแต่ละฤดูภายในประเทศ เช่น WHO ได้ศึกษาที่กรุงเทพมหานครด้วยวิธีสำรวจลูกน้ำ พ.ศ. 2511<sup>7</sup> ด้วยวิธีสำรวจตัวเต็มวัย พ.ศ. 2512<sup>8</sup> ด้วยวิธีสำรวจไข่ พ.ศ. 2514<sup>9</sup> ที่ต่างจังหวัดเช่น Mogi และคณะ สำรวจไข่ที่เชียงใหม่ พ.ศ. 2528<sup>10</sup> อุษาวดี และคณะ สำรวจลูกน้ำและตัวเต็มวัยที่เกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี พ.ศ. 2539<sup>11</sup> สำหรับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สำนักงานควบคุมโรคติดต่อเขต 6 สำรวจลูกน้ำและตัวเต็มวัยที่จังหวัดอุดรธานี พ.ศ. 2535-2538<sup>12</sup> และมีรายงานการสำรวจยุงลายในบางเดือน เช่น ภูวนนท์ และคณะ สำรวจลูกน้ำและตัวเต็มวัยที่อำเภอครบุรี จังหวัดนครราชสีมา พ.ศ. 2530<sup>13</sup> จิตติ และคณะ สำรวจลูกน้ำ 6 จังหวัด พ.ศ. 2534<sup>14</sup> จากการสำรวจแต่ละวิธีจะให้ข้อมูลที่เหมาะสมแตกต่างกัน แต่ยังไม่มีการศึกษาใช้สำรวจทั้ง 4 วิธีพร้อมกัน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่แท้จริงของยุงลายในพื้นที่ จึงได้ดำเนินการศึกษาให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงประชากรยุงลาย, แหล่งเพาะพันธุ์ในแต่ละฤดู ตลอดจนหาความสัมพันธ์ของการสำรวจแต่ละวิธี เพื่อใช้วางแผนการควบคุมยุงลาย สำหรับการควบคุมโรคไข้เลือดออกในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

### วัสดุและวิธีการ

รวบรวมข้อมูลรายเดือนจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก และปริมาณน้ำฝน ที่อำเภอประทาย จังหวัดนครราชสีมา ช่วงพ.ศ. 2534-2540 จากกองระบาดวิทยา และที่ว่าการอำเภอประทาย

สำรวจยุงลาย 6 หมู่บ้าน ในเขตอำเภอประทาย ซึ่งสภาพโดยทั่วไปเป็นเขตชนบทมีพื้นที่ล้อมรอบหมู่บ้าน น้ำที่ดื่มได้มาจากบ่อผิวดินและน้ำฝน นำมาเก็บกักไว้ในภาชนะต่างๆ ให้เพียงพอใช้งาน การสำรวจนี้จัดแบ่งภาชนะต่างๆ เป็น 6 ชนิด ได้แก่ ตุ่ม (Jar-มีความจุ 100-200 ลิตร) ตุ่มใหญ่ (Big Jar-มีความจุตั้งแต่ 1,000 ลิตรขึ้นไป) ตุ่มเล็ก (Small Jar-มีความจุน้อยกว่า 100 ลิตร) ถังซีเมนต์ (Cement tank-ซีเมนต์ก่อเพื่อเก็บน้ำขนาดกลาง มักพบในห้องน้ำ) จานรองขาตู้กันมด (Ant guard) และภาชนะอื่นๆ (Miscellaneous containers) สำรวจโดยคณะเจ้าหน้าที่จากกลุ่มงานกีฏวิทยา สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข

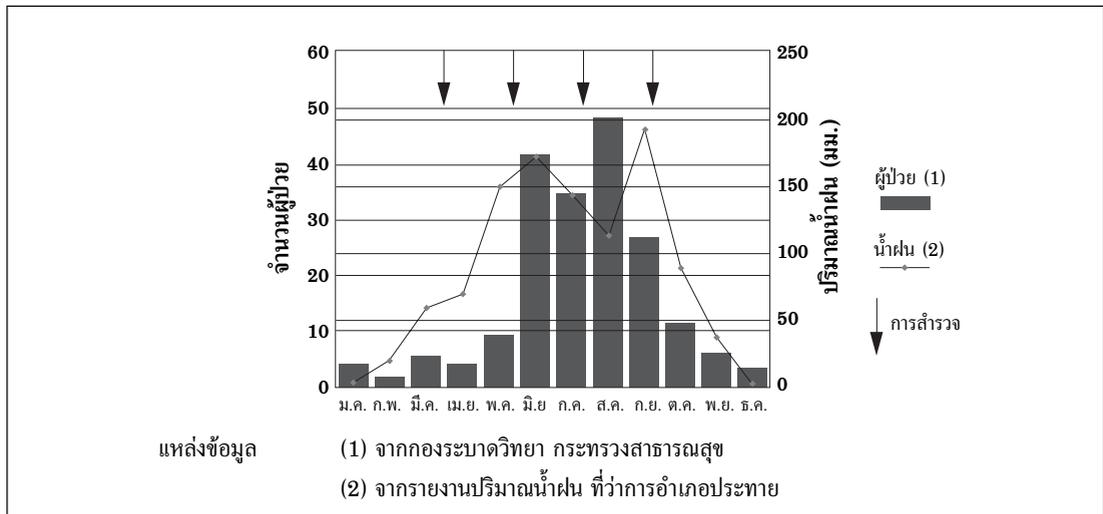
กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ในเดือนมีนาคม พฤษภาคม กรกฎาคม และกันยายน พ.ศ. 2542 ในแต่ละหมู่บ้านทำการสุ่มสำรวจแบบเลือกตัวอย่างเชิงสุ่มจำนวน 40 หลังคาเรือน<sup>15</sup> ด้วยวิธีการสำรวจยุงลาย 3 วิธี ทั้ง 6 หมู่บ้าน คือวิธีสำรวจลูกน้ำ<sup>5</sup> (Visual larval survey) บันทึกจำนวนภาชนะที่สำรวจและพบลูกน้ำ คำนวณค่าเฉลี่ยภาชนะที่พบลูกน้ำ/บ้าน, จำนวนภาชนะที่พบลูกน้ำจำแนกตามชนิดภาชนะ, BI (Breteau Index), CI (Container Index) และ HI (House Index) วิธีสำรวจไข่<sup>5</sup> (Ovitrap) วางกับดักไข่ไว้บ้านละ 1 กับดัก วางทิ้งไว้ 48 ชม. แล้วนับจำนวนไข่ที่พบในแต่ละกับดัก คำนวณค่าเฉลี่ยจำนวนไข่/บ้าน วิธีสำรวจตัวโม่ง<sup>6</sup> (Pupal survey) บันทึกจำนวนตัวโม่งที่พบในแต่ละภาชนะ คำนวณค่าเฉลี่ยตัวโม่ง/บ้าน, จำนวนตัวโม่งจำแนกตามชนิดภาชนะ สำหรับการสำรวจตัวเต็มวัย<sup>5</sup> (Biting rate) ใช้อัตรการกัดของยุงลาย สำรวจ 2 หมู่บ้านๆ ละ 30 หลังคาเรือน โดยใช้คนเป็นเหยื่อล่อนั่งจับยุงที่มากัดบ้านละ 20 นาที คำนวณค่าเฉลี่ยจำนวนตัวเมีย/บ้าน/20 นาที

การวิเคราะห์ผล การหาความสัมพันธ์รายเดือนระหว่างจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก กับปริมาณน้ำฝนใช้วิธี Simple regression โดยหาความสัมพันธ์ 3 แบบ คือระหว่างจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกกับปริมาณน้ำฝนเดือนเดียวกัน ล่วงหน้า 1 เดือน และล่วงหน้า 2 เดือน การสำรวจยุงลายข้อมูลที่ได้เป็นประเภทการนับ มีค่าความแปรปรวนมากกว่าค่าเฉลี่ย เพื่อให้เข้ากับเงื่อนไขการทดสอบทางสถิติ จึงแปลงข้อมูลด้วย  $\text{Log}_{10}(n+1)$ <sup>16</sup> แล้วจึงเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ได้จากการสำรวจแต่ละวิธีตามหมู่บ้านและตามเดือนที่สำรวจใช้วิธี t-test, F-test และ Duncan multiple range test การหาความสัมพันธ์ระหว่างการสำรวจแต่ละวิธีใช้ Simple regression สำหรับการหาภาชนะที่เป็นแหล่งเพาะพันธุ์สำคัญของยุงลาย ใช้เปรียบเทียบร้อยละของชนิดภาชนะที่พบลูกน้ำและที่พบตัวโม่งในแต่ละเดือนที่สำรวจ การวิเคราะห์ทางสถิติใช้โปรแกรม SPSS<sup>17</sup> สำหรับค่าเฉลี่ยของตัวแปรที่นำเสนอ คำนวณจากข้อมูลที่ไม่ได้แปลงค่าโดยใช้โปรแกรม Excel<sup>18</sup>

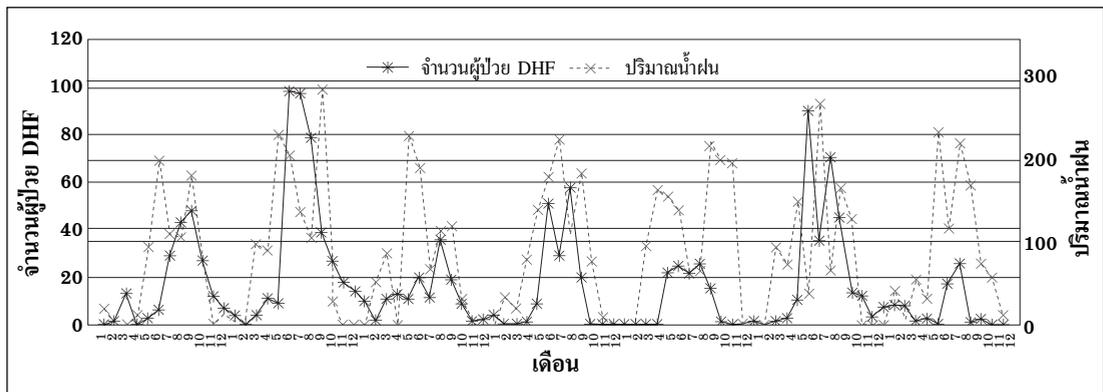
## ผลการศึกษา

จากข้อมูลรายเดือนจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก และปริมาณน้ำฝน ที่อำเภอประทาย จังหวัดนครราชสีมา พ.ศ. 2534-2540 พบว่าช่วงเดือนมกราคมถึงเมษายน มีผู้ป่วยจำนวนน้อย เดือนพฤษภาคมเริ่มมีผู้ป่วยจำนวนมากขึ้นจนถึงเดือนสิงหาคม แล้วลดลงในเดือนกันยายนจนถึงเดือนธันวาคมมีผู้ป่วยจำนวนน้อย สำหรับปริมาณน้ำฝน ช่วงเดือนมีนาคมถึงเมษายน มีปริมาณน้ำฝนน้อย เดือนพฤษภาคมเริ่มมีปริมาณน้ำฝนมากขึ้นจนถึงเดือนกันยายน แล้วเริ่มลดลงในเดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคม ดังภาพที่ 1 และ 2 แสดงว่าในเขตอำเภอประทาย รูปแบบการเกิดโรคไข้เลือดออกสัมพันธ์กับฤดูกาล คือฤดูหนาวกับฤดูร้อนพบผู้ป่วยน้อย ช่วงฤดูฝนพบผู้ป่วยมาก ดังนั้นการสำรวจยุงลายเดือนมีนาคม, พฤษภาคมกับ กรกฎาคม และกันยายน เป็นการสำรวจก่อนการระบาด ช่วงระบาดและหลังการระบาดของโรคไข้เลือดออก ตามลำดับ สำหรับผลการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์รายเดือนระหว่างผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกกับปริมาณน้ำฝน แบบที่ 1 คือเดือนเดียวกัน มีค่า  $R^2 = 0.11$  ( $F = 10.38$ , F-test,

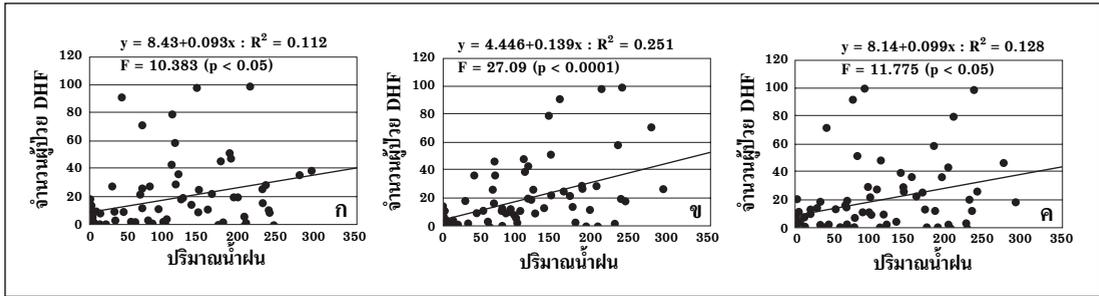
$p < 0.05$ ) ดังภาพที่ 3 ก แสดงว่ามีความสัมพันธ์กันน้อย แบบที่ 2 คือ ปริมาณน้ำฝนล่วงหน้า 1 เดือน มีค่า  $R^2 = 0.25$  ( $F = 27.09$ , F-test,  $p < 0.0001$ ) ดังภาพที่ 3 ข แสดงว่ามีความสัมพันธ์กันและมีนัยสำคัญทางสถิติ แบบที่ 3 คือ ปริมาณน้ำฝนล่วงหน้า 2 เดือน มีค่า  $R^2 = 0.13$  ( $F = 11.78$ , F-test,  $p < 0.05$ ) แสดงว่ามีความสัมพันธ์น้อย ดังภาพที่ 3 ค



ภาพที่ 1 ค่าเฉลี่ยรายเดือนจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก (1) และปริมาณน้ำฝน (2) ที่อำเภอประทาย จังหวัดนครราชสีมา พ.ศ. 2534-2540 และเดือนที่สำรวจยูงลาย



ภาพที่ 2 ข้อมูลรายเดือนจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก และปริมาณน้ำฝน ที่อำเภอประทาย พ.ศ. 2534-2540



ภาพที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก (Y) กับปริมาณน้ำฝน (X) เดือนเดียวกัน (ก) ล่วงหน้า 1 เดือน (ข) และล่วงหน้า 2 เดือน (ค)

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยต่อบ้านของจำนวนภาชนะที่พบลูกน้ำและตัวโม่งของยุงลาย ที่สำรวจในแต่ละหมู่บ้านแต่ละเดือน พ.ศ. 2542

สถานที่	ภาชนะที่พบลูกน้ำ(ใบ/บ้าน)					ตัวโม่ง(ตัว/บ้าน)				
	มี.ค.	พ.ค.	ก.ค.	ก.ย.	ค่าเฉลี่ย	มี.ค.	พ.ค.	ก.ค.	ก.ย.	ค่าเฉลี่ย
หนองกง	2.78	0.03	0.33	0.23	0.84 a	17.03	0.00	0.05	1.18	4.56 a
หนองพลวง	0.98	0.98	0.48	0.40	0.71 a	8.95	10.55	0.75	1.93	5.54 a
ดอนยาว	1.70	1.45	1.30	0.23	1.17 a	5.98	11.65	3.23	0.28	5.28 a
หลุงจาน	0.82	1.13	1.50	1.05	1.12 a	2.85	4.65	2.13	10.20	4.96 a
หลู่คาคา	0.90	1.20	0.60	1.53	1.06 a	1.60	3.78	0.53	5.33	2.81 a
หนองค่าย	1.38	1.00	0.65	0.83	0.96 a	7.15	4.58	0.35	4.55	4.16 a
ค่าเฉลี่ย	1.43 ก	0.96 ก	0.81 ก	0.71 ก	0.98	7.26 ก	5.87 ก	1.17 ข	3.91 กข	4.55

อักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันตามสดมภ์ หมายถึงมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 และอักษรภาษาไทยที่ต่างกันตามแถว หมายถึงมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยวิธี Duncan multiple rang test

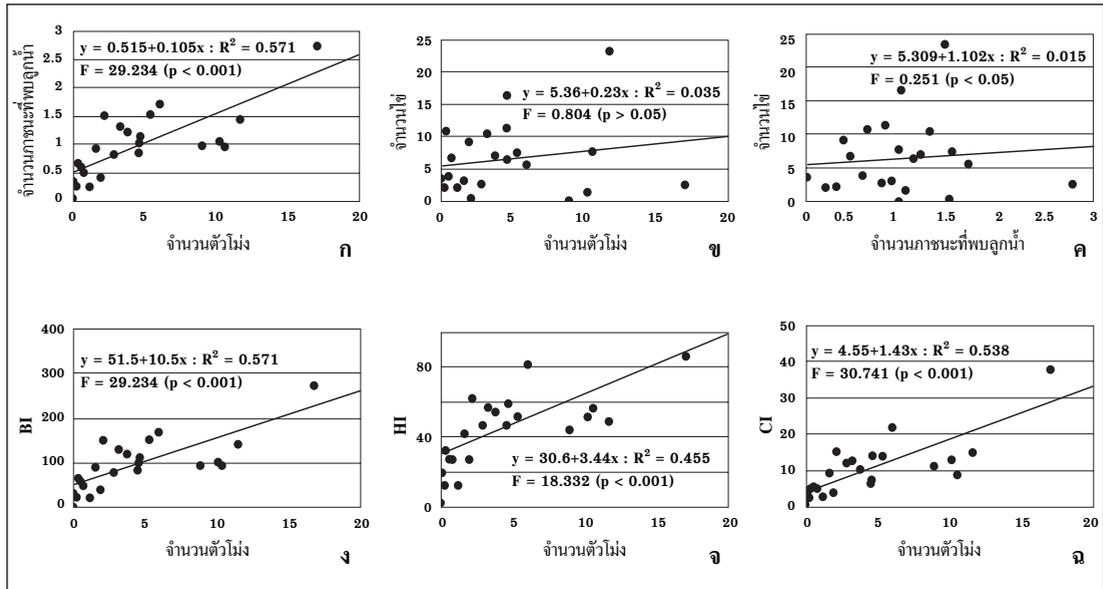
ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยต่อบ้านของจำนวนไข่และตัวเต็มวัย ที่สำรวจในแต่ละหมู่บ้าน แต่ละเดือน พ.ศ. 2542

สถานที่	ภาชนะที่พบลูกน้ำ(ใบ/บ้าน)					ตัวโม่ง(ตัว/บ้าน)				
	มี.ค.	พ.ค.	ก.ค.	ก.ย.	ค่าเฉลี่ย	มี.ค.	พ.ค.	ก.ค.	ก.ย.	ค่าเฉลี่ย
หนองกง	2.85	3.54	2.22	2.10	2.68 b					
หนองพลวง	0.10	7.74	6.68	9.13	5.91 ab					
ดอนยาว	5.70	23.42	10.47	2.10	10.42 a	1.91	4.29	1.28	0.44	1.98
หลุงจาน	2.79	6.49	0.54	1.71	2.88 b	1.94	2.88	1.06	1.25	1.78
หลู่คาคา	3.15	7.05	3.84	7.40	5.36 ab					
หนองค่าย	4.50	16.55	10.76	11.36	10.79 a					
ค่าเฉลี่ย	3.19 ข	10.87 ก	5.75 กข	5.61 กข	6.35	1.92 ข	3.53 ก	1.17 ขค	0.84 ค	1.87

อักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันตามสดมภ์ หมายถึงมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 และอักษรภาษาไทยที่ต่างกันตามแถว หมายถึงมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยวิธี Duncan multiple rang test

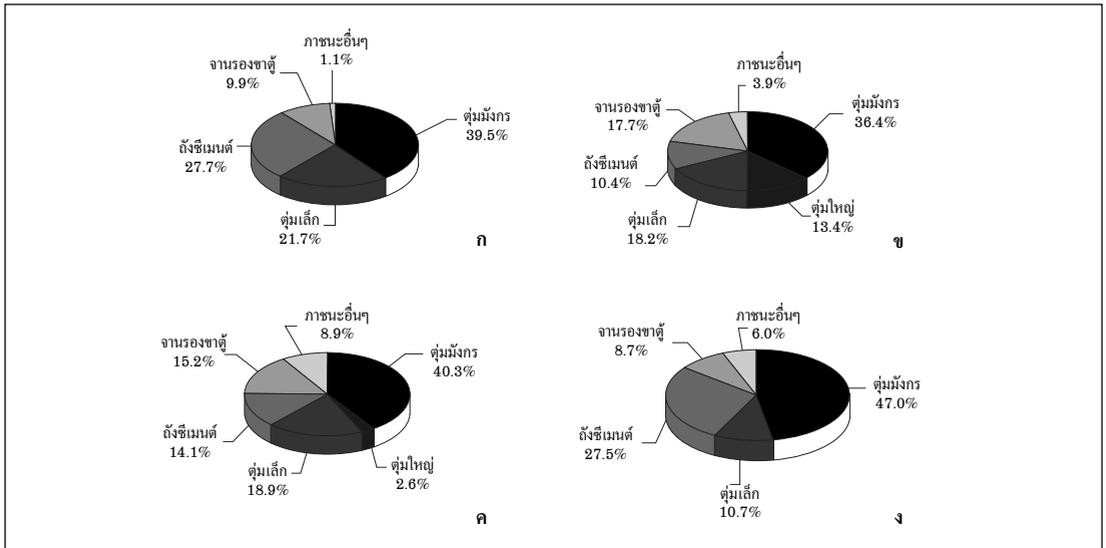
สำหรับการสำรวจยุงลายของ 6 หมู่บ้าน พ.ศ. 2542 ได้ผลดังตารางที่ 1 และ 2 การสำรวจลูกน้ำ ค่าเฉลี่ยภาชนะที่พบลูกน้ำมีค่าอยู่ในช่วง 0.40-2.78 ใบ/บ้าน การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยภาชนะที่พบลูกน้ำตามหมู่บ้านที่สำรวจมีค่าอยู่ในช่วง 0.84-1.12 ใบ/บ้าน ไม่มีความแตกต่างทางด้านสถิติ ( $F = 0.58$ , F-test, degrees of freedom {df} = 5-18,  $p = 0.71$  และ  $p > 0.05$ , Duncan test) การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยภาชนะที่พบลูกน้ำตามเดือนที่สำรวจมีค่าอยู่ในช่วง 0.71-1.43 ใบ/บ้าน ไม่มีความแตกต่างทางด้านสถิติ ( $F = 1.73$ , F-test,  $df = 3-20$ ,  $p = 0.19$  และ  $p > 0.05$ , Duncan test) แต่มีการเปลี่ยนแปลงลดลง การสำรวจตัวโม่ ค่าเฉลี่ยตัวโม่ที่พบมีค่าอยู่ในช่วง 0.00-17.03 ตัว/บ้าน การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวโม่ที่พบตามหมู่บ้านที่สำรวจมีค่าอยู่ในช่วง 2.81-5.54 ตัว/บ้าน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ( $F = 0.38$ , F-test,  $df = 5-18$ ,  $p = 0.86$  และ  $p > 0.05$ , Duncan test) การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวโม่ที่พบตามเดือนที่สำรวจมีค่าอยู่ในช่วง 1.17-7.26 ตัว/บ้าน มีความแตกต่างทางด้านสถิติ ( $F = 3.27$ , F-test,  $df = 3-20$ ,  $p = 0.04$  และ  $p < 0.05$ , Duncan test) เดือนที่พบตัวโม่สูงสุดและต่ำสุดคือเดือนมีนาคมและกรกฎาคม และมีการเปลี่ยนแปลงลดลง การสำรวจไข่ ค่าเฉลี่ยไข่ที่พบมีค่าอยู่ในช่วง 0.10-23.42 ใบ/บ้าน การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยไข่ที่พบตามหมู่บ้านที่สำรวจมีค่าอยู่ในช่วง 2.68-10.79 ใบ/บ้าน มีความแตกต่างทางสถิติของ Duncan test ( $F = 2.20$ , F-test,  $df = 3-20$ ,  $p = 0.12$  และ  $p < 0.05$ , Duncan test) สถานที่ที่พบไข่สูงสุดและต่ำสุดคือบ้านหนองค่ายและบ้านหนองกุง ค่าเฉลี่ยไข่ที่พบตามเดือนที่สำรวจมีค่าอยู่ในช่วง 3.19-10.86 ใบ/บ้าน มีความแตกต่างทางสถิติของ Duncan test ( $F = 1.99$ , F-test,  $df = 5-18$ ,  $p = 0.13$  และ  $p < 0.05$ , Duncan test) เดือนที่พบไข่สูงสุดและต่ำสุดคือพฤษภาคมและมีนาคม และมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นและลดลง การสำรวจตัวเต็มวัยใน 2 หมู่บ้าน มีค่าเฉลี่ยอัตราการกัดของยุงลายในช่วง 0.44-4.29 ตัว/บ้าน/20 นาที การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการกัดตามหมู่บ้านที่สำรวจมีค่าอยู่ในช่วง 1.78-1.98 ตัว/บ้าน/20 นาที ไม่มีความแตกต่างทางด้านสถิติ ( $t = 0.38$ , t-test,  $df = 6$ ,  $p = 0.97$ ) การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการกัดตามเดือนที่สำรวจมีค่าอยู่ในช่วง 0.84-3.53 ตัว/บ้าน/20 นาที มีความแตกต่างทางด้านสถิติ ( $F = 16.18$ , F-test,  $df = 3-250$ ,  $p = 0.00$  และ  $p < 0.05$ , Duncan test) เดือนที่มีอัตราการกัดสูงสุดและต่ำสุดคือพฤษภาคมและกันยายน และมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นและลดลง

การหาความสัมพันธ์ระหว่างการสำรวจแต่ละวิธีได้ผลดังภาพที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างการสำรวจตัวโม่กับการสำรวจลูกน้ำที่ใช้ข้อมูลจำนวนภาชนะที่พบลูกน้ำ, BI, HI และ CI มีค่า  $R^2 = 0.57, 0.57, 0.46$  และ  $0.58$  ตามลำดับ มีความสัมพันธ์ทางด้านสถิติ ( $p < 0.001$ ) แสดงว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการสำรวจตัวโม่กับการสำรวจลูกน้ำ เมื่อทราบข้อมูลจากวิธีใดวิธีหนึ่งสามารถใช้ประมาณค่าการสำรวจอีกวิธีได้ประมาณร้อยละ 54.5 สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการสำรวจตัวโม่กับการสำรวจไข่ และวิธีการสำรวจไข่กับการสำรวจลูกน้ำใช้ข้อมูลภาชนะที่พบลูกน้ำ มีค่า  $R^2 = 0.03$ , และ  $0.01$  ตามลำดับ ไม่มีความสัมพันธ์ทางด้านสถิติ ( $p > 0.05$ )

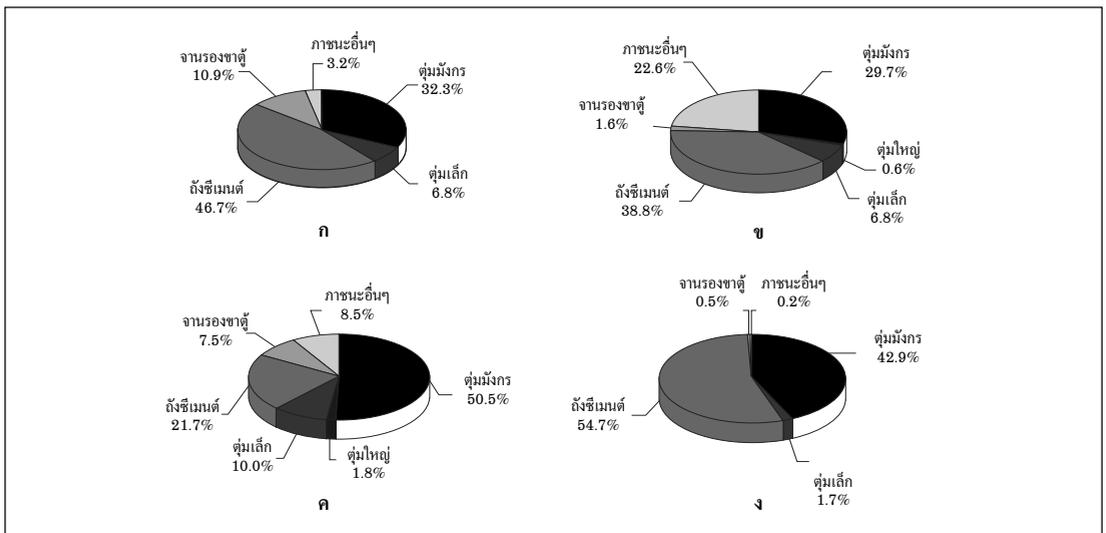


ภาพที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างการสำรวจยุงลายแต่ละวิธีที่สำรวจ ในอำเภอประเทย พ.ศ.2542

ผลการสำรวจภาชนะที่พบลูกน้ำ จำแนกตามชนิดที่สำรวจ ในเดือนมีนาคม, พฤษภาคม, กรกฎาคม และกันยายน ภาชนะที่พบลูกน้ำมาก คือตุ่มกับถังซีเมนต์รวมร้อยละ 67.2, ตุ่มกับจานรองขาตู้กันมดรวมร้อยละ 54.1, ตุ่มกับตุ่มเล็กรวมร้อยละ 59.2 และตุ่มกับถังซีเมนต์รวมร้อยละ 74.5 ตามลำดับ ดังภาพที่ 5 แสดงว่าชนิดภาชนะที่พบลูกน้ำผันแปรไปตามเดือนที่สำรวจ ตุ่มเป็นภาชนะที่พบลูกน้ำสูง สำหรับผลการสำรวจจำนวนตัวโมง จำแนกตามชนิดภาชนะที่สำรวจ เดือนมีนาคม, พฤษภาคม, กรกฎาคม และกันยายน พบจำนวนตัวโมงในภาชนะต่างๆ คือถังซีเมนต์กับตุ่มรวมร้อยละ 79, ถังซีเมนต์กับตุ่มร้อยละ 68.5, ตุ่มกับถังซีเมนต์รวมร้อยละ 72.2 และถังซีเมนต์กับตุ่มมังกรรวมร้อยละ 97.6 ตามลำดับ ดังภาพที่ 6 แสดงว่าจำนวนตัวโมงที่พบจำแนกตามชนิดภาชนะผันแปรไปตามเดือนที่สำรวจ โดยส่วนมากถังซีเมนต์เป็นภาชนะที่พบตัวโมงสูง



ภาพที่ 5 จำนวนภาษาที่พบถูกน้ำ จำแนกตามชนิดภาษาที่สำรวจในเดือนมีนาคม (ก) เดือนพฤษภาคม (ข) เดือนกรกฎาคม (ค) เดือนกันยายน (ง) ในอำเภอประทาย พ.ศ. 2542



ภาพที่ 6 จำนวนตัวม้งที่พบ จำแนกตามชนิดภาษาที่สำรวจในเดือนมีนาคม (ก) เดือนพฤษภาคม (ข) เดือนกรกฎาคม (ค) เดือนกันยายน (ง) ในอำเภอประทาย พ.ศ. 2542

จากข้อมูลรายเดือนจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก และปริมาณน้ำฝน ที่อำเภอประทาย พ.ศ. 2534-2540 พบผู้ป่วยตลอดปีมีความสัมพันธ์กับฤดูกาล ฤดูหนาวกับฤดูร้อนมีผู้ป่วยต่ำ ฤดูฝนพบผู้ป่วยจำนวนมาก รูปแบบนี้คล้ายคลึงกับข้อมูลรายงานระดับประเทศของ พ.ศ. 2534 และ พ.ศ. 2540 เป็นที่น่าสังเกตว่าใน พ.ศ. 2534 ผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกทั่วประเทศ 43,511 ราย ที่จังหวัดนครราชสีมา 964 ราย ผู้ป่วยไข้ไม่ทราบสาเหตุทั่วประเทศ 268,576 ราย ที่จังหวัดนครราชสีมา 7,496 ราย<sup>19</sup> พ.ศ. 2540 ผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกทั่วประเทศ 101,698 ราย ที่จังหวัดนครราชสีมา 6,046 ราย ผู้ป่วยไข้ไม่ทราบสาเหตุทั่วประเทศ 244,851 ราย ที่จังหวัดนครราชสีมา 7,476 ราย<sup>1</sup> สำหรับที่อำเภอประทาย มีผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกน้อย จากข้อมูลการวิจัยพบว่าประมาณร้อยละ 58.65 ของผู้ป่วยไข้ไม่ทราบสาเหตุในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก<sup>3</sup> ดังนั้นจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้

สำหรับความสัมพันธ์รายเดือนระหว่างผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกกับปริมาณน้ำฝนพบว่าแบบที่ 2 คือปริมาณน้ำฝนล่วงหน้า 1 เดือน มีค่าความสัมพันธ์ ( $R^2$ ) เท่ากับ 0.251 หมายถึงปริมาณน้ำฝนล่วงหน้า 1 เดือน สามารถประมาณจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกได้ร้อยละ 25.1 ซึ่งสอดคล้องกับมีผู้ป่วยมากในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม ซึ่งเป็นฤดูฝนมีมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ เริ่มมีฝนตกทำให้มีความชื้นสัมพัทธ์สูงขึ้น ช่วงเดือนสิงหาคมและกันยายนจะเป็นช่วงที่ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดในรอบปีกว่าร้อยละ 80<sup>20</sup> และจากการตรวจหาจำนวนไวรัสเดงกีในตัวยุงลายในฤดูต่างๆ ที่ประเทศพม่าและสิงคโปร์ พบว่าฤดูฝนซึ่งมีอุณหภูมิ 23-30°C และความชื้นสัมพัทธ์ประมาณร้อยละ 90 มีจำนวนไวรัสมากที่สุด<sup>21</sup> ดังนั้นปริมาณน้ำฝนจึงเป็นเงื่อนไขหนึ่งที่ทำให้เกิดการระบาดของโรคไข้เลือดออก จึงใช้ประมาณจำนวนผู้ป่วยได้ระดับหนึ่ง เปรียบเทียบกับการศึกษาที่เมืองเซลาทอง ประเทศมาเลเซีย ใช้ปริมาณน้ำฝนล่วงหน้า 3 เดือน มีค่าความสัมพันธ์ ( $R^2$ ) เท่ากับ 0.182<sup>22</sup> จึงเป็นไปได้ว่ารูปแบบความสัมพันธ์รายเดือนระหว่างผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกกับปริมาณน้ำฝนย่อมผันแปรไปตามสภาพสิ่งแวดล้อม

จากรูปแบบการเกิดโรคไข้เลือดออกในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่พบผู้ป่วยมากในฤดูฝน ดังนั้นจึงมีแนวความคิดว่าประชากรของยุงลาย ควรมีจำนวนสูงในช่วงฤดูฝนเช่นเดียวกัน<sup>3</sup> แต่ผลจากการสำรวจที่ดำเนินการ 4 วิธี พบว่าการสำรวจลูกน้ำ ซึ่งวัดระดับประชากรของยุงลายจากภาชนะที่พบลูกน้ำ ไม่มีความแตกต่างระหว่างเดือนที่สำรวจ แสดงว่าภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลายพบได้ตลอดทั้งปี ซึ่งสอดคล้องกับการสำรวจของ WHO ที่ได้ดำเนินการในกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2511 พบว่าโดยทั่วไปแหล่งเพาะพันธุ์ของยุงลายเป็นภาชนะที่ใช้เก็บกักน้ำให้เพียงพอใช้งานตลอดทั้งปี จึงมีการเติมใส่ภาชนะต่างๆ ให้เพียงพอตลอด ดังนั้นจึงพบภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลายได้ตลอดปีเช่นเดียวกัน<sup>7</sup> ซึ่งต่างกับยุงชนิดอื่นที่มีแหล่งเพาะพันธุ์อยู่นอกบ้าน ปริมาณน้ำฝนจะมีผลต่อการเพิ่มจำนวนแหล่งเพาะพันธุ์ ส่งผลต่อการเพิ่มของประชากรยุงชนิดนั้น การสำรวจตัวโม่งวัดระดับประชากรของยุงลายจากจำนวนตัวโม่ง มี

ความแตกต่างระหว่างเดือน ซึ่งการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวสอดคล้องกับการศึกษาของทั้ง Yasuno และ Southwood ที่ศึกษาที่กรุงเทพมหานคร พบว่าในช่วงฤดูร้อนมีการเพิ่มขึ้นของจำนวนตัวมด แล้วลดลงในช่วงฤดูฝน<sup>8,23</sup> การสำรวจไขว้ระดับประชากรของยุงลายจากจำนวนไข้ที่พบ มีความแตกต่างระหว่างเดือนสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงตามฤดูคือ มีจำนวนไข้มากในช่วงฤดูฝน ซึ่งการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวสอดคล้องกับการศึกษาของ Pant<sup>9</sup> ศึกษาที่กรุงเทพมหานคร และ Mogi<sup>10</sup> ที่เชียงใหม่ แสดงว่ามียุงลายเพศเมียที่กัดกินเลือดแล้วไปวางไข่จำนวนมากในฤดูฝน สัมพันธ์กับการสำรวจตัวเต็มวัยโดยวัดระดับประชากรของยุงลายจากจำนวนยุงลายตัวเมียที่มากัด เป็นตัวชี้วัดที่สำคัญตัวหนึ่งที่บอกระดับความเสี่ยงที่จะเกิดโรคไข้เลือดออกในพื้นที่ แต่วิธีนี้มีค่าใช้จ่ายสูงและต้องการบุคลากรที่มีประสบการณ์ในการจับยุง ผลจากการสำรวจด้วยวิธีนี้พบว่าอัตราการกัดของยุงลายสูงในฤดูฝน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Yasuno<sup>8</sup> ที่กรุงเทพมหานคร และจากการเปรียบเทียบกับรายงานการสำรวจยุงลายที่อำเภอครบุรี<sup>13</sup> จังหวัดนครราชสีมา เดือนกันยายน พ.ศ. 2530 เป็นปีที่มีการระบาดของโรคไข้เลือดออกสูงสุด จากการคำนวณเปรียบเทียบมีอัตราการกัดของยุงลายอยู่ในช่วง 5.3-7 ตัว/คน/20 นาที แต่การศึกษาครั้งนี้มีเพียง 0.84 ตัว/คน/20 นาที จากค่าเฉลี่ย BI มีค่าสูงถึง 498.5 หรือมีภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลาย 4.98 ใบ/บ้าน แต่ในพื้นที่ที่ศึกษามีค่า 0.708 ใบ/บ้าน แสดงให้เห็นว่าเมื่อประชากรของยุงลายมีค่าสูงมาก โอกาสที่เกิดการระบาดของโรคไข้เลือดออกมีสูงมาก เช่นเดียวกัน

สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างการสำรวจแต่ละวิธี พบว่ามีความสัมพันธ์สูงระหว่างการสำรวจตัวมดกับการสำรวจลูกน้ำแตกต่างกับการศึกษาที่ทรินิแดด<sup>6</sup> ซึ่งพบว่ามีความสัมพันธ์กันน้อยระหว่างการสำรวจทั้ง 2 วิธี อาจเนื่องจากพื้นที่นี้มีแหล่งเพาะพันธุ์ของยุงลายเป็นภาชนะนอกบ้าน สำหรับการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าสามารถประมาณค่าการสำรวจแทนกันได้ และมีความถูกต้องประมาณร้อยละ 54.5 สำหรับการนำไปประยุกต์ใช้ เช่น เมื่อทราบค่า BI จากการสำรวจในพื้นที่ต่างๆ เมื่อไปแทนค่าในสูตรก็สามารถประมาณค่าจำนวนตัวมดในพื้นที่นั้นได้จากจำนวนตัวมดที่ได้นี้ สามารถใช้เป็นข้อมูลในการประมาณจำนวนตัวเต็มวัยยุงลาย และยุงลายเพศเมียอายุ 14 วัน<sup>24</sup> ซึ่งเป็นระยะที่พร้อมจะแพร่เชื้อถ้าได้รับเชื้อไวรัสเดงกีในพื้นที่นั้น ใช้เป็นดัชนีหนึ่งบอกระดับความเสี่ยงการเกิดโรคไข้เลือดออก จึงควรทำการศึกษาหาข้อมูลดังกล่าว

จากผลการสำรวจจำนวนภาชนะที่พบลูกน้ำและตัวมดแยกตามชนิดภาชนะ การสำรวจจำนวนภาชนะที่พบลูกน้ำ ตุ่มจัดเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ที่สำคัญ ส่วนชนิดภาชนะที่เหลือเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ที่มีความสำคัญเท่ากัน แต่สำหรับข้อมูลการสำรวจตัวมดแสดงให้เห็นว่าจำเป็นต้องทราบชนิดแหล่งเพาะพันธุ์ที่สำคัญในพื้นที่ เพื่อใช้เลือกวิธีการควบคุมที่เหมาะสมและตรงกับเป้าหมาย เช่นในช่วงฤดูร้อน ต้องเน้นควบคุมภาชนะถึงซีเมนต์กับตุ่มมังกรสามารถลดยุงลายได้ถึงร้อยละ 79.0 ของจำนวนตัวมดทั้งหมด ดังนั้นจึงควรทำการสำรวจตัวมดเพื่อใช้ในการวางแผนการควบคุมยุงลายให้ถูกต้องและตรงกับเป้าหมายในพื้นที่ต่างๆ

ผลจากปัญหาโรคไข้เลือดออกที่มีมานานกว่า 40 ปี กระทรวงสาธารณสุขมีแผนงานควบคุมต่างๆ เพื่อป้องกันโรคนี้อย่างจริงจัง เช่น การให้สุขศึกษาผ่านทาง อ.ส.ม. ไปสู่ประชาชน มีมาตรการควบคุมยุงลายโดยประชาชนมีส่วนร่วม เป็นต้น แต่เนื่องจากยุงลายเป็นแมลงที่มีวิวัฒนาการมากกว่า 400 ล้านปี มีการปรับตัวให้อยู่รอดในสิ่งแวดล้อมต่างๆ สำหรับยุงลายมีการปรับตัว เช่น ระยะไข่ สามารถทนอยู่ในสภาพแห้งแล้งได้มากกว่า 15 เดือน<sup>25</sup> ยุงลายสามารถพัฒนาต้านทานต่อสารเคมีกำจัดแมลง เป็นต้น การดำเนินการควบคุมต่างๆ จึงได้ผลระดับหนึ่ง ดังนั้นข้อมูลการสำรวจครั้งนี้แสดงถึงระดับประชากรที่เป็นจริงของยุงลาย ในสภาพแวดล้อมที่ได้สำรวจของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และเพื่อความถูกต้องของข้อมูลจึงได้สำรวจทั้ง 4 วิธีพร้อมกัน จากข้อมูลการสำรวจลูกน้ำกับสำรวจตัวโม่่ง ประชากรของยุงลายระยะนี้อยู่ในระดับสูง โดยเฉพาะในแหล่งเพาะพันธุ์ คือตุ่มและถังซีเมนต์ ในช่วงฤดูร้อนการเจริญเติบโตจากระยะลูกน้ำจนถึงตัวเต็มวัยในสภาพธรรมชาติ ใช้เวลาประมาณ 18 วัน<sup>23</sup> และตัวเต็มวัยมีอายุได้ประมาณ 1-3 เดือน<sup>25</sup> ดังนั้นประชากรในระยะลูกน้ำกับตัวโม่่งที่เพิ่มมากขึ้นในช่วงฤดูร้อนนี้ จึงทำให้ประชากรของยุงตัวเต็มวัยเพิ่มมากขึ้นในช่วงฤดูฝน สอดคล้องกับผลการสำรวจไข่กับตัวเต็มวัย สำหรับในฤดูฝนมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการเกิดโรคไข้เลือดออกคือ ไวรัสเดงกีที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในตัวยุงลาย<sup>21</sup> และอัตราการกัดของยุงลายเพิ่มมากขึ้น<sup>8</sup> จึงเป็นเงื่อนไขหนึ่งส่งผลให้มีผู้ป่วยจำนวนมากในฤดูนี้ ดังนั้นผลที่ได้แสดงว่าการสำรวจลูกน้ำกับตัวโม่่งเหมาะสำหรับใช้วางแผนการควบคุมยุงลาย ส่วนการสำรวจไข่กับตัวเต็มวัยเหมาะสำหรับใช้เฝ้าระวังโรคไข้เลือดออก เนื่องจากการควบคุมยุงลายพาหะของโรคนี้อถือเป็นมาตรการที่สำคัญ โดยเฉพาะการควบคุมแหล่งเพาะพันธุ์ ปัจจุบันใช้วิธีการกายภาพ เช่น การเปลี่ยนน้ำพร้อมขัดล้างภาชนะทุก 7 วัน, การกำจัดเศษขยะที่จะเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ เป็นต้น และวิธีใช้สารเคมีกำจัดระยะลูกน้ำ เช่น ทรายอะเบท ซึ่งต้องใช้ในอัตราส่วนที่ถูกต้องจึงจะสามารถกำจัดเฉพาะระยะลูกน้ำได้นานประมาณ 1-3 เดือน ผลจากการสำรวจครั้งนี้ แนะนำให้ควบคุมยุงลายโดยควบคุมแหล่งเพาะพันธุ์เน้นที่ตุ่มกับถังซีเมนต์ช่วงฤดูหนาวระหว่างเดือนมกราคมถึงกุมภาพันธ์ ก่อนที่ประชากรยุงลายระยะลูกน้ำจะเพิ่มสูงขึ้นช่วงฤดูร้อน และควรควบคุมแหล่งเพาะพันธุ์อีกครั้งในฤดูร้อนระหว่างเดือนมีนาคมถึงเมษายน เพื่อลดประชากรยุงลายตัวเต็มวัยที่อาจเพิ่มขึ้นอีกในฤดูฝนเป็นการควบคุมโรคไข้เลือดออกล่วงหน้าอย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับใช้ในเขตที่มีสภาพแวดล้อมที่คล้ายกัน ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และควรสนับสนุนให้ศึกษาหาข้อมูลยุงลายในพื้นที่ต่างๆ

### สรุป

จากข้อมูลรายเดือนจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกและปริมาณน้ำฝน ที่อำเภอประทาย จังหวัดนครราชสีมา พ.ศ. 2534-2540 แสดงให้เห็นว่าในพื้นที่นี้ รูปแบบการเกิดโรคไข้เลือดออกสัมพันธ์กับฤดูกาลคือ ฤดูหนาวกับฤดูร้อนพบผู้ป่วยน้อย ช่วงฤดูฝนพบผู้ป่วยมาก สำหรับผลการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์รายเดือนระหว่างจำนวนผู้ป่วย (Y) กับปริมาณน้ำฝนล่วงหน้า 1 เดือน (X) ได้สมการ  $Y = 4.446 + 0.139X$  มีความสัมพันธ์ ( $R^2$ ) เท่ากับ

0.251 จากการสำรวจยุงลาย 4 วิธีคือ วิธีสำรวจลูกน้ำ, สำรวจไข่, สำรวจตัวโม่ง และสำรวจตัวเต็มวัย ในเดือนมีนาคม พฤษภาคม กรกฎาคม และกันยายน พ.ศ. 2542 พบว่า ประชากรยุงระยะลูกน้ำและตัวโม่งมีจำนวนมากในช่วงฤดูร้อนและลดลงในช่วงฤดูฝน สำหรับประชากรยุงลายระยะไข่กับตัวเต็มวัยพบมากในช่วงฤดูฝน การหาความสัมพันธ์ระหว่างการสำรวจแต่ละวิธีพบความสัมพันธ์ระหว่างการสำรวจตัวโม่งกับการสำรวจลูกน้ำมีความสัมพันธ์ ( $R^2$ ) เท่ากับ 0.54 สำหรับแหล่งเพาะพันธุ์ที่สำคัญคือ ตุ่มกับถังซีเมนต์ ผลิตยุงลายได้ถึงร้อยละ 79.32 ของตัวโม่งทั้งหมดที่สำรวจ และจากผลการสำรวจยุงลายที่ได้นี้ แนะนำให้ควบคุมยุงลายโดยควบคุมแหล่งเพาะพันธุ์เน้นที่ตุ่มกับถังซีเมนต์ ช่วงฤดูหนาวระหว่างเดือนมกราคมถึงกุมภาพันธ์ ก่อนที่ประชากรยุงลายระยะลูกน้ำจะเพิ่มสูงขึ้นช่วงฤดูร้อน และควรควบคุมแหล่งเพาะพันธุ์อีกครั้งในช่วงฤดูร้อน ระหว่างเดือนมีนาคมถึงเมษายน เพื่อลดประชากรยุงลายตัวเต็มวัยที่อาจเพิ่มขึ้นอีกในฤดูฝน

### กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณนายแพทย์ไพจิตร วราชิต รองอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ที่สนับสนุนให้ทำการศึกษา โรงพยาบาลชุมชนอำเภอประทาย และที่ว่าการอำเภอที่ได้ให้ข้อมูล เจ้าหน้าที่จากกลุ่มงานกีฏวิทยาที่สำรวจเก็บข้อมูลในภาคสนาม

### เอกสารอ้างอิง

1. กองระบาดวิทยา กระทรวงสาธารณสุข สรุปรายงานการเฝ้าระวังโรค. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก, 2540: 106-107.
2. อาริรัตน์ ศรีจักราลวงษ์, สำลี โพธิปัญญา, สุนทรี โรจนสุพจน์, ไพจิตร วราชิต. การตรวจยืนยันการติดเชื้อเดงกีในผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก พ.ศ. 2529-2532. วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ 2536; 35: 13-23.
3. วิชัย สติมัย, ลักษณา หลายทวีวัฒน์, ผ่องพรรณ วงศ์หิรัญรัตน์. การตรวจค้นหาการติดเชื้อไวรัส Dengue ในผู้ป่วยกลุ่มไข้ไม่ทราบสาเหตุ ในโรงพยาบาลชุมชน จังหวัดขอนแก่นและจังหวัดร้อยเอ็ดโดยวิธีน้ำเหลืองวิทยา. วารสารโรคติดต่อ 2541; 24(4): 538-545.
4. คณะกรรมการวิจัยแห่งชาติสาขาวิทยาศาสตร์การแพทย์ สภาวิจัยแห่งชาติ. แผนกลยุทธ์การวิจัยสุขภาพ. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541: 240-241.
5. World Health Organization. Vector ecology. WHO Technical Report Series No. 501. Geneva: World Health Organization, 1972: 30-31.
6. Focks D.A. and Chadee D.D. Pupal survey: An epidemiologically significant surveillance method for *Aedes aegypti*: An example using data from Trinidad. Am J Trop Med Hyg 1997; 56(2): 159-167.

7. Tonn R.J., Sheppard P.M., Macdonald W.W., Bang Y.H.. Replicate surveys of larval habitats of *Aedes aegypti* in relation to Dengue Haemorrhagic Fever in Bangkok, Thailand. Bull WHO. 1969; 40: 819-829.
8. Yasuno M. and Tonn R.J. A Study of Biting Habits of *Aedes aegypti* in Bangkok, Thailand. Bull WHO. 1970; 43: 319-325.
9. Pant C.P. and Mathis H.L. Residual effectiveness of ULV aerosols against *Aedes aegypti* in Bangkok: A study of Sumithion and Malathion applied by a portable ULV machine. Southeast Asian J Trop Med Pub Hlth 1973; 4(2): 231-237.
10. Mogi M., Khamboonruang C., Choochote W. and Suwanpanit P. Ovitrap surveys of dengue vector mosquitoes in Chiang Mai, Northern Thailand: seasonal shifts in relative abundance of *Aedes albopictus* and *Aedes aegypti*. Med and Vet Entomol 1988; 2: 319-324.
11. Usavadee Thavara, Apiwat Tawatsin, Prakong Phan-Urai, Wichai Kong-ngamsuk, Chitti Chansang, Liu Nigtuan and Li Zhijun. Dengue vector mosquitoes at tourist attraction, Ko Samui, in 1995. Southeast Asian J Trop Med Pub Hlth 1996; 27(1): 160-163.
12. สีวิกา แสงธาราทิพย์. ความชุกชุมของยุงลายกับจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก จังหวัดอุดรธานี พ.ศ. 2535-2538 วารสารโรคติดต่อ 2539; 22(4): 334-341.
13. Poovanon Eamchan, Ananda Nisalak, Hjordio M.F. and Ong-Art Chareonsook. Epidemiology and control of Dengue virus infections in Thai villages in 1987. Am J Trop Med Hyg 1989; 41(1): 95-101.
14. จิตติ จันทรแสง, อรุณากร จันทรแสง, อุษาวดี ถาวรระ, ประคอง พันธุ์อุไร. การแพร่กระจายของยุงลายในชนบทช่วง พ.ศ. 2532-2534. วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ 2536; 35(2): 91-106.
15. จิตติ จันทรแสง, อุษาวดี ถาวรระ, อรุณากร จันทรแสง, อภิวิทย์ รัชชสิน, สุพล เป้าศรีวงษ์, ประคอง พันธุ์อุไร. การสำรวจความชุกชุมของยุงลายแบบเลือกตัวอย่างเชิงสุ่มเพื่อการเฝ้าระวังโรคไข้เลือดออก วารสารวิชาการสาธารณสุข 2540; 6(1): 82-90.
16. จิตติ จันทรแสง การแปลงข้อมูลสำหรับวิเคราะห์ทางสถิติด้านชีววิทยา. วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ 2533; 32(1): 47-52.
17. Marjia J.N. SPSS/PC+Chicago. SPSS inc., 1988: 199-244.
18. Martin S.M.Excel for windows made easy. Singapore: Osborne McGraw-Hill, 1992: 3-21.
19. กองระบาดวิทยา กระทรวงสาธารณสุข สรุปรายงานการเฝ้าระวังโรค. 2537 กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก, 2537: 106-107.

20. อรณูช ทะละวงษ์. ภูมิศาสตร์ประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร: ฝ่ายเอกสารและตำราสถาบันราชภัฏสวนดุสิต, 2540: 21-26.
21. Hlaing M.T., Khin M.A. and Soe T.. The effect of temperature and humidity on dengue virus propagation in *Aedes aegypti* mosquitoes. Southeast Asian J Trop Med Pub Hlth 1998; 29(2): 280-284.
22. Foo L.C., Lim T.W., Lee H.L. and Fang R. Rainfall, abundance of *Aedes aegypti* and dengue infection in Selangor, Malaysia. Southeast Asian J Trop Med Pub Hlth 1985; 16(4): 560-568.
23. Southwood T.R.E.,Murdie G., Yasuno M., Tonn R.J. and Reader P.M. Studies on the life budget of *Aedes aegypti* in Wat Samphaya, Bangkok, Thailand. Bull W.H.O. 1972; 46: 211-226.
24. Focks D.A., Sackett S.R., Bailey D.L.and Dame D.A.. Observation on container-breeding mosquitoes in New orleans, Louisiana, with estimate of the population density of *Aedes aegypti* (L) Am J Trop Med Hyg 1981; 30(6): 1329-1335.
25. Christophers S.R. *Aedes aegypti* life, history, bionomics and structure. London: Cambridge University presses, 1960: 548-550.

# การสำรวจยุงลายในหมู่บ้านที่มีผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

## Aedes survey at Dengue Haemorrhagic Fever case villages in Northeastern region

จิตติ จันท์แสง	Chitti Chansang
สุพล เป้าศรีวงษ์	Supon Paosriwong
นิภา เบญจพงศ์	Nipa Benjaphong
อุษาวดี ถาวรระ	Usavadee Thavara
อุรุฎญากร จันท์แสง	U-ruyakorn Chansang

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข  
กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์  
ตีพิมพ์ใน วารสารวิชาการสาธารณสุข ปีที่ 18 ฉบับที่ 7-12 กรกฎาคม-ธันวาคม 2542.

### บทคัดย่อ

จากการสำรวจยุงลายด้วยวิธีสำรวจลูกน้ำและตัวโม่ของยุงลาย เพื่อการศึกษาเปรียบเทียบตัวแปรต่างๆ ระหว่างหมู่บ้านที่มีผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกสูง 9 หมู่บ้านกับหมู่บ้านที่มีผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกต่ำ 9 หมู่บ้านในเขตอำเภอประทาย จังหวัดนครราชสีมา ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2540 และเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2541 กลุ่มหมู่บ้านที่มีผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกสูงกับต่ำ จัดแบ่งตามรายงานการเกิดโรคไข้เลือดออกรายหมู่บ้าน ในแผนงานควบคุมโรคไข้เลือดออกล่วงหน้า ซึ่งมีการจัดแบ่งหมู่บ้านตามลำดับความเสี่ยง สำหรับการสำรวจครั้งนี้หมู่บ้านที่มีผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกสูงจัดเป็นหมู่บ้านเสี่ยงสูงกับเสี่ยงปานกลาง หมู่บ้านที่มีผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกต่ำจัดเป็นหมู่บ้านเสี่ยงต่ำ ผลจากการจำแนกชนิดลูกน้ำที่ลุ่มมาจากภาชนะต่างๆ ของทั้ง 2 กลุ่มหมู่บ้าน พบลูกน้ำ 1,746 ตัว เป็นลูกน้ำยุงลาย 1,575 ตัว (90.21%) การจัดลำดับความสำคัญของแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลาย พบว่าทั้ง 2 กลุ่มหมู่บ้าน ต่อกับถังซีเมนต์ เป็นภาชนะใสน้ำที่เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ที่สำคัญ ภาชนะทั้งสองเป็นบ่อเกิดของยุงลายได้ถึง 91% ของตัวโม่ทั้งหมดที่ได้สำรวจ การเปรียบเทียบตัวแปรต่างๆ เช่น จำนวนหมู่บ้านที่พบลูกน้ำ จำนวนภาชนะที่พบลูกน้ำ, จำนวนตัวโม่ และ Breteau Index (BI) หมู่บ้านที่มีผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก สูงมีค่าเฉลี่ย 17.72, 36.72, 292.39 และ 91.87 ตามลำดับ สำหรับหมู่บ้านที่มีผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกต่ำมีค่าเฉลี่ย 15.94, 27.78, 350.11 และ 70.13 ตามลำดับ ผลการเปรียบเทียบพบว่าตัวแปรมีค่าสูงและส่วนมากไม่มีความแตกต่างเป็นนัยสำคัญทางสถิติของทั้ง 2 กลุ่มหมู่บ้าน สำหรับค่า BI ทั้ง 2 กลุ่มหมู่บ้านมีค่ามากกว่า 50 แต่หมู่บ้านที่มีผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกสูงมีค่า BI สูงกว่าหมู่บ้านที่มีผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกต่ำ 23.66% และในช่วงที่สำรวจมีรายงานพบผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกทั้ง 2 กลุ่มหมู่บ้าน ดังนั้นจึงตั้งข้อสังเกตว่าควรสำรวจยุงลายในหมู่บ้านต่างๆ ล่วงหน้า เพื่อการจัดทำแผนงานควบคุมโรคไข้เลือดออก

## Abstract

*Aedes* survey, Visual Larval Survey and Pupal Survey, were conducted to compare variables between 9 High Dengue Haemorrhagic Fever (DHF) case villages and 9 Low DHF-case villages in Prathai District Nakhon Ratchasima Province in November 1997 and August 1998. High and Low DHF-case villages were classified by using provincial health office reports of DHF-case. From the DHF control plan, the villages were rated by DHF case as High risk villages, Medium risk villages and Low risk villages. It was found that the High DHF-case villages were rated as equal to High and Medium risk villages while Low DHF-case villages were rated to Low risk villages. From species identification, 1746 larvae were collected as random sample from containers 1,575 were identified as *Aedes aegypti* larvae (90.21%). The important breeding place of *Ae. aegypti* were Jars and Cement tanks which produced 91% of pupae in these villages. The average number of variable such as positive houses, positive containers, pupae and Breteau Index (BI); in High DHF-case villages were 17.72, 36.72, 292.36 and 91.87 respectively and in Low DHF-case villages were 15.94, 27.78, 350.11 and 70.13 respectively. The comparison showed high value of the variables, however, differences were not significant between High and Low DHF-case villages. BI in both village groups were more than 50, in high DHF-case villages was 23.66% higher than low DHF-case village. In this survey, there were DHF reported cases in both village groups, so *Aedes* survey should be carried out in villages prior to formulation of DHF control plan.

## Keywords

*Aedes aegypti*, *Aedes* survey, breeding place, dengue haemorrhagic fever

## บทนำ

โรคไข้เลือดออกซึ่งมียุงลาย (*Aedes aegypti*) เป็นพาหะยังคงเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญของประเทศ เริ่มมีรายงานการระบาดของโรคนี้ครั้งแรกเมื่อ พ.ศ. 2501 ที่กรุงเทพมหานคร มีผู้ป่วยประมาณ 2,500 ราย จากนั้นก็เริ่มแพร่ระบาดไปตามภูมิภาคต่างๆ ของประเทศ ปัจจุบันมีผู้ป่วยโรคนี้ทั้งในเขตเมือง และเขตชนบท ในแต่ละปีจะมีรายงานผู้ป่วยไม่น้อยกว่า 1 หมื่นราย เฉพาะ พ.ศ. 2530 มีรายงานผู้ป่วยสูงถึง 171,630 ราย<sup>1</sup> จากการประมาณค่าใช้จ่ายสำหรับโรคนี้ใน พ.ศ. 2537 ที่มีรายงานผู้ป่วย 51,388 ราย พบว่าต้องใช้จ่ายเงินถึง 486 ล้านบาท แยกเป็นรายจ่ายของภาครัฐ 54.8% และของผู้ป่วย 45.2%<sup>2</sup> แสดงให้เห็นว่าโรคนี้มีผลกระทบอย่างมากทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อภาครัฐและประชาชน มีการกำหนดแผนการดำเนินงานควบคุมโรคไข้เลือดออกลงถึงระดับสถานีอนามัย ในมาตรการหนึ่งได้จัดแบ่งพื้นที่ล่วงหน้าเพื่อการควบคุมออกเป็น 3 ระดับความเสี่ยง คือ

หมู่บ้านที่เสี่ยงสูงหมายถึงหมู่บ้านที่มีรายงานผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกติดต่อกัน 3 ปี, หมู่บ้านเสี่ยงต่อโรคปานกลางหมายถึงหมู่บ้านที่มีรายงานผู้ป่วย 2 ใน 3 ปีที่ผ่านมา และหมู่บ้านที่เสี่ยงต่อโรคต่ำหมายถึงหมู่บ้านที่ไม่มีรายงานผู้ป่วยหรือมีรายงาน 1 ใน 3 ปีที่ผ่านมา<sup>3</sup> สำหรับในประเทศไทยมีรายงานการสำรวจยุงลายในหมู่บ้านที่มีรายงานผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก<sup>4,5</sup> และหมู่บ้านต่างๆ ในเขตชนบท<sup>6,7</sup> แต่ยังไม่มีการศึกษาเปรียบเทียบการสำรวจยุงลายตามการจัดแบ่งหมู่บ้านตามระดับความเสี่ยงดังกล่าวว่ามีระดับประชากรของยุงลายแตกต่างกันหรือไม่ ตลอดจนข้อมูลเกี่ยวกับการจัดลำดับความสำคัญของแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลายในพื้นที่ดังกล่าวเป็นเช่นไร ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาหาข้อมูลดังกล่าวโดยใช้การสำรวจยุงลาย คือการสำรวจลูกน้ำและตัวโม่่ง สำหรับการสำรวจตัวโม่่งเป็นการสำรวจวิธีใหม่ ที่มีรายงานว่าเหมาะสมสำหรับนำไปใช้เพื่อการควบคุมและหาระดับประชากรของยุงลาย<sup>8</sup> เพื่อการประยุกต์นำไปใช้สำหรับการวางแผนควบคุมยุงลายได้อย่างถูกต้องตรงกับเป้าหมายที่สำคัญ ทั้งแหล่งเพาะพันธุ์และหมู่บ้าน และเพื่อลดปัญหาจากโรคไข้เลือดออก เนื่องจากในปัจจุบันการควบคุมโรคนี้ ยังคงเน้นที่ควบคุมยุงลายพาหะนำโรค ซึ่งเป็นปัจจัยที่สามารถดำเนินการควบคุมได้

### วัสดุและวิธีการ

ทำการคัดเลือกหมู่บ้านที่รายงานว่ามีผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกสูง 9 หมู่บ้านกับหมู่บ้านที่มีรายงานว่ามีผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกต่ำ 9 หมู่บ้าน โดยใช้ข้อมูลรายชื่อหมู่บ้านที่เกิดโรคไข้เลือดออก (พ.ศ. 2537-2539) และรายงานการเกิดโรคไข้เลือดออกรายหมู่บ้าน (พ.ศ. 2538-2541) จากศูนย์ระบาดวิทยาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และโรงพยาบาลชุมชนอำเภอประทาย จังหวัดนครราชสีมา สภาพหมู่บ้านที่สำรวจโดยทั่วไปเป็นเขตชนบท มีพื้นที่ล้อมรอบหมู่บ้าน น้ำใช้ดื่มได้มาจากบ่อผิวดินและน้ำฝน นำมาเก็บกักไว้ในภาชนะต่างๆ ให้เพียงพอใช้งาน

ได้ทำการสุ่มสำรวจยุงลาย โดยคณะเจ้าหน้าที่จากกลุ่มงานกีฏวิทยา สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2540 และเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2541 ในแต่ละหมู่บ้านทำการสุ่มสำรวจในแต่ละบ้านแบบเลือกตัวอย่างเชิงสุ่ม จำนวน 40 หลังคาเรือน<sup>9</sup> ใช้วิธีการสำรวจตามแบบมาตรฐานขององค์การอนามัยโลก (WHO) วิธี Visual Larval Survey<sup>10</sup> และวิธีสำรวจตัวโม่่ง<sup>8</sup> จัดแบ่งภาชนะต่างๆ ออกเป็น 6 ชนิด ได้แก่ ตุ่ม (มีความจุ 100-200 ลิตร) ตุ่มใหญ่ (มีความจุตั้งแต่ 1,000 ลิตรขึ้นไป) ตุ่มเล็ก (มีความจุน้อยกว่า 100 ลิตร) ถังซีเมนต์ (ซีเมนต์ก่อเพื่อเก็บน้ำขนาดกลางมักพบในห้องน้ำ) จานรองขาตู้กันมด และภาชนะอื่นๆ พร้อมการสุ่มเก็บลูกน้ำจากภาชนะต่างๆ เพื่อนำมาจำแนกชนิดของยุงลายในพื้นที่ บันทึกผลจำนวนภาชนะต่างๆ ภาชนะที่พบลูกน้ำ และตัวโม่่งของแต่ละบ้านและกลุ่มหมู่บ้าน

ข้อมูลที่ได้เป็นข้อมูลประเภทการนับ ซึ่งมีค่าความแปรปรวนมากกว่าค่าเฉลี่ย เพื่อให้เข้าเงื่อนไขการทดสอบทางสถิติ จึงทำการแปลงข้อมูลด้วย  $\log_{10}(n+1)$ <sup>11</sup> แล้วจึงเปรียบเทียบความแตกต่างของตัวแปรต่างๆ ระหว่าง 2 กลุ่มหมู่บ้าน ใช้ t-test และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจำนวนภาชนะที่พบลูกน้ำ, จำนวนตัวโม่่งตามประเภทภาชนะ ใช้ F-test และ Duncan multiple

range test โดยใช้โปรแกรม SPSS<sup>12</sup> (Statistical Package for the Social Sciences) สำหรับค่าเฉลี่ย  $\pm$ SD ของแต่ละตัวแปรที่นำเสนอ คำนวณจากข้อมูลที่ไม่ได้แปลงค่าโดยใช้โปรแกรม Excel<sup>13</sup>

## **ผลการศึกษา**

สำหรับการศึกษานี้หมู่บ้านที่มีผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกสูงได้จัดไว้ในกลุ่มหมู่บ้านที่เสี่ยงสูงกับเสี่ยงปานกลาง หมู่บ้านที่มีผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกต่ำได้จัดไว้ในกลุ่มหมู่บ้านที่เสี่ยงต่ำ ผลการจำแนกกลุ่มหมู่บ้านที่ทำการสำรวจขงลาย ดังตารางที่ 1 พบว่าช่วง 2 ปี ก่อนการสำรวจขงลาย ค่าเฉลี่ยจำนวนผู้ป่วยในหมู่บ้านที่มีผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกสูงกับต่ำ มีค่า 6.33 กับ 0 และ 6.44 กับ 0 มีความแตกต่างกันทางด้านสถิติ ( $t = 4.40$ , t-test, degrees of freedom {df} = 8.0,  $p < 0.001$  และ  $t = 4.78$ , t-test, df = 8.0,  $p < 0.01$ ) แต่ช่วง 2 ปี ที่ทำการสำรวจไม่มีความแตกต่างทางด้านสถิติ ( $t = 1.18$ , t-test, df = 16,  $p > 0.05$  และ  $t = 0.27$ , t-test, df = 16,  $p > 0.05$ ) สำหรับค่าเฉลี่ยจำนวนหลังคาเรือนในหมู่บ้านที่มีผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกสูงกับต่ำ มีค่า 133.89 กับ 83.67 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางด้านสถิติ ( $t = 3.43$ , t-test, df = 16,  $p < 0.01$ )

จากการสุ่มสำรวจลูกน้ำที่เก็บจากภาชนะต่างๆ ของทั้ง 2 ครั้ง ได้ลูกน้ำจำนวน 1,746 ตัว พบเป็นลูกน้ำขงลาย 1,575 ตัว (90.21%) สำหรับผลการสำรวจขงลายในหมู่บ้านที่มีผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกสูง 9 หมู่บ้านกับหมู่บ้านที่มีผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกต่ำ 9 หมู่บ้าน ในแต่ละหมู่บ้านทำการสุ่มสำรวจ 40 หลังคาเรือน สำหรับเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2540 หมู่บ้านที่มีรายงานผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกสูง ค่าเฉลี่ยของตัวแปรต่างๆ เช่น จำนวนบ้านที่พบลูกน้ำ ภาชนะทั้งหมด ภาชนะที่พบลูกน้ำ ตัวโม่ง HI CI และ BI มีค่า 18.56, 354.11, 39.11, 402.11, 46.39, 11.40 และ 97.78 ตามลำดับ ดังตารางที่ 2 ภาชนะที่พบลูกน้ำมากคือ ตุ่ม รองมาคือถังซีเมนต์ ( $p < 0.05$ ) ดังตารางที่ 3 หมู่บ้านที่มีรายงานผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกต่ำ ค่าเฉลี่ยของตัวแปรต่างๆ เช่น จำนวนบ้านที่พบลูกน้ำ ภาชนะทั้งหมด ภาชนะที่พบลูกน้ำ ตัวโม่ง HI CI และ BI มีค่า 16.22, 336.22, 27.33, 470.22, 40.56, 8.26 และ 68.33 ตามลำดับ ดังตารางที่ 2 ภาชนะที่พบลูกน้ำมากคือ ตุ่ม รองมาคือถังซีเมนต์ ( $p < 0.05$ ) ภาชนะที่พบจำนวนตัวโม่งพบมากคือ ตุ่มกับถังซีเมนต์ ( $p < 0.05$ ) ดังตารางที่ 3 สำหรับการเปรียบเทียบค่าตัวแปรต่างๆ ระหว่าง 2 กลุ่มหมู่บ้านพบจำนวนถังซีเมนต์และจำนวนจานรองขาตู้กันมด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) ตัวแปรอื่นๆ ไม่มีความแตกต่างกันทางด้านสถิติ

ตารางที่ 1 จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก จำแนกตามกลุ่มหมู่บ้านที่คัดเลือกสำหรับการสำรวจงูลาย เขตอำเภอประทาย จังหวัดนครราชสีมา ช่วง พ.ศ. 2538-2541

หมู่บ้านที่มี โรคไข้เลือดออก	รายชื่อหมู่บ้าน	จำนวนหลังคาเรือน	จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก			
			2538	2539	2540	2541
สูง	ดอนตะหนิน	175	11	1	0	0
	หนองเสา	128	0	7	3	0
	โคกกลาง	178	17	12	1	0
	คอกหมู	122	9	1	1	0
	ปลักแรด	134	5	2	8	1
	ดอนใหญ่	70	0	18	0	0
	ดอนอีสุ่ม	137	6	8	0	2
	ตลาดหญ้าคา	164	8	0	33	0
	หลุงจาน	97	1	9	0	0
	รวม	1205	57	58	46	3
	ค่าเฉลี่ย	133.89	6.33	6.44	5.11	0.33
	SD	35.66	5.66	6.06	10.78	0.71
	ต่ำ	ไร่อ้อย	78	0	0	1
หนองสะแบง		49	0	0	2	0
เมืองอู่		110	0	0	4	0
หนองจ๊กสอน		75	0	0	4	0
หนองม่วงน้อย		97	0	0	1	0
โนนจิว		99	0	0	0	1
โคกสี		110	0	0	0	1
หนองกุง		60	0	0	4	0
หนองพวง		75	0	0	1	0
รวม		753.00	0.00	0.00	17.00	2.00
ค่าเฉลี่ย		83.67	0.00	0.00	1.89	0.22
SD		21.63	0.00	0.00	1.69	0.44

ที่มา : จากรายงานการเฝ้าระวังโรคไข้เลือดออก โดยโรงพยาบาลชุมชน อำเภอประทาย

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD ของตัวแปรต่างๆ เปรียบเทียบระหว่างหมู่บ้านที่มีผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกสูง 9 หมู่บ้านกับหมู่บ้านที่มีผู้ป่วยโรคไข้เลือดต่ำ 9 หมู่บ้าน ที่สำรวจงูลาย เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2540

ตัวแปร	หมู่บ้านที่มีผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก	
	สูง	ต่ำ
จำนวนบ้านที่พบลูกน้ำ	18.56 $\pm$ 5.27	16.22 $\pm$ 7.79
จำนวนภาชนะรวม	354.11 $\pm$ 62.19	336.22 $\pm$ 59.37
จำนวนภาชนะรวมที่พบลูกน้ำ	39.11 $\pm$ 19.88	27.33 $\pm$ 16.19
จำนวนตัวไม่	402.11 $\pm$ 359.54	470.22 $\pm$ 396.56

**ตารางที่ 2** ค่าเฉลี่ย±SD ของตัวแปรต่างๆ เปรียบเทียบระหว่างหมู่บ้านที่มีผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกสูง 9 หมู่บ้านกับหมู่บ้านที่มีผู้ป่วยโรคไข้เลือดต่ำ 9 หมู่บ้าน ที่สำรวจอยู่หลาย เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2540 (ต่อ)

ตัวแปร	หมู่บ้านที่มีผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก	
	สูง	ต่ำ
HI	46.39 ± 13.18	40.56 ± 19.48
CI	11.40 ± 5.91	8.26 ± 5.02
BI	97.78 ± 49.69	68.33 ± 40.47
จำนวนตุ่ม	103.22 ± 17.17	95.22 ± 49.84
จำนวนตุ่มที่พบลูกน้ำ	21.22 ± 11.28	14.22 ± 9.34
จำนวนตัวโม่งในตุ่ม	266.11 ± 284.45	230.89 ± 252.52
จำนวนตุ่มใหญ่	167.33 ± 40.54	144.00 ± 28.95
จำนวนตุ่มใหญ่ที่พบลูกน้ำ	1.89 ± 3.10	0.78 ± 1.72
จำนวนตัวโม่งในตุ่มใหญ่	3.67 ± 11.00	0.33 ± 1.00
จำนวนตุ่มเล็ก	27.33 ± 11.97	21.56 ± 7.99
จำนวนตุ่มเล็กที่พบลูกน้ำ	5.11 ± 2.67	2.56 ± 2.55
จำนวนตัวโม่งในตุ่มเล็ก	16.78 ± 17.91	4.00 ± 7.70
จำนวนถึงซีเมนต์	36.89 ± 7.30	49.78 ± 13.54*
จำนวนถึงซีเมนต์ที่พบลูกน้ำ	9.78 ± 9.05	8.67 ± 6.78
จำนวนตัวโม่งในถึงซีเมนต์	112.78 ± 144.52	231.00 ± 247.45
จำนวนจานรองขาตู้ก้นมด	2.78 ± 3.73	7.56 ± 4.42*
จำนวนจานรองขาตู้ก้นมดที่พบลูกน้ำ	0.33 ± 1.00	0.78 ± 1.30
จำนวนตัวโม่งในจานรองขาตู้ก้นมด	0	1.22 ± 2.73
จำนวนภาชนะอื่นๆ	16.56 ± 13.88	18.11 ± 15.56
จำนวนภาชนะอื่นๆ ที่พบลูกน้ำ	0.78 ± 0.83	0.33 ± 0.50
จำนวนตัวโม่งในภาชนะอื่นๆ	2.78 ± 4.60	2.78 ± 4.66

\*แสดงความแตกต่างกันทางด้านสถิติระหว่าง 2 กลุ่มหมู่บ้านที่ระดับ  $p < 0.05$  โดย t-test

สำหรับเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2541 หมู่บ้านที่มีรายงานผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกสูง ค่าเฉลี่ยของตัวแปรต่างๆ เช่น จำนวนบ้านที่พบลูกน้ำ ภาชนะทั้งหมด ภาชนะที่พบลูกน้ำ ตัวโม่ง HI CI และ BI มีค่า 16.89, 463.00, 34.33, 182.67, 42.30, 7.41 และ 85.95 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4 ภาชนะที่พบลูกน้ำพบมากคือตุ่ม ( $p < 0.05$ ) ภาชนะที่พบจำนวนตัวโม่งพบมากคือตุ่ม รองมาคือถึงซีเมนต์ ( $p < 0.05$ ) ดังตารางที่ 5 หมู่บ้านที่มีรายงานผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกต่ำ ค่าเฉลี่ยของตัวแปรต่างๆ เช่น จำนวนบ้านที่พบลูกน้ำ ภาชนะทั้งหมด ภาชนะที่พบลูกน้ำ ตัวโม่ง HI CI และ BI มีค่า 15.67, 378.33, 28.22, 230.00, 39.87, 7.45 และ 71.92 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4 ภาชนะที่พบลูกน้ำพบมากคือตุ่ม รองมาคือถึงซีเมนต์กับตุ่มเล็ก ( $p < 0.05$ ) ภาชนะที่พบจำนวนตัวโม่งพบมากคือตุ่มกับถึงซีเมนต์ ( $p < 0.05$ ) ดังตารางที่ 5 สำหรับการเปรียบเทียบค่าตัวแปรต่างๆ ระหว่าง 2 กลุ่มหมู่บ้านพบจำนวนภาชนะ

รวมและจำนวนภาชนะอื่นๆ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) ตัวแปรอื่นๆ ไม่มีความแตกต่างกันทางด้านสถิติ

**ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย จำนวนภาชนะที่พบลูกน้ำและจำนวนตัวโม่ง จำแนกตามชนิดภาชนะที่สำรวจระหว่าง 2 กลุ่มหมู่บ้าน เมื่อเดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2540**

ชนิดภาชนะ	ค่าเฉลี่ยจำนวนภาชนะที่พบลูกน้ำ				ค่าเฉลี่ยจำนวนตัวโม่ง			
	หมู่บ้านที่มีโรคไขเลือดออก		ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ	หมู่บ้านที่มีโรคไขเลือดออก		ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ
	สูง	ต่ำ			สูง	ต่ำ		
ตุ่ม	21.00 ก	14.22 ก	17.72 ก	53.34	266.11 ก	230.89 ก	248.50 ก	56.9
ตุ่มใหญ่	1.89 ค	0.78 ค	1.33 ค	4.01	3.67 ค	0.33 ข	2.00 ข	0.4
ตุ่มเล็ก	5.11 ค	2.56 ค	3.83 ค	11.54	16.78 ค	4.00 ข	10.39 ข	2.3
ถังซีเมนต์	9.78 ข	8.67 ข	9.22 ข	27.76	112.78 ข	231.00 ก	171.89 ก	39.4
จานรองขาตู้กันมด	0.33 ค	0.78 ค	0.56 ค	1.67	00 ค	1.22 ข	0.61 ข	0.1
ภาชนะอื่นๆ	0.78 ค	0.33 ค	0.56 ค	1.67	2.78 ค	2.78 ข	2.78 ข	0.6
ผลรวม			33.22	100.00			436.17	100.00

อักษรที่ต่างกันตามสมมติ หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยวิธี Duncan multiple range test

**ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ย  $\pm$  SD ของตัวแปรต่างๆ เปรียบเทียบระหว่างหมู่บ้านที่มีผู้ป่วยโรคไขเลือดออกสูง 9 หมู่บ้านกับหมู่บ้านที่มีผู้ป่วยโรคไขเลือดออกต่ำ 9 หมู่บ้าน ที่สำรวจยุ่งลาย เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2541**

ตัวแปร	หมู่บ้านที่มีผู้ป่วยโรคไขเลือดออก	
	สูง	ต่ำ
จำนวนบ้านที่พบลูกน้ำ	16.89 $\pm$ 6.77	15.67 $\pm$ 5.12
จำนวนภาชนะรวม	463.00 $\pm$ 77.01	378.33 $\pm$ 59.87*
จำนวนภาชนะรวมที่พบลูกน้ำ	34.33 $\pm$ 22.31	28.22 $\pm$ 13.11
จำนวนตัวโม่ง	82.67 $\pm$ 121.39	230.00 $\pm$ 216.00
HI	42.30 $\pm$ 16.86	39.87 $\pm$ 13.43
CI	7.41 $\pm$ 4.23	7.45 $\pm$ 3.06
BI	85.95 $\pm$ 55.67	71.92 $\pm$ 34.22
จำนวนตุ่ม	114.89 $\pm$ 28.43	94.78 $\pm$ 31.42
จำนวนตุ่มที่พบลูกน้ำ	18.89 $\pm$ 12.49	15.56 $\pm$ 6.69
จำนวนตัวโม่งในตุ่ม	112.78 $\pm$ 71.97	103.00 $\pm$ 85.10
จำนวนตุ่มใหญ่	181.56 $\pm$ 36.38	153.33 $\pm$ 27.58
จำนวนตุ่มใหญ่พบลูกน้ำ	0.67 $\pm$ 1.66	1.56 $\pm$ 2.40
จำนวนตัวโม่งในตุ่มใหญ่	1.11 $\pm$ 3.33	0.33 $\pm$ 1.00
จำนวนตุ่มเล็ก	37.11 $\pm$ 11.35	32.11 $\pm$ 7.11
จำนวนตุ่มเล็กที่พบลูกน้ำ	5.22 $\pm$ 4.32	4.78 $\pm$ 2.99
จำนวนตัวโม่งในตุ่มเล็ก	10.22 $\pm$ 15.70	13.78 $\pm$ 18.01

**ตารางที่ 4** ค่าเฉลี่ย  $\pm$ SD ของตัวแปรต่างๆ เปรียบเทียบระหว่างหมู่บ้านที่มีผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกสูง 9 หมู่บ้านกับหมู่บ้านที่มีผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกต่ำ 9 หมู่บ้าน ที่สำรวจขงยุลงลาย เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2541 (ต่อ)

ตัวแปร	หมู่บ้านที่มีผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก	
	สูง	ต่ำ
จำนวนถังซีเมนต์	28.44 $\pm$ 9.70	36.00 $\pm$ 8.28
จำนวนถังซีเมนต์ที่พบลูกน้ำ	4.44 $\pm$ 4.07	4.78 $\pm$ 3.87
จำนวนตัวโม่งในถังซีเมนต์	44.11 $\pm$ 43.62	101.33 $\pm$ 158.84
จำนวนจานรองขาตู้ก้นมด	23.56 $\pm$ 20.22	4.44 $\pm$ 15.48
จำนวนจานรองขาตู้ก้นมดที่พบลูกน้ำ	2.56 $\pm$ 4.16	0.33 $\pm$ 1.00
จำนวนตัวโม่งในจานรองขาตู้ก้นมด	1.44 $\pm$ 4.33	4.22 $\pm$ 2.90
จำนวนภาชนะอื่นๆ	77.44 $\pm$ 22.08	47.67 $\pm$ 15.64*
จำนวนภาชนะอื่นๆ ที่พบลูกน้ำ	2.56 $\pm$ 2.51	1.22 $\pm$ 1.48
จำนวนตัวโม่งในภาชนะอื่นๆ	13.00 $\pm$ 16.78	7.33 $\pm$ 11.21

\*แสดงความแตกต่างกันทางด้านสถิติระหว่าง 2 กลุ่มหมู่บ้านที่ระดับ  $p < 0.05$  โดย t-test

**ตารางที่ 5** การเปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย จำนวนภาชนะที่พบลูกน้ำและจำนวนตัวโม่ง จำแนกตามชนิดภาชนะที่สำรวจระหว่าง 2 กลุ่มหมู่บ้านเมื่อเดือน สิงหาคม พ.ศ. 2540

ชนิดภาชนะ	ค่าเฉลี่ยจำนวนภาชนะที่พบลูกน้ำ				ค่าเฉลี่ยจำนวนตัวโม่ง			
	หมู่บ้านที่มีโรคไข้เลือดออก		ร้อยละ	ร้อยละ	หมู่บ้านที่มีโรคไข้เลือดออก		ร้อยละ	ร้อยละ
	สูง	ต่ำ			สูง	ต่ำ		
ตุ่ม	18.89 ก	15.56 ก	17.72 ก	55.06	112.78 ก	103.00 ก	107.89 ก	52.29
ตุ่มใหญ่	0.67 ข	1.56 ค	1.11 ค	3.55	1.11 ค	1.11 ข	0.72 ค	0.35
ตุ่มเล็ก	5.22 ข	4.78 ข	5.00 ค	15.99	10.22 ค	13.78 ข	12.00 ค	5.82
ถังซีเมนต์	4.44 ข	4.78 ข	4.61 ข	17.74	44.11 ข	101.33 ก	72.72 ข	35.25
จานรองขาตู้ก้นมด	2.56 ข	0.33 ค	1.44 ค	4.62	1.44 ค	4.22 ข	2.83 ค	1.37
ภาชนะอื่นๆ	2.56 ข	1.22 ค	1.89 ค	6.04	13.00 ค	7.33 ข	10.17 ค	4.93
ผลรวม			31.28	100.00			206.33	100.00

อักษรที่ต่างกันตามสดมภ์ หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยวิธี Duncan multiple range test

## วิจารณ์

จากผลการสำรวจขงยุลงลาย 2 กลุ่มหมู่บ้านของทั้ง 2 ครั้ง โดยทำการสุ่มสำรวจหมู่บ้านละ 40 หลังคาเรือน ซึ่งตัวเลขนี้ได้มาจากการคำนวณหาขนาดตัวอย่างที่เหมาะสมสำหรับการสำรวจขงยุลงลายในแต่ละพื้นที่ของประเทศ<sup>9</sup> จากข้อมูลการสำรวจค่าตัวแปรต่างๆ ที่ได้เช่น HI CI BI จำนวนภาชนะที่พบลูกน้ำ จำนวนตัวโม่ง เป็นต้น เมื่อทำการเปรียบเทียบระหว่าง 2 กลุ่มหมู่บ้าน พบว่าตัวแปรส่วนมากไม่มีความแตกต่างกันทางด้านสถิติ อาจเนื่องมาจากความ

คล้ายคลึงกัน ทั้งปัจจัยทางสภาพภูมิประเทศเป็นหมู่บ้านมีพื้นนาล้อมรอบ และปัจจัยทางอุปนิสัยการใช้ น้ำ น้ำดื่ม น้ำใช้ได้มาจากบ่อผุดดินและน้ำฝน นำมาเก็บกักไว้ในภาชนะต่างๆ ให้เพียงพอใช้งาน ดังนั้นจึงพบว่าจำนวนภาชนะต่างๆ ที่สำรวจทั้ง 2 กลุ่มหมู่บ้านมีค่าใกล้เคียงกัน ดังนั้นโอกาสที่ยุงลายจะใช้ภาชนะเหล่านั้นเป็นแหล่งเพาะพันธุ์จึงใกล้เคียงกัน มีผลให้ค่าตัวแปรต่างๆ ที่ได้มีค่าใกล้เคียงกัน เนื่องจากการเกิดโรคไข้เลือดออกมีกลไกที่ซับซ้อน มีปัจจัยสัมพันธ์ที่สำคัญคือ ประชากรยุงลาย เชื้อไวรัสเดงกี ระดับภูมิคุ้มกันของโรคนี้ในประชากรมักเกิดกับเด็กที่มีอายุต่ำกว่า 15 ปี การระบาดของโรคนี้มักพบมากในฤดูฝน ดังนั้นข้อมูลการสำรวจยุงลาย จึงสามารถอธิบายการเกิดโรคนี้ได้ระดับหนึ่งในแง่ความเสี่ยงที่จะเกิดโรค เป็นที่ยอมรับว่าถ้าสามารถควบคุมยุงลายให้หมดไปหรือให้ลดน้อยลงได้ ก็สามารถป้องกันการเกิดโรคในพื้นที่นั้นได้เช่นในประเทศสิงคโปร์ แต่สำหรับประเทศไทยอุปนิสัยการใช้ น้ำของประชาชน มักเก็บกักน้ำไว้ในภาชนะต่างๆ ให้พอเพียงพอการใช้งานจึงทำให้พบยุงลายได้ตลอดปี<sup>14</sup> จากการสำรวจและข้อมูลการเกิดโรคนี้ใน 2 กลุ่มหมู่บ้าน ช่วง 2 ปีก่อนการสำรวจ ไม่มีรายงานผู้ป่วยในกลุ่มหมู่บ้านที่มีรายงานผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกต่ำ แต่ในช่วง 2 ปีต่อมา มีรายงานการเกิดโรคนี้ทั้ง 2 กลุ่มหมู่บ้าน โดยหมู่บ้านที่มีผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกสูงมีผู้ป่วยจำนวนมากว่าหมู่บ้านที่รายงานผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกต่ำ มีข้อที่น่าสังเกต 2 ประการคือ ข้อสังเกตประการที่หนึ่งจากค่า BI ทั้ง 2 กลุ่มหมู่บ้านมีค่าเฉลี่ยมากกว่า 50 เป็นระดับที่มีความเสี่ยงที่จะเกิดโรคไข้เลือดออก จากรายงานการศึกษาพบว่าพื้นที่ที่มีรายงานผู้ป่วยโรคนี้ส่วนมากมักมีค่า BI มากกว่า 50<sup>4</sup> ประกอบกับข้อมูลการสำรวจยุงลายช่วงที่ได้ดำเนินการของทั้ง 2 กลุ่มหมู่บ้านไม่มีความแตกต่างกัน แสดงให้เห็นถึงความเสี่ยงของการเกิดโรคไข้เลือดออกได้ทั้ง 2 กลุ่มหมู่บ้าน และข้อสังเกตประการที่สอง ในกลุ่มหมู่บ้านที่มีผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกสูงในแต่ละหมู่บ้านมีจำนวนหลังคาเรือนมากกว่าหมู่บ้านที่มีรายงานผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกต่ำ จึงอาจเป็นปัจจัยหนึ่งที่เพิ่มความเสี่ยงในการเกิดการระบาดของโรคนี้ในพื้นที่นั้นมากขึ้น ดังนั้นเพื่อความปลอดภัยจากโรคนี้ จึงควรดำเนินการควบคุมยุงลายอย่างจริงจังและต่อเนื่องทั้งในหมู่บ้านที่มีผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกสูงกับหมู่บ้านที่มีผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกต่ำ

สำหรับการควบคุมโรคไข้เลือดออก ปัจจุบันยังคงต้องใช้วิธีการควบคุมที่ยุงลายโดยเฉพา เน้นที่การทำลายแหล่งเพาะพันธุ์ การทราบว่ภาชนะชนิดใดที่เป็นแหล่งเพาะพันธุ์สำคัญในพื้นที่จึงมีความจำเป็น เพื่อการวางแผนดำเนินการควบคุมยุงลายได้อย่างตรงจุด จากข้อมูลการสำรวจยุงลายในครั้งนี้ได้ข้อมูลเป็นครั้งแรกของประเทศที่แสดงว่า ถึงซีเมนต์จัดเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ที่สำคัญเท่ากับหรือรองจากตุ่มเล็กน้อย เมื่อเปรียบเทียบจากรายงานการสำรวจโดยทั่วไป การหาภาชนะชนิดใดที่เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ที่สำคัญมักใช้เปอร์เซ็นต์ภาชนะต่างๆ ที่พบลูกน้ำ หรือค่าเฉลี่ยภาชนะที่พบลูกน้ำ หรือสัดส่วนภาชนะที่พบลูกน้ำมาเปรียบเทียบกัน<sup>5,6</sup> ซึ่งจะให้ข้อมูลระดับหนึ่งแต่จากการสำรวจครั้งนี้ใช้จำนวนตัวโม่ในแต่ละภาชนะมาเปรียบเทียบ ซึ่งระยะตัวโม่นี้เป็นระยะที่เหมาะสมสำหรับเป็นตัวแทนระดับประชากรของยุงลายในพื้นที่<sup>8</sup> จากการสำรวจตัวโม่ครั้งนี้ทำให้ทราบว่าเพียงประมาณ 10% ของประชากรยุงลายมาจากแหล่งเพาะพันธุ์ เช่น ตุ่มใหญ่ ตุ่มเล็ก จานรองขาตู้กันมด และ

ภาชนะชนิดอื่นๆ แต่สำหรับตุ้มและถังซีเมนต์ผลิตประชากรยุ้งลายประมาณ 54% และ 37% ตามลำดับ ดังนั้นจึงจัดว่าเป็นแหล่งเพาะพันธุ์สำคัญของพื้นที่นี้ ดังนั้นเมื่อดำเนินการควบคุมยุ้งลายที่เหมาะสม เช่น ตุ้มใหญ่ใช้มุ้งไนลอนปิดมิดส่วนปาก ตุ้มเล็กเปลี่ยนถ่ายน้ำบ่อยๆ จานรองขาตุ้มกันมดใช้เกลือหรือปูนแดงใส่ ส่วนภาชนะอื่นๆ ก็กำจัดตามความเหมาะสมเช่น ฝังทำลาย เป็นต้น จะลดประชากรยุ้งลายได้ประมาณ 10% แต่เมื่อรวมกับการควบคุมยุ้งลาย โดยเฉพาะในภาชนะตุ้มและถังซีเมนต์ ให้หมั่นเปลี่ยนถ่ายน้ำทุกๆ 7 วัน หรือใช้สารกำจัดลูกน้ำ หรือใช้ปลากำจัดลูกน้ำ เป็นต้น สามารถลดประชากรยุ้งลายได้ถึง 80-90%

ผลจากการสำรวจครั้งนี้เป็นตัวอย่างที่แสดงให้เห็นถึงประโยชน์ของการสำรวจยุ้งลาย ทำให้ทราบถึงสถานการณ์ประชากรยุ้งลาย เพื่อใช้กำหนดพื้นที่ที่เสี่ยง และการจัดลำดับความสำคัญของแหล่งเพาะพันธุ์ เพื่อการเลือกวิธีการควบคุมอย่างเหมาะสมสำหรับพื้นที่นั้นๆ จากการที่ข้อมูลด้านการสำรวจของยุ้งลายย่อมผันแปรไปตามสภาพภูมิประเทศและอุปนิสัยการใช้น้ำของประชาชน ดังนั้นจึงยังคงมีความจำเป็นที่ควรสนับสนุนให้มีการสำรวจยุ้งลาย โดยเฉพาะการสำรวจตัวไม่อย่างจริงจังและต่อเนื่องในพื้นที่ต่างๆ ของประเทศต่อไป มิใช่ทราบแต่ข้อมูลรายงานผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก แต่เป็นการนำเอาข้อมูลการสำรวจยุ้งลายมาใช้ร่วมกับการควบคุมสำหรับโรคนี้ ในปัจจุบันจากความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีและมีรายงานแนะนำการใช้ข้อมูลสำรวจยุ้งลายร่วมกับข้อมูลอื่นๆ เช่น อุบัติการณ์ของโรคและปัจจัยสิ่งแวดล้อมมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ โดยใช้เทคโนโลยี Geographic Information System (GIS) และ Remote Sensing เพื่อให้ได้รูปแบบการกระจายและการทำนายการเกิดโรคไข้เลือดออก<sup>15,16</sup> เพื่อการควบคุมโรคไข้เลือดออกได้อย่างทันเวลา มีประสิทธิภาพและครอบคลุมทั่วประเทศต่อไป

## สรุป

จากการสำรวจยุ้งลายด้วยวิธีสำรวจลูกน้ำและตัวไม่ เพื่อการศึกษาเปรียบเทียบตัวแปรต่างๆ ระหว่างหมู่บ้านที่มีผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกสูง 9 หมู่บ้าน กับหมู่บ้านที่มีผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกต่ำ 9 หมู่บ้าน ในเขตอำเภอประทาย จังหวัดนครราชสีมา ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2540 และเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2541 กลุ่มหมู่บ้านที่มีผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกรายหมู่บ้านผลจากการจำแนกชนิดลูกน้ำที่สุ่มมาจากภาชนะต่างๆ ของทั้ง 2 กลุ่มหมู่บ้าน พบลูกน้ำ 1,746 ตัว เป็นลูกน้ำยุ้งลาย 1,575 ตัว (90.21%) การจัดลำดับความสำคัญของแหล่งเพาะพันธุ์ยุ้งลาย พบว่าทั้ง 2 กลุ่มหมู่บ้าน ตุ้มกับถังซีเมนต์เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ที่สำคัญ ภาชนะทั้งสองผลิตยุ้งลายได้ถึง 91% ของตัวไม่ทั้งหมดที่สำรวจ และผลการเปรียบเทียบพบว่าตัวแปรส่วนมากไม่มีความแตกต่างทางสถิติของทั้ง 2 กลุ่มหมู่บ้าน แสดงว่าประชากรของยุ้งลายไม่มีความแตกต่างระหว่างหมู่บ้านที่มีผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกสูงกับต่ำ

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ นายแพทย์ไพจิตร วราจิต รองอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ที่สนับสนุนให้ทำการศึกษาเรื่องนี้ ขอขอบคุณผู้อำนวยการและเจ้าหน้าที่โรงพยาบาลชุมชนอำเภอประทาย และศูนย์ระบาดวิทยาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่ได้ให้ข้อมูลผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก ตลอดจนเจ้าหน้าที่จากกลุ่มงานกีฏวิทยาที่สำรวจเก็บข้อมูลในภาคสนาม

## เอกสารอ้างอิง

1. Uhgchusak K, Kunasol P. Dengue Haemorrhagic Fever in Thailand 1987. Southeast Asian J Trop Med Pub Hlth 1987; 19(3): 487-490.
2. Okanurak K, Sornmani S, and Indaratna K.. The Cost of Dengue Haemorrhagic Fever in Thailand. Southeast Asian J Trop Med Pub Hlth 1997; 28(4): 711-717.
3. กองสาธารณสุขภูมิภาค กระทรวงสาธารณสุข. คู่มือปฏิบัติงานสาธารณสุขอำเภอ. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก, 2533: 229-232.
4. Pant C P, Jantanasen S, and Yasuno M. Prevalence of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* and observations on the ecology of Dengue Haemorrhagic fever in servral areas of Thailand. Southeast Asian J Trop Med Pub Hlth 1973; 4(1): 113-121.
5. Kittayapong P, Strickman D. Distribution of Container-Inhabiting *Aedes* Larvae (Diptera: Culicidae) at a Dengue Focus in Thailand. J Med. Entomol 1993; 30(3): p.601-606.
6. จิตติ จันทร์แสง, อรุณากร จันทร์แสง, อุษาวดี ดาวระ, ประคอง พันธุ์ไธโร. การแพร่กระจายของยุงลายในชนบทช่วง พ.ศ. 2532-2534. วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ 2536; 35(2): 91-106.
7. Thavara U, Tawatsin A, Phan-Urai P, et al. Dengue vector mosquitos at a tourist attraction, Ko Samui, in 1995. Southeast Asian J Trop Med Pub Hlth 1996; 27(1): 160-163.
8. Focks D A, Chadee D D. Pupal survey: An epidemiologically significant surveillance method for *Aedes aegypti*: An example using data from Trinidad. Am J Trop Med Hyg 1997; 56(2): 159-167.
9. จิตติ จันทร์แสง, อุษาวดี ดาวระ, อรุณากร จันทร์แสง, อภิวิทย์ ธวัชสิน, สุพล เป้าศรีวงษ์, ประคอง พันธุ์ไธโร. การสำรวจความชุกชุมของยุงลายแบบเลือกตัวอย่างเชิงสุ่มเพื่อการเฝ้าระวังโรคไข้เลือดออก วารสารวิชาการสาธารณสุข 2540; 6(1): 82-90.
10. World Health Organization. A system of world-wide surveillance for vectors. WHO. Weekly Epidemiol Rec 1972; 47: 73-84.

11. จิตติ จันทร์แสง. การแปลงข้อมูลสำหรับวิเคราะห์ทางสถิติด้านชีววิทยา. วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ 2533; 32(1): 47-52.
12. Marijia JN.SPSS/PC+chicago. SPSS inc., 1988: 199-244.
13. Martin SM. Excel for windows made easy. Singapore: Osborne McGraw-Hill, 1992: 123-210.
14. Tonn R J, Sheppard P M, Macdonald W W, Bang H. Replicate surveys of Larval habitats of *Aedes aegypti* in Relation to Dengue Haemorrhagic Fever in Bangkok, Thailand. Bull WHO. 1969; 40: 819-829.
15. คณะกรรมการวิจัยแห่งชาติสาขาวิทยาศาสตร์การแพทย์ สภาวิจัยแห่งชาติ. แผนกลยุทธ์การวิจัยสุขภาพ. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์หนังสือพาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541: 282-289.
16. Robert K W, Byron L W. Application of Remote Sensing to arthropod vector surveillance and control. Am J Trop Med Hyg 1994; 50(6): 134-144.

# รูปแบบสำหรับการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

## Value Forecasting Models of Dengue Haemorrhagic Fever Cases in Northeastern Region

จิตติ จันท์แสง	Chitti Chansang
ประคอง พันธุ์อุไร	Prakong Phan-Urai
อุษาวดี ถาวรระ	Usavadee Thavara
อุรุญากร จันท์แสง	U-ruyakorn Chansang
อภิวิทย์ รัชชสิน	Apiwat Tawatsin
สุพล เป้าศรีวงษ์	Supon Paosriwong

กองกีฏวิทยาทางแพทย์  
กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์  
ตีพิมพ์ใน วารสารโรคติดต่อ ปีที่ 23 ฉบับที่ 1 มกราคม-มีนาคม 2540.

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเพื่อหารูปแบบสมการที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในขั้นแรกทำการคัดเลือกจังหวัดตัวแทนในแต่ละกลุ่ม ใช้การวิเคราะห์จัดกลุ่ม (cluster) โดยนำข้อมูลจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกต่อแสนของแต่ละจังหวัดในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือช่วง พ.ศ. 2524-2536 ผลจากการจัดกลุ่มและคัดเลือกจังหวัดตัวแทนในแต่ละกลุ่มได้จังหวัดตัวแทนคือ นครราชสีมา ร้อยเอ็ด นครพนม หนองคาย และเลย จากการหารูปแบบสมการสำหรับการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในแต่ละจังหวัดเหล่านี้ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (multiple regression) ทำการวิเคราะห์โดยใช้ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกต่อแสน ปริมาณน้ำฝน และอุณหภูมิของจังหวัดที่คัดเลือกช่วง พ.ศ. 2524-2538 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจังหวัดนครราชสีมา สมการที่เหมาะสมคือสมการ  $Y = 05.65X_1 + 00.04X_2 - 26.73X_3 + 75.96$  ( $R^2 = 0.60$ ) ข้อมูลจังหวัดหนองคาย สมการที่เหมาะสมคือ  $Y = 14.01X_1 - 00.45X_2 + 15.63X_3 - 32.92$  ( $R^2 = 0.88$ ) ข้อมูลจังหวัดเลย สมการที่เหมาะสมคือ  $Y = 06.36X_1 - 00.12X_2 - 00.29X_3 + 06.44$  ( $R^2 = 0.61$ ) สำหรับข้อมูลจังหวัดนครพนมและร้อยเอ็ดไม่มีสมการที่เหมาะสม

## **Abstract**

The objective of this study was to find the suitable forecasting equation of cases of Dengue haemorrhagic fever (DHF) in northeastern region. The first step was the selection of representational provinces in each group by cluster analysis, using cases of DHF per 100,000 population of each province in northeastern region between 1981-1993. By clustering and selection representational provinces of each group, Nakhon Ratchasima, Roi Et, Nakhon Phanom, Nong Khai and Loei were selected. The suitable forecasting equations of cases of DHF was determined by using multiple regressing. From analysis of epidemiological and meteorological data for selected provinces in northeastern region between 1981-1995, it was found that suitable equations were: for Nakhon Ratchasima  $Y = 05.65X_1 + 00.04X_2 - 26.73X_3 + 75.96$  ( $R^2 = 0.60$ ); for Nong Khai  $Y = 14.01X_1 - 00.45X_2 + 15.63X_3 - 32.92$  ( $R^2 = 0.88$ ); for Loei  $Y = 06.36X_1 - 00.12X_2 - 00.29X_3 + 06.44$  ( $R^2 = 0.61$ ). No suitable equations were found for Nakhon Phanom and Roi Et.

## **Keywords**

Dengue Haemorrhagic fever, situation, forecasting model

## **บทนำ**

โรคไข้เลือดออกซึ่งมียุงลาย (*Aedes aegypti*) เป็นพาหะ มีรายงานการระบาดในทุกจังหวัด ได้มีการกำหนดแผนดำเนินการควบคุมโรคไข้เลือดออกผ่านลงไปจนถึงระดับสถานีอนามัย<sup>1</sup> และในแผนพัฒนาเศรษฐกิจแห่งชาติฉบับที่ 7 ได้กำหนดลดอัตราผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกให้อยู่ในระดับไม่เกิน 85 ต่อประชากร 10,000 คน<sup>2</sup> การทราบสถานการณ์และแนวโน้มการเกิดโรคนี้อาจใช้การพยากรณ์ จะเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนดำเนินการป้องกันอย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับเทคนิคการพยากรณ์ทางสถิติอาจจำแนกได้ 2 ประเภทคือ ประเภทแรกมีแนวความคิดว่าพฤติกรรมในอดีตของสิ่งที่พยากรณ์ควรจะเป็นเพียงพอที่จะพยากรณ์พฤติกรรมในอนาคตของตนเองได้ ดังเช่นเทคนิคการทำให้เรียบ ส่วนประเภทที่สองมีแนวความคิดว่าพฤติกรรมของสิ่งที่พยากรณ์ถูกกำหนดโดยสิ่งอื่นๆ ซึ่งมีความสัมพันธ์บางลักษณะกับสิ่งที่พยากรณ์ ดังเช่นการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple regression)<sup>3</sup> สำหรับโรคที่นำโดยยุงพาหะเช่น โรคไข้เลือดออก, ไข้สมองอักเสบ มีรายงานว่าปริมาณน้ำฝน, อุณหภูมิเป็นปัจจัยที่สำคัญที่มีผลกระทบต่อทั้งประชากรของยุงพาหะและจำนวนผู้ป่วย<sup>4,5</sup> และจากการสังเกตรูปแบบการเกิดโรคไข้เลือดออก ปีใดที่ช่วงเดือนมกราคม-เมษายนมีจำนวนผู้ป่วยโรคนี้นั้น จะพบว่าช่วงเดือนพฤษภาคม-ธันวาคมก็จะมีจำนวนผู้ป่วยสูงขึ้น ประกอบกับเชื้อไวรัสเดงกีพบเฉพาะในคนกับยุงลายเท่านั้น จึงถือว่าจำนวนผู้ป่วยโรคนี้นี้จัดว่าเป็นแหล่งหรือรังของเชื้อไวรัสเดงกีที่สำคัญในพื้นที่นั้นๆ ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้จึงนำปัจจัยทั้ง 3 มาใช้ศึกษาหาแบบสมการสำหรับการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก ในขั้นแรก

ดำเนินการจัดกลุ่มและคัดเลือกจังหวัดตัวแทนในแต่ละกลุ่มด้วยการวิเคราะห์จัดกลุ่ม (cluster) โดยใช้ข้อมูลผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกต่อแสนแต่ละจังหวัดในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และหารูปแบบสมการสำหรับการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในแต่ละจังหวัดที่คัดเลือกโดยใช้การพยากรณ์ประเภทที่สอง การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ

## วัสดุและวิธีการ

1. รวบรวมข้อมูลจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกรายเดือนของแต่ละจังหวัดในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือช่วง พ.ศ. 2524-2538 จากกองระบาดวิทยา<sup>6</sup> และข้อมูลประชากรรายจังหวัดจากสำนักงานสถิติแห่งชาติ<sup>7</sup> นำมาคำนวณหาอัตราผู้ป่วยต่อแสนเป็นรายเดือนของแต่ละจังหวัดด้วยโปรแกรม Excel<sup>8</sup>

2. นำข้อมูลที่คำนวณได้จากข้อ 1 ช่วง พ.ศ. 2524-2536 มาวิเคราะห์จัดกลุ่ม<sup>9</sup> เพื่อทำการจัดกลุ่มจังหวัดในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่มีการเกิดโรคไข้เลือดออกในอดีตที่คล้ายกันให้มาอยู่ในกลุ่มเดียวกัน จากการจัดกลุ่มที่ได้นี้นำไปใช้เพื่อคัดเลือกจังหวัดเป็นตัวแทนของแต่ละกลุ่มสำหรับการวิเคราะห์ต่อไป

3. รวบรวมข้อมูลปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิรายเดือนของจังหวัดที่คัดเลือกจากกรมอุตุนิยมวิทยา<sup>10</sup> นำมาใช้ประกอบเพื่อการคำนวณหาสมการแบบที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกใช้วิธีการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ<sup>11</sup> ด้วยโปรแกรม SPSS<sup>12</sup> โดยทำการวิเคราะห์เป็น 5 แบบคือ

1) ทำนายผู้ป่วยต่อแสน (Y) ช่วงเดือน ก.พ.-ธ.ค. โดยใช้ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยต่อแสน ( $X_1$ ), ปริมาณน้ำฝนรวม ( $X_2$ ), อุณหภูมิเฉลี่ย ( $X_3$ ) ในช่วงเดือน ม.ค.

2) ทำนายผู้ป่วยต่อแสนช่วงเดือน มี.ค.-ธ.ค. โดยใช้ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยต่อแสน ปริมาณน้ำฝนรวม อุณหภูมิเฉลี่ย ในช่วงเดือน ม.ค.-ก.พ.

3) ทำนายผู้ป่วยต่อแสนช่วงเดือน เม.ย.-ธ.ค. โดยใช้ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยต่อแสน ปริมาณน้ำฝนรวม อุณหภูมิเฉลี่ย ในช่วงเดือน ม.ค.-มี.ค.

4) ทำนายผู้ป่วยต่อแสน ช่วงเดือน พ.ค.-ธ.ค. โดยใช้ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยต่อแสน ปริมาณน้ำฝนรวม อุณหภูมิเฉลี่ย ในช่วงเดือน ม.ค.-เม.ย.

5) ทำนายผู้ป่วยต่อแสน ช่วงเดือน มิ.ย.-ธ.ค. โดยใช้ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยต่อแสน ปริมาณน้ำฝนรวม อุณหภูมิเฉลี่ย ในช่วงเดือน ม.ค.-พ.ค.

การคัดเลือกสมการที่เหมาะสมจากแบบการวิเคราะห์ทั้ง 5 แบบของข้อมูลแต่ละจังหวัด ใช้เกณฑ์การคัดเลือกจาก ค่า  $R^2$  กับ S.E. พร้อมทั้งคำนวณค่าที่ได้จากสมการเปรียบเทียบกับค่าจริง

ระยะเวลาศึกษา ใช้ข้อมูลตั้งแต่ปี พ.ศ. 2524 ถึง 2538

## ผลการศึกษา

ผลการวิเคราะห์จัดกลุ่มเพื่อการจัดกลุ่มจังหวัดที่มีข้อมูลการระบาดของโรคไข้เลือดออกในอดีตคล้ายกันให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน เมื่อจัดกลุ่มเป็น 7 กลุ่มได้ กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย นครราชสีมา ขอนแก่น ชัยภูมิ และอุดรธานี กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย สกลนคร กาฬสินธุ์ มหาสารคาม ร้อยเอ็ด ศรีสะเกษ และสุรินทร์ กลุ่มที่ 3 มีเพียง นครพนม กลุ่มที่ 4 ประกอบด้วย หนองคาย อุบลราชธานี และยโสธร กลุ่มที่ 5 มีเพียง บุรีรัมย์ กลุ่มที่ 6 มีเพียง เลย กลุ่มที่ 7 มีเพียง มุกดาหาร ผลจากการคัดเลือกจังหวัดตัวแทนของแต่ละกลุ่มโดยใช้ข้อมูล อุตุณิยวิทยานำมาประกอบ ได้จังหวัดที่เป็นตัวแทนคือ นครราชสีมา ร้อยเอ็ด นครพนม หนองคาย และเลย (ภาพที่ 1)

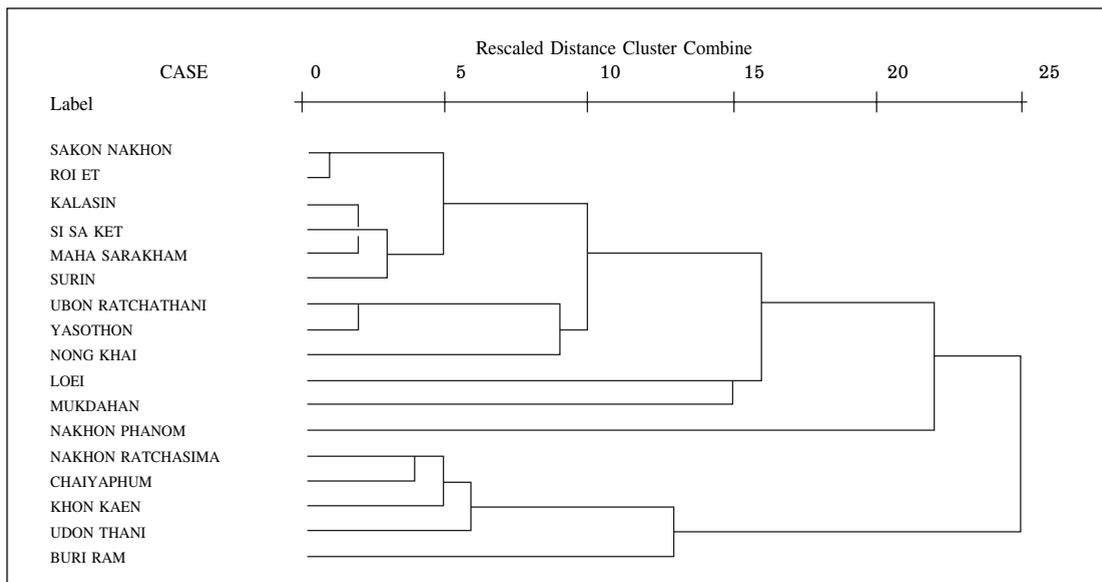
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจังหวัดนครราชสีมา จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกต่อแสนช่วงเดือน ม.ค.-พ.ค. มีผู้ป่วยเฉลี่ยรายเดือนอยู่ในช่วง 0.88-4.90 ราย ช่วงถัดมาเดือน มิ.ย.-ธ.ค. ผู้ป่วยเฉลี่ยรายเดือนเริ่มสูงขึ้นอยู่ในช่วง 1.58-19.89 ราย สำหรับข้อมูลปริมาณน้ำฝนช่วงเดือน ม.ค.-พ.ค. มีปริมาณฝนรวมอยู่ในช่วง 9.03-151.33 มม. ช่วงถัดมาเดือน มิ.ย.-ธ.ค. มีปริมาณน้ำฝนรวมอยู่ในช่วง 3.26-231.29 มม. สำหรับข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ยช่วงเดือน ม.ค.-พ.ค. มีอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ในช่วง 23.92-29.05 °C ช่วงถัดมาเดือน มิ.ย.-ธ.ค. มีอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ในช่วง 22.96-28.82 °C (ภาพที่ 2ก) สำหรับการพิจารณาหาสมการถดถอยที่เหมาะสมคือ สมการแบบที่ 5 โดยเฉลี่ยสามารถใช้งานได้ถึง 60% ในปี พ.ศ. 2527 มีความผิดพลาดในการทำนายจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกต่อแสนสูงสุด 114.32 ราย แต่ปี พ.ศ. 2531 มีความผิดพลาดน้อยสุดเพียง 0.9 ราย (ตารางที่ 1, ภาพที่ 3ก)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจังหวัดร้อยเอ็ด จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกต่อแสนช่วงเดือน ม.ค.-พ.ค. มีผู้ป่วยเฉลี่ยรายเดือนอยู่ในช่วง 0.42-11.02 ราย ช่วงถัดมาเดือน มิ.ย.-ธ.ค. ผู้ป่วยเฉลี่ยรายเดือนเริ่มสูงขึ้นอยู่ในช่วง 0.63-36.08 ราย สำหรับข้อมูลปริมาณน้ำฝนช่วงเดือน ม.ค.-พ.ค. มีปริมาณน้ำฝนรวมอยู่ในช่วง 4.42-170.40 มม. ช่วงถัดมาเดือน มิ.ย.-ธ.ค. มีปริมาณน้ำฝนรวมอยู่ในช่วง 1.67-256.50 มม. สำหรับข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ยช่วงเดือน ม.ค.-พ.ค. มีอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ในช่วง 22.92-29.91 °C ช่วงถัดมาเดือน มิ.ย.-ธ.ค. มีอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ในช่วง 22.31-28.43 °C (ภาพที่ 2ข) สำหรับการพิจารณาหาสมการถดถอยไม่พบสมการแบบที่เหมาะสม (ตารางที่ 1)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจังหวัดนครพนม จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกต่อแสนช่วงเดือน ม.ค.-พ.ค. มีผู้ป่วยเฉลี่ยรายเดือนอยู่ในช่วง 0.91-25.54 ราย ช่วงถัดมาเดือน มิ.ย.-ธ.ค. ผู้ป่วยเฉลี่ยรายเดือนเริ่มสูงขึ้นอยู่ในช่วง 1.28-48.56 ราย สำหรับข้อมูลปริมาณน้ำฝนช่วงเดือน ม.ค.-พ.ค. มีปริมาณน้ำฝนรวมอยู่ในช่วง 3.60-242.48 มม. ช่วงถัดมาเดือน มิ.ย.-ธ.ค. มีปริมาณน้ำฝนรวมอยู่ในช่วง 7.41-605.90 มม. สำหรับข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ยช่วงเดือน ม.ค.-พ.ค. มีอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ในช่วง 21.81-29.13 °C ช่วงถัดมาเดือน มิ.ย.-ธ.ค. มีอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ในช่วง 21.33-27.48 °C (ภาพที่ 2ค) สำหรับการพิจารณาหาสมการถดถอยไม่พบสมการแบบที่เหมาะสม (ตารางที่ 1)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจังหวัดหนองคาย จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกต่อแสนช่วงเดือน ม.ค.-พ.ค. มีผู้ป่วยเฉลี่ยรายเดือนอยู่ในช่วง 0.43-14.49 ราย ช่วงถัดมาเดือน มิ.ย.-ธ.ค. ผู้ป่วยเฉลี่ยรายเดือนเริ่มสูงขึ้นอยู่ในช่วง 0.48-38.92 ราย สำหรับข้อมูลปริมาณน้ำฝนช่วงเดือน ม.ค.-พ.ค. มีปริมาณน้ำฝนรวมอยู่ในช่วง 9.96-214.46 มม. ช่วงถัดมาเดือน มิ.ย.-ธ.ค. มีปริมาณน้ำฝนรวมอยู่ในช่วง 6.61-320.91 มม. สำหรับข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ย ช่วงเดือน ม.ค.-พ.ค. มีอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ในช่วง 22.23-28.57 °C ช่วงถัดมาเดือน มิ.ย.-ธ.ค. มีอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ในช่วง 21.35-28.05 °C (ภาพที่ 2ง) สำหรับการพิจารณาหาสมการถดถอยที่เหมาะสมคือ สมการแบบที่ 4 โดยเฉลี่ยสามารถทำนายได้ถึง 88% ในปี พ.ศ. 2537 มีความผิดพลาดในการทำนายจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกต่อแสนสูงสุด 67.44 ราย แต่ปี พ.ศ. 2527 มีความผิดพลาดน้อยสุดเพียง 2.43 ราย (ตารางที่ 1, ภาพที่ 3ข)

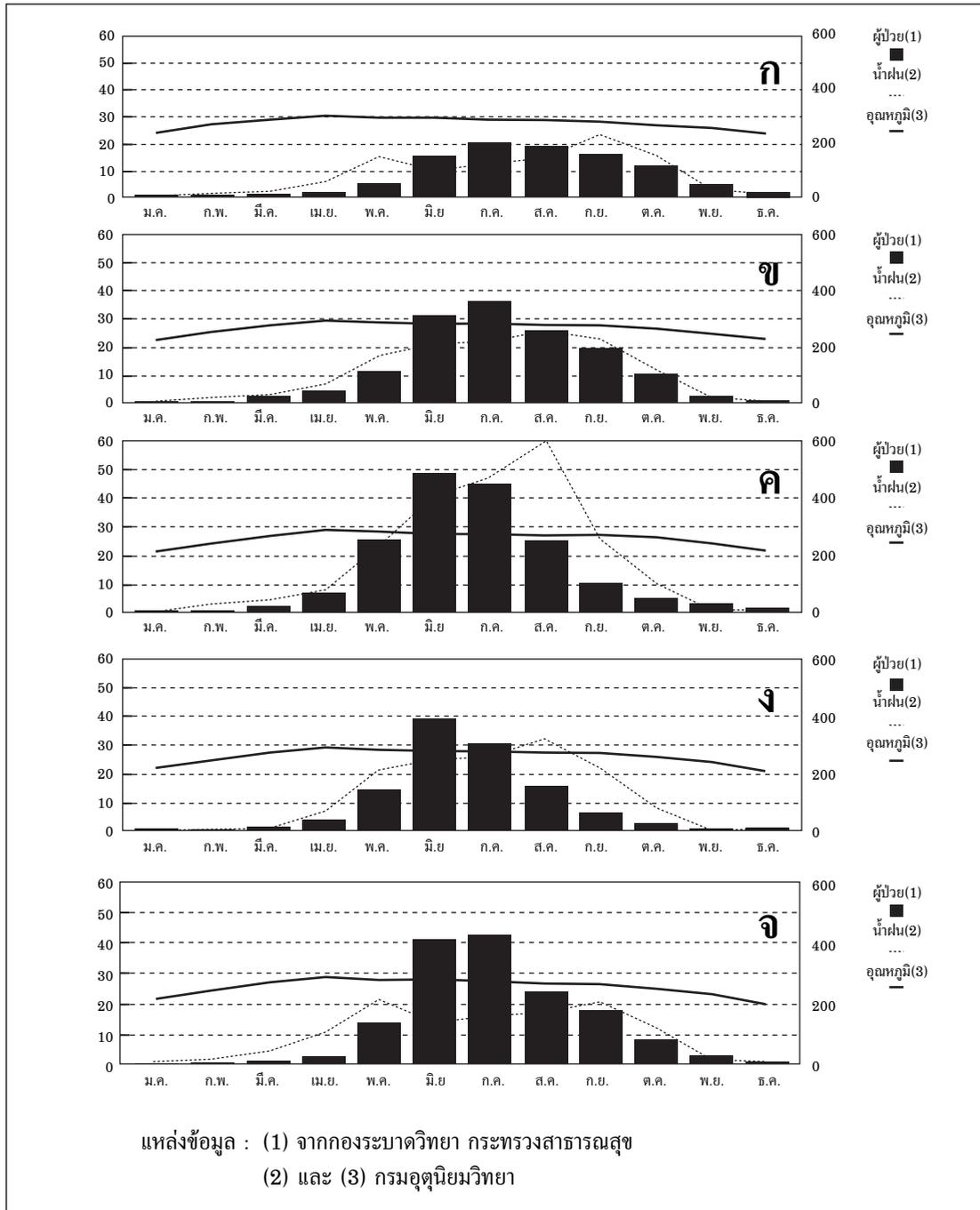
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจังหวัดเลย จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกต่อแสนช่วงเดือน ม.ค.-พ.ค. มีผู้ป่วยเฉลี่ยรายเดือนอยู่ในช่วง 0.44-13.56 ราย ช่วงถัดมาเดือน มิ.ย.-ธ.ค. ผู้ป่วยเฉลี่ยรายเดือนเริ่มสูงขึ้นอยู่ในช่วง 0.67-41.12 ราย สำหรับข้อมูลปริมาณน้ำฝนช่วงเดือน ม.ค.-พ.ค. มีปริมาณน้ำฝนรวมอยู่ในช่วง 7272-213.14 มม. ช่วงถัดมาเดือน มิ.ย.-ธ.ค. มีปริมาณน้ำฝนรวมอยู่ในช่วง 7.96-203.38 มม. สำหรับข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ย ช่วงเดือน ม.ค.-พ.ค. มีอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ในช่วง 21.37-28.62 °C ช่วงถัดมาเดือน มิ.ย.-ธ.ค. มีอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ในช่วง 20.28-27.78 °C (ภาพที่ 2จ) สำหรับการพิจารณาหาสมการถดถอยที่เหมาะสมคือ สมการแบบที่ 5 โดยเฉลี่ยสามารถทำนายได้ถึง 61% ในปี พ.ศ. 2532 มีความผิดพลาดในการทำนายจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกต่อแสนสูงสุด 154.90 ราย แต่ปี พ.ศ. 2538 มีความผิดพลาดน้อยสุดเพียง 9.47 ราย (ตารางที่ 1, ภาพที่ 3ค)



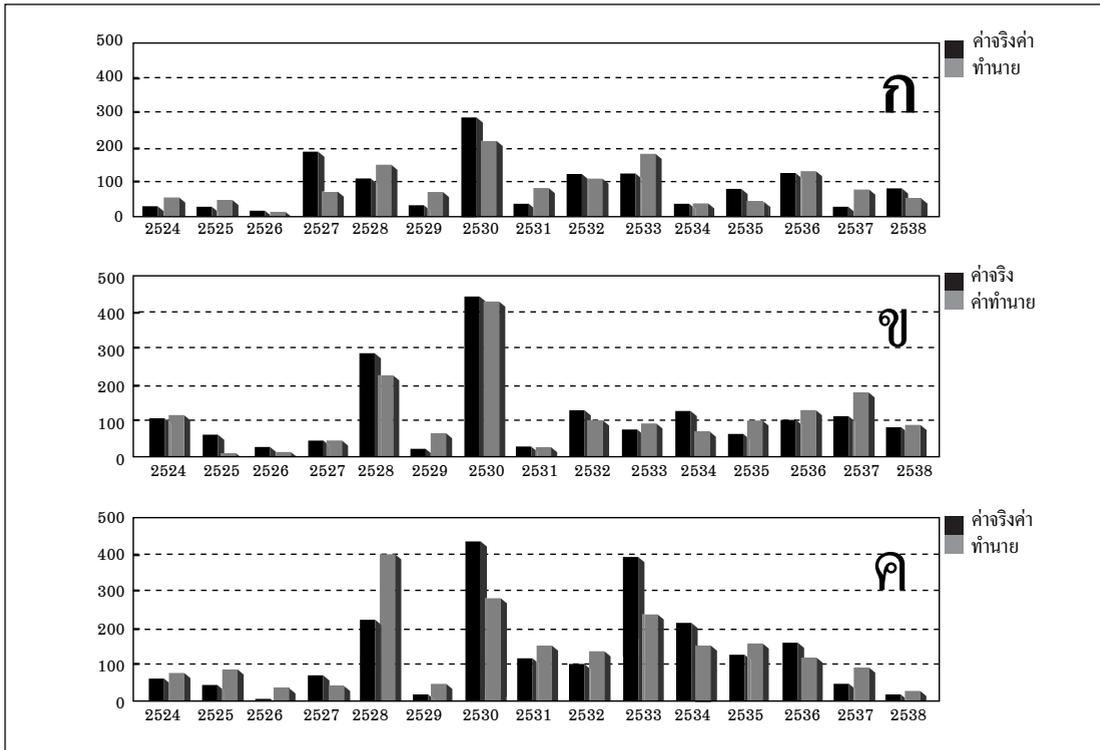
ภาพที่ 1 การรวมกลุ่มและระยะความห่างของกลุ่มต่างๆ จากการวิเคราะห์จัดกลุ่ม (cluster) ใช้ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกแต่ละจังหวัดในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ช่วง พ.ศ. 2524-2536

**ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple regression) ของแบบการวิเคราะห์ที่ 1-5 สำหรับข้อมูลจังหวัด นครราชสีมา ร้อยเอ็ด นครพนม หนองคาย เลย ช่วง พ.ศ. 2524-2538**

จังหวัด	แบบที่	สมการ	R <sup>2</sup>	S.E	Significance
นครราชสีมา	1	$y = 76.83x_1 - 00.69x_2 - 25.03x_3 + 61.31$	0.39	7.21	p>0.05
	2	$y = 42.41x_1 - 00.60x_2 - 68.51x_3 + 176.76$	0.44	6.87	p>0.05
	3	$y = 17.75x_1 - 00.44x_2 - 63.85x_3 + 174.90$	0.38	7.16	p>0.05
	4	$y = 10.56x_1 - 00.20x_2 - 45.13x_3 + 129.15$	0.42	6.79	p>0.05
	5	$y = 05.65x_1 + 00.04x_2 - 26.73x_3 + 75.96$	0.60	5.27	p<0.05
ร้อยเอ็ด	1	$y = 71.62x_1 - 00.59x_2 + 12.38x_3 - 16.84$	0.06	15.75	p>0.05
	2	$y = 139.70x_1 - 02.92x_2 - 31.54x_3 + 85.34$	0.23	14.18	p>0.05
	3	$y = 23.34x_1 - 00.63x_2 - 11.06x_3 + 38.36$	0.15	14.84	p>0.05
	4	$y = 10.24x_1 - 00.86x_2 - 60.61x_3 + 179.22$	0.29	13.27	p>0.05
	5	$y = 03.89x_1 - 00.28x_2 - 18.75x_3 + 64.27$	0.44	10.81	p>0.05
นครพนม	1	$y = - 42.83x_1 - 04.17x_2 + 46.11x_3 - 77.68$	0.16	14.78	p>0.05
	2	$y = 11.95x_1 - 00.23x_2 - 43.97x_3 - 85.64$	0.14	14.90	p>0.05
	3	$y = 28.01x_1 - 01.25x_2 + 15.24x_3 - 20.76$	0.44	11.83	p>0.05
	4	$y = 09.51x_1 - 00.47x_2 - 00.26x_3 + 14.24$	0.33	12.72	p>0.05
	5	$y = 02.37x_1 + 00.12x_2 + 64.60x_3 - 168.57$	0.43	10.32	p>0.05
หนองคาย	1	$y = 158.88x_1 + 00.92x_2 + 24.34x_3 - 50.09$	0.69	7.34	p<0.01
	2	$y = 63.26x_1 - 00.38x_2 - 12.86x_3 + 36.74$	0.66	7.69	p<0.01
	3	$y = 28.00x_1 - 00.48x_2 + 13.16x_3 - 24.08$	0.69	7.23	p<0.01
	4	$y = 14.01x_1 - 00.45x_2 + 15.63x_3 - 32.92$	0.88	4.25	p<0.01
	5	$y = 03.17x_1 - 00.18x_2 + 28.55x_3 - 66.58$	0.86	3.99	p<0.01
เลย	1	$y = 81.78x_1 + 0096x_2 + 57.24x_3 - 111.39$	0.30	13.52	p>0.05
	2	$y = 36.57x_1 - 00.17x_2 + 47.87x_3 - 96.00$	0.14	14.99	p>0.05
	3	$y = 58.22x_1 - 01.11x_2 + 09.35x_3 - 21.92$	0.19	14.47	p>0.05
	4	$y = 36.12x_1 + 00.62x_2 - 41.10x_3 + 96.34$	0.55	10.65	p<0.05
	5	$y = 06.36x_1 - 00.12x_2 - 00.29x_3 + 06.44$	0.61	9.17	p<0.05



ภาพที่ 2 ค่าเฉลี่ยของจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกต่อแสน(1) ปริมาณน้ำฝนรวม(2) และอุณหภูมิ(3) เป็นรายเดือนของจังหวัดนครราชสีมา(ก) ร้อยเอ็ด(ข) นครพนม(ค) หนองคาย(ง) และเลย(จ) ช่วง พ.ศ. 2524-2538



ภาพที่ 3 ค่าจริงและค่าทำนายของจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกต่อแสนจากสมการที่เหมาะสมของข้อมูลจังหวัดนครราชสีมา(ก) หนองคาย(ข) และเลย(ค) ช่วง พ.ศ. 2524-2538

### วิจารณ์

จากผลการวิเคราะห์จัดกลุ่มที่ได้ พบว่าส่วนมากจังหวัดที่มีพื้นที่ใกล้เคียงกันมักจะจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกันโดยทั้งรูปแบบและจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกมีลักษณะใกล้เคียงกัน รูปแบบของการเกิดโรคมียุขผู้ป่วยมากในช่วงฤดูฝนแล้วลดลงในช่วงฤดูหนาว ซึ่งผลการจัดกลุ่มนี้สามารถนำไปใช้เลือกจังหวัดตัวแทนในแต่ละกลุ่มในกรณีที่ไม่สามารถดำเนินการศึกษาวิจัยได้ทุกจังหวัด และจากการคัดเลือกจังหวัดตัวแทนในแต่ละกลุ่มที่ได้ พบว่าจังหวัดที่เลือกนี้จะกระจายไปตามพื้นที่ต่างๆ ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

การเกิดโรคไข้เลือดออกซึ่งเป็นโรคที่นำโดยยุงลายนั้นมีปัจจัยที่สำคัญคือ ยุงลาย เชื้อไวรัสเดงกี สภาพแวดล้อม ยุงลายจัดเป็นแมลงชนิดหนึ่งที่อุณหภูมิมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการเจริญเติบโต อัตราการรอดชีวิต<sup>13</sup> ตลอดจนมีผลต่อระยะฟักตัวของเชื้อไวรัสในตัวยุงลาย<sup>14</sup> สำหรับปริมาณน้ำฝนมีผลต่อจำนวนแหล่งเพาะพันธุ์ของยุงในพื้นที่นั้น จึงได้นำเอาปัจจัยทั้งสองมาใช้ในการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก เช่นเดียวกับการศึกษาของ Mogi ซึ่งได้หาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและปริมาณน้ำฝนกับจำนวนผู้ป่วยโรคไข้สมองอักเสบที่เมืองนางาซากิ ประเทศญี่ปุ่นได้ค่า  $R^2 = 0.53$ <sup>4</sup> ซึ่งศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงประชากรของยุงนำโรคไข้สมองอักเสบจนทราบว่าช่วงเดือนใดที่อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝนมีผลกระทบต่อประชากรของยุงพาหะในพื้นที่นั้น สำหรับในประเทศไทยไม่มีข้อมูลประชากรของยุงลายที่

ต่อเนื่อง แต่มีรายงานของอุณหภูมิต่ำ ปริมาณน้ำฝนและจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกซึ่งถือว่าเป็นแหล่งหรือรังของเชื้อไวรัสเดงกีในแต่ละจังหวัด ผลจากสมการที่ได้เพียงแต่ใส่ข้อมูลดังกล่าวในตัวแปร ก็จะทราบจำนวนผู้ป่วยที่คาดว่าจะเกิดในช่วงถัดไปได้ ซึ่งแนวความคิดและหลักการที่ใช้ในการวิจัยจัดเป็นวิธีหนึ่งสำหรับการพยากรณ์ ยังมีรูปแบบการพยากรณ์แบบอื่น เช่น ไพจิตร และคณะ ใช้ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยและจำนวนผลที่ตรวจยืนยันทางห้องปฏิบัติการมาประกอบในการพยากรณ์<sup>15</sup> ซึ่งการเลือกใช้วิธีการพยากรณ์แบบใดหรือนำมาใช้ร่วมกันย่อมขึ้นกับประสบการณ์ของผู้ที่จะนำไปใช้และข้อมูลที่มีอยู่ แต่อย่างไรก็ตาม การพยากรณ์ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการใช้วิธีทางสถิติชนิดหนึ่งย่อมมีความผันแปรต่างๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง ถ้ามีการสำรวจความชุกชุมของยุงลายตามแบบองค์การอนามัยโลก และการตรวจเชื้อไวรัสในยุงลายในพื้นที่นั้นนำมาใช้ประกอบ ก็จะทำให้ทราบสถานการณ์ทั้งความชุกชุมของยุงลายและโอกาสการเกิดโรคนี้ สำหรับใช้วางแผนดำเนินการควบคุมโรคไข้เลือดออกในพื้นที่นั้นๆ สำหรับบางจังหวัดซึ่งไม่พบสมการที่เหมาะสมอาจทดลองใช้เทคนิคการพยากรณ์แบบที่ 1 เช่น อนุกรมเวลาซึ่งควรจะได้ทำการศึกษาต่อไป และจากผลการดำเนินการวิจัยที่ได้นี้ควรดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหารูปแบบสมการสำหรับการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกของภาคอื่นๆ พร้อมทั้งจัดทำเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปช่วยคำนวณสมการที่ได้เผยแพร่ให้กับสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดที่เกี่ยวข้องต่อไป

## สรุป

จากการวิเคราะห์จัดกลุ่ม (cluster) โดยใช้ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกต่อแสน ช่วง พ.ศ. 2524-2536 สำหรับคัดเลือกจังหวัดที่เป็นตัวแทนในแต่ละกลุ่มนำไปวิเคราะห์เพื่อหาสมการพยากรณ์ที่เหมาะสม ผลการวิเคราะห์พบว่าเมื่อจัดกลุ่มเป็น 7 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยนครราชสีมา ขอนแก่น ชัยภูมิ และอุดรธานี กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยสกลนคร กาฬสินธุ์ มหาสารคาม ร้อยเอ็ด ศรีสะเกษ และสุรินทร์ กลุ่มที่ 3 นครพนม กลุ่มที่ 4 ประกอบด้วยหนองคาย อุบลราชธานี และยโสธร กลุ่มที่ 5 บุรีรัมย์ กลุ่มที่ 6 เลย กลุ่มที่ 7 มุกดาหาร สำหรับจังหวัดที่คัดเลือกเป็นตัวแทนในแต่ละกลุ่มประกอบด้วยนครราชสีมา ร้อยเอ็ด นครพนม หนองคาย และเลย

จากการหารูปแบบสมการสำหรับการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกโดยใช้วิธีการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (multiple regression) ทำการวิเคราะห์เป็น 5 แบบ โดยใช้ข้อมูลผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกต่อแสน ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิของแต่ละจังหวัดที่คัดเลือก ใช้เกณฑ์การเลือกสมการที่เหมาะสม จากค่า  $R^2$  กับ S.E. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจังหวัดนครราชสีมา สมการที่เหมาะสมคือ สมการแบบที่ 5  $Y = 05.65X_1 + 00.04X_2 - 26.73X_3 + 75.96$ ,  $R^2 = 0.60$  ข้อมูลจังหวัดหนองคายสมการที่เหมาะสมคือ สมการแบบที่ 4  $Y = 14.01X_1 - 00.45X_2 + 15.63X_3 - 32.92$ ,  $R^2 = 0.88$  ข้อมูลจังหวัดเลยสมการที่เหมาะสมคือ สมการแบบที่ 5  $Y = 06.36X_1 - 00.12X_2 - 00.29X_3 + 06.44$ ,  $R^2 = 0.61$  สำหรับข้อมูลจังหวัดนครพนมและร้อยเอ็ด ไม่มีสมการที่เหมาะสม

## เอกสารอ้างอิง

1. กองสาธารณสุขภูมิภาค กระทรวงสาธารณสุข. คู่มือปฏิบัติงานสาธารณสุขอำเภอ. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก, 2533: 229-232.
2. คณะกรรมการวางแผนพัฒนาการสาธารณสุข. แผนพัฒนาการสาธารณสุขตามแผนพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2535-2539). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก, 2535: 375.
3. วิจิต หล่อจี่ระธุมภ์กุล, นิกร วัฒนพนม, สุจินต์ พงษ์ศักดิ์, สมบูรณ์วัลย์ เหมศาสตร์, อัจฉรวรรณ ปิ่นสุภาญชนะ. เทคนิคการพยากรณ์เชิงสถิติ. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ เรือนแก้วการพิมพ์, 2537: 1-3.
4. Mogi M.. Relationship between number of human Japanese encephalitis cases and summer meteorological conditions in Nagasaki, Japan. Am J Trop Med Hyg 1983; 32: 170-174.
5. Foo LC, Lin TW, Lee HL, Fang R. Rainfall, abundance of *Aedes aegypti* and Dengue infection in Selangor, Malaysia. Southeast Asia J Trop Med Pub Hlth 1985; 19: 487-490.
6. กองระบาดวิทยา กระทรวงสาธารณสุข. สรุปรายงานการเฝ้าระวังโรคไข้เลือดออก พ.ศ. 2524-2538. เอกสารอัดสำเนา.
7. สำนักงานสถิติแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี. สถิติรายปีประเทศไทย 2524-2538. เอกสารอัดสำเนา.
8. Martin SM. Excel4 for windows made easy. Singapore: Osborne McGraw-Hill, 1992: 123-210.
9. สุขชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์, กรรณิการ์ สุขเกษม. เทคนิคทางสถิติขั้นสูงสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล เล่มที่ 1 การวิเคราะห์ปัจจัยและการวิเคราะห์จัดกลุ่ม. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ภาพพิมพ์, 2533: 77-91.
10. ฝ่ายกรรมวิธีข้อมูล กองภูมิอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา. สรุปรายงานสภาพภูมิอากาศ 2524-2538. เอกสารอัดสำเนา.
11. ศิริชัย พงษ์วิชัย. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยคอมพิวเตอร์. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534: 323-341.
12. Marijia JN.SPSS/PC+. Chicago: SPSS Inc, 1988: 196-243.
13. Rueda LM, Patel KJ, Axtell RC, Stinner RE. Temperature-dependent development and survival rates of *Culex quinquefasciatus* and *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). J Med Entomol 1990; 27: 892-898.
14. Douglas MW, Donald SB, Bruce AH, Richard EW, Ananda N. Effect of temperature on the vector efficiency of *Aedes aegypti* for Dengue 2 virus. Am J Trop Med Hyg 1987; 36: 143-153.

15. ไพจิตร วราชิต, สุธน วงษ์ชีรี, สุมาลี เนื่องพลี, สุนทรี โรจนสุพจน์. การประยุกต์ระบบการเฝ้าระวังโรคเพื่อการพยากรณ์การระบาดของโรคไข้เลือดออก. วารสารวิชาการสาธารณสุข 2532; 1: 192-198.

# การสำรวจความชุกชุมของยุงลายแบบเลือกตัวอย่างเชิงสุ่ม เพื่อการเฝ้าระวังโรคไข้เลือดออก

## Survey of *Aedes* Density by Random Sampling Method for Dengue Haemorrhagic Fever Surveillance

จิตติ จันท์แสง	Chitti Chansang
อุษาวดี ถาวรระ	Usavadee Thavara
อุรุญากร จันท์แสง	U-ruyakorn Chansang
อภิวิทย์ ฐวัชสิน	Apiwat Tawatsin
สุพล เป้าศรีวงษ์	Supon Paosriwong
ประคอง พันธุ์อุไร	Prakong Phan-Urai

กองกีฏวิทยาทางแพทย์  
กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์  
ตีพิมพ์ใน วารสารวิชาการสาธารณสุข ปีที่ 6 ฉบับที่ 1 มกราคม-มีนาคม 2540.

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาจำนวนตัวอย่างหรือจำนวนบ้านที่เหมาะสมในการสำรวจหา รูปแบบการกระจายตัว และการแปลงข้อมูลลักษณะที่พบลูกน้ำยุงลายสำหรับนำไปใช้ในการทดสอบทางสถิติได้อย่างถูกต้องตามข้อกำหนด ตลอดจนเปรียบเทียบการสำรวจความชุกชุมของยุงลาย 3 แบบ คือ การสำรวจลูกน้ำ ไข่ และตัวเต็มวัยของยุงลาย จากการรวบรวมและสำรวจลูกน้ำของยุงลาย 73 แห่ง ทำการเปรียบเทียบการสำรวจความชุกชุมของยุงลาย 3 แบบ ที่หมู่บ้าน 6 ต.บ้านแพ อ.เมือง จ.ระยอง ผลจากการวิเคราะห์ทางสถิติแบบเลือกตัวอย่างเชิงสุ่ม พบจำนวนบ้านที่ควรสำรวจมีค่า 30-58 หลัง ในทางปฏิบัติแนะนำให้สำรวจ 40 หลังต่อพื้นที่หรือหมู่บ้าน รูปแบบการกระจายตัวของลักษณะที่พบลูกน้ำยุงลายเป็นแบบกลุ่มใช้การแปลงข้อมูลนี้ด้วย  $X^{0.3}$  เพื่อให้ข้อมูลนี้มีการกระจายตัวแบบปกติ จากการเปรียบเทียบการสำรวจความชุกชุมของยุงลาย 3 แบบ การสำรวจลูกน้ำเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุด รองลงมาคือการสำรวจไข่ และตัวเต็มวัยของยุงลาย

### Abstract

The objectives of this study were (1) to determine the optimum number of houses for survey (2) to transform data of positive containers into the appropriate form for statistic testing, and (3) to compare among the three methods of *Aedes* vector surveys: larval, egg and adult survey. The larval survey were carried out in seventy three places. The three methods of vector surveys were conducted in village no. 6, Tambon Banphae, Muang district, Rayong province. The results from statistical analysis of random sampling method showed that the optimum number

of houses for survey should be between thirty and fifty eight. In practice, the recommended number could be forty houses per study area of village. The distribution pattern of positive containers were transformed by  $X^{0.3}$  into normal distribution. To compare the three methods, the larval survey was the most suitable survey followed by egg and adult survey.

### **Keywords**

*Aedes aegypti*, surveillance, dengue haemorrhagic fever

### **บทนำ**

ปัญหาโรคไข้เลือดออกยังคงเป็นปัญหาสาธารณสุข มาตรการควบคุมเน้นไปที่การกำจัดแหล่งเพาะพันธุ์ของยุงลาย ดังนั้นการสำรวจความชุกชุมของยุงลายยังคงมีความจำเป็นสำหรับทั้งการเฝ้าระวังโรคและการควบคุมยุงลาย วิธีการมาตรฐานขององค์การอนามัยโลกสำหรับการสำรวจความชุกชุมของยุงลายมี 3 แบบ คือการสำรวจลูกน้ำ ไข่ และตัวเต็มวัยของยุงลาย<sup>1</sup> สำหรับการสำรวจลูกน้ำของยุงลายมีการคำนวณดัชนีต่างๆ เช่น ค่าดัชนี BI หมายถึงจำนวนภาชนะที่สำรวจพบลูกน้ำยุงลายเมื่อสำรวจ 100 บ้าน หรือคำนวณจากค่าเฉลี่ยภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลายต่อบ้านคูณด้วย 100<sup>2</sup> สำหรับบางสถานการณ์ค่าดัชนี BI ไม่สามารถอธิบายระดับการระบาดของโรคไข้เลือดออก เช่น ค่าดัชนีต่ำแต่มีการระบาดของโรคไข้เลือดออก ข้อผิดพลาดนี้อาจเกิดจากสาเหตุ 3 ประการคือ จากยุงลายในพื้นที่นั้นพบเชื้อไวรัสเดงกีหรือไม่ จากสภาพภูมิคุ้มกันของประชากรต่อเชื้อไวรัสเดงกีซึ่งมีกลไกที่ซับซ้อนหรือจากค่าดัชนี BI ที่ได้มาจากจำนวนบ้านที่สำรวจไม่เพียงพอในแง่สถิติ จากข้อผิดพลาดประการหลังนี้สามารถควบคุมได้โดยใช้หลักการทางสถิติสำหรับการสุ่มสำรวจมาประยุกต์ใช้หาจำนวนตัวอย่างหรือจำนวนบ้านที่สำรวจ ซึ่งจะใช้วิธีการทางสถิติแบบการเลือกตัวอย่างเชิงสุ่มตามวิธีของ Kuno<sup>3</sup> มาวิเคราะห์ข้อมูล

สำหรับการทดสอบทางด้านสถิติชีววิทยาที่ใช้ส่วนมาก เช่น t-test, F-test ซึ่งข้อมูลที่นำมาทดสอบต้องมีลักษณะการกระจายตัวแบบปกติ<sup>4</sup> มีการใช้วิธีวิเคราะห์ทางสถิติหลายแบบกับข้อมูลภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลาย เช่น Z-test, t-test, F-test และ chi-square test<sup>5,6</sup> เป็นต้น แต่ไม่มีการวิเคราะห์เบื้องต้นเพื่อหาว่าข้อมูลภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลายมีการกระจายตัวของข้อมูลเป็นแบบใดและถ้าไม่เป็นการกระจายตัวแบบปกติต้องแปลงข้อมูลโดยวิธีใด ซึ่งจะใช้วิธีการของ Taylor's Power Law<sup>7</sup> มาวิเคราะห์ข้อมูล

สำหรับการสำรวจความชุกชุมของยุงลาย 3 แบบ คือการสำรวจลูกน้ำ ไข่ และตัวเต็มวัยของยุงลาย ยังไม่มีรายงานการศึกษาเปรียบเทียบโดยใช้ข้อมูลที่สำรวจในสถานที่เดียวกันด้วยวิธีการวิเคราะห์ทางด้านสถิติแบบการเลือกตัวอย่างเชิงสุ่ม เปรียบเทียบการสำรวจแต่ละวิธีนั้นได้ผลและประสิทธิภาพเป็นเช่นไร ในแง่ทางสถิติเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับใช้สนับสนุนและตัดสินใจในการเลือกใช้วิธีการสำรวจความชุกชุมของยุงลายได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะใช้วิธีการทางสถิติแบบการเลือกตัวอย่างเชิงสุ่มตามวิธีของ Kuno<sup>3</sup> มาวิเคราะห์ข้อมูล

## วัสดุและวิธีการ

1. การหาจำนวนตัวอย่างหรือจำนวนบ้านที่สำรวจที่ระดับความเที่ยง (D) ต่างๆ โดยใช้วิธีวิเคราะห์ทางสถิติแบบการเลือกตัวอย่างเชิงสุ่มตามวิธีของ Kuno<sup>3</sup>

รวบรวมและสำรวจลูกน้ำของยุงลายตามแบบมาตรฐานขององค์การอนามัยโลก วิธี Visual Larval Survey<sup>1</sup> จากข้อมูลที่สำรวจนี้นำมาคำนวณใช้โปรแกรม Excel<sup>8</sup> หาค่าต่างๆ ในแต่ละสถานที่ที่สำรวจคือ

1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean, m) ค่าความแปรปรวน (Variance, S<sup>2</sup>) ของข้อมูลการสำรวจ ภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลาย

(ค่าเฉลี่ยนี้คูณด้วย 100 = ค่าดัชนี BI)

1.2 ค่า Meancrowding

$m^* = (m + s^2) / (m - 1)$  จาก Lloyd<sup>9</sup>

1.3 วิเคราะห์ความถดถอยอย่างง่าย (Simple regression) ระหว่างค่า m กับ m\* เพื่อหาค่า Intercept (a) และ slope (b) โดยใช้โปรแกรม SPSS<sup>10</sup>

1.4 แทนค่าในสมการคำนวณหาจำนวนบ้านที่ต้องสำรวจ (qd) ที่ระดับความเที่ยง (D) ต่างๆ

$qd = 1 / (D^2 m / (a + 1 + (b - 1)m) + 1/Q)$

D = ระดับความเที่ยง กำหนดให้มีค่า 0.1, 0.2 และ 0.3

Q = จำนวนบ้านทั้งหมดในพื้นที่นั้น กำหนดให้ = 200

m = ค่าเฉลี่ยภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลายในแต่ละสถานที่ กำหนดให้มีค่า 0.5-10

2. การหารูปแบบการกระจายตัวของภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลายและการเลือกวิธีการแปลงข้อมูลให้มีการกระจายตัวแบบปกติใช้วิธีการวิเคราะห์ตามแบบของ Taylor's power law<sup>7</sup> โดยใช้ข้อมูลจาก 1.1 นำมาคำนวณใช้โปรแกรม Excel<sup>8</sup> หาค่าดังต่อไปนี้

2.1 แปลงข้อมูลค่า m และ S<sup>2</sup> จากแต่ละสถานที่ที่สำรวจด้วยค่า log

2.2 วิเคราะห์ความถดถอยอย่างง่าย (Simple regression) ระหว่างค่า log(mean) กับ log(S<sup>2</sup>) เพื่อหาค่า intercept (a) และ slope (b) โดยใช้โปรแกรม SPSS<sup>10</sup>

2.3 คำนวณค่าการแปลงข้อมูล (Z) จาก  $Z = X^{-1/2b}$

3. การเปรียบเทียบการสำรวจความชุกชุมของยุงลาย 3 แบบคือการสำรวจลูกน้ำ ไข่ และตัวเต็มวัยของยุงลายตามวิธีมาตรฐานขององค์การอนามัยโลก<sup>1</sup> ที่สำรวจในที่เดียวกัน แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติแบบการเลือกตัวอย่างเชิงสุ่มโดยใช้วิธีของ Kuno<sup>3</sup> ที่หมู่ 6 ต.บ้านแพ อ.เมือง จ.ระยอง โดยสำรวจบ้าน 30 หลัง จากข้อมูลการสำรวจทั้ง 3 แบบ นำมาคำนวณโดยใช้โปรแกรม Excel<sup>8</sup> หาค่าดังต่อไปนี้

3.1 ค่าเฉลี่ย (Mean, m) ค่าความแปรปรวน (Variance, S<sup>2</sup>) ของข้อมูลการสำรวจ แต่ละวิธี

3.2 หาค่าช่วงความเชื่อมั่นที่ระดับ 95% ของค่าเฉลี่ยจากสูตร  $m \pm 1.96 \sqrt{S^2/n}$  โดย n = 30

### 3.3 เปรียบเทียบการสำรวจแต่ละวิธีด้วยการคำนวณจำนวนบ้านที่ต้องสำรวจ (Nd) ที่ระดับความเที่ยง (D) = 0.3 จาก $Nd = S^2/D^2(m)^2$

ระยะเวลาการศึกษา สำรวจและรวบรวมข้อมูลช่วงปี พ.ศ. 2532-2538

#### ผลการศึกษา

1. การหาจำนวนตัวอย่างหรือจำนวนบ้านที่สำรวจที่ระดับความเที่ยง (D) ต่างๆ ผลจากการสำรวจและรวบรวมข้อมูลการสำรวจลูกน้ำของยุงลายจากทั่วประเทศจำนวน 73 แห่ง เป็นการสำรวจบ้าน 4,424 หลัง ภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลาย 7,900 ภาชนะ ค่าเฉลี่ยภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลาย (m) มีค่าอยู่ในช่วง 0.05-4.583 ภาชนะต่อบ้าน ค่าเฉลี่ย 1.65 ภาชนะต่อบ้าน ค่าความแปรปรวน ( $S^2$ ) มีค่าอยู่ในช่วง 0.049-23.551 มีค่าเฉลี่ย 3.932 ค่า mean crowding ( $m^*$ ) มีค่าอยู่ในช่วง 0.024-8.735 มีค่าเฉลี่ย 2.765 (ตารางที่ 1) สำหรับการวิเคราะห์ความถดถอยอย่างง่ายระหว่างค่า m กับ  $m^*$  ได้ค่า  $r^2 = 0.744$ ,  $F = 206.331$  ( $p < 0.01$ ) ค่า a = 0.403 ค่า b = 1.432 (ภาพที่ 1) จาก m กับ  $m^*$  มีความสัมพันธ์กันแบบเส้นตรงโดยมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อทดสอบโดยใช้ F-test แสดงว่าข้อมูลเหล่านี้มีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้สำหรับการวิเคราะห์ต่อไป เมื่อนำค่า a, b ที่ได้ไปแทนค่าในสมการที่ 1.4 ค่าเฉลี่ยภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลายอยู่ในช่วง 0.5-10 ภาชนะต่อบ้าน หรือค่าดัชนี BI อยู่ในช่วง 50-1000 ที่ระดับความเที่ยง (D) 0.1 จำนวนบ้านที่ต้องสำรวจมีค่าระหว่าง 44-124 บ้าน ที่ระดับความเที่ยง (D) 0.2 จำนวนบ้านที่ต้องสำรวจมีค่าระหว่าง 13-58 บ้าน ที่ระดับความเที่ยง (D) 0.3 จำนวนบ้านที่ต้องสำรวจมีค่าระหว่าง 6-30 หลัง (ภาพที่ 2) การสำรวจความชุกชุมของลูกน้ำยุงลายควรใช้ระดับความเที่ยง (D) ที่ 0.2-0.3 ก็เพียงพอ ดังนั้นควรสำรวจบ้าน 30-58 หลังต่อพื้นที่หรือหมู่บ้าน

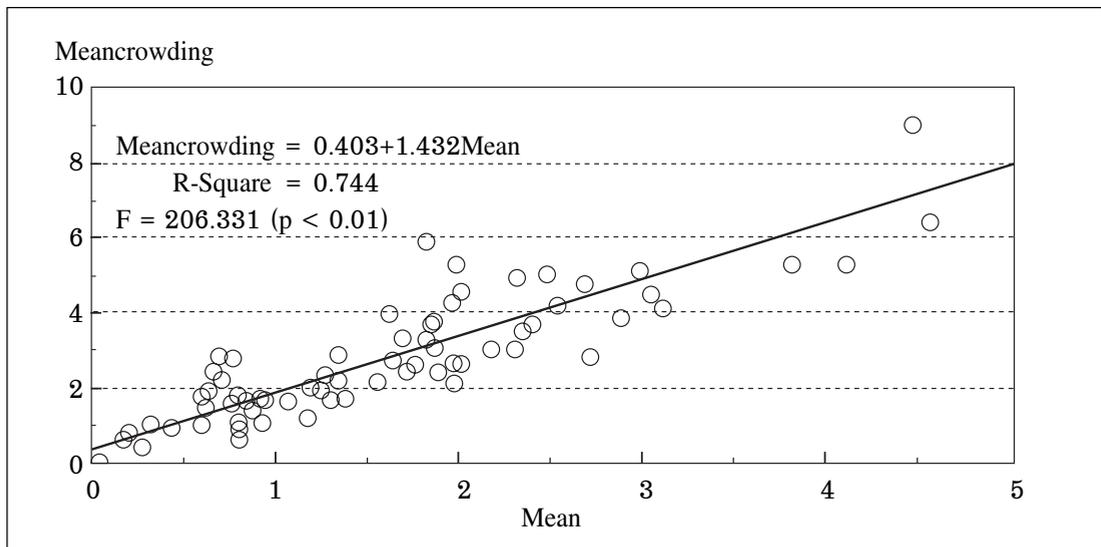
2. การหารูปแบบการกระจายตัวของภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลายและการเลือกวิธีการแปลงข้อมูลให้มีการกระจายตัวแบบปกติ ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลการสำรวจลูกน้ำของยุงลายจากทั่วประเทศจำนวน 73 แห่ง พบว่าค่าความแปรปรวนมีค่ามากกว่าค่าเฉลี่ย ( $S^2 > m$ ) แสดงว่าข้อมูลนี้มีการกระจายตัวเป็นแบบกลุ่ม (Contagious distribution) (ตารางที่ 1) การวิเคราะห์ความถดถอยอย่างง่ายระหว่างค่า  $\log(m)$  กับ  $\log(S^2)$  ได้ค่า  $r^2 = 0.873$ ,  $F = 489.019$  ( $p < 0.001$ ) ค่า a = 0.26 ค่า b = 1.231 (ภาพที่ 3) จาก  $\log(m)$  กับ  $\log(S^2)$  มีความสัมพันธ์กันแบบเส้นตรงโดยมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อทดสอบโดยใช้ F-test แสดงว่าข้อมูลเหล่านี้มีความเหมาะสมที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ด้วยวิธีนี้เมื่อนำค่า b ที่ได้ไปแทนค่าในสมการ 2.3 ได้  $Z = X^{0.3}$  ดังนั้นข้อมูลการสำรวจภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลายควรใช้การแปลงค่าด้วย  $X^{0.3}$  ทำให้ข้อมูลมีการกระจายตัวแบบปกติ

3. การเปรียบเทียบการสำรวจความชุกชุมของยุงลาย 3 แบบ ผลจากการสำรวจลูกน้ำของยุงลายได้ค่าเฉลี่ย 1.833 ภาชนะต่อบ้าน ค่าความแปรปรวน 0.205 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ค่าเฉลี่ยภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลายมีค่าระหว่าง 0.909-2.757 ภาชนะต่อบ้าน จำนวนบ้านที่ต้องสำรวจที่ระดับความเที่ยง (D) 0.3 มีค่า 22 หลัง การสำรวจไข่ของยุงลายมีค่าเฉลี่ย

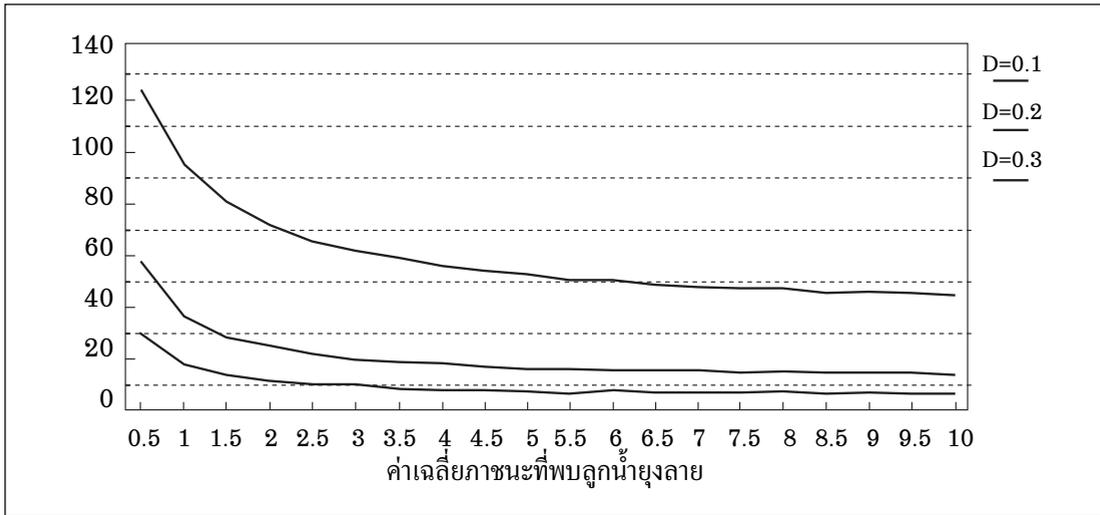
9.1 ไซต้อบ้าน ค่าความแปรปรวน 0.754 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ค่าเฉลี่ยจำนวนไซมีค่าระหว่าง 3.493-14.707 ไซต้อบ้าน จำนวนบ้านที่ต้องสำรวจที่ระดับความเที่ยง (D) 0.3 มีค่า 30 หลัง การสำรวจตัวเต็มวัยของยุงลายมีค่าเฉลี่ย 1.064 ตัวต่อ 20 นาที่ต้อบ้าน ค่าความแปรปรวน 0.182 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ค่าเฉลี่ยจำนวนตัวเต็มวัยมีค่าระหว่าง 0.192-1.936 ตัวต่อ 20 นาที่ต้อบ้าน จำนวนบ้านที่ต้องสำรวจที่ระดับความเที่ยง (D) 0.3 มีค่า 43 หลัง (ตารางที่ 2) ดังนั้นการสำรวจลูกน้ำของยุงลายใช้จำนวนบ้านที่สำรวจน้อยที่สุด รองลงมาคือ การสำรวจไซ และตัวเต็มวัยของยุงลายตามลำดับ

**ตารางที่ 1** จำนวนบ้านที่สำรวจ จำนวนภาชนะที่พบลูกน้ำ ค่าเฉลี่ย ค่าความแปรปรวน และค่า Meancrowding จากข้อมูลการสำรวจลูกน้ำยุงลาย 73 แห่ง

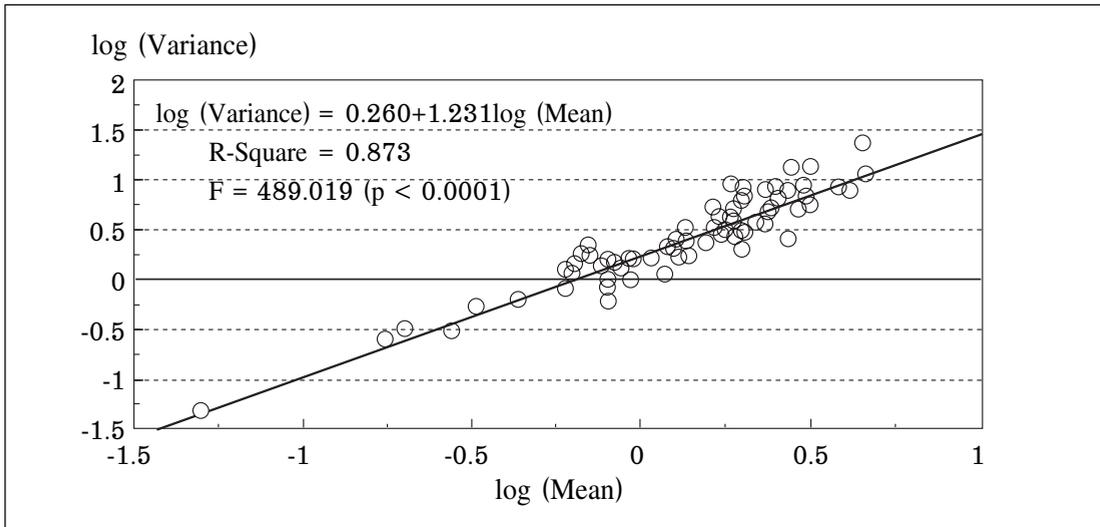
ตัวแปร	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
จำนวนบ้านที่สำรวจ (N)	29	116	4,424	60.600
จำนวนภาชนะที่พบลูกน้ำ ( $\Sigma x$ )	2	495	7,900	108.219
ค่าเฉลี่ย (Mean, m)	0.050	4.583	120.480	1.650
ค่าความแปรปรวน (Variance, $S^2$ )	0.049	23.551	287.031	3.932
ค่า Meancrowding ( $m^*$ )	0.024	8.735	201.877	2.765



**ภาพที่ 1** ความสัมพันธ์แบบถดถอยอย่างง่าย (simple regression) ระหว่างค่าเฉลี่ยภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลาย (mean) กับ Meancrowding จากจำนวน 73 ตัวอย่าง



ภาพที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนตัวอย่างหรือจำนวนบ้านที่ต้องสำรวจ กับค่าเฉลี่ยภาระที่พบลูกน้ำยุงลายที่ระดับความเที่ยง (D) 0.1-0.3



ภาพที่ 3 ความสัมพันธ์แบบถดถอยอย่างง่าย (simple regression) ระหว่าง  $\log$  (ภาระที่พบลูกน้ำยุงลาย, mean) กับ  $\log$  (variance,  $S^2$ ) จากจำนวน 73 ตัวอย่าง

ตารางที่ 2 ผลเปรียบเทียบการสำรวจความชุกชุมของยุงลาย 3 แบบ ที่หมู่ 6 ต.บ้านแพ อ.เมือง จ.ระยอง

วิธีการสำรวจ	ค่าเฉลี่ย	ค่าความแปรปรวน	ช่วงความเชื่อมั่น 95%		จำนวนบ้านที่ต้องสำรวจที่ระดับความเที่ยง (D) = 0.3
			ค่าต่ำ	ค่าสูง	
ลูกน้ำของยุงลาย (จำนวนภาชนะที่พบลูกน้ำต่อบ้าน)	1.833	0.205	0.909	2.757	22
ไข่ของยุงลาย (จำนวนไข่ต่อบ้าน)	9.100	0.754	3.493	14.707	30
ตัวเต็มวัยของยุงลาย (จำนวนตัวต่อคนต่อ 20 นาที)	1.064	0.182	0.192	1.936	43

### วิจารณ์

ผลจากการหาจำนวนตัวอย่างหรือจำนวนบ้านที่สำรวจที่ระดับความเที่ยง (D) 0.2-0.3 ควรสำรวจบ้าน 30-58 หลัง ในทางปฏิบัติต้องกำหนดตัวเลขให้เฉพาะ จากการสำรวจลูกน้ำของยุงลาย หมู่บ้านที่มีค่าดัชนี BI อยู่ในระดับต่ำมีค่าเฉลี่ยประมาณ 100<sup>11</sup> หรือค่าเฉลี่ยภาชนะที่พบลูกน้ำมีค่าเท่ากับ 1.0 ภาชนะต่อบ้าน จากข้อมูลนี้ที่ระดับความเที่ยง (D) 0.2 จำนวนบ้านที่ควรสำรวจได้ 37 หลัง ดังนั้นจึงแนะนำให้สำรวจอย่างน้อย 40 หลังต่อพื้นที่หรือหมู่บ้าน เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนตัวอย่างที่สำรวจสำหรับการประเมินผลโครงการควบคุมโรคหนองพยาธิในหมู่บ้านซึ่งใช้จำนวนตัวอย่าง 30 ตัวอย่างต่อหมู่บ้าน<sup>12</sup> แสดงว่าจำนวนตัวอย่างสำหรับการสำรวจลูกน้ำของยุงลายไม่ได้เป็นจำนวนตัวอย่างที่น้อย ดังนั้นการสำรวจลูกน้ำของยุงลายไม่จำเป็นต้องสำรวจทุกหลังคาเรือน แต่จะใช้หลักการสุ่มสำรวจบ้านอย่างน้อย 40 หลังก็เพียงพอ และจากตัวเลขที่ได้นำไปใช้สำหรับสุ่มเลือกบ้าน การสุ่มเลือกพื้นที่อย่างน้อย 1-3 พื้นที่เพื่อจัดเป็นพื้นที่สำหรับการติดตาม (monitor) ลูกน้ำของยุงลายทำให้ทราบว่ามีพื้นที่ที่รับผิดชอบมีค่าดัชนี BI เป็นเท่าไรเกินกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้คือ มากกว่า 100 หรือไม่<sup>13</sup> แต่ถ้าต้องการไม่ให้เกิดโรคนี้นในพื้นที่ ก็ต้องดำเนินการลดแหล่งเพาะพันธุ์ของยุงลายให้ค่าดัชนี BI เป็น 0 หรือต่ำกว่า 5<sup>14</sup>

สำหรับค่าดัชนี BI บางสถานการณ์ไม่สามารถอธิบายระดับการระบาดของโรคไข้เลือดออกได้ การสำรวจในอดีตส่วนมากจะดำเนินการสำรวจบ้านอย่างน้อย 100 หลัง ซึ่งมากกว่าจำนวนบ้านที่ต้องสำรวจที่ระดับความเที่ยง (D) 0.2 ดังนั้นข้อผิดพลาดดังกล่าวอาจเนื่องมาจากขณะนั้นยุงลายในพื้นที่ไม่มีเชื้อไวรัสเดงกี หรือจากสภาพภูมิคุ้มกันของประชากรในพื้นที่นั้นกับเชื้อไวรัสเดงกีซึ่งเป็นขบวนการที่ซับซ้อนซึ่งอาจเป็นสาเหตุสำคัญอีกประการหนึ่ง ทำให้ไม่สามารถอธิบายอย่างตรงไปตรงมากับจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก แต่อาจใช้อธิบายโอกาสในการเกิดโรคไข้เลือดออก จากการศึกษานำจำนวนผู้ป่วยกับค่าเฉลี่ยดัชนี BI ของจังหวัดที่สำรวจมาวิเคราะห์พบว่าร้อยละ 78.75 ของพื้นที่ซึ่งมีอุบัติการณ์ของโรคไข้เลือดออกมีค่าเฉลี่ยดัชนี BI สูงกว่า 100<sup>11</sup>

จากผลการวิเคราะห์รูปแบบการกระจายตัวของภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลายเป็นการกระจายตัวเป็นแบบกลุ่ม ดังนั้นจำเป็นต้องทำการแปลงข้อมูลด้วยค่า  $X^{0.3}$  เพื่อให้ข้อมูลนี้มีการกระจายตัวแบบปกติ สำหรับใช้ในการทดสอบทางด้านสถิติเช่น t-test ใช้ในกรณีที่ต้องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลายก่อนกับหลังดำเนินการควบคุมมีความแตกต่างกันทางด้านสถิติหรือไม่ การวิเคราะห์ความแปรปรวนใช้ในกรณีที่ต้องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลายของที่มีมากกว่า 2 หมู่บ้านที่ได้ดำเนินการมีความแตกต่างกันทางด้านสถิติหรือไม่ เมื่อมีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยก็ทำการทดสอบ Multiple comparison เช่น Duncan new's multiple range test เพื่อทดสอบต่อไปว่าค่าเฉลี่ยของภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลายจากหมู่บ้านคูใดบ้างที่มีความแตกต่างหรือไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่เมื่อจะนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับค่าเฉลี่ย ช่วงความเชื่อมั่นที่ระดับ 95% ให้ใช้การวิเคราะห์กับข้อมูลที่ไม่ได้แปลงค่า<sup>5</sup>

ผลจากการเปรียบเทียบการสำรวจความชุกชุมของยุงลาย 3 แบบ พบว่าทั้งวิธีการสำรวจลูกน้ำกับไข่ยุงลาย จำนวนบ้านที่ต้องสำรวจให้ผลใกล้เคียงกันอาจกล่าวได้ว่าทั้ง 2 วิธีนี้สามารถนำมาใช้แทนกันได้ สถานการณ์ที่ความชุกชุมของยุงลายค่อนข้างสูง ถึงแม้ว่าจะมีรายงานแนะนำการใช้วิธีการสำรวจไข่ของยุงลายในต่างประเทศว่าเหมาะสมสำหรับใช้ในสถานการณ์ที่ความชุกชุมของยุงลายอยู่ในระดับต่ำ วิธีการสำรวจนี้จะประหยัดและมีความไว (sensitive) มากกว่าวิธีการสำรวจลูกน้ำของยุงลาย<sup>15</sup> ประกอบกับมีการศึกษาที่เชียงใหม่โดยใช้การสำรวจไข่ของยุงลายซึ่งได้เสนอแนะวิธีการวิเคราะห์เพื่อการตัดสินใจดำเนินการควบคุมยุงลายโดยใช้ข้อมูลระดับดัชนีไข่ยุงลายนำมาใช้ประกอบ<sup>16</sup> ดังนั้นจึงควรที่จะพิจารณานำการสำรวจไข่ของยุงลายมาร่วมใช้ในการสำรวจ

เนื่องจากสถานการณ์ความชุกชุมของยุงลายในประเทศไทยยังคงมีระดับที่สูงมาก บางแห่งค่าดัชนี BI สูงถึง 449<sup>11</sup> ซึ่งเป็นสถานการณ์ที่พร้อมที่จะเกิดการระบาดของโรคไข้เลือดออก ดังนั้นการควบคุมกำจัดยุงลายยังคงเป็นกลวิธีที่สำคัญสำหรับการควบคุมโรคไข้เลือดออก การจะทราบว่าการดำเนินการประสบความสำเร็จหรือไม่จำเป็นต้องมีตัวชี้วัด ดังนั้นการสำรวจความชุกชุมของยุงลายจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องดำเนินการควบคู่กับการเฝ้าระวังจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก

## สรุป

ผลจากการนำข้อมูลการสำรวจลูกน้ำของยุงลายจากทั่วประเทศจำนวน 73 แห่ง เพื่อใช้หาจำนวนตัวอย่างหรือจำนวนบ้านที่สำรวจที่ระดับความเที่ยง (D) 0.2-0.3 โดยใช้การวิเคราะห์ทางสถิติแบบการเลือกตัวอย่างเชิงสุ่มตามวิธีของ Kuno (1986)<sup>3</sup> ได้จำนวนบ้านที่ควรสำรวจ 30-58 หลัง ในทางปฏิบัติแนะนำให้สำรวจบ้าน 40 หลังต่อพื้นที่หรือหมู่บ้าน

การหารูปแบบการกระจายตัวของข้อมูลภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลายได้ค่าเฉลี่ยมีค่ามากกว่าค่าความแปรปรวนแสดงว่ามีการกระจายตัวเป็นแบบกลุ่ม และจากการวิเคราะห์ตามวิธีของ Taylor's power law<sup>9</sup> พบข้อมูลการสำรวจภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลายควรใช้การแปลงค่าด้วย

X<sup>0.3</sup> เพื่อให้ข้อมูลมีการกระจายตัวแบบปกติ สำหรับนำไปใช้ในการทดสอบทางสถิติได้อย่างถูกต้องตามข้อกำหนด

การเปรียบเทียบการสำรวจความชุกชุมของยุงลาย 3 แบบ โดยสำรวจที่ หมู่ 1 ต.บ้านแพ อ.เมือง จ.ระยอง ด้วยวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติแบบการเลือกตัวอย่างเชิงสุ่มตามวิธีของ Kuno<sup>3</sup> จำนวนบ้านที่ต้องสำรวจที่ระดับความเสี่ยง (D) 0.3 การสำรวจลูกน้ำ ไข่ และตัวเต็มวัย ของยุงลายมีค่า 22, 30 และ 43 หลัง ตามลำดับ จากข้อมูลนี้แสดงให้เห็นว่าการสำรวจ ด้วยวิธีสำรวจลูกน้ำของยุงลายเป็นวิธีที่เหมาะสมมากที่สุด รองลงมาคือการสำรวจไข่ และ ตัวเต็มวัย

### **กิตติกรรมประกาศ**

ขอขอบคุณองค์การ JICA สำหรับให้การสนับสนุนผู้เชี่ยวชาญ Dr.M. Mogi สำหรับคำแนะนำเกี่ยวกับสถิติด้านการสุ่มสำรวจ ตลอดจนเจ้าหน้าที่ของฝ่ายชีววิทยาและนิเวศวิทยาที่ช่วยทำการสำรวจยุงลาย

### **เอกสารอ้างอิง**

1. World Health Organization. Vector ecology. WHO Technical Report Series No.501. Geneva: World Health Organization, 1972: 30-31.
2. จิตติ จันทร์แสง. การสำรวจยุงลายพาหะนำโรคไข้เลือดออก. ใน: กองกัญญาวิทยาทางแพทย กรรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. การควบคุมแมลงที่เป็นปัญหาสาธารณสุข. กรุงเทพมหานคร: บริษัท ดีไซร์ จำกัด, 2536: 14-25.
3. Kuno E. Methods to study dynamic of animal populations. Tokyo: Kyo-ritsu Shuppan, 1986: 20-144.
4. จิตติ จันทร์แสง. การแปลงข้อมูลสำหรับวิเคราะห์ทางสถิติด้านชีววิทยา. วารสารกรม วิทยาศาสตร์การแพทย์ 2533; 32: 47-52.
5. นิพนธ์ มานะสถิตพงศ์, ประยงค์ ศรีสวัสดิ์, สมศักดิ์ นิลพันธุ์, ชาญชัย บุรพวงกูร. การ ศึกษาเปรียบเทียบรูปแบบการควบคุมยุงลายในพื้นที่จังหวัดชัยภูมิ. วารสารโรคติดต่อ 2534; 17: 200-206.
6. วรสิทธิ์ ไทลหลัง, นุมนวล คลังสุพรรณ, วิจิตร ไชยกุล, ธวัช ลิขผล. การศึกษารูปแบบ การควบคุมยุงลายโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน. วารสารวิชาการสาธารณสุข 2538; 4: 293-303.
7. Southwood TRE. Ecological mehtods. London: Chapman and Hall Ltd, 1978: 6-12.
8. Martin SM. Excel 4 for windows made easy. Singapore: Osborne McGraw-Hill, 1992: 123-210.

9. Taylor LR. Assessing and interpreting the spatial distributions of insect populations. *Annu Rev Entomol* 1984; 29: 321-357.
10. Marija JN. SPSS/PC+. Chicago: SPSS Inc., 1988: 199-244.
11. จิตติ จันทร์แสง, อรุณากร จันทร์แสง, อุษาวดี ถาวรระ, ประคอง พันธุ์ไธ. การแพร่กระจายของยุงลายในชนบทช่วง พ.ศ. 2532-2534. *วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์* 2536; 35: 91-106.
12. ประภาศรี จงสุขสันติกุล, วิน เชยชมศรี, ธนวรรณ อินสมบุญ, เสรี คงประดิษฐ์. การประเมินผลโครงการควบคุมโรคหนองพยาธิในหมู่บ้านที่ได้รับการสนับสนุนจากมูลนิธิสงเคราะห์เด็กยากจนซีซีเอฟ. *วารสารวิชาการสาธารณสุข* 2538; 4: 281-292.
13. คณะกรรมการวางแผนพัฒนาการสาธารณสุข. แผนพัฒนาการสาธารณสุขตามแผนพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2535-2539). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก, 2535: 375.
14. World Health Organization. A system of world-wide surveillance for vectors. *Wkly Epidemiol Rec* 1972; 25: 73-84.
15. Furlow BM, Young WW. Larval surveys compared to ovitrap surveys for detecting *Aedes aegypti* and *Aedes triseriatus*. *Mosq News* 1970; 30: 468-470.
16. Mogi M, Choochote W, Khamboonruang C, Suwanpanit P. Applicability of presence - absence and sequential sampling for ovitrap surveillance of *Aedes* (diptera: culicidae) in Chiang Mai, Northern Thailand. *J Med Entomol* 1990; 27: 509-514.

# การแพร่กระจายของยุงลายในชนบทช่วง พ.ศ. 2532-2534

## The Distribution of *Aedes aegypti* in Rural Areas

### During 1989-1991

จิตติ จันท์แสง	Chitti Chansang
อุรุฎากร จันท์แสง	U-ruyakorn Chansang
อุษาวดี ถาวรระ	Usavadee Thavara
ประคอง พันธุ์อุไร	Prakong Phan-Urai
กองกีฏวิทยาทางแพทย์	Division of Medical Entomology
กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์	Department of Medical Sciences
ตีพิมพ์ใน วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ปีที่ 35 ฉบับที่ 2 เมษายน-มิถุนายน 2536.	

#### บทคัดย่อ

จากปัญหาการระบาดของโรคไข้เลือดออก ซึ่งแต่เดิมเกิดเฉพาะในเขตเมืองจนถึงปัจจุบัน มีการระบาดออกไปในเขตชนบท ดังนั้นในระหว่างปี พ.ศ. 2532-2534 จึงได้ดำเนินการสุ่มสำรวจการแพร่กระจาย และดัชนีความชุกชุมของยุงลายในชนบทของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันออก และภาคใต้ โดยวิธี Visual Larval Survey แล้วคำนวณหาค่าดัชนีความชุกชุมของยุงลายได้แก่ House Index, Container Index, Breteau Index ภาชนะที่ทำการสำรวจแบ่งเป็น 5 ชนิด คือ ตุ่มใหญ่, ตุ่ม, ถังซีเมนต์, งานรองขาตู้กันมด และภาชนะอื่นๆ ได้ดำเนินการสำรวจใน 64 หมู่บ้าน พบหมู่บ้านที่ไม่มีลูกน้ำยุงลาย 1 หมู่บ้าน ภาชนะตุ่มพบลูกน้ำยุงลายมากที่สุด โดยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันออก และภาคใต้พบเฉลี่ย 1.29, 1.32 และ 0.58 ใบ/บ้าน ตามลำดับ ค่าดัชนีความชุกชุมของยุงลายอยู่ในเกณฑ์สูงทั้ง 3 ภาค โดยค่าเฉลี่ย BI มีค่า 225.14, 189.75 และ 106.44 ตามลำดับ จากการนำค่า log ฐาน 10 (จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก + 1) กับค่าเฉลี่ย BI ของจังหวัดที่สำรวจ มาเขียนกราฟ Scatterplots พบว่าร้อยละ 78.75 ของพื้นที่ซึ่งมีอุบัติการณ์ของโรคไข้เลือดออก มีค่าเฉลี่ย BI สูงกว่า 100

#### Abstract

The outbreak of Dengue Haemorrhagic Fever, of which the important vector is *Aedes aegypti*, occurs in rural areas. So this research was conducted in rural areas of Northeast, East and South Thailand during 1989-1991 for finding larval indices such as : House Index, Container Index, Breteau Index by Visual Larval Survey method and classified 5 containers such as : big jar, jar, cement tank, ant guard jar and other containers. For this study surveyed in 64 villages, one village had no *Ae. aegypti* larva. The most positive container with *Ae. aegypti* larva was the jar, the number per house was 1.29, 1.32 and 0.58 respectively. The larval

indices were high in 3 regions, the average BI was 225.14, 189.75 and 106.44 respectively. Scatterplots between  $\log_{10}$  (DHF cases + 1) and average BI in surveyed provinces showed that 78.75% of areas where DHF cases occurred, had the average BI were higher than 100.

### **Keywords**

Distribution, prevalent indices, *Aedes aegypti*

### **บทนำ**

ปัญหาการระบาดของโรคไข้เลือดออกซึ่งแต่เดิมเกิดเฉพาะในเขตเมือง ปัจจุบันปรากฏว่ามีการระบาดออกไปในเขตชนบท ซึ่งมีประชาชนอาศัยอยู่ถึงประมาณร้อยละ 70 ของประเทศ จากข้อมูลรายงานการระบาดของโรคไข้เลือดออกระหว่าง พ.ศ. 2528-2529 พบว่าประชาชนในชนบทมีผลกระทบจากโรคนี้นี้สูงมาก สำหรับในเขตเมืองมีการเกิดของโรคไข้เลือดออกเป็นประจำอยู่แล้ว<sup>1</sup> ปัจจัยที่สำคัญที่ก่อให้เกิดโรค คือความชุกชุมของยุงลายและเชื้อไวรัสเดงกีในยุง พื้นที่ใดก็ตามสามารถควบคุมยุงลายได้จนกระทั่งความชุกชุมของยุงลายอยู่ในระดับต่ำจะมีรายงานจำนวนผู้ป่วยน้อยหรือไม่มีเช่นในประเทศสิงคโปร์ เป็นต้น ดังนั้นการทราบถึงสถานการณ์ความชุกชุมของยุงพาหะโดยการสำรวจและใช้ดัชนีเหล่านี้ซึ่งวัดจะเป็นประโยชน์อย่างมากต่อการคาดการณ์ความเสี่ยงต่อการเกิดการระบาดของโรคนี้นี้โดยใช้เป็นข้อมูลในการประเมินผลการควบคุมที่ได้ดำเนินการ ตลอดจนทำให้ทราบถึงแหล่งเพาะพันธุ์ที่สำคัญของ ยุงลายในพื้นที่นั้นๆ<sup>3</sup> สำหรับการวิจัยนี้ได้ดำเนินการสุ่มสำรวจการแพร่กระจายและดัชนีความชุกชุมของยุงลายในพื้นที่ชนบทของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันออก และภาคใต้ เพื่อต้องการทราบสถานการณ์ความชุกชุมและแหล่งเพาะพันธุ์ที่สำคัญของยุงลายในพื้นที่นั้นๆ ตลอดจนหาความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความชุกชุมของยุงลายกับอุบัติการณ์และจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในช่วงเวลาที่ทำการสุ่มสำรวจที่จังหวัดนั้น

### **วัสดุและวิธีการ**

พื้นที่ที่ทำการสำรวจเป็นพื้นที่ชนบท โดยการสำรวจจังหวัดละ 2-6 หมู่บ้าน สุ่มกระจายทั่วทั้งจังหวัดที่สำรวจนั้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่จังหวัด ร้อยเอ็ด, นครพนม, อุตรธานี, ขอนแก่น, เลย, อุบลราชธานี ภาคตะวันออก ที่จังหวัดระยอง, ตรัง, จันทบุรี, ชลบุรี และภาคใต้ ที่จังหวัดยะลา, ปัตตานี, สงขลา, พัทลุง

ระยะเวลาการสุ่มสำรวจอยู่ในช่วงเดือนมีนาคม 2532 ถึงเดือนกรกฎาคม 2534 วิธีการสำรวจตามแบบมาตรฐานของ WHO โดยวิธี Visual Larval Survey จากการที่ยุงลายชนิด *Aedes aegypti* เป็นยุงพาหะที่สำคัญของโรคไข้เลือดออกในประเทศมีแหล่งเพาะพันธุ์ในภาชนะขังน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น เช่น ตุ่ม, จานรองขาตู้กันมด, ยางรถยนต์ เป็นต้น<sup>4</sup> การสำรวจนี้จึงได้จัดแบ่งภาชนะออกเป็น 5 ชนิดได้แก่ ตุ่มใหญ่ (Big jar มีความจุตั้งแต่ 1,000 ลิตรขึ้นไป) ตุ่ม (Jar มีความจุน้อยกว่า 200 ลิตร) ถังซีเมนต์ (Cement tank ซีเมนต์ก่อเพื่อ

เก็บน้ำขนาดกลางมักพบในห้องน้ำ) งานรองขาตู้กันมด (Ant guard jar) และภาชนะอื่นๆ (Other containers ภาชนะอื่นนอกเหนือจากที่กล่าว) บันทึกผลจำนวนภาชนะที่สำรวจและที่พบลูกน้ำยุงลาย โดยใช้ไฟฉายส่องถ้าพบลูกน้ำยุงลายอยู่ในภาชนะ แม้พบเพียงตัวเดียวก็ถือว่า มีลูกน้ำ จากข้อมูลที่ได้แต่ละหมู่บ้านคำนวณหา

สัดส่วนภาชนะชนิดต่างๆ ใช้สูตร

$$\text{สัดส่วนภาชนะชนิดนั้นๆ} = \frac{\text{จำนวนรวมภาชนะชนิดนั้นๆ}}{\text{จำนวนรวมภาชนะทุกชนิด}} \times 100$$

อัตราการพบลูกน้ำยุงลายของภาชนะชนิดต่างๆ ใช้สูตร

$$\begin{aligned} \text{อัตราการพบลูกน้ำยุงลายของภาชนะชนิดนั้นๆ} = \\ \frac{\text{จำนวนภาชนะชนิดนั้นๆ ที่พบลูกน้ำยุงลาย}}{\text{จำนวนรวมภาชนะชนิดนั้นๆ}} \times 100 \end{aligned}$$

คำนวณหาค่าดัชนีความชุกชุมของยุงลาย<sup>4</sup> ได้แก่

$$\text{House Index (HI)} = \frac{\text{จำนวนบ้านที่สำรวจพบลูกน้ำยุงลาย}}{\text{จำนวนบ้านที่สำรวจทั้งหมด}} \times 100$$

$$\text{Container Index (CI)} = \frac{\text{จำนวนภาชนะที่สำรวจพบลูกน้ำยุงลาย}}{\text{จำนวนภาชนะที่สำรวจทั้งหมด}} \times 100$$

$$\text{Breteau Index (BI)} = \frac{\text{จำนวนภาชนะที่สำรวจพบลูกน้ำยุงลาย}}{\text{จำนวนบ้านที่สำรวจทั้งหมด}} \times 100$$

สำหรับการคำนวณค่าดัชนีความชุกชุมของยุงลาย ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ตามวิธีของ นายจิตติ และคณะ<sup>5</sup>

จากข้อมูลการสำรวจและที่คำนวณได้จากแต่ละหมู่บ้าน นำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย ใช้สูตร

$$\begin{aligned} \text{ค่าเฉลี่ย} &= \frac{\sum X_i}{n} & X_i &= \text{ค่าของข้อมูลตัวอย่างที่ } i \\ & & n &= \text{จำนวนตัวอย่าง} \end{aligned}$$

ค่าเฉลี่ยสัดส่วนภาชนะชนิดต่างๆ ของจังหวัดและภาค นำเสนอในรูปแบบแผนภูมิแท่งชนิดสัดส่วน (Proportional Bar diagram)

ค่าเฉลี่ยอัตราการพบลูกน้ำยุงลายภาชนะชนิดต่างๆ ของจังหวัดและภาค นำเสนอในรูปแบบแผนภูมิแท่งชนิดสัดส่วน (Proportional Bar diagram)

ค่าเฉลี่ยจำนวนภาชนะชนิดต่างๆ และค่าเฉลี่ยจำนวนภาชนะชนิดต่างๆ ที่พบลูกน้ำยุงลายในแต่ละภาค นำเสนอในรูปแบบแผนภูมิแท่ง (Bar diagram)

ค่าเฉลี่ยดัชนีความชุกชุมของยุงลาย ได้แก่ ค่า CI HI และ BI ของจังหวัดและภาค

สำหรับข้อมูลผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกของจังหวัดในช่วงเวลาที่ทำการสำรวจใช้ข้อมูลจากรายงานการเฝ้าระวังโรครายสัปดาห์ นำค่าจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก กับค่าเฉลี่ย BI ของแต่ละจังหวัดที่สำรวจมาศึกษาโดยใช้กราฟและคำนวณหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation coefficient,  $r^2$ )

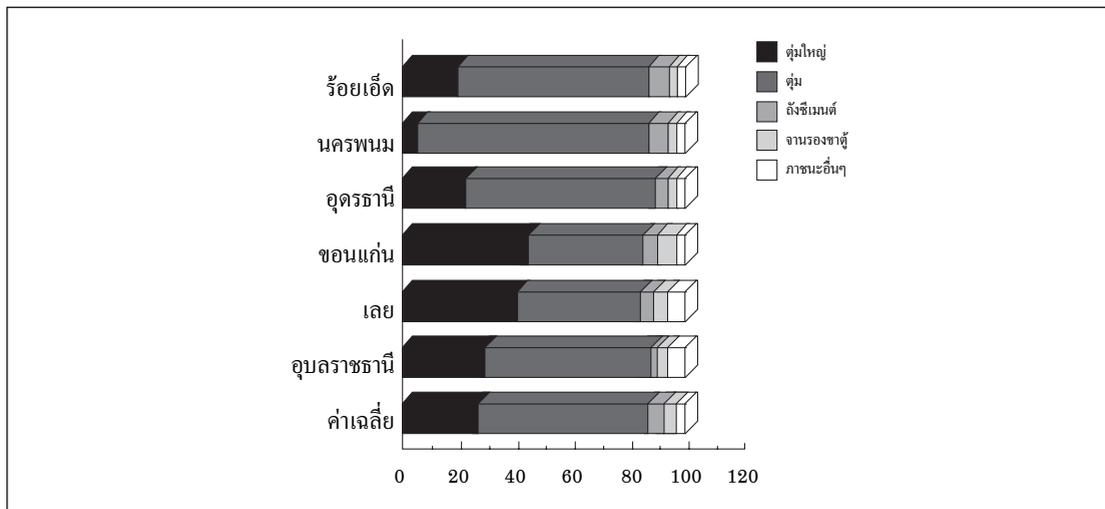
$$r = \frac{\sum(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{(\sum(X_i - \bar{X})^2)(\sum(Y_i - \bar{Y})^2)}}$$

$X_i$  = ค่าของข้อมูลตัวแปรชุดที่ 1  
 $Y_i$  = ค่าของข้อมูลตัวแปรชุดที่ 2

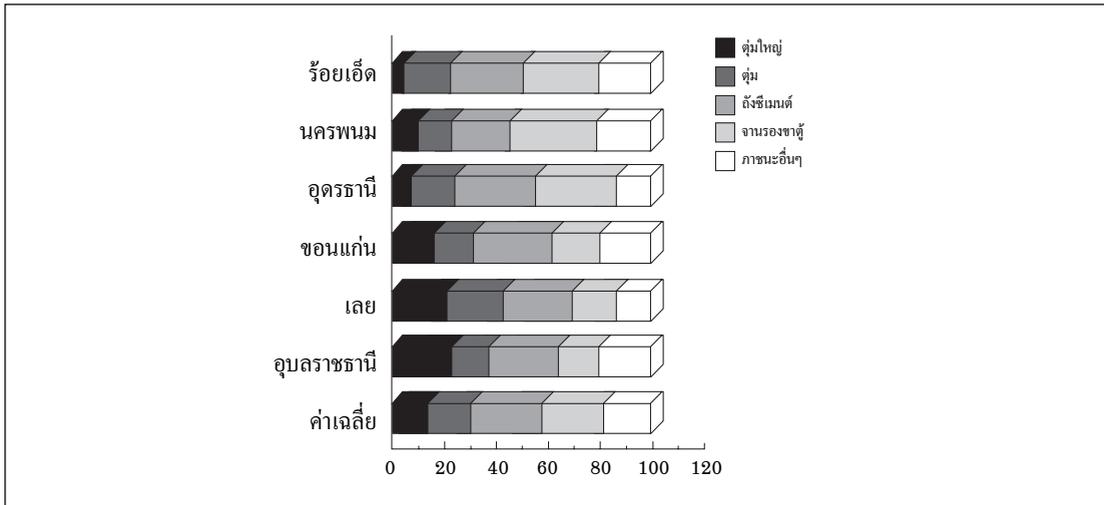
ใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ SPSS/PC<sup>6</sup>

**ผล**

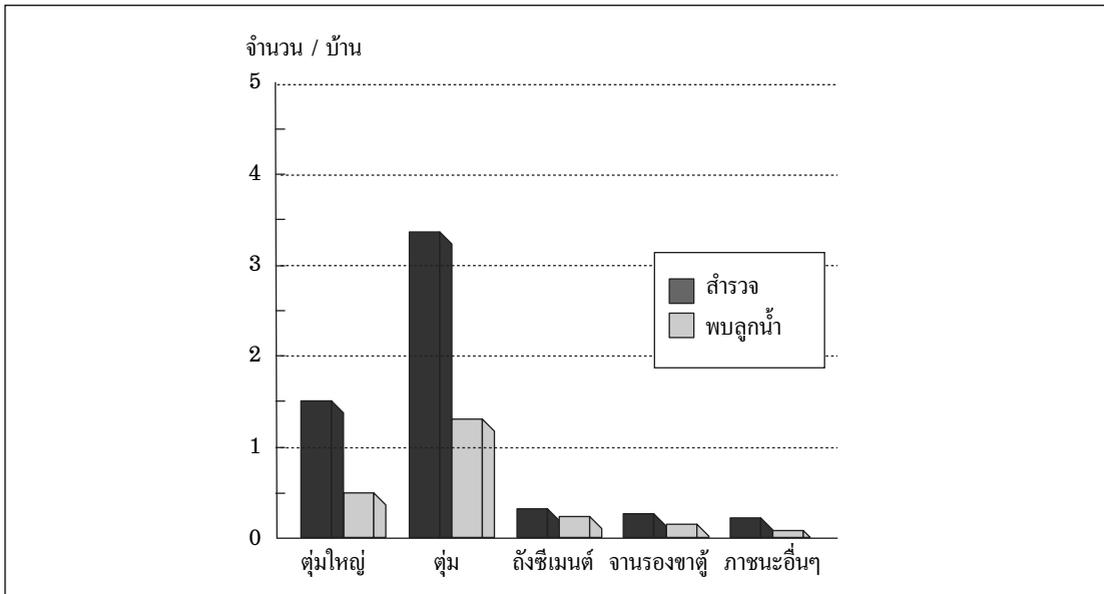
จากการสำรวจดัชนีความชุกชุมของยุงลายในช่วง พ.ศ. 2532-2534 ใน 6 จังหวัดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4 จังหวัดของภาคใต้ และ 4 จังหวัดของภาคตะวันออก โดยสำรวจ 64 หมู่บ้านพบหมู่บ้านที่มีลูกน้ำยุงลาย 63 หมู่บ้านมีเพียง 1 หมู่บ้านทางภาคใต้ที่ไม่พบลูกน้ำยุงลาย ที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือสำรวจบ้านทั้งหมด 2,112 หลัง ภาชนะทั้งหมด 11,794 ใบ พบภาชนะตุ่มมากที่สุด รองมาคือ ตุ่มใหญ่, ถังซีเมนต์, จานรองขาตู้กันมด และภาชนะอื่นๆ เฉลี่ยร้อยละ 59.75, 26.74, 5.62, 4.29 และ 3.56 ตามลำดับ ที่จังหวัดขอนแก่น และเลย ตุ่มใหญ่และตุ่มพบในอัตราส่วนที่ใกล้เคียงกัน (รูปที่ 1) สำหรับอัตราการพบลูกน้ำยุงลายในภาชนะถังซีเมนต์ มีค่ามากที่สุด รองลงมาคือ จานรองขาตู้กันมด, ภาชนะอื่นๆ ตุ่ม และตุ่มใหญ่ เฉลี่ยร้อยละ 68.37, 58.58, 43.71, 38.62 และ 32.88 ตามลำดับ ที่จังหวัดร้อยเอ็ด และนครพนม จานรองขาตู้กันมดเป็นภาชนะที่มีอัตราการพบลูกน้ำยุงลายมากที่สุด (รูปที่ 2) สำหรับภาชนะตุ่มพบมากที่สุด เฉลี่ย 3.34 ใบ/บ้าน พบลูกน้ำยุงลายเฉลี่ย 1.29 ใบ/บ้าน สำหรับตุ่มใหญ่พบรองลงมาเฉลี่ย 1.49 ใบ/บ้าน พบลูกน้ำยุงลายเฉลี่ย 0.49 ใบ/บ้าน (รูปที่ 3) สำหรับค่าดัชนีความชุกชุมของยุงลายค่า CI อยู่ในช่วง 17.38-58.24 มีค่าเฉลี่ย 40.19 จังหวัดเลย มีค่าเฉลี่ย CI สูงสุด 53.11 ค่า HI อยู่ในช่วง 32.35-93.52 มีค่าเฉลี่ย 71.58 โดยที่จังหวัดขอนแก่น มีค่าเฉลี่ย HI สูงสุด 85.44 และค่า BI อยู่ในช่วง 63.73-458.33 มีค่าเฉลี่ย 225.14 จังหวัดขอนแก่น มีค่าเฉลี่ย BI สูงสุด 325.82 (รูปที่ 4 และตารางที่ 1)



รูปที่ 1 สัดส่วนภาชนะชนิดต่างๆ ที่สำรวจในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

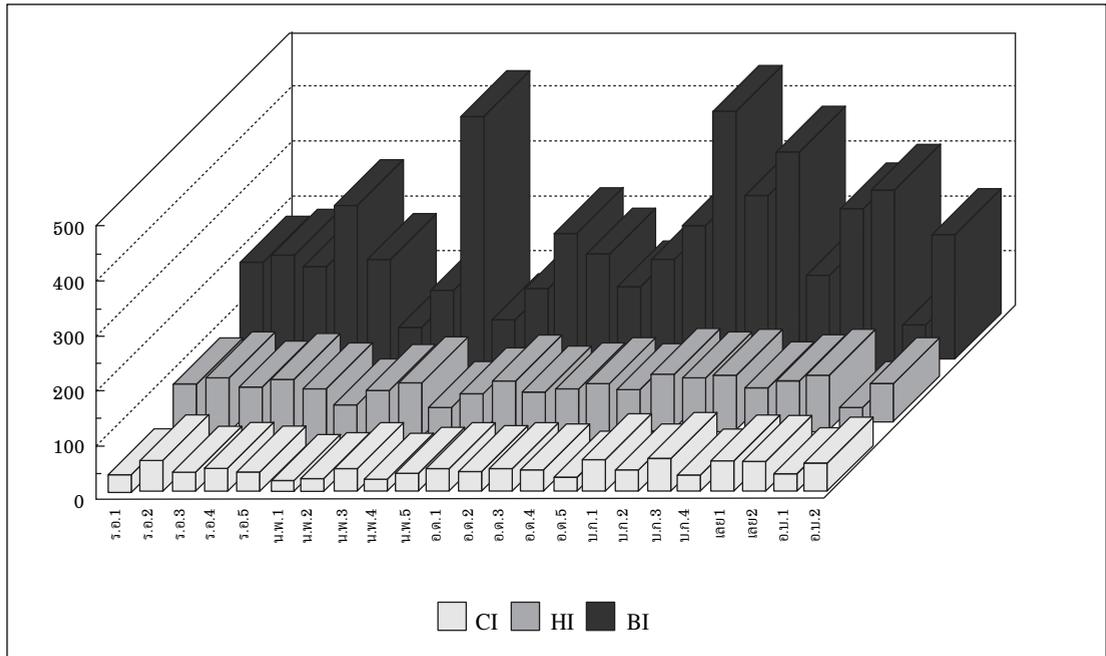


รูปที่ 2 อัตราการพบลูกน้ำยุงลายของภาชนะชนิดต่างๆ ที่สำรวจในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

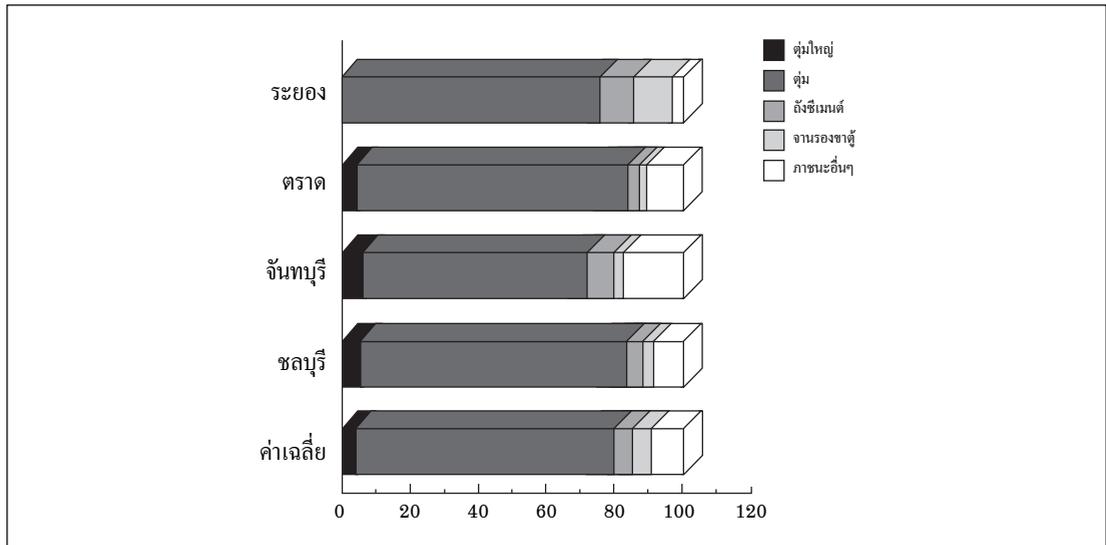


รูปที่ 3 ค่าเฉลี่ยจำนวนภาชนะชนิดต่างๆ และค่าเฉลี่ยจำนวนภาชนะชนิดต่างๆ ที่พบลูกน้ำยุงลายสำรวจในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือสำรวจบ้านทั้งหมด 679 หลัง ภาชนะทั้งหมด 4,323 ใบ พบภาชนะ ตุ่มมากที่สุด รองมาคือ ภาชนะอื่นๆ, ถังซีเมนต์, ตุ่มใหญ่ และจานรองขาตู้กันหมด เฉลี่ยร้อยละ 75.63, 9.09, 5.92, 4.77 และ 4.70 ตามลำดับ ที่จังหวัดระยองพบจานรองขาตู้กันหมด เป็นลำดับที่ 2 (รูปที่ 5)

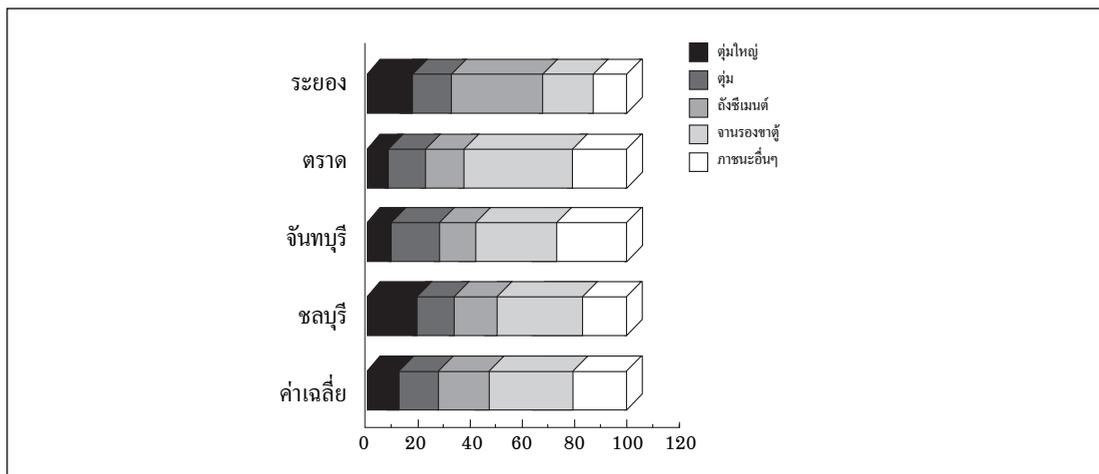


รูปที่ 4 ดัชนีความชุกชุมของยุงลาย CI HI และ BI ของหมู่บ้านที่สำรวจในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ



รูปที่ 5 สัดส่วนภาชนะชนิดต่างๆ ที่สำรวจในภาคตะวันออก

สำหรับอัตราการพบลูกน้ำยุงลายภาชนะจานรองขาตู้กันมดมีค่ามากที่สุด รองมาคือ ภาชนะอื่นๆ, ถังซีเมนต์, ตุ่ม และตุ่มใหญ่ เฉลี่ยร้อยละ 42.36, 41.73, 40.68, 27.44 และ 23.79 ตามลำดับ ที่จังหวัดระยอง ถังซีเมนต์เป็นภาชนะที่มีอัตราการพบลูกน้ำยุงลายมากที่สุด (รูปที่ 6)



รูปที่ 6 อัตราการพบคุณภาพน้ำของภาคของภาคชนชั้นต่างๆ ที่สำรวจในภาคตะวันออก

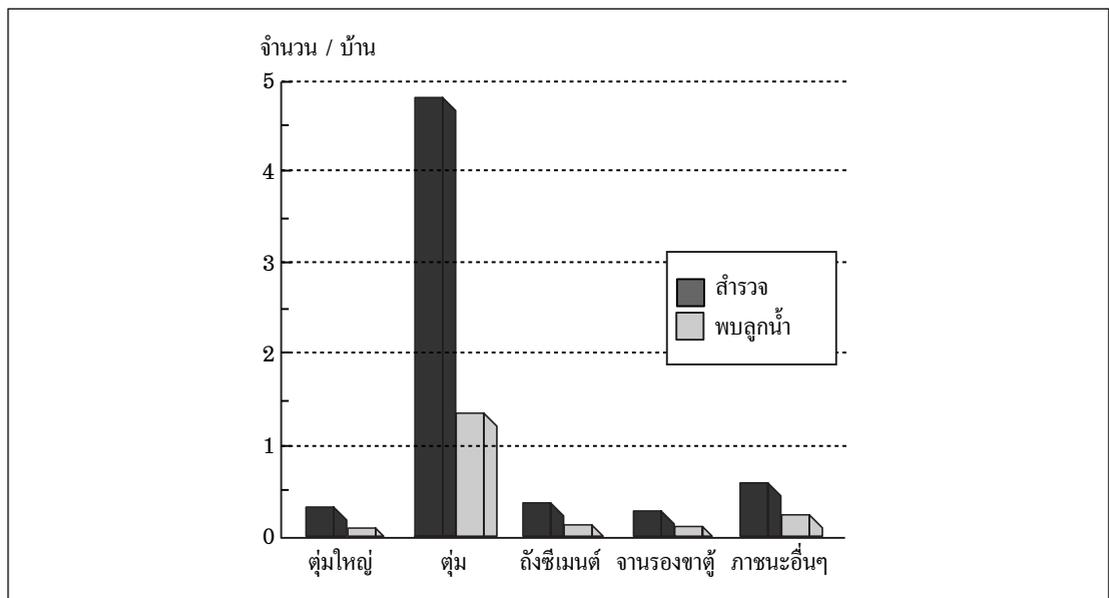
ตารางที่ 1 สถานที่ที่สำรวจ ดัชนีความขุ่นของบึงลาย CI HI และ BI ของจังหวัดที่สำรวจในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

จังหวัด	สถานที่	ดัชนีความขุ่นของบึงลาย		
		CI	HI	BI
ร้อยเอ็ด	ต.น้ำใส อ.จตุรพักตรพิมาน	34.45	75.25	183.17
	ต.โหรา อ.อาจสามารถ	54.93	91.40	197.85
	ต.หนองสาม อ.อาจสามารถ	36.03	74.26	176.24
	ต.มะฮี อ.ธวัชบุรี	44.84	89.58	289.58
	ต.บั้งเขื่อง อ.ธวัชบุรี	36.80	69.14	187.65
ค่าเฉลี่ย		41.41	79.92	206.90
นครพนม	ต.นางาม อ.เรณูนคร	17.38	41.18	63.73
	ต.โพนทอง อ.บ้านแพง	31.45	64.44	130.00
	ต.ไชยบุรี อ.ท่าอุเทน	43.71	78.67	449.33
	ต.เวินพระบาท อ.ท่าอุเทน	21.00	32.90	77.63
	ต.ฝั่งแดง อ.ธาตุนม	33.70	59.42	134.78
ค่าเฉลี่ย		29.45	55.32	171.09
อุดรธานี	ต.บ้านเชียง อ.หนองหาน	39.96	61.40	236.05
	ต.คำบง อ.บ้านผือ	35.47	63.10	197.62
	ต.เชียงหวาย อ.เพ็ญ	36.93	68.09	138.30
	ต.นาโพ อ.เพ็ญ	34.76	75.34	189.04
	ต.ไชยวาน อ.หนองหาน	31.64	65.88	249.41
ค่าเฉลี่ย		35.75	70.76	202.08
ขอนแก่น	ต.บ้านทุ่ม อ.เมือง	58.24	93.52	458.33
	ต.บ้านแฮด อ.บ้านไผ่	33.12	87.07	306.03
	ต.ม่วงหวาน อ.น้ำพอง	57.34	92.93	382.83

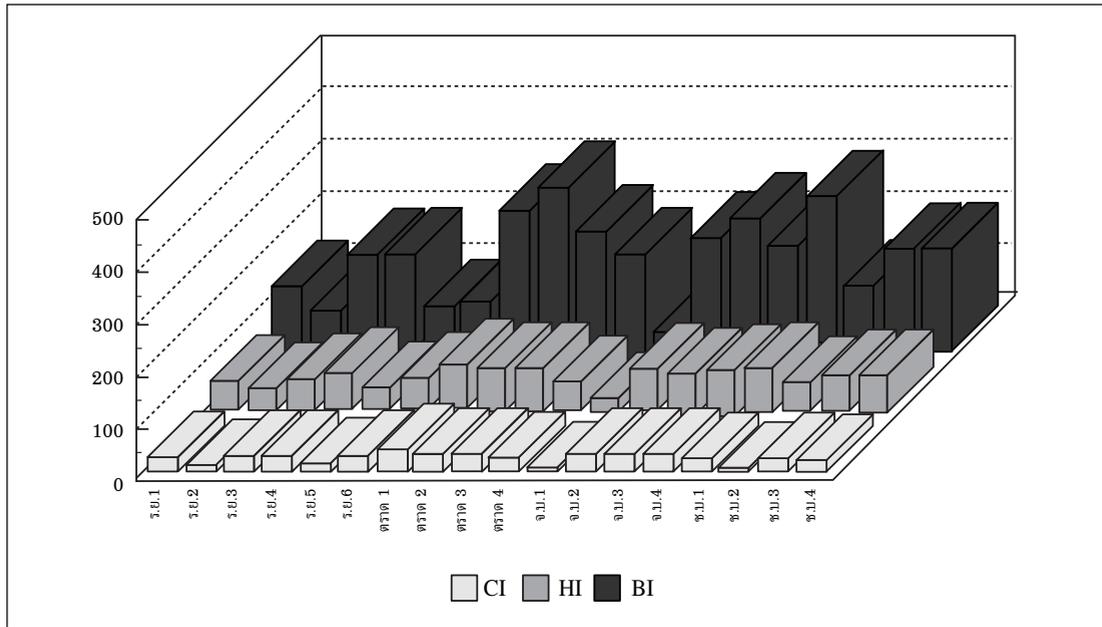
ตารางที่ 1 สถานที่ที่สำรวจ ดัชนีความชุกชุมของยุงลาย CI HI และ BI ของจังหวัดที่สำรวจในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ต่อ)

จังหวัด	สถานที่	ดัชนีความชุกชุมของยุงลาย		
		CI	HI	BI
	ต.บ้านฝาง อ.บ้านฝาง	27.15	68.22	156.08
ค่าเฉลี่ย		43.96	85.44	325.82
เลย	ต.หนองบัว อ.ภูเรือ	55.75	80.00	277.14
	ต.บุสม อ.เชียงคาน	50.48	89.22	312.75
ค่าเฉลี่ย		53.11	84.61	294.94
อุบลราชธานี	ต.โคมประดิษฐ์ อ.น้ำยืน	25.37	32.35	66.67
	ต.หนองแสงใหญ่ อ.โขงเจียม	49.58	74.51	233.33
ค่าเฉลี่ย		37.48	53.43	150.00
ค่าเฉลี่ยทั้งหมด		40.19	71.58	225.14

สำหรับภาชนะที่พบมากที่สุด เฉลี่ย 4.81 ใบ/บ้าน พบลูกน้ำยุงลายเฉลี่ย 1.32 ใบ/บ้าน สำหรับภาชนะอื่นๆ พบรองมาเฉลี่ย 0.59 ใบ/บ้าน พบลูกน้ำยุงลายเฉลี่ย 0.24 ใบ/บ้าน (รูปที่ 7) สำหรับค่าดัชนีความชุกชุมของยุงลาย ค่า CI อยู่ในช่วง 10.69-40.99 มีค่าเฉลี่ย 29.49 จังหวัดตราด มีค่าเฉลี่ย CI สูงสุด 36.88 ค่า HI อยู่ในช่วง 27.50-90.00 มีค่าเฉลี่ย 68.03 จังหวัดตราด มีค่าเฉลี่ย HI สูงสุด 78.23 และค่า BI อยู่ในช่วง 35.00-315.00 มีค่าเฉลี่ย 189.74 จังหวัดตราด มีค่าเฉลี่ย BI สูงสุด 251.05 (รูปที่ 8 และตารางที่ 2)



รูปที่ 7 ค่าเฉลี่ยจำนวนภาชนะชนิดต่างๆ และค่าเฉลี่ยจำนวนภาชนะชนิดต่างๆ ที่พบลูกน้ำยุงลายสำรวจในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ



รูปที่ 8 ดัชนีความชุกชุมของยุงลาย CI HI และ BI ของหมู่บ้านที่สำรวจในภาคตะวันออก

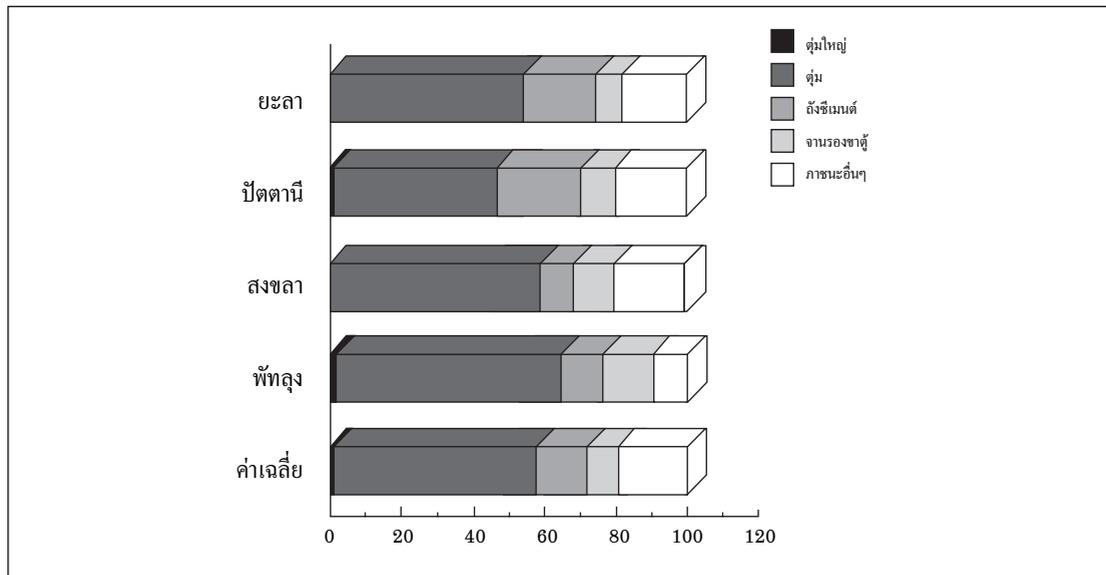
ตารางที่ 2 สถานที่ที่สำรวจ ดัชนีความชุกชุมของยุงลาย CI HI และ BI ของจังหวัดที่สำรวจในภาคตะวันออก

จังหวัด	สถานที่	ดัชนีความชุกชุมของยุงลาย		
		CI	HI	BI
ระยอง	ต.บ้านนา อ.แกลง	27.48	56.67	120.00
	ต.ทุ่งควายกิน อ.แกลง	13.45	43.33	76.67
	ต.แพ อ.เมือง	33.13	60.00	183.33
	ต.ตาขัน อ.บ้านค่าย	31.71	71.43	185.71
	ต.ปลวกแดง อ.ปลวกแดง	18.18	45.16	83.87
	ต.ทับมา อ.เมือง	25.96	62.07	93.10
ค่าเฉลี่ย		24.99	56.44	123.78
ตราด	ต.คลองใหญ่ อ.คลองใหญ่	40.91	90.00	270.00
	ต.ตะกang อ.เมือง	35.20	82.50	315.00
	ต.ช้างฆูน อ.บ่อไร่	36.54	82.93	231.71
	ต.เทพนิมิต อ.เขาสมิง	34.88	57.50	187.50
ค่าเฉลี่ย		36.88	78.23	251.05
จันทบุรี	ต.ทับไทร อ.โปงนั้ร้อน	11.42	26.58	36.71
	ต.เกาะเบริด อ.แหลมสิงห์	38.02	83.33	219.05
	ต.เกวียนหัก อ.ขลุ้ง	41.00	73.81	254.76
	ต.สองพี่น้อง อ.ท่าใหม่	37.33	82.50	202.50
ค่าเฉลี่ย		31.94	66.56	178.25

ตารางที่ 2 สถานที่ที่สำรวจ ดัชนีความชุกชุมของยุงลาย CI HI และ BI ของจังหวัดที่สำรวจในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ต่อ)

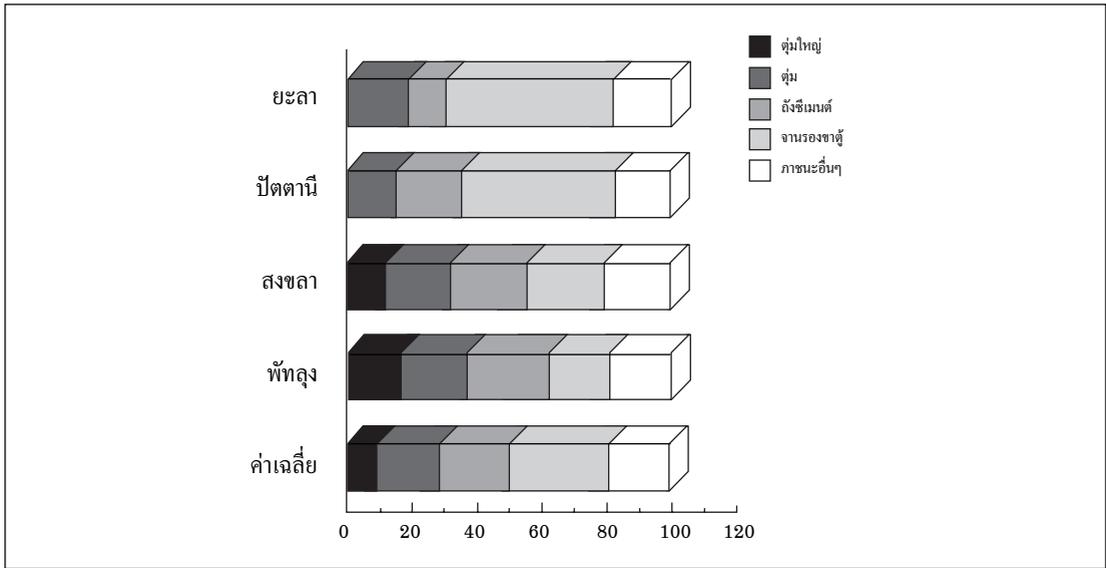
จังหวัด	สถานที่	ดัชนีความชุกชุมของยุงลาย		
		CI	HI	BI
ชลบุรี	ต.วัดหลวง อ.พนัสนิคม	27.56	84.09	300.00
	ต.หนองบอนแดง อ.บ้านบึง	13.75	57.50	127.50
	ต.หน้าประดู่ อ.พานทอง	30.80	71.11	197.78
	ต.เหมือง อ.เมือง	25.32	70.00	200.00
ค่าเฉลี่ย		24.35	70.68	206.32
ค่าเฉลี่ยทั้งหมด		29.49	68.02	189.75

ที่ภาคใต้สำรวจบ้านทั้งหมด 962 หลัง ภาชนะทั้งหมด 3,279 ใบ พบภาชนะตม่มากสุด รองมาคือ ภาชนะอื่นๆ, ถังซีเมนต์, จานรองขาตู้กันมด และตมใหญ่ เฉลี่ยร้อยละ 56.63, 17.11, 14.36, 10.98 และ 0.92 ตามลำดับ ที่จังหวัดพัทลุงพบจานรองขาตู้กันมดเป็นลำดับที่ 2 (รูปที่ 9)



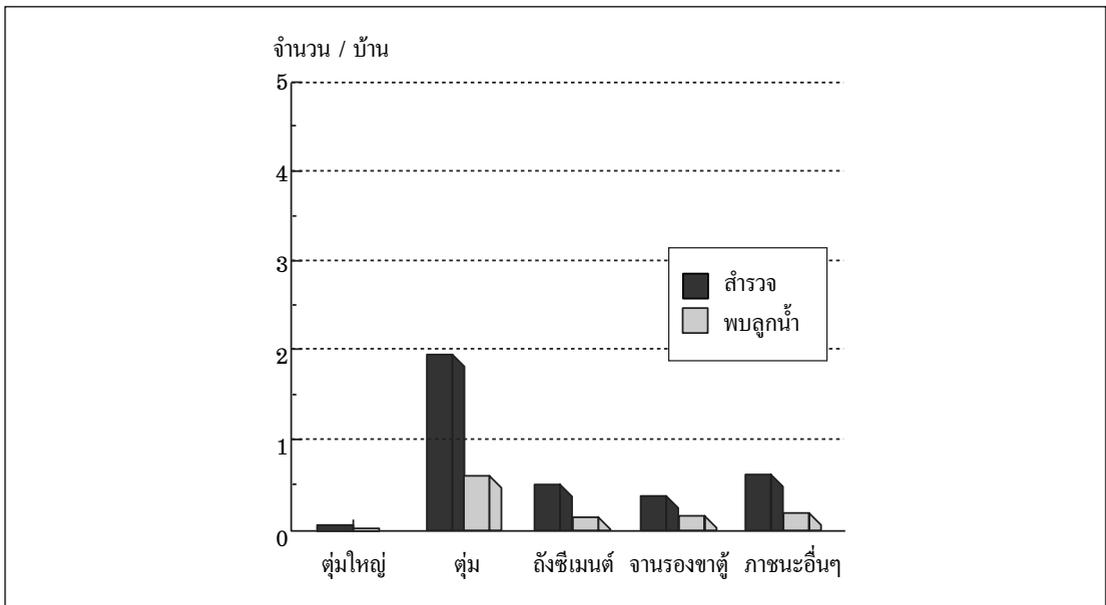
รูปที่ 9 สัดส่วนภาชนะชนิดต่างๆ ที่สำรวจในภาคใต้

สำหรับอัตราการพบลูกน้ำยุงลายภาชนะจานรองขาตู้กันมด มีค่ามากที่สุด รองมาคือ ตม, ภาชนะอื่นๆ, ถังซีเมนต์ และตมใหญ่ เฉลี่ยร้อยละ 42.77, 30.05, 29.31, 29.29 และ 20.00 ตามลำดับ ที่จังหวัดพัทลุง ถังซีเมนต์เป็นภาชนะที่มีอัตราการพบลูกน้ำยุงลายมากที่สุด (รูปที่ 10)



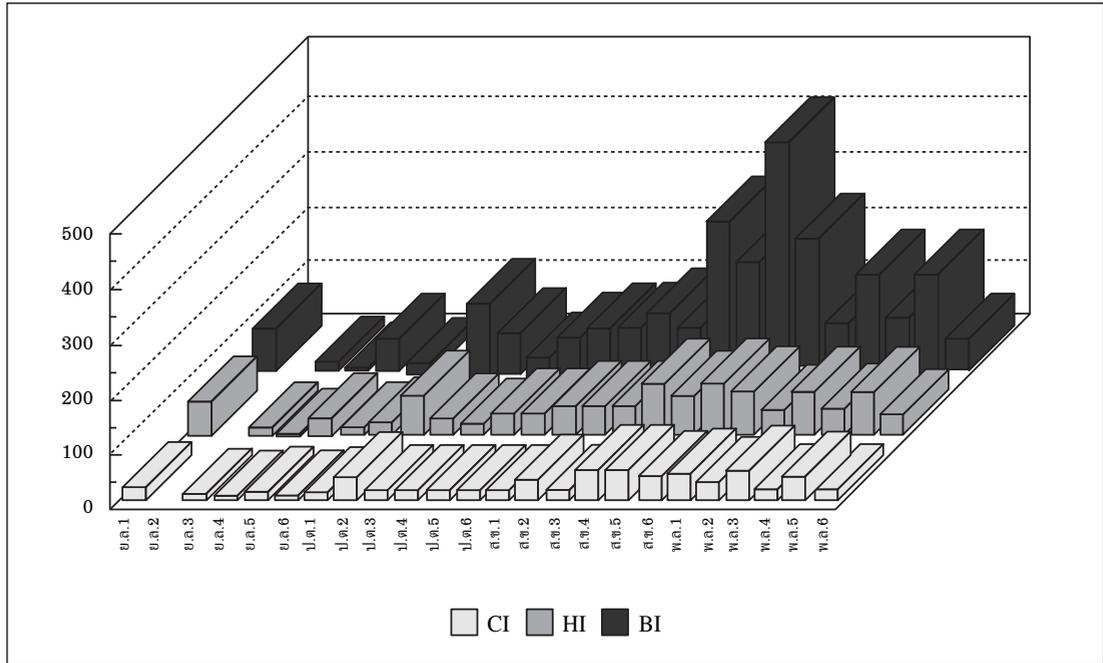
รูปที่ 10 อัตราการพบลูกน้ำยุงลายของภาชนะชนิดต่างๆ ที่สำรวจในภาคใต้

สำหรับภาชนะตุ้มพบมากที่สุดเฉลี่ย 1.93 ใบ/บ้าน พบลูกน้ำยุงลายเฉลี่ย 0.58 ใบ/บ้าน สำหรับภาชนะอื่นๆ พบรองลงมาเฉลี่ย 0.58 ใบ/บ้าน พบลูกน้ำยุงลายเฉลี่ย 0.17 ใบ/บ้าน (รูปที่ 11)



รูปที่ 11 ค่าเฉลี่ยจำนวนภาชนะชนิดต่างๆ และค่าเฉลี่ยจำนวนภาชนะชนิดต่างๆ ที่พบลูกน้ำยุงลายสำรวจในภาคใต้

สำหรับค่าดัชนีความชุกชุมของยุงลาย ค่า CI อยู่ในช่วง 0-55.19 ค่า CI เฉลี่ยสูงสุด 26.98 จังหวัดสงขลามีค่าเฉลี่ย CI สูงสุด 38.92 ค่า HI อยู่ในช่วง 0-95.00 มีค่าเฉลี่ย 48.91 จังหวัดสงขลา มีค่าเฉลี่ย HI สูงสุด 72.92 และค่า BI อยู่ในช่วง 0-412.25 มีค่าเฉลี่ย 106.44 จังหวัดสงขลา มีค่าเฉลี่ย BI สูงสุด 192.50 เป็นที่น่าสังเกตจากการสุ่มสำรวจที่ หมู่ 3 ต.อัยเยอร์เวง อ.เบตง จ.ยะลา ค่า CI, HI และ BI มีค่าเท่ากับ 0 (รูปที่ 12 และ ตารางที่ 3)



รูปที่ 12 ดัชนีความชุกชุมของยุงลาย CI HI และ BI ของหมู่บ้านที่สำรวจในภาคใต้

ตารางที่ 3 สถานที่ที่สำรวจ ดัชนีความชุกชุมของยุงลาย CI HI และ BI ของจังหวัดที่สำรวจในภาคใต้

จังหวัด	สถานที่	ดัชนีความชุกชุมของยุงลาย		
		CI	HI	BI
ยะลา	ต.บ้านแหอ อ.ธารโต	30.00	63.24	80.49
	ต.อัยเยอร์เวง อ.เบตง	0.00	0.00	0.00
	ต.ตลิ่งชัน อ.ปานังสะตา	9.30	15.00	20.00
	ต.เบตง อ.เบตง	2.56	5.00	5.00
	ต.ลำใหม่ อ.เมือง	18.32	32.50	60.00
	ต.กรงปินัง อ.เมือง	8.33	12.50	17.50
ค่าเฉลี่ย		11.42	21.40	30.50
ปัตตานี	ต.ทุ่งคล้า อ.สายบุรี	16.25	25.00	32.50
	ต.บางปู อ.ยะหริ่ง	37.30	75.00	117.5
	ต.ไม้แก่น อ.ไม้แก่น	17.28	32.50	70.00

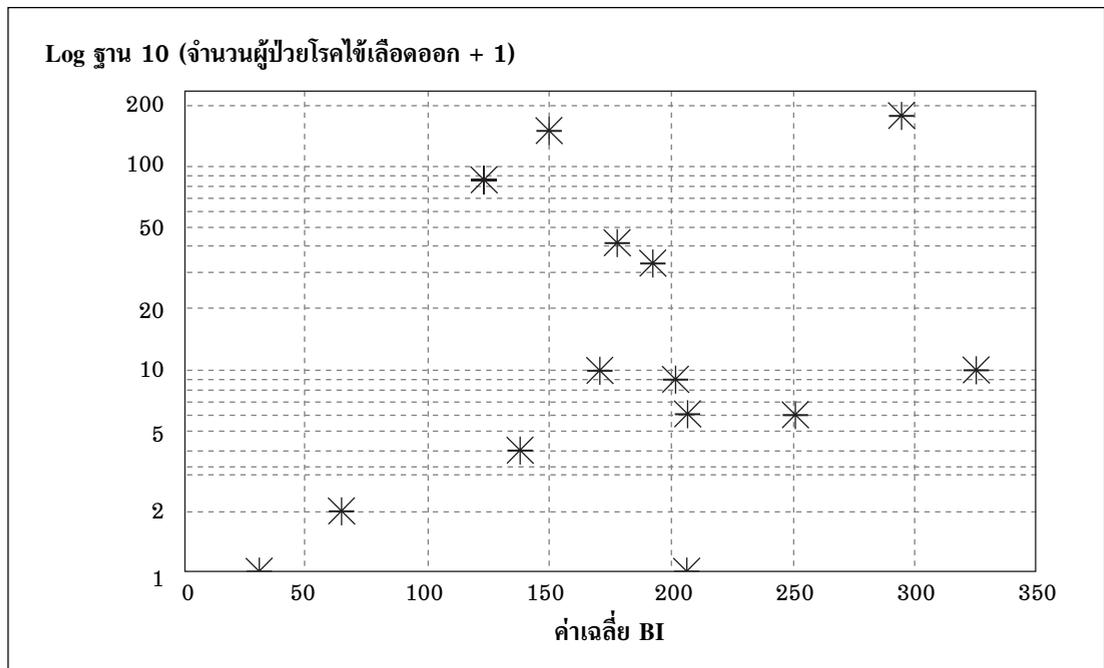
ตารางที่ 3 สถานที่ที่สำรวจ ดัชนีความชุกชุมของยุงลาย CI HI และ BI ของจังหวัดที่สำรวจในภาคใต้ (ต่อ)

จังหวัด	สถานที่	ดัชนีความชุกชุมของยุงลาย		
		CI	HI	BI
	ต.ดอน อ.ปะนาเระ	15.71	22.50	27.50
	ต.ดอนรัก อ.หนองจิก	20.51	42.50	60.00
	ต.ทรายขาว อ.โคกโพธิ์	17.88	40.00	80.00
ค่าเฉลี่ย		20.82	39.58	64.58
สงขลา	ต.ทุ่งตำเสา อ.หาดใหญ่	23.53	57.50	80.00
	ต.ปริก อ.สะเดา	35.54	65.00	107.50
	ต.เขาพระ อ.รัตภูมิ	25.20	52.50	80.00
	ต.ป่อแดง อ.สทิงพระ	55.90	95.00	272.50
	ต.ชิงโค อ.สิงหนคร	45.51	72.50	202.50
	ต.เกาะยอ อ.เมือง	47.83	95.00	412.50
ค่าเฉลี่ย		38.92	72.92	192.50
พัทลุง	ต.ป่าบอน อ.ป่าบอน	48.06	80.49	241.46
	ต.แม่รี อ.โหมด	31.25	47.50	87.50
	ต.บ้านนา อ.เมือง	46.62	77.50	172.50
	ต.เขาย่า อ.ศรีบรรพต	34.23	50.00	95.00
	ต.กงหรา อ.กงหรา	43.95	75.00	172.50
	ต.แพรงหา อ.ควนขนุน	16.55	40.00	60.00
ค่าเฉลี่ย		36.78	61.75	138.16
ค่าเฉลี่ยทั้งหมด		26.98	48.91	106.44

รายงานผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกทั้งจังหวัดในช่วงเดือนที่สำรวจ จากรายงานการเฝ้าระวังโรคประจำสัปดาห์<sup>7-16</sup> ที่จังหวัดเลยในเดือนพฤษภาคมมีรายงานผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกสูงถึง 176 ราย รองลงมาที่จังหวัดอุบลราชธานี 147 ราย ไม่มีรายงานผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกที่จังหวัดยะลา และชลบุรี โดยที่จังหวัดทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีรายงานผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกสูง รองลงมาคือภาคตะวันออก และภาคใต้ (ตารางที่ 4) จากการนำค่า log ฐาน 10 (จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก + 1) กับค่าเฉลี่ย BI ของจังหวัดที่สำรวจ มาเขียนกราฟ Scatterplots พบว่าสถานที่ที่ไม่มีรายงานผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก มีค่าเฉลี่ย BI ต่ำกว่า 50 และสถานที่ที่มีรายงานผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก 11 สถานที่ (ร้อยละ 78.75) มีค่าเฉลี่ย BI สูงกว่า 100 (รูปที่ 13) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation coefficient,  $r^2$ ) เท่ากับ 11

ตารางที่ 4 จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก ตามช่วงเวลาของจังหวัดที่สำรวจ จากรายงานการเฝ้าระวังโรคประจำสัปดาห์<sup>7-16</sup>

ภาค	จังหวัด	เดือน	พ.ศ.	จำนวน
ตะวันออกเฉียงเหนือ	อุดรธานี	มีนาคม	2532	8
	ร้อยเอ็ด	มีนาคม	2532	5
	นครพนม	มีนาคม	2532	9
	ขอนแก่น	พฤษภาคม	2533	9
	เลย	พฤษภาคม	2533	176
	อุบลราชธานี	พฤษภาคม	2533	147
ตะวันออก	ระยอง	ธันวาคม	2533	84
	ตราด	กรกฎาคม	2534	5
	จันทบุรี	กรกฎาคม	2534	41
	ชลบุรี	กรกฎาคม	2534	0
ใต้	ยะลา	มีนาคม	2534	0
	ปัตตานี	มีนาคม	2534	1
	สงขลา	มีนาคม	2534	32
	พัทลุง	มีนาคม	2534	3



รูปที่ 13 Scatterplots ระหว่างค่า Log ฐาน 10 (จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก + 1) กับค่าเฉลี่ย BI ของจังหวัดที่สำรวจ

จากการสำรวจ 64 หมู่บ้านในภาคต่างๆ ของประเทศมีเพียง 1 หมู่บ้านในภาคใต้ คือ จังหวัดสตูลที่ไม่พบลูกน้ำยุงลาย แสดงให้เห็นชัดว่า ปัจจุบันแม้จะได้พยายามควบคุมยุงลาย เพื่อควบคุมโรคไข้เลือดออกอย่างต่อเนื่องมากกว่า 20 ปี ยุงลายก็ได้แพร่กระจายออกไปเกือบทุกที่ในประเทศ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานการระบาดของโรคไข้เลือดออกที่มีรายงานเกือบทุกท้องที่ที่แตกต่างกันที่จำนวนผู้ป่วยเท่านั้น<sup>1</sup> แหล่งเพาะพันธุ์ของยุงลายที่พบมากที่สุดคือ ตุ่มขังน้ำโดยมีอัตราการพบลูกน้ำยุงลายในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันออก และภาคใต้ มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 40.25, 28.01 และ 26.69 ตามลำดับ แต่จากการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย จำนวนภาชนะแต่ละชนิดที่พบลูกน้ำยุงลาย พบว่ามีตุ่มที่พบลูกน้ำยุงลายเฉลี่ยถึง 1.29, 1.32 และ 0.58 ใบ/บ้าน ตามลำดับ ซึ่งมีจำนวนมากกว่าภาชนะอื่นๆ แสดงว่าตุ่มขังน้ำเป็นภาชนะที่เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ที่สำคัญที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับการสำรวจ 5 จังหวัด ใน พ.ศ. 2530<sup>17</sup> อย่างไรก็ตามถังซีเมนต์ที่อยู่ในห้องน้ำถึงแม้จะมีสัดส่วนที่พบน้อยเมื่อเทียบกับภาชนะชนิดอื่นๆ แต่พบว่ามีการพบลูกน้ำยุงลายสูง จึงควรให้ความสนใจในการกำจัดหรือควบคุมให้มาก เนื่องจากเป็นภาชนะที่ไม่มีฝาปิดอยู่ในที่มืด การขัดล้างและเปลี่ยนถ่ายน้ำทำได้ไม่สะดวกมีปริมาณน้ำมากและมักจัดสร้างไว้ในห้องน้ำแทนตุ่ม ในการสำรวจที่ผ่านมาหลายแห่งเช่น ของ Aedes Research Unit ในประเทศไทย<sup>2</sup> Tonn และคณะ<sup>18</sup> ได้จัดถังซีเมนต์นี้ไว้ในกลุ่มของภาชนะอื่นๆ ซึ่งในสมัยนั้นถังซีเมนต์อาจมีจำนวนไม่มาก แต่ในปัจจุบันแม้แต่ในชนบทก็มีประชาชนก่อสร้างภาชนะชนิดนี้ไว้ใช้จำนวนมากขึ้น เพราะมีความทนทานและเก็บกักน้ำได้มากกว่าไว้ใช้ในห้องน้ำ ส่วนงานรองขาตุ่มกันมดแม้จะมีสัดส่วนที่พบน้อยเมื่อเทียบกับภาชนะชนิดอื่นๆ มีอัตราการพบลูกน้ำยุงลายอยู่ระหว่างร้อยละ 42.36-58.58 มีค่าต่ำกว่าการสำรวจของ ประคอง และคณะ<sup>19</sup> ที่กรุงเทพมหานครระหว่าง พ.ศ. 2516-2517 ซึ่งพบว่างานรองขาตุ่มกันมดเฉลี่ยตลอดทั้งปีจะพบลูกน้ำยุงลายสูงถึงร้อยละ 63.5 ทั้งนี้อาจเนื่องจากการให้สุขศึกษากันอย่างต่อเนื่องในการป้องกันกำจัดลูกน้ำยุงลายในงานรองขาตุ่มกันมดของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนมีการศึกษาวิจัยการใช้สารต่างๆ เช่น เกลือ<sup>20</sup> ปูนแดง<sup>21</sup> เป็นต้น ใสลงในงานรองขาตุ่มกันมดเพื่อการควบคุมลูกน้ำยุงลาย เฉพาะที่จังหวัดขอนแก่นเมื่อได้นำข้อมูลมาศึกษาพบว่า ตุ่มใหญ่มีอัตราการพบลูกน้ำยุงลายร้อยละ 40.63 สูงกว่าการสำรวจใน พ.ศ. 2528<sup>22</sup> ซึ่งมีอัตราการพบร้อยละ 32.30 น่าจะเป็นเพราะว่าตุ่มใหญ่ยังใหม่มีกลิ่นของปูนหรือสภาพอื่นที่ยุงลายไม่ชอบ เมื่อเวลาผ่านไปสภาพแวดล้อมในตุ่มใหญ่เหมาะสมกับการวางไข่ของยุงลายเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นสำหรับภาคตะวันออกเฉียงเหนือหรือที่ใดที่มีการใช้ตุ่มใหญ่ จึงควรให้ความสำคัญต่อภาชนะชนิดนี้เพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับรายงานการสำรวจที่ผ่านมาเมื่อ พ.ศ. 2516<sup>23</sup>, 2523<sup>24</sup>, 2528<sup>22</sup> และ 2530<sup>17</sup> ซึ่งได้สำรวจบางจังหวัด พบว่าค่าดัชนีความชุกชุมของยุงลายโดยส่วนรวมมีแนวโน้มสูงขึ้นโดยเฉพาะค่า BI ซึ่งเป็นค่าดัชนีที่นิยมใช้ถึงแม้จากการสำรวจในแต่ละพื้นที่จะสำรวจในช่วงเวลาที่ต่างกันแต่เมื่อทำการเปรียบเทียบโดยใช้ภาพรวมของจังหวัดที่สำรวจและจากข้อมูลผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกพบว่ามีความสอดคล้องกันกับค่าดัชนีความชุกชุมของยุงลายคือพบจำนวนผู้ป่วยมากใน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันออก และภาคใต้ ตามลำดับ อย่างไรก็ตามยังมีปัจจัยหลายอย่างที่เกี่ยวข้อง

กับการเกิดโรคไข้เลือดออก กล่าวคือนอกจากความชุกชุมของยุงลายยังมีอัตราการกัด, อายุขัย และอัตราการติดเชื้อไวรัสเดงกีของยุงลาย ตลอดจนสภาพภูมิคุ้มกันในประชากร และสภาพภูมิอากาศ เป็นต้น จากการวิเคราะห์จึงพบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างค่า  $\log_{10}$  (จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก + 1) กับค่าเฉลี่ย BI มีค่าเพียง 0.11 สำหรับดัชนี BI นี้เป็นตัวชี้วัดความชุกชุมของยุงลายที่ดี โดยถ้า BI สูง หมายถึงมีภาชนะที่มีลูกน้ำยุงลายจำนวนมาก ดังนั้นโอกาสที่ในพื้นที่นั้นก็จะจะมียุงลายตัวเต็มวัยจำนวนมากด้วย สำหรับหมู่บ้านที่ไม่พบลูกน้ำยุงลาย ข้อมูลจากการสำรวจพบว่า มีภาชนะที่ใช้เก็บน้ำเฉลี่ย 1.88 ใบ/บ้าน ซึ่งจัดว่าน้อยประกอบกับแหล่งน้ำที่เข้ามาจากบ่อน้ำบาดาลใกล้บ้าน จึงไม่มีความจำเป็นที่ต้องเก็บกักน้ำไว้ใช้เป็นเวลานาน ดังนั้นจึงไม่พบภาชนะที่มีลูกน้ำยุงลายในหมู่บ้านนี้

จากการวิเคราะห์ข้อมูลโดยนำค่า  $\log_{10}$  (จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก +1) กับค่าเฉลี่ย BI ของจังหวัดที่สำรวจมาเขียนกราฟ Scatterplots พบว่าสถานที่ที่มีค่าเฉลี่ย BI ต่ำกว่า 50 ไม่มีรายงานผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกและจากสภาพพื้นที่ที่ค่าเฉลี่ย BI สูงกว่า 100 มีรายงานผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก 11 สถานที่เท่ากับร้อยละ 78.75 จากข้อมูลการวิเคราะห์ครั้งนี้อาจใช้เป็นมาตรฐานในการกำหนดเป็นครั้งแรก เพื่อการควบคุมยุงลายโดยกำหนดว่าพื้นที่ใดที่ทำการควบคุมยุงลายค่า BI จะต้องไม่สูงกว่า 100 พื้นที่นั้นจึงจะมีความเสี่ยงต่ำต่อการเกิดโรคไข้เลือดออก การที่จะควบคุมยุงลายให้หมดไปหรือให้ได้ค่า BI ต่ำกว่า 100 นั้นเป็นไปได้ค่อนข้างยาก อีกทั้งจะต้องใช้ทรัพยากรและความพยายามมาก เพราะปัจจัยระดับ BI จากการสำรวจในหลายพื้นที่พบว่าสูงกว่า 200 การควบคุมให้เหลือ 100 ในระยะแรกจึงน่าจะมีความเป็นไปได้ ส่วนผลกระทบของการดำเนินงานควบคุมยุงลายโดยติดตามจากค่า BI ในแต่ละท้องถิ่นที่ควรมีการติดตามประเมินผลต่อไป และควรจะให้มีการตรวจเชื้อไวรัสในยุงลาย เพื่อใช้ประกอบการทำนายแนวโน้มของการระบาดของโรคไข้เลือดออกต่อไป

## สรุป

จากการสำรวจดัชนีความชุกชุมของยุงลาย ใน 6 จังหวัดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4 จังหวัดของภาคตะวันออก และ 4 จังหวัดของภาคใต้ รวมทั้งหมด 64 หมู่บ้าน พบหมู่บ้านที่ไม่มีลูกน้ำยุงลายเพียง 1 หมู่บ้าน โดยที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันออก และภาคใต้พบลูกน้ำยุงลายมากสุดในภาชนะตุ่มเฉลี่ย 1.29, 1.32 และ 0.58 ใบ/บ้าน ตามลำดับ ค่าดัชนีความชุกชุมของยุงลายอยู่ในเกณฑ์สูง ค่าเฉลี่ย BI มีค่า 225.14, 189.75 และ 106.44 ตามลำดับ จากการนำค่า  $\log_{10}$  (จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก +1) กับค่าเฉลี่ย BI ของจังหวัดที่สำรวจมาเขียนกราฟ Scatterplots พบว่าร้อยละ 78.75 ของพื้นที่ซึ่งมีอุบัติการณ์ของโรคไข้เลือดออก มีค่าเฉลี่ย BI สูงกว่า 100 และควรจะให้มีการตรวจเชื้อไวรัสในยุงลาย เพื่อใช้ประกอบการทำนายแนวโน้มของการระบาดของโรคไข้เลือดออกต่อไป

## เอกสารอ้างอิง

1. Kumnuan Uhgchusak and Prayura Kunasol. 1987. Dengue Haemorrhagic Fever in Thailand. Southeast Asian J. Trop. Med. Pub. Hlth. 19(3): 487-490.
2. กองกัญญาวิทยาทางแพทย์ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. 2533. การทบทวนเทคโนโลยีและรูปแบบการควบคุมยุงลายพาหะนำไขเลือดออกในประเทศไทย พ.ศ. 2501-2532. หน้า 1.
3. องอาจ เจริญสุข และ สมบัติ แทนประเสริฐสุข. 2532. การศึกษาย้อนหลังการสำรวจความชุกชุมของยุงลาย ในประเทศไทย พ.ศ. 2511-2530. วารสารโรคติดต่อ 15(3): 289-303.
4. กองกัญญาวิทยาทางแพทย์ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. 2528. การควบคุมแมลงที่สำคัญทางการแพทย์. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย กรุงเทพมหานคร หน้า 60.
5. จิตติ จันทร์แสง อรุณากร จันทร์แสง ชูเกียรติ ธวัชสิน อุชาวดี ฉาวระ และ ประคอง พันธุ์อุไร. 2534. การสำรวจการแพร่กระจายของยุงลายในชนบทของประเทศไทย 1. โปรแกรมคอมพิวเตอร์คำนวณดัชนีความชุกชุมของยุงลายเบื้องต้น ในเอกสารการประชุมวิชาการกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ครั้งที่ 4 กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ หน้า 266-280.
6. Marijia J. Norusis SPSS/PC+ SPSS Inc. Chicago, Illinois.
7. กองระบาดวิทยา สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. 2532. รายงานการเฝ้าระวังโรคประจำสัปดาห์ 20(9): 104.
8. กองระบาดวิทยา สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. 2532. รายงานการเฝ้าระวังโรคประจำสัปดาห์ 20(13): 152.
9. กองระบาดวิทยา สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. 2533. รายงานการเฝ้าระวังโรคประจำสัปดาห์ 21(20): 250.
10. กองระบาดวิทยา สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. 2533. รายงานการเฝ้าระวังโรคประจำสัปดาห์ 21(24): 299.
11. กองระบาดวิทยา สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. 2533. รายงานการเฝ้าระวังโรคประจำสัปดาห์ 21(49): 602
12. กองระบาดวิทยา สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. 2534. รายงานการเฝ้าระวังโรคประจำสัปดาห์ 22(1): 6.
13. กองระบาดวิทยา สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. 2534. รายงานการเฝ้าระวังโรคประจำสัปดาห์ 22(1): 6.
14. กองระบาดวิทยา สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. 2534. รายงานการเฝ้าระวังโรคประจำสัปดาห์ 22(15): 174.

15. กองระบาดวิทยา สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. 2534. รายงานการเฝ้าระวังโรคประจำสัปดาห์ 22(28): 340.
16. กองระบาดวิทยา สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. 2534. รายงานการเฝ้าระวังโรคประจำสัปดาห์ 22(32): 400.
17. สมศักดิ์ บุตรราช และคณะ. 2530. ลูกน้ำยุงลายในชุมชนของประเทศไทย วารสารโรคติดต่อ 13(4): 362-373.
18. Tonn, R.J., Sheppard, P.M., Macdonald W.W., Bang, Y.H. 1969. Replicate surveys of Larval Habitats of *Aedes aegypti* in Relation to Dengue Haemorrhagic Fever in Bangkok, Thailand. Bull. WHO, 40: 819-829.
19. ประคอง พันธุ์อุไร และ บุญล้วน พันธุ์จินดา. 2519. การสำรวจแหล่งเพาะพันธุ์และนิสัยการกัดของยุงลาย (*Aedes aegypti*) ในกรุงเทพฯ-ธนบุรี พ.ศ. 2516-2517. ว.กรมวิทย์.พ. 18(3): 81-90.
20. พูนยศ เรียวแรงบุญญา และ บุญล้วน พันธุ์จินดา. 2520. การใช้เกลือใส่ในจานรองขาตู้กั้นมดเพื่อควบคุมยุงลาย. ว.กรมวิทย์.พ. 19(3): 157-161.
21. อุษาวดี ถาวร และ ประคอง พันธุ์อุไร. 2524. ผลของสารละลายปูนแดงต่อการตายของลูกน้ำยุงลาย (*Aedes aegypti*) ในห้องปฏิบัติการ. ว.กรมวิทย์.พ. 23(3): 135-140.
22. องอาจ เจริญสุข สัจจะ เสถบุตร กิตตินันท์ สิงห์กลาง แต่งไทย เยาวะ สำเริง ภูระหงษ์ และ ปรียา สุวรรณศิริ. 2528. ความชุกชุมของลูกน้ำยุงลายในโอ่งซีเมนต์ขนาดใหญ่และถังคอนกรีตเก็บน้ำฝน. วารสารโรคติดต่อ 11(3): 247-262.
23. Pant C.P., Sujarti Jatanasen and M. Yasuno. 1973. Prevalence of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* and observations on the ecology of Dengue Haemorrhagic fever in several areas of Thailand. Southeast Asian J. Trop. Med. Pub. Hlth. 4(1): 113-121.
24. Boonluan Phanthumachinda, Prakong Phan U-rai, Wirat Samuthrapong, Ongart Charoensook and Ponyos Rieirangboonya. 2523 Surveillance and control of the vectors of Dengue and Chikungunya in Thailand; 1973-1978. ว.กรมวิทย์.พ. 22(3): 151-158.

# โปรแกรมช่วยงานการเฝ้าระวังและควบคุมยุงลาย พาหะนำโรคไข้เลือดออก

## Computer aid-program for Dengue Vector Mosquito Surveillance and Control

จิตติ จันท์แสง	Chitti Chansang
อุรุฎากร จันท์แสง	U-ruyakorn Chansang
อุษาวดี ถาวรระ	Usavadee Thavara
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์	National Institute of Health Department of Medical Sciences
ตีพิมพ์ใน วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ปีที่ 42 ฉบับที่ 4 ตุลาคม-ธันวาคม 2543.	

### **บทคัดย่อ**

ดำเนินการศึกษาหาข้อมูลที่เหมาะสมสำหรับการเฝ้าระวังและควบคุมยุงลายพาหะนำโรคไข้เลือดออกเพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยทำการวิเคราะห์ปัญหา ขั้นตอนการทำงาน เขียนแผนผังงานและเขียนชุดโปรแกรมการทำงาน ได้ชุดโปรแกรมช่วยงานการเฝ้าระวังและควบคุมยุงลาย ที่ประกอบด้วยส่วนความรู้ทั่วไป ส่วนช่วยคำนวณข้อมูลการสำรวจ ส่วนช่วยคำนวณปริมาณสารเคมีที่ใช้ควบคุม และส่วนจัดการฐานข้อมูลจากการสำรวจ โปรแกรมนี้แสดงผลเป็นภาษาไทย ออกแบบให้สะดวกในการใช้งาน เพียงผู้ใช้ทำตามคำแนะนำ ผู้ที่สนใจและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ที่มีเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์สามารถนำไปใช้ช่วยงาน หรือการฝึกอบรมด้านยุงลาย เป็นการช่วยแก้ปัญหาโรคไข้เลือดออกอย่างมีประสิทธิภาพอีกทางหนึ่ง

### **Abstract**

The appropriate information were selected to use in computer aid-program for dengue vector mosquito surveillance and control. Problem analysis, flowchart and program writing were designed to produce this program. The program contained with four sections: the brief information about this vector, aid for calculating survey data, aid for calculating insecticide usage and aid for management of database of survey data. The program displayed in Thai language and designed for user who had few computer skills by following the showed menu. People and others involved in *Aedes* control who had microcomputer could use this program for aid or training in *Aedes* control to solve dengue hemorrhagic fever problem effectively.

### **Keywords**

Computer aid-program, dengue vector mosquito, vector surveillance, vector control

ปัญหาโรคไข้เลือดออกมีมานานกว่า 40 ปีและมีการคาดการณ์ว่าจะเป็นปัญหาต่อไปอีกในอนาคต (คณะกรรมการวิจัยแห่งชาติสาขาวิทยาศาสตร์การแพทย์, 2541) ซึ่งในปัจจุบันการควบคุมโรคนี้ เน้นการควบคุมยุงลาย โดยเฉพาะการควบคุมแหล่งเพาะพันธุ์ แต่เนื่องจากยุงลายเป็นแมลงซึ่งมีการพัฒนาเพื่อความอยู่รอดในสิ่งแวดล้อมต่างๆ การควบคุมเพียง 1-2 ครั้งในรอบปี สามารถควบคุมได้ระดับหนึ่ง ดังนั้นจึงควรเพิ่มมาตรการการเฝ้าระวังยุงลาย เช่น ด้านจำนวนประชากรของระยะลูกน้ำ ตัวเต็มวัย มาช่วยเสริมการควบคุม เพื่อให้ทราบถึงระดับความชุกชุม แหล่งเพาะพันธุ์ สำหรับการตัดสินใจเลือกวิธีการควบคุมและช่วงเวลาที่เหมาะสม วิชามาตรฐานของ WHO ที่ใช้ในการเฝ้าระวังยุงลายมี 3 วิธี คือการสำรวจลูกน้ำ (Visual larval survey) การสำรวจไข่ (Ovitrap) และ การสำรวจตัวเต็มวัย (Biting) (WHO, 1972) ปัจจุบันการควบคุมโรคไข้เลือดออกในแต่ละจังหวัด ดำเนินการโดยฝ่ายควบคุมโรคติดต่อทั่วไปสำนักงานสาธารณสุขจังหวัด สำนักงานสาธารณสุขอำเภอ สถานีอนามัย อ.ส.ม. และโรงพยาบาล ส่วนในเขตเทศบาลดำเนินการโดยฝ่ายสาธารณสุขของเทศบาล จากปัญหาการขาดแคลนบุคลากรและงบประมาณในส่วนของการควบคุมโรคไข้เลือดออก ถ้าต้องดำเนินการเฝ้าระวังยุงลายอย่างจริงจังและต่อเนื่องเป็นระบบก็จะมีข้อมูลจำนวนมากที่ต้องจัดการ ซึ่งเป็นงานด้านคำนวณและรายงานผลซ้ำๆ ลักษณะงานเช่นนี้เหมาะสมสำหรับการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาช่วยดำเนินงาน เป็นการช่วยแก้ไขปัญหาด้านขาดแคลนบุคลากร อีกทั้งในสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดและอำเภอมีคอมพิวเตอร์ใช้งานอยู่แล้ว ก็จะเป็นการใช้ทรัพยากรให้ได้ประโยชน์สูงสุด

สำหรับการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาช่วยในการควบคุมยุง มีรายงานความก้าวหน้าในการพัฒนาระบบโปรแกรมการใช้งาน ที่มหาวิทยาลัย Nortre Dame สหรัฐอเมริกา มีการพัฒนาการเก็บข้อมูลยุงไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ ตั้งแต่ พ.ศ. 2512 ใช้ชื่อว่า MODABUND (Mosquito Data Bank at the University of Nortre Dame) (Crovello, 1972) มีการพัฒนาระบบการสืบค้นและเก็บข้อมูลแหล่งเพาะพันธุ์ของยุงโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เรียกว่า MIRS (Mosquito Information Retrieval System) เมื่อ พ.ศ. 2521 โดยฝ่ายควบคุมยุงที่เป็นปัญหาสาธารณสุขของเมือง Marion รัฐ Indiana (Russo et al. 1979) ตลอดจนมีการพัฒนาโปรแกรมเพื่อใช้ช่วยงานต่างๆ เช่น การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการวิเคราะห์ขนาดละอองเคมีสำหรับพ่นกำจัดยุง (Sofield et al. 1984) WHO มีการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อการอบรมและควบคุมแมลงพาหะ เช่น ระบบฐานข้อมูล (Knowledge-Based System) ระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System) เป็นต้น (WHO, 1985) ดังนั้น แนวทางสำหรับการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยใช้สำหรับการควบคุมยุงได้แก่ ในส่วนของการสืบค้นและเก็บข้อมูล การวิเคราะห์หารูปแบบการเปลี่ยนแปลงประชากรยุง และการช่วยงานด้านเอกสารในสำนักงาน (Russo et al. 1983) สำหรับในประเทศไทย มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้งานในสาขาวิทยาศาสตร์การแพทย์ เช่น การนำไปใช้แสดงข้อมูลเปรียบเทียบในการเลือกใช้ยาต้านจุลชีพในผู้ป่วยโรคติดเชื้อ (กอนันตกุล และคณะ, 2535) ส่วนการนำ

คอมพิวเตอร์มาใช้ในกฏวิทยาทางแพทย์ เช่น การพัฒนาโปรแกรมช่วยคำนวณค่าดัชนีลูกน้ำ  
ยุงลายเบื้องต้น (จันทร์แสง และคณะ, 2534) การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการ  
จำแนกชนิดยุงพาหะในประเทศ (จันทร์แสง และคณะ, 2540) และปัจจุบันมีการพัฒนานำ  
เทคโนโลยีสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Geographic Information System, GIS) และการ  
สำรวจระยะไกล (Remote Sensing) มาศึกษาวิจัยเกี่ยวกับยุงลาย เช่น การใช้ GIS ศึกษา  
ระบาดวิทยาของโรคไข้เลือดออกของในประเทศ (Sithiprasasna et al. 1997) และการ  
ประยุกต์นำ GIS ใช้ติดตามประชากรยุงลายที่ได้หวั่น (Ming-Daw et al. 1994)

ดังนั้นเพื่อนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาใช้ประโยชน์ช่วยในการทำงาน ตลอดจนเพื่อ  
เตรียมความพร้อมและก้าวให้ทันกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์จึงได้ศึกษาและพัฒนาโปรแกรม  
ช่วยงานการเฝ้าระวังและควบคุมยุงลายพาหะนำโรคไข้เลือดออกขึ้น

**วัสดุและวิธีการ**

1. เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรม dBase

2. การศึกษาหาข้อมูลการเฝ้าระวังและควบคุมยุงลาย โดยรวบรวมค้นคว้าข้อมูลที่เป็น  
ประโยชน์และใช้สำหรับการเฝ้าระวังและควบคุมยุงลายในประเทศ ประกอบด้วยความรู้  
เบื้องต้นของยุงลายด้านชีววิทยา การสำรวจ และควบคุม จากรายงานของจันทร์แสง (2537)  
และบุญญะบัญชา (2537) วิธีคำนวณข้อมูลจากการสำรวจยุงลายด้วยวิธีสำรวจลูกน้ำจาก  
การสำรวจบ้านแต่ละหลัง จากการสุ่มตัวเลขการสำรวจ วิธีสำรวจไข่และตัวเต็มวัย จาก  
รายงานของจันทร์แสง (2537) โดยการคำนวณค่า House Index (HI) Container Index  
(CI) Breteau Index (BI) อัตราการพบไข่ของยุงลาย และอัตราการกัดของยุงลาย

สำหรับค่าเฉลี่ยภาวะที่พบลูกน้ำ (Mean,  $\bar{X}$ ) และค่าช่วงความเชื่อมั่น (confident  
interval) ที่ระดับ 95% ใช้สูตรการคำนวณจาก Kuno (1986) โดย

$$\bar{X} = \frac{\sum Xi}{n} \quad Xi = \text{จำนวนภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลายของบ้านที่ } i$$
$$n = \text{จำนวนบ้านที่สำรวจ}$$

$$V(x) = \frac{\sum (Xi - \bar{X})^2}{n-1} \quad ; V(x) = S.D.$$

$$V(m) = \frac{V(x)}{n}$$

$$\text{ค่าช่วงความเชื่อมั่นที่ระดับ 95\%} = \bar{X} \pm (t_{n-1}) \sqrt{V(m)}; t_{n-1} = \text{เป็นค่าที่เปิดจากตาราง } t$$

ที่ระดับ  $\alpha=0.05$   $df = n-1$

วิธีคำนวณปริมาณสารเคมีกำจัดยุงลาย ตามพื้นที่และบ้าน การคำนวณหาปริมาณ  
ทรายอะเบทที่ใช้ตามจำนวนภาชนะ จากรายงานของ บุญญะบัญชา (2535, 2537) โดยการ  
คำนวณค่าเวลาในการพ่นในพื้นที่กำหนด เวลาในการพ่นจากจำนวนบ้านที่กำหนดและ  
ปริมาณทรายอะเบทที่ใช้

และจากการเฝ้าระวังจำเป็นต้องติดตามประชากรยุลงลายเป็นระยะ จึงได้พัฒนาส่วนช่วยจัดการฐานข้อมูลการสำรวจ เพื่อการสืบค้นและจัดเก็บข้อมูลของยุลงลายที่ได้จากการสำรวจ

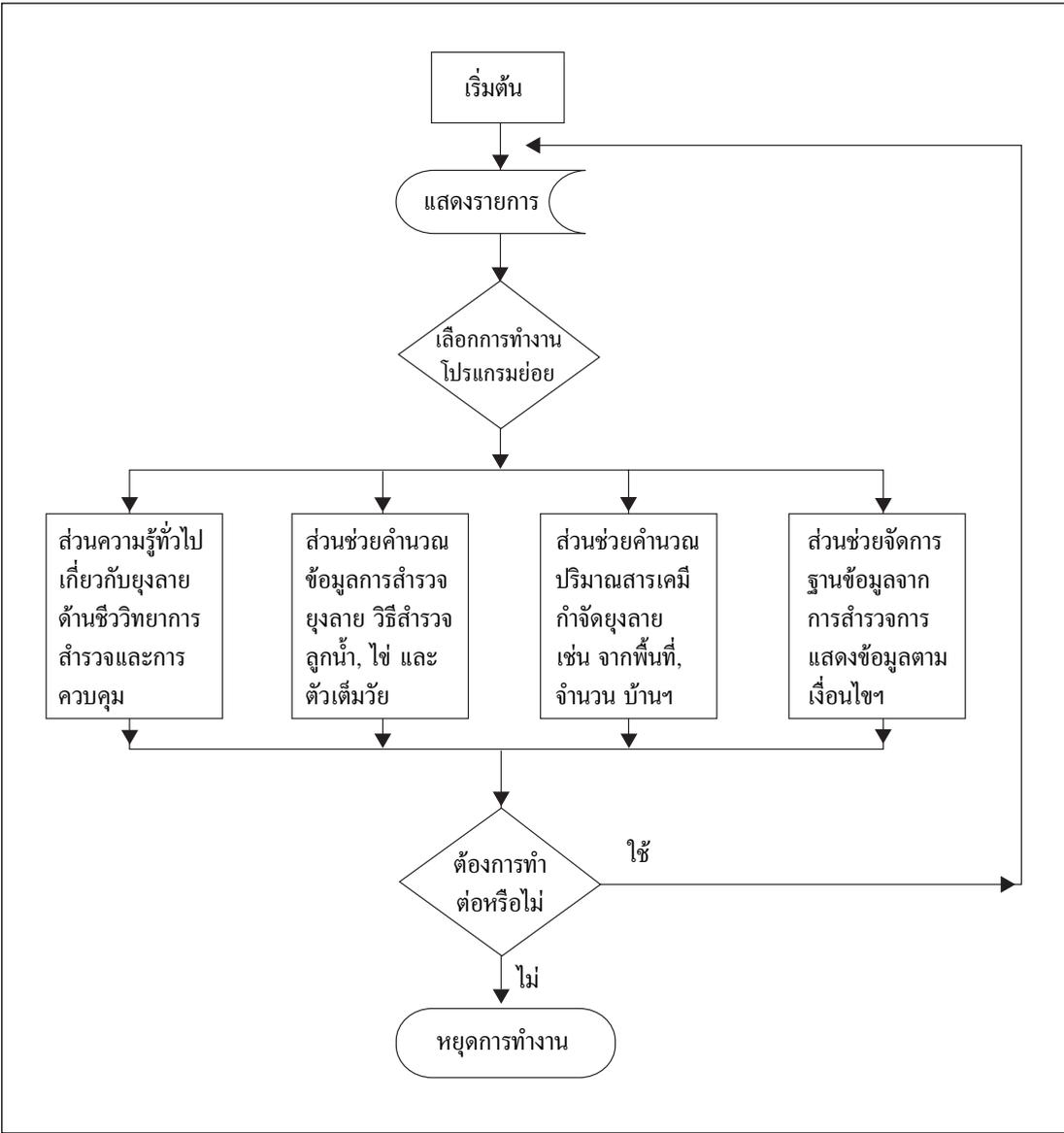
3. การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ทำการวิเคราะห์ปัญหาและขั้นตอนการทำงานประยุกต์นำข้อมูลที่ใช้สำหรับการเฝ้าระวังและควบคุมยุลงลายกับคอมพิวเตอร์ ทำการเขียนผังงานและชุดโปรแกรมการทำงานโดยใช้ dBase ร่วมกับ clipper เพื่อให้ได้ชุดโปรแกรมสำหรับการช่วยงานการเฝ้าระวังและควบคุมยุลงลายพาหะนำโรคไข้เลือดออก

4. ทดสอบการทำงานของโปรแกรมนี้ใช้ข้อมูลจากการสำรวจยุลงลาย อ.ประทาย จ.นครราชสีมา ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2540

## ผล

106

ได้พัฒนาโปรแกรมช่วยงานการเฝ้าระวังและควบคุมยุลงลายพาหะนำโรคไข้เลือดออก ใช้ชื่อแฟ้มว่า Aegypti.exe มีขนาด 357,376 ตัวอักษร และเพิ่มเก็บข้อมูล ชื่อ REPOENG.DBF โปรแกรม Aegypti.exe ประกอบด้วยชุดคำสั่งที่แสดงผลทางจอภาพเป็นภาษาไทย ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องมีความรู้ด้านคอมพิวเตอร์ เพียงแต่ทำตามขั้นตอนที่แนะนำโปรแกรมนี้มีผังการทำงานดังภาพที่ 1 ประกอบด้วย 4 ส่วนคือ ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับยุลงลาย ช่วยคำนวณข้อมูลการสำรวจ ช่วยคำนวณปริมาณสารเคมีกำจัดยุลงลาย และช่วยจัดการข้อมูลจากฐานข้อมูลการสำรวจโดยส่วนความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับยุลงลายประกอบด้วยความรู้ด้านชีววิทยาและนิเวศวิทยา การสำรวจและการควบคุม ส่วนคำนวณข้อมูลการสำรวจประกอบด้วยคำนวณผลการสำรวจลูกน้ำแบบทีละหลัง กับจากการสรุปตัวเลขการสำรวจ การสำรวจตัวเต็มวัยและกับดักไข่ โดยเฉพาะการคำนวณผลสำรวจลูกน้ำแบบทีละหลังได้ประยุกต์นำวิธีวิเคราะห์ทางสถิติการสุ่มสำรวจ มาใช้ในการคำนวณหา ค่าเฉลี่ย  $BI \pm 95\%$  confident interval และจากการคำนวณในส่วนนี้ ยังได้เพิ่มการคำนวณหาปริมาณทรายอะเบท จำแนกตามภาชนะของพื้นที่ที่สำรวจนั้น ส่วนช่วยคำนวณปริมาณสารเคมีกำจัดยุลงลายประกอบด้วย การคำนวณพื้นที่การพ่น จำนวนบ้าน และคำนวณปริมาณทรายอะเบท และส่วนช่วยจัดการฐานข้อมูลจากการสำรวจประกอบด้วย การแสดงข้อมูลทั้งหมด ตาม BI มากกว่า 100 ตำบลและอำเภอ ช่วงวันที่หรือสถานที่และการใส่ข้อมูลเพิ่มเติม เช่นจากการสำรวจที่ผ่านมาก็จะถูกจัดเก็บไว้ในแฟ้ม REPOENG.DBF ประกอบด้วยหลาย fields เช่น DATE จัดเก็บวันที่สำรวจ VILLAGE จัดเก็บชื่อหมู่บ้าน TAMBON จัดเก็บชื่อตำบล FPROV จัดเก็บชื่อจังหวัด FHI จัดเก็บค่า HI FCI จัดเก็บค่า CI และ FBI จัดเก็บค่า BI



ภาพที่ 1 ผังการทำงานโปรแกรมช่วยงานการเฝ้าระวังและควบคุมยุงลายพาหะนำโรคใช้เลือดออก

สำหรับการเริ่มใช้งานโปรแกรมนี้ให้พิมพ์ Ento.bat ในส่วนของคำสั่ง RUN ใน WINDOW ก็จะเริ่มเข้าสู่โปรแกรมนี้ การใช้งานในการเลือกคำสั่งที่ต้องการใช้การเลื่อนแถบด้วยปุ่มขึ้น(↑) หรือปุ่มลง(↓) แล้วกด Enter กรณีตัวอย่าง

1. เมื่อเลือกส่วนความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับยุงลายก็เข้าสู่ขั้นตอนตามผังการทำงานดังภาพที่ 1
  - 1.1 เมื่อเลือกการสำรวจยุงลาย โปรแกรมนี้จะแสดงข้อมูลที่เก็บไว้ในโปรแกรม วิธีการสำรวจแสดงบนจอภาพ เมื่ออ่านข้อความจบ ให้กดปุ่มใดๆ ก็จะกลับมาที่ MENU เดิม เมื่อเลือกกลับไป MENU หลักก็จะกลับ MENU หลัก

2. เมื่อเลือกส่วนช่วยคำนวณข้อมูลจากการสำรวจก็เข้าสู่ขั้นตอนตามผังการทำงานดังภาพที่ 1

2.1 เมื่อเลือกคำนวณสำรวจลูกน้ำแบบใส่ข้อมูลที่ละหลัง มีแบบรายการให้กรอก ซึ่งควรกรอกให้ครบสำหรับใช้เป็นข้อมูลที่เก็บไว้ในฐานข้อมูล เพื่อการสืบค้นในโอกาสต่อไป สำหรับส่วน DISK DRIVE ไตนั้น ถ้าผู้ใช้ต้องการเก็บไว้ที่ DRIVE A ก็ให้ใส่ A เมื่อใส่ข้อมูลครบสามารถตรวจสอบครั้งสุดท้ายว่าถูกต้องหรือผิด ถ้าผิดก็กลับไปแก้ไข เมื่อถูกต้องก็เลื่อนแถบมาที่ถูกต้อง แล้วกด ENTER ก็จะได้แบบรายการการสำรวจแต่ละบ้านให้กรอก เมื่อกรอกจนครบจำนวนบ้านที่สำรวจ ในแบบรายการสุดท้ายให้ใส่ 000000 ที่ช่องบ้านเลขที่เป็นการบอกโปรแกรมว่าข้อมูลครบเลื่อนแถบมาที่ข้อมูลถูกต้องกด ENTER โปรแกรมจะเก็บข้อมูลดิบไว้ในชื่อแฟ้มที่ขึ้นต้นด้วย RAWXXX.DBF ที่ DISK DRIVE ที่กำหนดทำการคำนวณค่าตัวแปรต่างๆ เช่น จำนวนบ้านและภาษาชะต่างๆ ที่สำรวจและที่พบลูกน้ำ ค่าดัชนีลูกน้ำ HI, CI และ  $BI \pm 95\%$  confident interval และการประมาณทรายอะเบทแยกตามชนิดภาษาชะต่อ 100 หลังคาเรือน ว่าควรใช้ปริมาณเท่าใดเพื่อการเตรียมการจัดหา เมื่ออ่านข้อความจบให้กดปุ่มใดๆ ก็จะกลับมาที่ MENU เดิม

3. เมื่อเลือกส่วนช่วยคำนวณปริมาณสารเคมีกำจัดยุงลาย ก็เข้าสู่ขั้นตอนตามผังการทำงาน ดังภาพที่ 1

3.1 เมื่อเลือกหัวข้อคำนวณปริมาณทรายอะเบท มีแบบรายการให้กรอก เมื่อกรอกข้อมูลเสร็จเลื่อนแถบมาที่ข้อมูลถูกต้องกด ENTER โปรแกรมจะคำนวณปริมาณทรายอะเบท แยกตามภาษาชะ เมื่ออ่านข้อความจบให้กดปุ่มใดๆ จะกลับมาที่ MENU เดิม

4. เมื่อเลือกส่วนช่วยจัดการข้อมูลจากฐานข้อมูลก็เข้าสู่ขั้นตอน ตามผังการทำงานดังภาพที่ 1

4.1 เมื่อเลือกหัวข้อ BI มากกว่า 100 จะแสดงข้อมูลที่เก็บไว้ที่มีเงื่อนไขตามที่กำหนดแสดงทางจอภาพ เมื่ออ่านข้อความจบให้กดปุ่มใดๆ จะกลับมาที่ MENU เดิม เมื่อเลือกกลับไป MENU หลักก็จะกลับไป MENU หลัก กรณีเลือกออกจากการทำงานก็จะออกจากโปรแกรมนี้

ได้ใช้โปรแกรมนี้ช่วยคำนวณข้อมูลจากการสำรวจยุงลายที่ อำเภอประทาย จังหวัด นครราชสีมา ได้ผลดังตารางที่ 1 ค่าที่ได้นี้ เท่ากับค่าที่คำนวณจากเครื่องคิดเลข แต่ข้อมูลที่เก็บไว้ด้วยโปรแกรมนี้อย่างคงอยู่ในชื่อแฟ้มที่กำหนด สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้วยโปรแกรมอื่นต่อไป

**ตารางที่ 1 ผลการคำนวณด้วยโปรแกรมช่วยงานการเฝ้าระวังและความคุ้มครองสุขภาพประชาชนที่ใช้เลือดออก จากข้อมูลการสำรวจที่อำเภอประทาย จังหวัดนครราชสีมา  
เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2540**

ชื่อหมู่บ้าน	ตำบล		ตุ่มังกร		ตุ่มใหญ่		อ่างซีเมนต์		จานรองขาตู้		อื่น ๆ		รวม		บ้าน		ค่าดัชนี		
	สำรวจ	พบ	สำรวจ	พบ	สำรวจ	พบ	สำรวจ	พบ	สำรวจ	พบ	สำรวจ	พบ	สำรวจ	พบ	ที่พบลูกน้ำ	ที่สำรวจ	HI	CI	BI
ไร่้อย	222	14	140	0	42	1	12	4	24	1	440	20	40	25.00	4.55	50.00			
หนองละแบง	94	4	149	0	37	1	8	0	34	1	322	6	40	12.50	1.86	15.00			
เมืองอยู่	108	26	190	2	36	12	8	0	53	5	395	45	40	50.00	11.39	112.50			
หนองจีนสนอน	72	12	162	0	69	5	1	0	57	0	361	17	40	35.00	4.71	42.50			
ดอนยาว	101	5	110	0	32	3	4	0	40	0	287	8	40	15.00	2.79	20.00			
หนองม่วงน้อย	66	10	122	0	56	12	4	1	15	2	263	25	40	42.50	9.51	62.50			
โนนงิ้ว	67	14	170	5	61	20	13	0	61	9	372	48	40	62.50	12.90	120.00			
โคกดี	63	17	128	0	47	10	2	1	66	3	306	31	40	52.50	10.13	77.50			
หนองกง	76	30	91	0	66	15	12	0	34	1	279	46	40	67.50	16.49	115.00			
หนองพวง	89	1	144	0	34	2	8	1	13	4	288	8	40	17.50	2.78	20.00			
ดอนตะหนักิน	100	14	241	0	34	4	4	0	45	7	424	25	40	37.50	5.90	62.50			
หนองเสา	96	16	169	8	30	32	4	3	46	8	345	67	40	52.50	19.42	167.50			
โคกกลาง	130	24	182	3	36	7	10	0	77	7	435	41	40	52.50	9.43	102.50			
คอกหมู	107	44	180	0	36	11	0	0	58	7	381	62	40	55.00	16.27	155.00			
ปลัดแรด	104	20	150	0	35	7	0	0	30	1	319	28	40	45.00	8.78	70.00			
ดอนใหญ่	71	13	150	0	30	4	0	0	37	4	288	21	40	42.50	7.29	52.50			
ดอนอีตุ้ม	91	28	144	6	53	14	7	0	42	10	337	58	40	67.50	17.21	145.00			
ตลาดพญาคา	122	5	196	0	44	3	0	0	43	2	405	10	40	20.00	2.47	25.00			
หลุมพอลาน	108	27	94	0	34	6	0	0	17	7	253	40	40	45.00	15.81	100.00			
ตำแย	129	10	150	0	23	9	16	3	30	4	348	26	32	40.63	7.47	81.25			

ได้พัฒนาโปรแกรมช่วยงานการเฝ้าระวังและควบคุมยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออกให้ง่ายต่อการใช้งานโดยที่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องมีความรู้คอมพิวเตอร์มากนักก็สามารถใช้โปรแกรมนี้ตามคำแนะนำ เมื่อให้บุคคลทั่วไปได้ทดลองใช้โปรแกรมนี้พบว่าสามารถใช้งานได้ถึงแม้ว่าจะยังไม่ชำนาญในการใช้ครั้งแรก แต่เมื่อใช้งานซ้ำอีกครั้งก็สามารถใช้งานได้อย่างสะดวก

สำหรับการควบคุมยุงลาย มาตรการหลักที่ใช้คือการควบคุมแหล่งเพาะพันธุ์ เน้นที่การใช้สุขศึกษาให้ประชาชนควบคุมแหล่งเพาะพันธุ์ยุงทางกายภาพเช่น การปิดภาชนะใส่น้ำเพื่อป้องกันยุงลายมาวางไข่ การใช้น้ำให้หมดและการขัดล้างภาชนะก่อนการเติมใหม่เป็นต้น และการใช้สารเคมีกำจัดลูกน้ำ เช่น ทรายอะเบท ชนิด 1% ใช้ 10 กรัมในน้ำ 100 ลิตร มีฤทธิ์ในการกำจัดลูกน้ำประมาณ 1-3 เดือน (Bang et al. 1972) เป็นต้น การใช้วิธีการควบคุมลูกน้ำยุงลาย โดยการใส่ทรายอะเบทเพียง 1-2 ครั้ง คงไม่ได้ทำให้ยุงลายหมดไปจากพื้นที่นั้นได้ตลอดปี ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องเสริมมาตรการ การสำรวจเพื่อการเฝ้าระวัง การเปลี่ยนแปลงประชากรของยุงลายในพื้นที่เป็นระบบอย่างต่อเนื่อง ซึ่งควรสำรวจอย่างน้อย 3 ครั้งในรอบปี เพื่อใช้ในการวางแผนการควบคุมได้ถูกต้องและทันเวลา

วิธีมาตรฐานวิธีหนึ่งของ WHO แนะนำให้ใช้ในประเทศคือ วิธีสำรวจลูกน้ำ (Visual larval survey) (WHO, 1972) บันทึกจำนวนภาชนะที่สำรวจและที่พบลูกน้ำในแต่ละบ้านแล้วคำนวณหาค่าดัชนีลูกน้ำ ถึงแม้ว่าสามารถคำนวณได้ด้วยเครื่องคิดเลขแต่เมื่อคำนวณถึงถ้าต้องดำเนินการเฝ้าระวังยุงลายระยะลูกน้ำใน 1 ปี สำรวจลูกน้ำ 3 ครั้ง จากหลายหมู่บ้านและสำรวจในแต่ละหมู่บ้านอย่างน้อย 40 หลังคาเรือน (จันทร์แสง และคณะ, 2540) มีข้อมูลแต่ละบ้านจำนวนมากที่ต้องคำนวณ การใช้เครื่องคิดเลขอาจคำนวณผิดพลาด และไม่สามารถเก็บข้อมูลไว้ได้ แต่เมื่อใช้โปรแกรมนี้ช่วยในการทำงาน เมื่อใส่ข้อมูลถูกต้องครบถ้วนโปรแกรมจะเก็บข้อมูล คำนวณและแสดงผลลัพธ์ เช่น จำนวนบ้าน จำนวนภาชนะต่างๆ ที่สำรวจ พบลูกน้ำและค่าเฉลี่ยต่อบ้าน ตลอดจนค่าดัชนี HI, CI และค่าเฉลี่ย  $BI \pm 95\%$  confident interval เป็นต้น สำหรับค่าเฉลี่ย  $BI \pm 95\%$  confident interval นี้นำไปใช้ในการเปรียบเทียบทางสถิติเช่น ก่อนและหลังการควบคุมว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่ (จันทร์แสง, 2536) ในแผนงานการควบคุมโรคไข้เลือดออก กำหนดการควบคุมยุงลายให้ค่า BI ในแต่ละพื้นที่มีค่าไม่เกิน 100 ในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 7 (คณะกรรมการวางแผนพัฒนาการสาธารณสุข, 2535) และไม่เกิน 50 ในโครงการประชาร่วมใจเพื่อป้องกันและควบคุมโรคไข้เลือดออกเฉลิมพระเกียรติ ปี 2542-2543 (นิมมานนิตย์, 2542) สำหรับค่า BI นี้คำนวณได้จากค่าเฉลี่ยจำนวนภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลายคูณด้วย 100 (จันทร์แสง, 2537) ดังนั้นถ้าต้องการลดค่า BI นี้ก็ต้องทำการควบคุมในแต่ละบ้านให้มีจำนวนภาชนะที่พบลูกน้ำมีค่าน้อยกว่า 0.5-1 สำหรับผู้ที่มีความรู้ด้านฐานข้อมูล สามารถใช้ประโยชน์จากแฟ้มเก็บข้อมูลแต่ละพื้นที่ ที่มีชื่อขึ้นต้นด้วย RAWXXX.DBF ซึ่งแฟ้มนี้ประกอบด้วยหลาย fields ซึ่ง field ชื่อ MFIG HOUSE เก็บบ้านเลขที่ MTOPCON เก็บค่าจำนวนภาชนะที่พบลูกน้ำ ดังนั้นถ้าต้องการทราบว่าในหมู่บ้านนั้น มีบ้านเลขที่ใดที่มีภาชนะที่พบลูกน้ำมากกว่า 1 ก็สามารถ

สั่งให้แสดงผลเช่นใน dBase ใช้คำสั่ง USE RAWXXXX.DBF LIST MFIG HOUSE, MTOPCON, MTOPCON FOR MTOPCON>1 เมื่อทราบว่าหมู่บ้านเลขที่ใดบ้าง ที่มี ภาชนะที่พบลูกน้ำยุงมากกว่า 1 ภาชนะ ก็ดำเนินการควบคุม เป็นการควบคุมแบบตรงกับปัญหา และถ้ามีการเก็บข้อมูลต่อเนื่องหลายๆ ปี สามารถคาดการณ์ว่าบ้านเลขที่ใดควรต้องเน้น เพื่อการควบคุมเป็นพิเศษ ประโยชน์สำคัญอีกประการหนึ่งของโปรแกรมนี้ คือ ใช้ในการช่วย อบรมหรือประกอบการสอนแก่กลุ่มเป้าหมาย เช่น อ.ส.ม. นักเรียน เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น ให้ได้รับความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับยุงลายพาหะนำโรคไข้เลือดออก และให้เห็นความ ก้าวหน้าอีกระดับหนึ่งด้านกีฏวิทยาทางแพทย์ มีเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาช่วยเสริมการทำงาน ให้ทั้งผู้ปฏิบัติและผู้อบรมมีความเชื่อมั่นและภาคภูมิใจในการทำงานการควบคุมยุงลายมากยิ่งขึ้น

จากข้อมูลที่เก็บไว้ในโปรแกรมนี้ ซึ่งอยู่ในรูปแบบมาตรฐานของโปรแกรมฐานข้อมูล ซึ่งโปรแกรมต่างๆ สามารถโอนถ่ายข้อมูลได้ ดังนั้นจึงสามารถรองรับการนำไปใช้ประโยชน์ สำหรับการพัฒนาเพื่อการควบคุมยุงลายพาหะนำโรคไข้เลือดออกในอนาคตได้ ดังเช่นจาก การเก็บข้อมูลการสำรวจที่อำเภอประทายนี้เก็บอยู่ในแฟ้มคอมพิวเตอร์ จึงสามารถใช้ โปรแกรมสำหรับการนำเสนอข้อมูลเช่น Power Point และ โปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ เช่น SPSS มาใช้เป็นข้อมูลที่เก็บไว้ โดยไม่ต้องทำการป้อนข้อมูลซ้ำใหม่เป็นการลดเวลาในการทำงาน จากความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ทำให้มีประสิทธิภาพมากแต่ค่าใช้จ่ายลดลง เหมาะสำหรับนำมาช่วยการทำงานในภาครัฐบาล ซึ่งมีนโยบายควบคุมกำลังคนแต่ให้มี ผลผลิตของงานมากขึ้น สำหรับในปัจจุบันมีความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศทาง ภูมิศาสตร์ (Geographic Information System, GIS) มีคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญว่าควรนำ เทคโนโลยีนี้มาใช้ช่วยงานด้านโรคติดต่อ (คณะกรรมการวิจัยแห่งชาติสาขาวิทยาศาสตร์การ แพทย์, 2541)

สำหรับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เป็นเพียงเครื่องมือที่ใช้ช่วยสำหรับการทำงาน คงไม่ สามารถควบคุมยุงลายได้โดยตรง เมื่อเสริมด้วยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรมนี้ จะช่วยให้การเฝ้าระวังและควบคุมยุงลายมีประสิทธิภาพ เป็นการป้องกันโรคไข้เลือดออก ล่วงหน้า สำหรับผู้ที่สนใจโปรแกรมนี้ สามารถติดต่อกับคณะผู้วิจัย ซึ่งจะได้นำไปเผยแพร่ยัง หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด สำนักงานควบคุมโรคติดต่อเขตต่างๆ และจากการที่มีข้อมูลความรู้เกี่ยวกับยุงลายเพิ่มขึ้น และมีความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยี คอมพิวเตอร์ ดังนั้น จึงต้องปรับปรุงโปรแกรมนี้ให้มีประสิทธิภาพเหมาะสมแก่การใช้งานมาก ยิ่งขึ้นในโอกาสต่อไป

## สรุป

ได้ศึกษารวบรวมข้อมูลยุงลายพาหะนำโรคไข้เลือดออกด้านความรู้ทั่วไป วิธีการสำรวจ และการคำนวณ วิธีการควบคุมและการคำนวณ ตลอดจนวิธีการจัดการข้อมูลจากการสำรวจ จากข้อมูลที่ได้เหล่านี้นำมาใช้ประกอบในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผลจากการทำงานตามขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยการวิเคราะห์ปัญหาขั้นตอนการทำงาน เขียนผังงาน และเขียนชุดโปรแกรมการทำงาน ทดสอบและแก้ไขจนได้โปรแกรมช่วยงานการเฝ้าระวังและควบคุมยุงลายพาหะนำโรคไข้เลือดออก

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ดร.ณิศ กীরติบุตร ที่สนับสนุนให้ศึกษาวิชาคอมพิวเตอร์ เป็นวิทยารอง เมื่อศึกษาระดับปริญญาโท ทำให้มีพื้นความรู้คอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ในงาน

## เอกสารอ้างอิง

1. กอนันตกุล ท, สุรางค์ศรีรัฐ ส, กิจดำรงชัย น และคณะ. การใช้คอมพิวเตอร์แสดงข้อมูลเปรียบเทียบในการเลือกใช้ยาต้านจุลชีพในผู้ป่วยโรคติดเชื้อ. วารสารโรคติดต่อ 2535; 18(1): 37-44.
2. คณะกรรมการวางแผนพัฒนาการสาธารณสุข. แผนพัฒนาการสาธารณสุขตามแผนปัญหาการเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2535-2539). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก, 2535: 375.
3. คณะกรรมการวิจัยแห่งชาติสาขาวิทยาศาสตร์การแพทย์ สภาวิจัยแห่งชาติ. แผนกลยุทธ์การวิจัยสุขภาพ. กรุงเทพมหานคร, ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541: 240-241.
4. จันทรแสง จ, จันทรแสง อ, ธวัชสิน ช และคณะ. การสำรวจการแพร่กระจายของยุงลายในชนบทของประเทศไทย 1. โปรแกรมคอมพิวเตอร์คำนวณดัชนีความชุกชุมของยุงลายเบื้องต้น. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ประจำปี 2534 ณ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข จังหวัดนนทบุรี, 12-13 ธันวาคม 2534.
5. จันทรแสง จ. ชีววิทยาและนิเวศวิทยาของยุงลายพาหะนำโรคไข้เลือดออก. ใน: กองกีฏวิทยาทางแพทย์ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. การควบคุมแมลงที่เป็นปัญหาสาธารณสุข. กรุงเทพมหานคร: บริษัท ดีไซร์ จำกัด, 2537: 35-49.
6. จันทรแสง จ. การสำรวจยุงลายพาหะนำโรคไข้เลือดออก. ใน: กองกีฏวิทยาทางแพทย์ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. การควบคุมแมลงที่เป็นปัญหาสาธารณสุข. กรุงเทพมหานคร: บริษัท ดีไซร์ จำกัด, 2537: 14-25.
7. จันทรแสง จ, ถาวรระ อ, จันทรแสง อ, และคณะ. การสำรวจความชุกชุมของยุงลายแบบเลือกตัวอย่างเชิงสุ่มเพื่อการเฝ้าระวังโรคไข้เลือดออก. วารสารวิชาการสาธารณสุข 2540; 6(1): 82-90.

8. จันทร์แสง อ, จันทร์แสง จ, เบลูจพงศ์ น และคณะ. การจำแนกชนิดยุงพาหะในประเทศไทยด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์. วารสารวิชาการสาธารณสุข 2540; 6(3): 545-552.
9. นิมนานนิตย์ ส. บรรณาธิการ. แนวทางการวินิจฉัยและรักษาโรคไข้เลือดออกเดงกี กรุงเทพมหานคร: กระทรวงสาธารณสุข, 2542: 70-77.
10. บุญญะบัญชา ส. หลักการพ่นเคมีเพื่อการควบคุมยุงลาย. ใน: เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตรการพ่นเคมีควบคุมยุงลาย. กองกัญญาวิทยาทางแพทย์ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, 2535: 64-75.
11. บุญญะบัญชา ส. การควบคุมยุงลายในประเทศไทย. ใน: กองกัญญาวิทยาทางแพทย์ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. การควบคุมแมลงที่เป็นปัญหาสาธารณสุข. กรุงเทพมหานคร: บริษัท ดีไซน์ จำกัด, 2537: 35-49.
12. Bang, Y.H. and Pant C.P. A Field trail of abate larvicide for the control of *Aedes aegypti* in Bangkok, Thailand. Bull. WHO. 46(4): 416-421.
13. Crovello T.J. MODABUND The computerized mosquito data bank at university of Notre Dame. Mosq. News 1972; 32(4): 548-554.
14. Kuno E. Methods to study dynamic of animal population. Tokyo: Kyo-ritsu Shuppan, 1986: 12-14.
15. Ming-Daw Su and Nian-Tai Chang. Framework for application of Geographic Information System to the monitoring of dengue vectors. Kaohsiung J. Med. Sci, 1994; 10: S94-S101.
16. Russo R.J. and McCain T.L. The use of computerized information retrieval in mosquito control. Mosq. News 1979; 39(2): 333-338.
17. Russo R.J. and McCausland S. Strategies of computer use in mosquito control. Mosq. News 1983; 43(3): 311-314.
18. Sofield R.K. and Kent R. A basic program for the analysis of ULV insecticide droplets. Mosq. News 1984; 44(1): 73-75.
19. Sithiprasasna R., Linthicum K.J., Lerdthusnee K. and Brewer T.G. Use of Geographical Information System to study the epidemiology of dengue haemorrhagic fever in Thailand. Dengue Bull. 1997; 21: 68-72.
20. World Health Organization. Vector ecology. WHO Technical Report Series No.501. Geneva: World Health Organization, 1972: 31-31.
21. World Health Organization. Pesticide application equipment for vector control. WHO Technical Report Series No.720. Geneva: World Health Organization, 1985: 36-37.

# การพัฒนาการผลิตจุลินทรีย์สายพันธุ์ท้องถิ่น *Bacillus sphaericus* H.5 เพื่อใช้กำจัดลูกน้ำยุงรำคาญ

## The Production Development of *Bacillus sphaericus* H.5 (Local strain) for *Culex quinquefasciatus* Mosquito Larval Control

วิชัย คงงามสุข	Wichai Kong-ngamsuk
ประคอง พันธุ์อุไร	Prakong Phan-Urai
อุษาวดี ถาวรระ	Usavadee Thavara
สมภพ โคตรวงษ์	Sompop Kotwong

---

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข  
กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์  
ตีพิมพ์ใน วารสารวิชาการสาธารณสุข ปีที่ 17 ฉบับที่ 4-6 เมษายน-มิถุนายน 2541.

National Institute of Health  
Department of Medical Sciences

### บทคัดย่อ

*Bacillus sphaericus* H.5 สายพันธุ์กาญจนบุรี เป็นจุลินทรีย์ที่ทดสอบแล้วว่ามีประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงรำคาญได้ดี จึงได้นำมาพัฒนาการผลิตด้วยเทคโนโลยีการหมักใช้หัวเหลือง เนื้อบด และผงยีสต์เป็นอาหารเลี้ยงเชื้อ หมักเป็นระยะเวลา 120 ชั่วโมง ได้ผลผลิต 1.5 กรัมต่อลิตร นำผลผลิตในรูปผงมาทดสอบโดยวิธีมาตรฐาน พบว่ามีพิษต่อลูกน้ำยุงรำคาญเท่ากับ 500 ITU/mg *Cx. quin.* สำหรับน้ำเลี้ยงเชื้อ (whole beer) ที่ผลิตได้เมื่อนำไปทดลองควบคุมลูกน้ำยุงรำคาญในแหล่งเพาะพันธุ์ธรรมชาติ ในอัตราส่วน 1 ลิตรต่อพื้นที่ผิวน้ำ 6 ตารางเมตร พบว่าสามารถลดปริมาณความชุกชุมของลูกน้ำยุงรำคาญในระดับ 90 เปอร์เซ็นต์ ได้นาน 2 สัปดาห์ และมีข้อสังเกตว่า *Bacillus sphaericus* H.5 นอกจากจะกำจัดลูกน้ำยุงรำคาญได้ดีแล้ว ยังปรับสภาพน้ำเสียให้ดีขึ้นอีกด้วย

### Abstract

*Bacillus sphaericus* H.5, Kanchanaburi strain is the microorganism which had been proved that it has high effectiveness for *Culex quinquefasciatus* mosquito larval control. This study, fermentation technique had been used for production development with soy bean, ground meat and powder of yeast as substrate for this microorganism. With the period of 120 hrs. the yield around 1.5 gms/litre was obtained. After the yield was tested by standard method, it was found that the toxicity to larva was 500 ITU/mg *Cx. quin.* The implementation of whole beer from this product in natural breeding places at the concentration of 1 litre per 6 square metres, could reduce the density of *Culex quinquefasciatus* mosquito larva

at the 90 percentage level for 2 weeks. Not only the *Bacillus sphaericus* H.5 did control the mosquito larva but it could also improve the quality of water of the breeding place.

### **Keywords**

*Bacillus sphaericus*, *Cx. quinquefasciatus*, larval control

### **บทนำ**

ยุงรำคาญ (*Culex quinquefasciatus*) มีชุกชุมทั่วไปในเขตร้อน ชอบออกหากินเลือดในเวลากลางคืน พบมากในแหล่งชุมชนแออัด เพราะมีอาหารอุดมสมบูรณ์ มีแหล่งเพาะพันธุ์มากมาย ยุงรำคาญจะวางไข่ลอยเป็นแพอยู่บนผิวน้ำเสียตามท่อระบายน้ำ แอ่งขังน้ำ ใต้ถุนบ้านและตามคูคลองระบายน้ำ เป็นต้น แอ่งน้ำเน่าขังต่างๆ เหล่านี้จะมีสารจุลินทรีย์ปะปนอยู่มาก เป็นอาหารอย่างดีของลูกน้ำยุงรำคาญ การขยายพันธุ์จึงเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว ยุงในตระกูล *Culex* sp. หลายชนิดมีความสำคัญในทางสาธารณสุข เพราะเป็นแมลงพาหะนำโรคติดต่อที่สำคัญมาสู่คน เช่น โรคใช้สมองอักเสบ โรคไวรัสไข้เลือดออกชิคุนกุนยา โรคเท้าช้าง (สุภัทร สุจริต 2531) เป็นต้น การควบคุมยุงรำคาญเป็นปัญหาใหญ่ ยากที่จะกำจัดให้หมดไปได้ การพ่นเคมีกำจัดยุงตัวเต็มวัยในช่วงเวลาพลบค่ำที่เคยทำมานานจะช่วยลดความชุกชุมลงมาได้บ้างในระยะเวลาสั้นๆ หลังจากเวลาผ่านไป 3-4 วัน ความชุกชุมของยุงก็จะเริ่มปรากฏขึ้นอีกเป็นอย่างนี้เรื่อยมา การควบคุมยุงรำคาญนั้นจะทำให้สามารถลดปริมาณความชุกชุมลงได้ในระดับที่น่าพอใจได้ต้องปฏิบัติการควบคุมอย่างต่อเนื่องและจริงจัง เสริมด้วยการปรับปรุงสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อมให้ถูกสุขลักษณะเพื่อลดปัญหาแหล่งเพาะพันธุ์ มาตรการหนึ่งที่เห็นว่ามีประโยชน์ควรจะนำมาใช้ร่วมด้วย คือการกำจัดตัวอ่อนของยุงหรือลูกน้ำยุง โดยวิธีการที่ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เสียค่าใช้จ่ายน้อย และที่สำคัญก็คือได้ผลดี โดยการใช้สารชีวภาพเช่น จุลินทรีย์กำจัดลูกน้ำยุง จุลินทรีย์กำจัดลูกน้ำยุงที่ใช้กันอย่างแพร่หลายมี 2 ชนิดคือ *Bacillus thuringiensis israelensis* (Bti) และ *Bacillus sphaericus* H.5 (Bs) จุลินทรีย์ทั้งสองชนิดนี้มีคุณสมบัติกำจัดลูกน้ำยุงได้ดีแตกต่างกันอยู่บ้างคือ Bti ใช้กำจัดลูกน้ำยุงลาย ส่วน Bs ให้ผลดีสำหรับใช้กำจัดลูกน้ำยุงรำคาญ (Mulla, 1997) การวิจัยพัฒนาวิธีการผลิตจุลินทรีย์กำจัดลูกน้ำยุงทั้งสองชนิดนี้ ในประเทศไทยมีมานานแล้วในส่วนราชการหลายแห่ง เช่น มหาวิทยาลัยมหิดล แต่ยังมีประสบปัญหาหลายประการ จึงยังไม่สามารถขยายไปสู่การผลิตในเชิงพาณิชย์ได้

โครงการวิจัยพัฒนาการผลิตจุลินทรีย์กำจัดลูกน้ำยุงรำคาญนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาถังหมักและสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อ *Bacillus sphaericus* H.5 ที่มีคุณภาพและต้นทุนต่ำ สามารถนำไปเป็นต้นแบบในการผลิตจุลินทรีย์กำจัดลูกน้ำยุงในประเทศไทยได้

## วัสดุและอุปกรณ์

1. จุลินทรีย์ *Bacillus sphaericus* ที่นำมาพัฒนาการผลิตเป็นจุลินทรีย์สายพันธุ์ท้องถิ่น แยกเชื้อได้จากตัวอย่างลูกน้ำยุง ซึ่งเก็บจากจังหวัดกาญจนบุรี เมื่อ พ.ศ. 2525 และเชื้อจุลินทรีย์สายพันธุ์นี้ได้ผ่านการตรวจรับรองจาก WHO Collaborating Center for Entomopathogenic Bacilli จากสถาบัน Pasteur แล้ว
2. อาหารเลี้ยงเชื้อซึ่งพัฒนาเพื่อใช้กับล้งหมักเป็นอาหารเหลวที่ปรับปรุงให้มีคุณภาพสำหรับเพาะเลี้ยง *Bacillus sphaericus* H.5 ประกอบด้วยผงถั่วเหลือง เนื้อบดแห้ง ผงยีสต์ตราเฟอร์มิพัน และเกลือแกง
3. ล้งหมักเชื้อ ประกอบขึ้นเองเป็นล้งรูปทรงกระบอกมีความจุ 200 ลิตร มีอุปกรณ์ต่างๆ เช่น เครื่องทำความร้อน แผงควบคุมอุณหภูมิ และเครื่องเป่าลม เป็นต้น

## วิธีการ

### การเตรียมหัวเชื้อ *Bacillus sphaericus* H.5 ใช้กับล้งหมัก

เตรียม *Bacillus sphaericus* H.5 ให้บริสุทธิ์โดยเพาะเลี้ยงใน Tryptic soy broth อุณหภูมิ 37 °C นาน 24 ชั่วโมง หลังจากนั้นเพาะเลี้ยงบน Nutrient agar คัดแยกเก็บ Colony ที่เป็น Single colony ลงใน Tryptic soy broth เพาะเลี้ยงในตู้บ่มที่อุณหภูมิ 37 °C นาน 4-6 ชั่วโมง นำไปอุ่นใน Water Bath 65 °C นาน 1 ชั่วโมง เพื่อกำจัด Bacteria Phage แล้วเพาะเลี้ยงใน Nutrient agar อีกครั้ง คัดแยกเอา Single colony เพาะเลี้ยงใน Tryptic soy broth 5 ml อุณหภูมิ 37 °C นาน 4-6 ชั่วโมง จะได้ Young active growing cells ถ่ายเชื้อทั้งหมดลงใน Tryptic soy broth 100 ml เพาะเลี้ยงนาน 24 ชั่วโมง และถ่ายเชื้อทั้งหมดลงใน Tryptic soy broth 100 ml เพาะเลี้ยง 24 ชั่วโมงอีกครั้งก่อนถ่ายเชื้อทั้งหมดลงในล้งหมักที่มีอาหารเพาะเลี้ยงเชื้ออยู่แล้ว (ดังแสดงในรูปที่ 1)

### การเตรียมล้งหมัก การเตรียมอาหารเพาะเลี้ยงเชื้อ และกรรมวิธีการหมัก

ล้งหมักเชื้อ ทำด้วยแผ่นสแตนเลสหนา 3 มม. ทำเป็นล้งรูปทรงกระบอก มีฝาปิดทนความดันได้เล็กน้อยมีลิ้นปิด-เปิด สำหรับเติมอาหารเลี้ยงเชื้อ หัวเชื้อ น้ำร้อน และอากาศที่ผ่านการคัดกรองเชื้อ ค่าใช้จ่ายในการประกอบล้งหมักและอุปกรณ์ต่างๆ เป็นเงิน 50,000 บาท (ดังแสดงในรูปที่ 2) การเตรียมล้งหมักก่อนเพาะเลี้ยงเชื้อต้องล้างทำความสะอาด ฆ่าเชื้อปนเปื้อนด้วยน้ำร้อนเดือดอุณหภูมิ 95 °C นาน 4 ชั่วโมง ทำซ้ำ 3 ครั้ง ตรวจสอบความสะอาดด้วยการนำน้ำล้างล้างครั้งสุดท้ายมาตรวจเพาะเลี้ยงหาเชื้อปนเปื้อน ล้งหมักที่พร้อมจะทำการหมักเชื้อต่อไปต้องปราศจากการปนเปื้อนของเชื้อใดๆ

การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อในล้งหมักใช้วัตถุดิบที่หาได้ง่าย ประกอบด้วยผงถั่วเหลือง 1% เนื้อบดแห้ง 0.15% ผงยีสต์ตราเฟอร์มิพัน 0.15% เกลือแกง 0.15% นำมาชั่งตามปริมาณที่ต้องการ ต้มกรองหลายครั้ง เอน้ำทำให้เป็นอาหารเลี้ยงเชื้อเข้มข้น 10 เท่า เพื่อเจือจางในล้งหมัก หนึ่งฆ่าเชื้อด้วย Autoclave 15 ปอนด์ นาน 15 นาที บรรจุลงในล้งหมักด้วยเทคนิค

ปราศจากเชื้อปนเปื้อน เติมน้ำต้มเดือดให้ครบตามปริมาณของสูตรที่กำหนด ปรับระดับความ เป็นกรด-ด่าง เท่ากับ 7.2-7.4 เพิ่มความร้อนด้วยเครื่องปรับอุณหภูมิในถังเป็น 95 °C เพื่ออบ ฆ่าเชื้อใช้เวลา 4 ชั่วโมง ปล่อยให้อุณหภูมิเย็นลง 35 °C เติมหิวเชื้อที่เตรียมไว้

กรรมวิธีการหมักเชื้อ เมื่อเติมหิวเชื้อลงในถังหมักที่มีอาหารเพาะเลี้ยงเชื้อแล้ว ทำการ หมักเชื้อโดยเป่าอากาศบริสุทธิ์เข้าไปในถัง ด้วยเครื่องเป่าลม HIBLOW AIR PUMP 50 Hz 44 W เพื่อเติมอากาศให้จุลินทรีย์เจริญได้ดีในอาหารเลี้ยงเชื้อ และให้เกิดการไหลวน ของอาหารเลี้ยงเชื้อในถังด้วย (ดังแสดงในรูปที่ 3) อุณหภูมิของอาหารเลี้ยงเชื้อจะปรับลด ลงประมาณ 28-30 °C เป็นอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญของ *Bacillus sphaericus* H.5 ทำการหมักเชื้อถึงชั่วโมงที่ 120 ตรวจนับจำนวน Spore count ได้สูงสุดเฉลี่ย  $10^8$  จึงเก็บน้ำ เลี้ยงเชื้อทันที นำไปปั่นแยกเอาตะกอนเพื่อทำเป็นผงแห้งด้วยกระบวนการ Lyophilization วัดความแรงของผงเชื้อตามวิธีมาตรฐาน คำนวณหาคความแรงของน้ำเลี้ยงเชื้อ (whole beer) น้ำเลี้ยงเชื้อที่มีความแรงสูงๆ สามารถนำไปกำจัดลูกน้ำยุงรำคาญได้ โดยไม่ต้องทำเป็นผง การหมักเชื้อครั้งนี้ คำนวณต้นทุนค่าใช้จ่ายระหว่างอาหารเลี้ยงเชื้อที่พัฒนาขึ้นเปรียบเทียบ กับอาหารเลี้ยงเชื้อทั่วไปราคาถูกกว่ากันมาก ประมาณ 80 เท่า (ดังแสดงในตารางที่ 1) ผลผลิตที่ได้มีน้ำหนักประมาณ 1.5 กรัมต่อลิตร (ดังแสดงในตารางที่ 2)

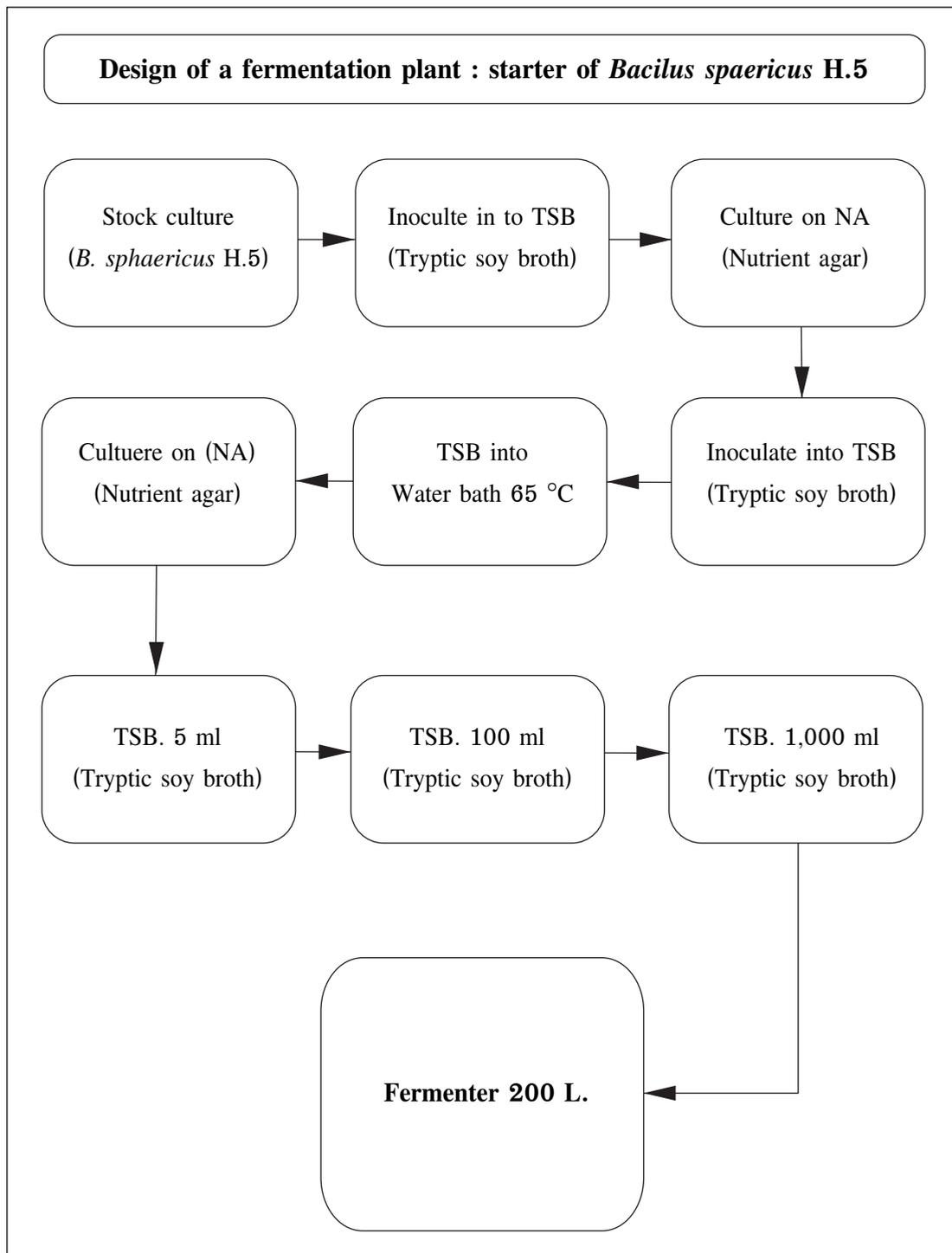
### การควบคุมลูกน้ำยุงรำคาญด้วยน้ำเลี้ยงเชื้อ *Bacillus sphaericus* H.5 (whole beer)

การเพาะเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์เพื่อใช้กำจัดลูกน้ำยุง โดยทั่วไปจะดำเนินการถึงขั้นนำ ตะกอนเชื้อทั้งหมดไปทำเป็นผงแห้ง เพื่อแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์แบบต่างๆ แต่เนื่องจากไม่มี เครื่องเก็บตะกอนเชื้อ (separator) จึงนำน้ำเลี้ยงเชื้อ (whole beer) ที่หมักได้ที่แล้วไป ทดลองควบคุมลูกน้ำยุงรำคาญในภาคสนาม ก่อนนำน้ำเลี้ยงเชื้อไปใช้ ได้ทำการตรวจวัด ความแรงของ *Bacillus sphaericus* H.5 ตามวิธีมาตรฐานและทดสอบประสิทธิภาพผลการ กำจัดลูกน้ำยุงรำคาญ แบบจำลองธรรมชาติในถังพลาสติกสี่เหลี่ยม ปากกว้าง 2 ตารางเมตร จุน้ำได้ 1,000 ลิตร เพื่อหาอัตราการใช้ที่เหมาะสมโดยทดลองใช้ปริมาณน้ำเลี้ยงเชื้อ (whole beer) ต่อพื้นที่ผิวน้ำ 5 ระดับการทดสอบ (ลิตร: ตารางเมตร) คือ 1: 2, 1: 4, 1: 6, 1: 8, 1: 10 เป็นเวลา 3 เดือน (ดังแสดงในตารางที่ 3) ได้เลือกอัตราการใช้ที่เหมาะสมคือ 1: 6 ซึ่ง สามารถลดปริมาณความชุกชุมของลูกน้ำยุงรำคาญ ระยะ 3-4 และตัวโม่ได้ร้อยละไม่น้อย กว่า 90 ได้นาน 30 วัน เท่ากับอัตราการใช้ 1: 4 และ 1: 6 จึงได้นำไปควบคุมลูกน้ำยุง รำคาญในภาคสนาม พื้นที่ทดลองเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ยุงรำคาญธรรมชาติ 3 แห่งในเขต จังหวัดนนทบุรี มีลักษณะและสภาพแวดล้อมแตกต่างกัน พื้นที่ทดลองที่ 1 (เรวดี 1) มีขนาด พื้นที่ผิวน้ำประมาณ 42 ตารางเมตร น้ำลึกเฉลี่ย 35 เซนติเมตร เป็นพื้นที่ปิดน้ำขังตลอด เวลาไม่มีทางระบายน้ำเข้า-ออก พื้นที่ทดลองที่ 2 (เรวดี 2) มีขนาดพื้นที่ผิวน้ำประมาณ 60 ตารางเมตร น้ำลึกเฉลี่ย 50 เซนติเมตร พื้นที่เปิดติดคลองระบายน้ำ มีน้ำไหลเข้าออก ทุกวัน พื้นที่ทดลองที่ 3 (ไทรยานนท์ 1) เป็นแอ่งน้ำขังใต้ถุนบ้านเป็นพื้นที่ปิด มีพื้นที่ผิวน้ำ

84 ตารางเมตร ลึกเฉลี่ย 120 เซนติเมตร ก่อนทำการควบคุมลูกน้ำยุงรำคาญได้สำรวจ ลูกน้ำยุงรำคาญ โดยวิธี Dipping technique เพื่อหาจำนวนความหนาแน่นของลูกน้ำยุงรำคาญ และหลังลงมือควบคุมติดตามประเมินผลทุก 7 วัน การทดสอบในภาคสนามใช้เวลาทั้งสิ้น 112 วัน

## ผล

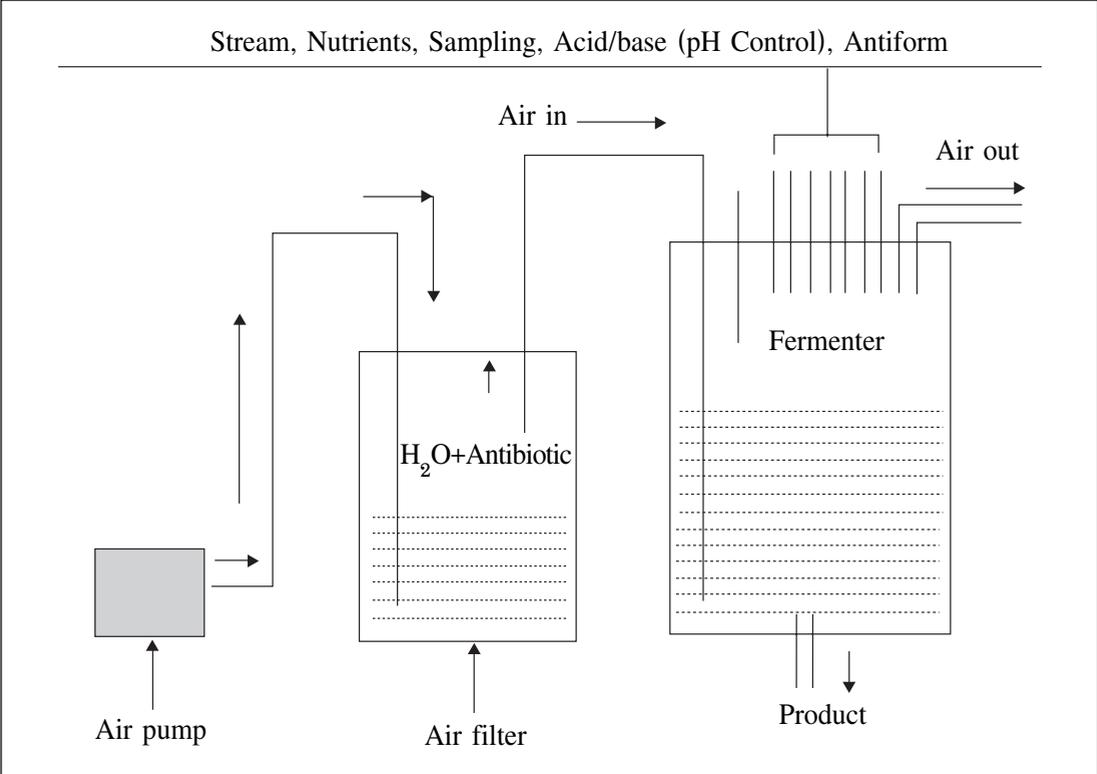
การเพาะเลี้ยง *Bacillus sphaericus* H.5 โดยใช้ถังหมักได้ผลผลิต 1.5 กรัมต่อลิตร วัดความแรงตามวิธีมาตรฐานได้ค่าเฉลี่ย 500 ITU/mg *Cx. quin* หรือมีความแรงของน้ำเลี้ยง เชื้อ (whole beer) เท่ากับ 750,000 ITU ต่อลิตร เมื่อนำไปทดลองควบคุมลูกน้ำยุง รำคาญใช้ผลิตภัณฑ์น้ำเลี้ยงเชื้อ 1 ลิตรต่อพื้นที่ผิวน้ำ 6 ตารางเมตร ทั้ง 3 พื้นที่ที่ได้คัดเลือกไว้ โดยพื้นที่ทดลองที่ 1 (เรวดี 1) ใช้น้ำเลี้ยงเชื้อ (whole beer) 7 ลิตร ฟัน 1 ครั้ง ติดตาม ผลทุก 7 วัน ผลการใช้ผลิตภัณฑ์ สามารถควบคุมลูกน้ำยุงรำคาญระยะ 3-4 และตัวโม่ง ใน ระดับลดได้ 90 เปอร์เซ็นต์ ได้นานกว่า 90 วัน (ดังแสดงในกราฟรูปที่ 1) ในพื้นที่ทดลองที่ 2 (เรวดี 2) ฟัน 5 ครั้ง ใช้น้ำเลี้ยงเชื้อครั้งละ 10 ลิตร สามารถลดปริมาณความชุกชุมของ ลูกน้ำยุงรำคาญระยะ 3-4 และตัวโม่ง ในระดับลดได้ 90 เปอร์เซ็นต์ เฉลี่ยนาน 14 วัน ต่อ การฟัน 1 ครั้ง (ดังแสดงในกราฟรูปที่ 2) และในพื้นที่ทดลองที่ 3 (ไทยานนท์) ฟัน 3 ครั้ง ใช้น้ำเลี้ยงเชื้อครั้งละ 14 ลิตร พบว่าสามารถลดปริมาณความชุกชุมของลูกน้ำยุงรำคาญระยะ 3-4 และตัวโม่ง ระดับลดได้ 90 เปอร์เซ็นต์ เฉลี่ยนาน 20 วัน ต่อการฟัน 1 ครั้ง (ดัง แสดงไว้ในกราฟที่ 3) การทดลองครั้งนี้มีสิ่งที่น่าสนใจได้ อย่างหนึ่งคือ กลิ่นเหม็นของน้ำลด ลง น้ำใสขึ้น มีลูกไร และลูกปลาหางนกยูงเพิ่มมากขึ้นกว่าเดิม แสดงว่า *Bacillus sphaericus* H.5 จุลินทรีย์สายพันธุ์ท้องถิ่นนี้ นอกจากจะลดปริมาณความหนาแน่นของลูกน้ำยุงรำคาญ ได้ดีไม่น้อยกว่า 14 วันแล้ว ยังสามารถปรับปรุงสภาพของน้ำเสียให้ดีขึ้นได้อีกด้วย ทั้งนี้จะ ต้องศึกษาในรายละเอียดต่อไป



รูปที่ 1 แสดงขั้นตอนการเตรียมหัวเชื้อ *Bacillus sphaericus* H.5 (Stock culture)



รูปที่ 2 ถังหมัก (Fermenter) ขนาดบรรจุ 200 ลิตร ที่พัฒนาขึ้นพร้อมอุปกรณ์ต่าง ๆ



รูปที่ 3 แสดงการทำงานขณะหมักเชื้อของถังหมัก Fermenter ขนาดจุ 200 ลิตร

ตารางที่ 1 แสดงค่าใช้จ่ายวัตถุดิบส่วนประกอบอาหารเพาะเลี้ยงเชื้อ *Bacillus sphaericus* H.5

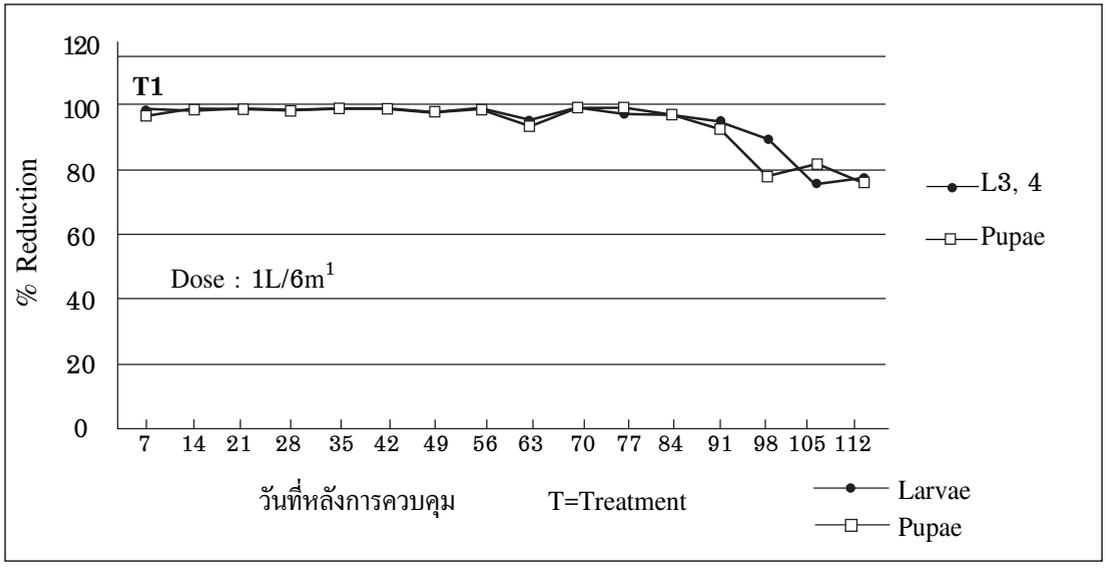
	ส่วนประกอบ	ปริมาณที่ใช้ (%)	ราคาต่อลิตร (บาท)
1. อาหารเพาะเลี้ยงเชื้อ nutrient broth + 0.3% Yeast extract	-Peptone	0.5	28.00
	-Beet extract	0.3	26.40
	-Yeast extract	0.3	26.40
	รวม		80.80
2. น้ำต้มถั่วเหลืองดัดแปลงที่พัฒนาขึ้น	-ถั่วเหลืองบด	1	0.50
	-เนือบดแห้ง	0.15	0.075
	-ยีสต์ทำขนม	0.15	0.40
	-เกลือแกง	0.15	0.025
	รวม		1.00

ตารางที่ 2 แสดงผลผลิตและความเป็นพิษต่อลูกน้ำยุงรำคาญของ *Bacillus sphaericus* H.5 ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเชื้อด้วยถังหมัก *Fermenter*

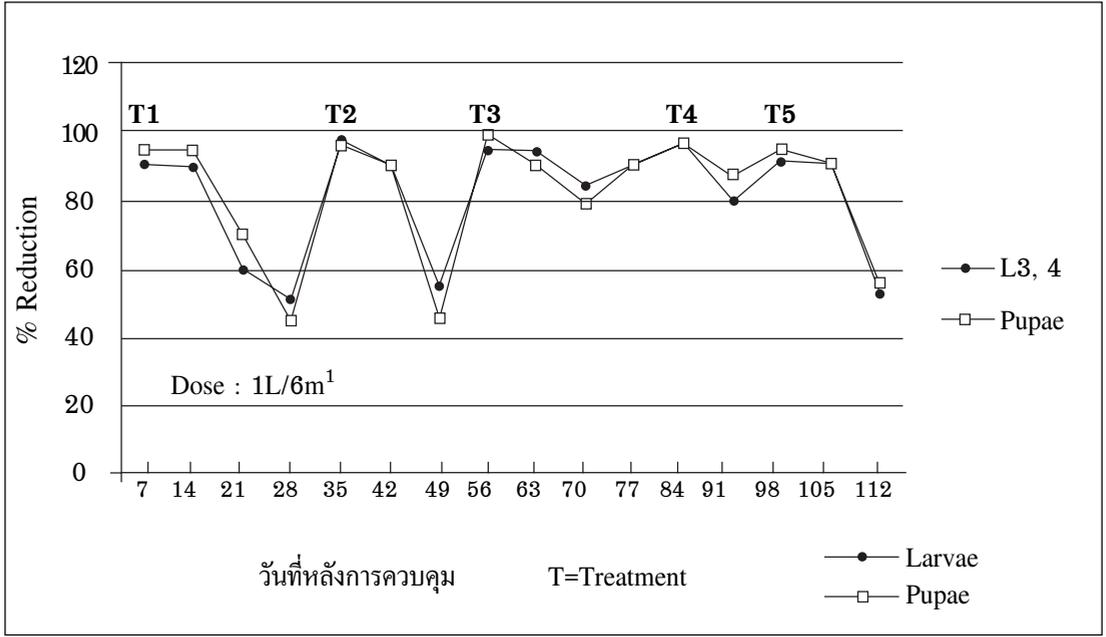
	Spore count (cells/ml)	Yield(gm/L)	Potency (ITU)/mg
Nutrient broth + 0.3% Yeast extract	1.6x10 <sup>7</sup>	0.95	508
	1.9x10 <sup>7</sup>	1.10	512
	1.7x10 <sup>7</sup>	0.95	510
น้ำต้มถั่วเหลืองดัดแปลง	9.8x10 <sup>7</sup>	1.45	495
	5.7x10 <sup>8</sup>	1.65	505
	3.5x10 <sup>8</sup>	1.50	500

ตารางที่ 3 แสดงผลการทดสอบผลดักกับน้ำเลี้ยงเชื้อ *Bacillus sphaericus* H.5 (whole beer) ต่อลูกน้ำยุงรำคาญในสภาพจำลองธรรมชาติ

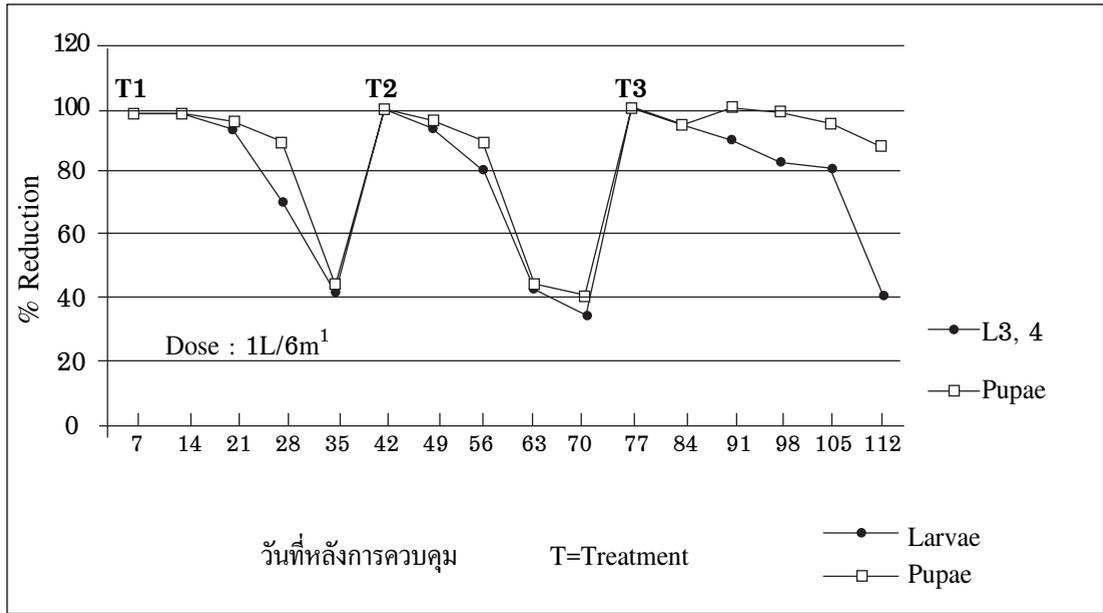
วัน (หลัง Treatment)	%Reduction of <i>Culex quinquefasciatus</i> larvae (L 3-4+pupae)				
	1L=2m <sup>2</sup>	1L=4m <sup>2</sup>	1L=6m <sup>2</sup>	1L=8m <sup>2</sup>	1L=10m <sup>2</sup>
1	99	99	99	98	87
15	98	98	96	83	75
30	97	96	93	75	42
45	98	89	82	54	25
60	89	87	80	28	17
75	89	61	57	13	10
90	71	27	22	5	5



กราฟที่ 1 ประสิทธิภาพของน้ำเลี้ยงเชื้อ *Bacillus sphaericus* H.5 (whole beer) ต่อลูกน้ำยุงรำคาญในพื้นที่ทดลองที่ 1 (เรวดี 1)



กราฟที่ 2 ประสิทธิภาพของน้ำเลี้ยงเชื้อ *Bacillus sphaericus* H.5 (whole beer) ต่อลูกน้ำยุงรำคาญในพื้นที่ทดลองที่ 2 (เรวดี 2)



กราฟที่ 3 ประสิทธิภาพของน้ำเลี้ยงเชื้อ *Bacillus sphaericus* H.5 (whole beer) ต่อลูกน้ำยุงรำคาญในพื้นที่ทดลองที่ 3 (ไถยนาหน้ 1)

### สรุปและวิจารณ์

การพัฒนาการผลิตจุลินทรีย์สายพันธุ์ท้องถิ่น *Bacillus sphaericus* H.5 เพื่อใช้กำจัดลูกน้ำยุงรำคาญ โดยอาศัยกระบวนการเทคโนโลยีชีวภาพพื้นฐานทำการเพาะเลี้ยงเชื้อ *Bacillus sphaericus* H.5 ด้วยถังหมักเป็นถังหมักเชื้อที่ประดิษฐ์ขึ้นพร้อมอุปกรณ์ขนาด 200 ลิตร รวมค่าใช้จ่ายประมาณ 50,000 บาท ได้ถังหมักเชื้อที่ราคาถูกกว่าถังหมักเชื้อที่ซื้อจากต่างประเทศ ซึ่งมีราคาสูงนับเป็นเงินหลายสิบล้านบาท สูตรอาหารเลี้ยงเชื้อที่พัฒนาขึ้นราคาถูกใช้วัตถุดิบที่หาได้ง่ายในประเทศ ต้นทุนเพียง 1 บาทต่อลิตร เมื่อเปรียบเทียบกับอาหารเลี้ยงเชื้อที่ซื้อจากต่างประเทศที่มีขายทั่วไปราคาถึง 80 บาทต่อลิตร การวิจัยเพื่อพัฒนาการผลิตครั้งนี้ประสบความสำเร็จในระดับที่น่าพอใจ นับว่าได้สูตรอาหารเลี้ยงเชื้อที่ใช้ได้ดี อีกทั้งยังมีคุณภาพและมีราคาถูกด้วย การเพาะเลี้ยงเชื้อโดยวิธีนี้ได้ผลผลิตประมาณ 1.5 กรัมต่อลิตร วัดความเป็นพิษต่อลูกน้ำยุงรำคาญมีความแรง (Potency) เท่ากับ 500 ITU/mg *Cx. quin.* ของผงเชื้อ (Primary powder) หรือ 750,000 ITU/ลิตร ของน้ำเลี้ยงเชื้อ (whole beer) ความแรงของผลิตภัณฑ์ 500 ITU/mg *Cx. quin.* ยังไม่สูงนักจะต้องทำการศึกษาวิจัยพัฒนาในรายละเอียดของปัจจัยต่างๆ ที่เหมาะสม เพื่อให้จุลินทรีย์เจริญและสร้างสปอร์ได้มากขึ้นต่อไปเพื่อให้เกิดผลที่ได้ผลิตภัณฑ์มีความแรงสูงขึ้น เพราะถ้ามีสปอร์มาก สาร Delta endotoxin ที่มีฤทธิ์ทำลายลูกน้ำยุงรำคาญจะมีมากขึ้นด้วย

การทดลองควบคุมลูกน้ำยุงรำคาญด้วยน้ำเลี้ยงเชื้อ *Bacillus sphaericus* H.5 (whole beer) ในภาคสนามทั้ง 3 แห่ง โดยตั้งเป้าหมายที่จะควบคุมให้ลูกน้ำยุงรำคาญระยะปลาย (L. 3-4) และตัวโม่ให้ได้ผลลดลงในระดับ 90 เปอร์เซ็นต์ ผลการควบคุมได้ค่าเฉลี่ยต่ำสุด

เพียง 2 สัปดาห์ ในพื้นที่ทดลองที่ 2 ทั้งนี้จะต้องปรับปรุงพัฒนาผลิตภัณฑ์ และปริมาณการใช้ให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น เพื่อที่จะทำให้ผลิตภัณฑ์สามารถควบคุมลูกน้ำยุงรำคาญได้นานขึ้นดังเช่นในพื้นที่ทดลองที่ 1 (เรวดี 1) อย่างไรก็ตามสภาพแวดล้อมมีส่วนสำคัญ ถ้าสภาพพื้นที่ทดลองมีปัจจัยต่างๆ มาเกี่ยวข้องดังเช่นพื้นที่ทดลองที่ 2 (เรวดี 2) มีน้ำไหลเข้า-ออกทุกวัน ประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ก็จะลดลงได้ ส่วนการควบคุมลูกน้ำยุงรำคาญในพื้นที่ทดลองที่ 3 มีผลอยู่ได้นานเฉลี่ย 20 วันนั้น เป็นไปโดยสมเหตุสมผล ถ้าหากว่าเพิ่มความแรงมากขึ้นอาจจะมีความคงทนได้นาน จะต้องศึกษาในรายละเอียดต่อไป การวิจัยพัฒนาการผลิตจุลินทรีย์กำจัดลูกน้ำยุงรำคาญนี้ เป็นแนวทางการพัฒนาเริ่มต้นแบบพึ่งตนเอง สามารถทำการพัฒนาต่อไปได้ในหลายเรื่อง เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีความแรงและประสิทธิภาพดีเลิศได้ ด้วยการปรับปรุงอุปกรณ์การหมักเชื้อ อาหารเลี้ยงเชื้อ ให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น ตลอดจนพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ความเข้าใจในกลไกต่างๆ ทางด้านการฆ่าเชื้อและการหมักเชื้อ การใช้จุลินทรีย์กำจัดลูกน้ำยุงก็เป็นเพียงแนวทางหนึ่งที่มีให้เลือกใช้ควบคู่กับวิธีอื่นๆ ข้อดีประการหนึ่งจากการใช้จุลินทรีย์กำจัดลูกน้ำยุงคือ ได้สังเกตพบว่า *Bacillus sphaericus* H.5 ช่วยให้แหล่งน้ำสกปรกกลายเป็นน้ำที่มีคุณภาพดีขึ้น กล่าวคือเดิมน้ำในแหล่งเพาะพันธุ์ลูกน้ำจะมีสีดำขุ่นและมีกลิ่นเหม็น เมื่อใช้ผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์ *Bacillus sphaericus* H.5 ไปสักระยะหนึ่งจะเกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพของน้ำ กลิ่นจะหายไป น้ำเริ่มใสขึ้น และต่อมาพบว่าสัตว์น้ำหลายชนิดเริ่มเกิดขึ้น เช่น ตัวไรน้ำ และปลาตัวเล็กๆ เพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด น่าจะมีการศึกษาในรายละเอียดต่อไป

แนวทางที่จะขยายการผลิตไปสู่ระดับอุตสาหกรรม คิดว่าเป็นไปได้ไม่ยาก ถ้าหากได้รับการสนับสนุนทั้งทางด้านเงินทุน บุคลากร และการบริหารจัดการที่ดี ก็จะมีโรงงานผลิตจุลินทรีย์กำจัดลูกน้ำยุงเกิดขึ้นได้ในอนาคต ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการควบคุมยุงพาหะนำโรคที่เป็นปัญหาในทางสาธารณสุขได้สำเร็จต่อไป

### คำขอบคุณ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ฝ่ายชีววิทยาและนิเวศวิทยาที่ได้ออกไปประเมินผลภาคสนาม ขอขอบคุณ คุณลัดดา วันโสภา ที่ช่วยพิมพ์เอกสาร ขอขอบคุณ ดร.โชติกา บุญ-หลง และ คุณสุพล เป้าศรีวงษ์ ที่ได้ตรวจทานและให้คำแนะนำ

ท้ายที่สุดขอขอบคุณ คณะอนุกรรมการบริหารศูนย์วิจัยควบคุมพืชโดยชีวอินทรีย์แห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ที่ได้อนุเคราะห์ทุนอุดหนุนการวิจัยครั้งนี้

### เอกสารอ้างอิง

1. นิภา เบญจพงศ์, เลาจนา เซวานาติศัย, สมเกียรติ บุญญะบัญชา และ พญ.บุญล้วน พันธุมจินดา. 2530. “การสำรวจแยกเชื้อ และทดสอบประสิทธิภาพในการทำลายลูกน้ำยุงของเชื้อแบคทีเรียที่พบในประเทศไทย” วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ 29(1): 1-11.
2. สุภัทร สุจริต. 2531. กีฏวิทยาการแพทย์ กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์บัณฑิตพัฒนา: 262-264.
3. Mulla, M.S. 1991. Biological control of mosquitoes with entomopathogenic bacteria. Chin J Entomolo Spec Pubi 6: 93-104.
4. Mulla M.S., Rodcharoen J., Kong-ngamsuk W., Tawatsin A., Phan-Urai P., Thavara U. 1997. Field trials with *Bacillus sphaericus* formulations against polluted water mosquitoes in a suburban area of Bangkok, Thailand. J Am Mosq Control Assoc, 13(4): 297-304.

ระบาดวิทยาของโรคเท้าช้าง และการเฝ้าระวังหนอนพยาธิ  
*Wuchereria bancrofti* ในยุงธรรมชาติ  
Epidemiology of Filariasis and Bancrofti Filarial Worm Surveillance  
in Natural Mosquitoes

สุพล เป้าศรีวงษ์	Supon Paosriwong
อุษาวดี ถาวรระ	Usavadee Thavara
จิตติ จันท์แสง	Chitti Chansang
จักรวาล ชมภูศรี	Jakkrawarn Chompoosri
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์	National Institute of Health Department of Medical Sciences
ตีพิมพ์ใน วารสารกรมการแพทย์ ปีที่ 26 ฉบับที่ 4 เมษายน 2544.	

**บทคัดย่อ**

หนอนพยาธิที่ทำให้เกิดโรคฟิลาเรีย หรือโรคเท้าช้าง (Filarial worm) ที่พบในประเทศไทยมี 2 ชนิด คือ *Wuchereria bancrofti* และ *Brugia malayi* พื้นที่ที่มีการระบาดของโรคแตกต่างกัน Bancroftian filariasis พบในพื้นที่บริเวณชายแดนไทย-พม่า Malayan filariasis พบมากในภาคใต้ของประเทศไทย การศึกษานี้เป็นการศึกษาระบาดวิทยาของโรคเท้าช้างในประเทศไทยในปี พ.ศ. 2540 และ พ.ศ. 2541 และการเฝ้าระวังหนอนพยาธิ *Wuchereria bancrofti* ในยุงธรรมชาติ โดยเก็บตัวอย่างยุงจากพื้นที่จังหวัดต่างๆ คือ จังหวัดตาก แม่ฮ่องสอน และ จังหวัดระนอง ในปี พ.ศ. 2542 และ 2543 จากนั้นทำการตรวจหาหนอนพยาธิโดยวิธี immunochromatography จำนวน 47 ตัวอย่าง ซึ่งมียุงทั้งหมด 1,014 ตัว ผลการตรวจยังไม่พบหนอนพยาธิ *Wuchereria bancrofti* ในยุงจากธรรมชาติ

**Abstract**

There are 2 types of filarial worms distributed in Thailand. *Wuchereria bancrofti* is widespread in the area of Thailand-Myanmar border. *Brugia malayi* is highly found in the south of Thailand. We study epidemiology of filariasis during 1997-1998 and Bancrofti filarial worm surveillance in natural mosquitoes. Mosquitoes were collected from 3 provinces in Thailand (Tak, Mae Hong Son and Ranong) in 1999 and 2000. There were 47 samples (1,014 mosquitoes) detected for Bancrofti filarial worm. None of them were found by immunochromatography.

**Keywords**

Filariasis, *Wuchereria bancrofti*, mosquitoes

โรคฟิลาเรีย (Filariasis) ที่พบในประเทศไทยเป็นชนิด Lymphatic filariasis (มีตัวแก่อาศัยอยู่ในระบบน้ำเหลือง) ซึ่งมีเพียง 2 ชนิด คือ *Wuchereria bancrofti* และ *Brugia malayi* พื้นที่ที่มีการระบาดของโรคแตกต่างกัน Bancroftian filariasis พบในพื้นที่บริเวณชายแดนไทย-พม่า เช่น จังหวัดกาญจนบุรี ระนอง และตาก Malayan filariasis พบในพื้นที่จังหวัดทางฝั่งตะวันออกของภาคใต้ เช่น จังหวัดชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช พัทลุง ปัตตานี และ นราธิวาส<sup>1-3</sup> วงจรชีวิตของพยาธิโรคเท้าช้างแบ่งได้เป็น 2 ระยะ คือระยะในยุง และระยะในคน ระยะในยุงเริ่มจากยุงพาหะไปกัดคนที่มีเชื้อพยาธิระยะ microfilaria เชื้อพยาธิจะเข้าสู่ตัวยุง และพัฒนาเป็นตัวอ่อน ระยะต่างๆ คือ L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub> และ L<sub>3</sub> ซึ่งเป็นตัวอ่อนระยะติดต่อ (infective stage) ระยะในคนเริ่มเมื่อมียุงพาหะที่มีตัวอ่อนระยะที่ 3 มากัดคน ตัวอ่อนระยะที่ 3 จะไชผ่านรอยแผลเข้าสู่ระบบน้ำเหลือง และพัฒนาเป็นตัวอ่อนระยะที่ 4 ระยะที่ 5 และตัวแก่ (adult) ตามลำดับ เมื่อมีการผสมพันธุ์กันของตัวแก่ จะปล่อย microfilaria เข้าสู่ระบบไหลเวียนโลหิตของคน ระยะเวลาดังกล่าวตั้งแต่ตัวอ่อนระยะที่ 3 เข้าสู่ร่างกายจนสามารถตรวจพบ microfilaria ในกระแสโลหิต สำหรับพยาธิชนิด *W. bancrofti* ประมาณ 9 เดือน และ *Brugia malayi* ประมาณ 3 เดือน อายุของ microfilaria โดยทั่วไปจะมีอายุประมาณ 6-12 เดือน พยาธิตัวแก่มีอายุประมาณ 5-10 ปี สูงสุดถึง 40 ปี ตัวแก่ที่อาศัยอยู่ในระบบน้ำเหลืองทำให้ต่อมน้ำเหลือง และหลอดน้ำเหลืองอักเสบ (lymphedema) เกิดภาวะที่เรียกว่าโรคเท้าช้าง (elephantiasis)<sup>1,4,5</sup>

ยุงพาหะที่ทำให้เกิดโรคเท้าช้างโดย *W. bancrofti* คือ *Culex* spp., *Aedes* spp., *Mansonia* spp. และ *Anopheles* spp.<sup>6-8</sup> จากรายงาน<sup>9</sup> ของกองโรคเท้าช้างกรมควบคุมโรคติดต่อ กระทรวงสาธารณสุข พ.ศ. 2535 ได้ทำการสำรวจจำนวนผู้ป่วยโรคเท้าช้างทั้งหมด 49 จังหวัด พบผู้ป่วยที่ขึ้นทะเบียนรักษาจำนวน 3,450 ราย จำแนกเป็นผู้ป่วยชาวไทยจำนวน 2,730 ราย ผู้ป่วยชาวต่างชาติที่มาทำงานในประเทศไทยจำนวน 720 ราย แนวโน้มในอนาคต คาดว่า อัตราความชุกชุมของโรคเท้าช้างลดลงเรื่อยๆ แต่ปัจจุบันประเทศไทยมีแรงงานจากประเทศเพื่อนบ้านเข้ามาประกอบอาชีพรับจ้าง ตามเขตเมือง และหมู่บ้านเป็นจำนวนมากกระจายอยู่ทั่วไปเกือบทุกภาคของประเทศ แรงงานเหล่านี้ส่วนใหญ่เป็นชาวพม่าร้อยละ 60-70<sup>10</sup> การค้นหาผู้ป่วยโรคเท้าช้างระยะแพร่เชื้อ พร้อมทั้งการเฝ้าระวังหนอนพยาธิชนิด *W. bancrofti* ในยุงธรรมชาติจะมีประโยชน์ต่อการควบคุมโรคไม่ให้แพร่กระจายสู่สังคมใหญ่ได้ดีมากขึ้น

## วัตถุประสงค์และวิธีการ

ศึกษาข้อมูลการค้นหาผู้ป่วยโรคเท้าช้าง จากรายงานประจำปี 2540 และ 2541 ของกองโรคเท้าช้าง กรมควบคุมโรคติดต่อ กระทรวงสาธารณสุข ซึ่งจากรายงานได้จำแนกเป็นรายจังหวัดที่ค้นหาผู้ป่วยจำนวนประชากรที่ตรวจโลหิต จำนวนผู้ป่วยที่มีหนอนพยาธิระยะ microfilaria จำนวนผู้ป่วยต่อมน้ำเหลืองอักเสบ และจำนวนผู้ป่วยที่มีอวัยวะบวมโต คัดเลือกจังหวัดที่พบผู้ป่วยที่มีหนอนพยาธิระยะ microfilaria ชนิด *W. bancrofti* ซึ่งจังหวัดที่

เลือกศึกษาคือ แม่ฮ่องสอน ตาก และระนอง ติดตั้งกับดักแสงไฟในพื้นที่ต่างๆ เปิดเครื่อง ระหว่างเวลา 18.00 น. ถึง 06.00 น. ของวันรุ่งขึ้น ดำเนินการ 4 ครั้งในปีงบประมาณ 2543 คือ เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2542, เดือนมีนาคม, พฤษภาคม และสิงหาคม พ.ศ. 2543 จำแนกชนิดและเพศของยุง โดยใช้กล้อง stereomicroscope ดูลักษณะทางสัณฐานวิทยานับ จำนวนยุงแต่ละชนิดเก็บในหลอด cryotube เก็บแช่ในถังไนโตรเจนเหลว (อุณหภูมิ 70°C) นำกลับมายังห้องปฏิบัติการ เพื่อตรวจหา antigen ของ Bancroftian filariasis โดยวิธี immunochromatography (commercial test kit)<sup>11</sup>

## ผล

จากข้อมูลสถานการณ์โรคเท้าช้าง พ.ศ. 2540 และ พ.ศ. 2541 (ตารางที่ 1) จังหวัดตาก มีผู้ป่วยที่ขึ้นทะเบียนรักษาและมีผู้ป่วยใหม่มากที่สุด การค้นหาผู้ป่วยโรคเท้าช้างโดยกองโรคเท้าช้าง กรมควบคุมโรคติดต่อ กระทรวงสาธารณสุข โดยทำการเจาะเลือดกลุ่มประชากรเสี่ยงเพื่อหาหอนพยาธิระยะ microfilaria (ตารางที่ 2, 3) พบว่า จังหวัดแม่ฮ่องสอนมี อัตราการพบหอนพยาธิระยะ microfilaria (MPR) มากที่สุด ซึ่งเท่ากับ 0.59 (พ.ศ. 2540) และ 0.49 (พ.ศ. 2541)

ตารางที่ 1 สถานการณ์โรคเท้าช้าง พ.ศ. 2540 และ พ.ศ. 2541

จังหวัด	ผู้ป่วยที่ขึ้นทะเบียนรักษา		ผู้ป่วยใหม่	
	พ.ศ. 2540	พ.ศ. 2541	พ.ศ. 2540	พ.ศ. 2541
ตาก	367	258	12	18
แม่ฮ่องสอน	31	12	0	12
ระนอง	10	5	4	0
ทั่วประเทศ	1,251	874	100	86

ตารางที่ 2 การค้นหาผู้ป่วยโรคเท้าช้าง พ.ศ. 2540

จังหวัด	ตรวจโลหิต	ผู้ป่วยมีเชื้อพยาธิ			ผู้ป่วยต่อม น้ำเหลือง อักเสบ (ราย)	ผู้ป่วยอวัยวะ บวมโต (ราย)
		B.m.	W.b.	MPR (ร้อยละ)		
ตาก	22,442	0	12	0.05	0	1
แม่ฮ่องสอน	852	0	5	0.59	0	0
ระนอง	1,116	0	0	0	0	0
ทั่วประเทศ	95,352	51	53	0.11	3	2

**ตารางที่ 3 การค้นหาผู้ป่วยโรคเท้าช้าง พ.ศ. 2541**

จังหวัด	ตรวจโลหิต	ผู้ป่วยมีเชื้อพยาธิ			ผู้ป่วยต่อม น้ำเหลือง อักเสบ (ราย)	ผู้ป่วยอวัยวะ บวมโต (ราย)
		B.m.	W.b.	MPR (ร้อยละ)		
ตาก	21,114	0	17	0.08	1	0
แม่ฮ่องสอน	2,426	0	12	0.49	0	0
ระนอง	1,427	0	0	0	0	0
ทั่วประเทศ	99,257	44	31	0.08	7	9

หมายเหตุ B.m. หมายถึง *Brugia malayi*  
 W.b. หมายถึง *Wuchereria bancrofti*  
 MPR หมายถึง Microfilaria positive rate

เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2542 ติดตั้งกับดักแสงไฟในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน ยุงกลางคืนที่จับได้มีหลายชนิด คือ *Armigeres spp.*, *Culex quinquefasciatus*, *Culex fuscocephala*, *Culex spp.*, *Anopheles spp.* และ *Aedes spp.* ผลการตรวจหอนพยาธิ *W. bancrofti* โดยวิธี immunochromatography ไม่พบหอนพยาธิในยุง (ตารางที่ 4)

**ตารางที่ 4 ยุงภาคสนาม จ.แม่ฮ่องสอน เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2542**

กับดักแสงไฟ	สถานที่	ชนิดของยุง	เพศ	จำนวน (ตัว) หอนพยาธิ	ผลการตรวจ
กับดักที่ 1	บ้านเลขที่ 46 หมู่ที่ 6 อ.เมือง จ.แม่ฮ่องสอน	<i>Armigeres spp.</i>	เมีย	36	Negative
		<i>Armigeres spp.</i>	ผู้	29	Negative
		<i>Culex quinquefasciatus</i>	เมีย	1	Negative
		<i>Culex spp.</i>	เมีย	2	Negative
		<i>Culex spp.</i>	ผู้	4	Negative
กับดักที่ 2	บ้านเลขที่ 31/1 หมู่ที่ 6 อ.เมือง จ.แม่ฮ่องสอน	<i>Anopheles spp.</i>	เมีย	5	Negative
		<i>Aedes sp.</i>	เมีย	1	Negative
		<i>Culex quinquefasciatus</i>	เมีย	7	Negative
		<i>Culex fuscocephala</i>	เมีย	1	Negative
		<i>Culex spp.</i>	เมีย	8	Negative
		<i>Culex spp.</i>	ผู้	4	Negative
กับดักที่ 3	บ้านเลขที่ 3 หมู่ที่ 6 อ.เมือง จ.แม่ฮ่องสอน	<i>Culex spp.</i>	เมีย	9	Negative

เดือนมีนาคม พ.ศ. 2543 ติดตั้งกับดักแสงไฟ อำเภอสมเด็จ จังหวัดแม่ฮ่องสอน ยุงที่จับได้คือ *Cx. spp.*, *Amigeres spp.* และ *Anopheles spp.* ผลการตรวจหอนพยาธิ *W. bancrofti* ไม่พบหอนพยาธิ (ตารางที่ 5)

**ตารางที่ 5** ยุงภาคสนาม จ.แม่ฮ่องสอน เดือนมีนาคม พ.ศ. 2543

กับดักแสงไฟ	สถานที่	ชนิดของยุง	จำนวนตัว หอนพยาธิ	ผลการตรวจ
กับดักที่ 1	สถานที่อนามัย	<i>Culex spp.</i>	6	Negative
	บ้านสามแลบ	<i>Armigeres spp.</i>	20	Negative
	ต.สามแลบ			
	อ.สมเด็จ			
	จ.แม่ฮ่องสอน			
กับดักที่ 2	โรงพยาบาลเล็ก	<i>Culex spp.</i>	3	Negative
	บ้านสามแลบ	<i>Armigeres spp.</i>	2	Negative
	ต.สามแลบ			
	อ.สมเด็จ			
	จ.แม่ฮ่องสอน			
กับดักที่ 3	โรงพยาบาล	<i>Culex sp.</i>	1	Negative
	ริมห้วย	<i>Armigeres sp.</i>	1	Negative
	บ้านสามแลบ	<i>Anopheles sp.</i>	1	Negative
	ต.สามแลบ			
	อ.สมเด็จ			
จ.แม่ฮ่องสอน				

เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2543 ติดตั้งกับดักแสงไฟ อำเภอเมือง จังหวัดระนอง ยุงที่จับได้ ได้แก่ *Cx. quinquefasciatus*, *Cx. tritaeniorhynchus*, *Cx. lutzia*, *Amigeres spp.* และ *Cx. spp.* ผลการตรวจหอนพยาธิ *W. bancrofti* ไม่พบหอนพยาธิ (ตารางที่ 6)

**ตารางที่ 6** ยุงภาคสนาม จ.ระนอง เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2543

กับดักแสงไฟ	สถานที่	ชนิดของยุง	เพศ	จำนวน (ตัว) หอนพยาธิ	ผลการตรวจ
ใช้กับดักแสงไฟ	หมู่ที่ 5	<i>Culex quinquefasciatus</i>	เมีย	13	Negative
3 เครื่องติดตั้ง ห่างกัน	บ้านปากน้ำ	<i>Culex quinquefasciatus</i>	ผู้	4	Negative
	ต.ปากน้ำ	<i>Culex tritaeniorhynchus</i>	เมีย	17	Negative
ประมาณ	อ.เมือง	<i>Culex tritaeniorhynchus</i>	ผู้	4	Negative
5 หลังคาเรือน	จ.ระนอง	<i>Cx. lutzia</i>	เมีย	2	Negative
		<i>Armigeres sp.</i>	เมีย	1	Negative
		<i>Cx. spp.</i>	เมีย	14	Negative
		<i>Cx. spp.</i>	ผู้	4	Negative

เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2543 ติดตั้งกับดักแสงไฟที่อำเภอแม่สอด และอำเภอแม่ระมาด จังหวัดตาก ยุงที่จับได้มีหลายชนิดคือ *Cx. gelidus*, *Cx. tritaeniorhynchus*, *Cx. quinquefasciatus*, *Cx. spp.*, *Mansonia spp.*, *Anopheles spp.*, *Aedes spp.*, *Coquilletidia crassipes*, *Amigeres spp.* และ *Anopheles barbirostris* ผลการตรวจหอนพยาธิ *W. bancrofti* ไม่พบหอนพยาธิ (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ยุงภาคสนาม จ.ตาก เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2543

กับดักแสงไฟ	สถานที่	ชนิดของยุง	เพศ	จำนวน (ตัว) หอนพยาธิ	ผลการตรวจ
ใช้กับดัก แสงไฟ 4 เครื่อง ติดตั้งห่างกัน ประมาณ 5 หลังคาเรือน	ต.ท่าสายลวด อ.แม่สอด จ.ตาก	<i>Cx. gelidus</i>	เมีย	142	Negative
		<i>Cx. gelidus</i>	ผู้	93	Negative
		<i>Cx. spp.</i>	เมีย	93	Negative
		<i>Cx. spp.</i>	ผู้	36	Negative
		<i>Mansonia spp.</i>	เมีย	3	Negative
		<i>Anopheles spp.</i>	เมีย	9	Negative
		<i>Coquilletidia crassipes</i>	เมีย	1	Negative
		<i>Coquilletidia crassipes</i>	ผู้	1	Negative
		<i>Aedes sp.</i>	เมีย	1	Negative
		<i>Armigeres spp.</i>	เมีย	4	Negative
ใช้กับดัก แสงไฟ 4 ตัว ติดตั้งห่างกัน ประมาณ 5 หลังคาเรือน	ต.แม่จะรา อ.แม่ระมาด จ.ตาก	<i>Cx. tritaeniorhynchus</i>	เมีย	157	Negative
		<i>Cx. tritaeniorhynchus</i>	ผู้	29	Negative
		<i>Cx. quinquefasciatus</i>	เมีย	7	Negative
		<i>Cx. gelidus</i>	เมีย	2	Negative
		<i>Cx. gelidus</i>	ผู้	1	Negative
		<i>Anopheles barbirostris</i>	เมีย	5	Negative
		<i>Anopheles spp.</i>	เมีย	8	Negative
		<i>Armigeres spp.</i>	เมีย	13	Negative
		<i>Cx. spp.</i>	เมีย	146	Negative
		<i>Cx. spp.</i>	ผู้	63	Negative

### วิจารณ์

ผลการตรวจหอนพยาธิ *W. bancrofti* ในยุงที่จับได้จาก 3 จังหวัด (แม่ฮ่องสอน, ตาก และระนอง) พ.ศ. 2543 ยังไม่พบหอนพยาธิชนิดนี้ในยุง อย่างไรก็ตามการเฝ้าระวังยังเป็นสิ่งที่จำเป็น มาตรการการควบคุมโรคที่กระทรวงสาธารณสุข ได้ดำเนินการอยู่คือ

1. มาตรการต่อเชื้อ ซึ่งได้แก่ การค้นหาผู้ป่วย, การใช้ยารักษาผู้ป่วย, การติดตามผู้ป่วย และการสอบสวนโรค
2. มาตรการต่อยุง ได้แก่ การควบคุมทางสิ่งแวดล้อม และการลดการสัมผัสระหว่างคนและยุง

### 3. มาตรการต่อคน ได้แก่ การให้สุศึกษา และการฟื้นฟูสภาพผู้ป่วย

มาตรการเหล่านี้ดำเนินการได้อย่างดี ทำให้จำนวนผู้ป่วยโรคเท้าช้างลดลง<sup>12</sup> ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นคือในกลุ่มผู้ป่วย asymptomatic microfilaremia ผู้ป่วยกลุ่มนี้ยังไม่มีอาการที่เห็นได้ แต่สามารถแพร่เชื้อหนอนพยาธิ microfilaria ซึ่งไหลเวียนอยู่ในกระแสโลหิต นอกจากนี้ยุงที่สามารถเป็นพาหะของโรคเท้าช้างมีหลายชนิด จากรายงานขององค์การอนามัยโลกปี ค.ศ. 1992<sup>13</sup> พบว่า ยุง *Culex quinquefasciatus* สามารถเป็นพาหะนำเชื้อพยาธิ nocturnal periodic *W. bancrofti* ในเขตเมืองของหลายประเทศแถบเอเชียและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่น ประเทศจีน, ใต้หวัน, อียิปต์, บราซิล, อินเดีย, เนปาล, ศรีลังกา, พม่า, ฟิลิปปินส์, เวียดนาม และหมู่เกาะมัลดีฟ ซึ่งแหล่งเพาะพันธุ์ของยุงรำคาญชนิดนี้คือ ทางระบายน้ำเสีย คลองซึ่งมีเศษขยะมูลฝอย, น้ำครำได้ถูบ้าน และจากการศึกษาของกอบภาณูจน์ และคณะ<sup>14</sup> โดยศึกษาความสามารถในการเป็นพาหะนำเชื้อพยาธิ *W. bancrofti* ของยุงรำคาญ *Culex quinquefasciatus* ในประเทศไทย โดยนำยุงรำคาญมาทดลองกินเลือดผู้ป่วยชาวพม่าที่มีเชื้อเลี้ยงไว้ 14 วัน แล้วนำมาผ่าหาตัวอ่อนพยาธิระยะติดต่อก (L<sub>3</sub>, infective stage) พบว่า อัตราการแพร่เชื้อในยุงมีค่าประมาณร้อยละ 80 จากการสุ่มตรวจแรงงานจากประเทศเพื่อนบ้านที่เข้ามาประกอบอาชีพตามเขตเมือง และหมู่บ้าน โดยสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดร่วมกับกองโรคเท้าช้าง พบว่า มีอัตราการพบเชื้อโรคพยาธิเท้าช้างในโลหิตร้อยละ 2 เป็นชนิด *W. bancrofti* ในแรงงานต่างด้าวปีงบประมาณ 2541 พบผู้ป่วยระยะแพร่เชื้อใน 12 จังหวัด ได้แก่ กรุงเทพมหานคร, นครปฐม, นนทบุรี, นครนายก, ปทุมธานี, พระนครศรีอยุธยา, สุพรรณบุรี, สมุทรปราการ, สมุทรสงคราม, สมุทรสาคร, สิงห์บุรี และอ่างทอง<sup>15</sup> ดังนั้นหากไม่มีการควบคุมโรคนี้ในแรงงานต่างด้าว ภายใน 5-10 ปี ข้างหน้า ประเทศไทยอาจจะมีคนที่มีเชื้อพยาธิโรคเท้าช้างชนิด *W. bancrofti* อยู่ภายในร่างกายในทุกจังหวัดของประเทศ

### กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่กลุ่มงานกัญญาวิทยา สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข ที่ช่วยเก็บตัวอย่างยุงจากพื้นที่ต่างๆ และช่วยพิมพ์ผลงานวิจัย

### เอกสารอ้างอิง

1. สุภัทร สุจริต. กัญญาวิทยาการแพทย์. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์พิศิษฐ์การพิมพ์; 2531. หน้า 639-54.
2. พิสิัย กรัยวิเชียร. ปาฐาเสติวิทยาทางการแพทย์. ภาควิชาปาฐาเสติวิทยา. กรุงเทพมหานคร: คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2534. หน้า 241-53.
3. ศรชัย หลูอารีย์สุวรรณ, ดนัย บุนนาค, คุณหญิงตระหนักจิต หะริณสุต. ตำราอายุรศาสตร์เขตร้อน. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์บริษัทรวมทรัพย์ จำกัด; 2533. หน้า 263-73.

4. Miyazaki I. Helminthic zoonosis. Fukuoka, Japan: Shukosha Printing; 1991. p.410-21.
5. สราวุธ สุวัฒน์ทัพพะ. โรคเท้าช้าง. วารสารมาลาเรีย 2536; 28: 3-12.
6. Sumethvanich C, Choochote W, Panart K, et al. Comparative morphometry of nocturnally periodic and subperiodic *Wuchereria bancrofti* microfilariae. J Trop Med and Para 1996; 19: 55-60.
7. กองกัญญาวิทยาทางแพทย์, กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, กระทรวงสาธารณสุข. เอกสารประกอบการฝึกอบรมเรื่องการควบคุมแมลงที่เป็นปัญหาสาธารณสุข. กรุงเทพมหานคร: บริษัท ดีไซน์ จำกัด; 2536. หน้า 54-65.
8. ศิริชัย พรรณธนะ. พาราสิตวิทยาของโรคเท้าช้าง. เอกสารเผยแพร่กองโรคเท้าช้าง, กรมควบคุมโรคติดต่อ, กระทรวงสาธารณสุข.
9. กองโรคเท้าช้าง. รายงานประจำปี. กองโรคเท้าช้าง, กรมควบคุมโรคติดต่อ, กระทรวงสาธารณสุข; 2535.
10. กองโรคเท้าช้าง. รายงานประจำปี. กองโรคเท้าช้าง, กรมควบคุมโรคติดต่อ, กระทรวงสาธารณสุข; 2539.
11. AMRAD ICT. เอกสารประกอบชุดทดสอบ A Rapid Immunochromatographic test for the Qualitative Detection of *Wuchereria bancrofti* Antigen. Frenchs Forest NSW 2086. Australia.
12. กองโรคเท้าช้าง. รายงานประจำปี. กองโรคเท้าช้าง, กรมควบคุมโรคติดต่อ, กระทรวงสาธารณสุข; 2540.
13. WHO Technical Report Series No.821. Lymphatic filariasis. Geneva: WHO expert committee on filariasis; 1992.
14. กอบกาญจน์ กาญจนโณภต. ความสามารถการเป็นพาหะนำเชื้อพยาธิ Nocturnal periodic *Wuchereria bancrofti* ของยุง *Culex quinquefasciatus* ในประเทศไทย. วารสารสาธารณสุขศาสตร์ 2540; 27: 169-76.
15. กองโรคเท้าช้าง. รายงานประจำปี. กองโรคเท้าช้าง, กรมควบคุมโรคติดต่อ, กระทรวงสาธารณสุข; 2541.

# การกำจัดลูกน้ำและตัวโม่งของยุงพาหะโดยใช้ Oil Surfactant

## Efficacy of the Oil Surfactant against Larvae & Pupae of the Vector Mosquitoes

อภิวิภู ฐวัชสิน	Apiwat Tawatsin
อุษาวดี ถาวรระ	Usavadee Thavara
ประคอง พันธุ์อุไร	Prakong Phan-Urai
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข	National Institute of Health
กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์	Department of Medical Sciences
ตีพิมพ์ใน วารสารวิชาการสาธารณสุข ปีที่ 16 ฉบับที่ 7-9 กรกฎาคม-กันยายน 2540.	

135

### บทคัดย่อ

ในอดีตมาตรการที่ใช้ในการควบคุมยุงมุ่งเน้นไปที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงซึ่งก่อให้เกิดปัญหาตามมามากมายไม่ว่าจะเป็นพิษเฉียบพลันหรือพิษเรื้อรังต่อผู้ใช้ ตลอดจนการเกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้นนักวิทยาศาสตร์จึงเริ่มให้ความสนใจกับการควบคุมยุงโดยใช้วิธีอื่น ๆ การควบคุมยุงโดยวิธีทางกายภาพจึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่สามารถนำมาทดแทนการใช้สารเคมีได้ การศึกษครั้งนี้เป็นการทดลองในห้องปฏิบัติการเพื่อหาประสิทธิภาพของ Oil Surfactant ซึ่งเป็นน้ำมันที่สกัดมาจากพืชในการกำจัดลูกน้ำและตัวโม่งของยุงพาหะทั้ง 3 ชนิด คือ *Aedes aegypti*, *Culex quinquefasciatus* และ *Anopheles dirus* และหาปริมาณที่เหมาะสมในการกำจัดลูกน้ำและตัวโม่งของยุงชนิดต่างๆ ดังกล่าว ผลการศึกษาพบว่า Oil Surfactant มีประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำและตัวโม่งของยุงพาหะทั้ง 3 ชนิด แต่สามารถกำจัดตัวโม่งได้ดีกว่าลูกน้ำ ความสามารถในการกำจัดยุงทั้ง 3 ชนิด เรียงตามลำดับคือ *An. dirus*, *Ae. aegypti* และ *Cx. quinquefasciatus* ทั้งนี้ปริมาณที่เหมาะสมในการกำจัดยุง *An. dirus* คือ 2  $\mu$ l ต่อพื้นที่ 50 ตร.ซม. (เทียบเท่ากับ 4 ลิตร ต่อพื้นที่ผิว 10,000 ตร.ม.) ส่วนปริมาณที่เหมาะสมสำหรับยุง *Ae. aegypti* และ *Cx. quinquefasciatus* คือ 5  $\mu$ l ต่อพื้นที่ผิว 50 ตร.ซม. (เทียบเท่ากับ 10 ลิตร ต่อพื้นที่ผิว 10,000 ตร.ม.) ผลการศึกษานี้ใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการพิจารณานำ Oil Surfactant มาใช้ในการควบคุมยุงพาหะแทนการใช้สารเคมี แต่จะต้องมีการศึกษาถึงประสิทธิภาพของ Oil Surfactant ในการกำจัดลูกน้ำและตัวโม่งของยุงพาหะในภาคสนาม ตลอดจนศึกษาถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมต่อไป

### Abstract

Mosquito control strategies in the former time was focused on chemical insecticides which caused not only acute or chronic toxicity to human beings but also polluted the environment. On account of the attempt by several scientists, many other strategies were introduced to replace chemical uses and one of these

strategies was physical control. Laboratory study of insecticide effect of the Oil Surfactant, the water insoluble surfactant that has physical mechanism, was carried out in both larvae and pupae of the three mosquito species, *Aedes aegypti*, *Culex quinquefasciatus* and *Anopheles dirus*. The results revealed that mosquito pupae are more affected by the Oil Surfactant than larvae and *An. dirus* was most affected, *Ae. aegypti* next and *Cx. quinquefasciatus* the least. Moreover, the appropriate amount of the Oil Surfactant for the control of *An. dirus* was two  $\mu\text{l}$ . per 50  $\text{cm}^2$  of the surface area (this was equivalent to four litres per hectare), while the appropriate amount for *Ae. aegypti* and *Cx. quinquefasciatus* was five  $\mu\text{l}$ . per 50  $\text{cm}^2$  of the surface area (this was equivalent to ten litres per hectare). However the results of the Oil Surfactant from this study are preliminary data to be considered as an alternative insecticide instead of chemical insecticides, further studies of effectiveness in field mosquito-control and environmental impact are necessary.

### **Keywords**

Oil Surfactant, mosquitoes, *Ae. aegypti*, *Cx. quinquefasciatus*, *An. dirus*

### **บทนำ**

ยุงนอกจากจะสร้างความเดือดร้อนรำคาญโดยการกัดกินเลือดแล้ว บางครั้งยังเป็นตัวการนำโรคร้ายมาสู่มนุษย์ โรคติดต่อซึ่งมียุงเป็นพาหะมีอยู่ด้วยกันหลายโรค ที่สำคัญได้แก่ โรคไข้เลือดออก โรคไข้สมองอักเสบ โรคเท้าช้าง และโรคมาลาเรีย เป็นต้น (Borror, 1976; Beaty, 1996) โรคติดต่อเหล่านี้เป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญของประเทศไทย ทำลายทรัพยากรมนุษย์ซึ่งเป็นทรัพยากรอันมีค่าของประเทศรวมทั้งสร้างความเสียหายทางเศรษฐกิจเป็นจำนวนมาก ในบรรดาโรคร้ายเหล่านี้มีเพียงโรคไข้สมองอักเสบเท่านั้นที่สามารถป้องกันได้ด้วยวัคซีน ดังนั้นการควบคุมประชากรยุงพาหะตลอดจนการป้องกันตนเองมิให้ถูกยุงกัดจึงเป็นมาตรการที่สำคัญยิ่งในการป้องกันโรค ในอดีตมาตรการที่ใช้ในการควบคุมยุงมักมุ่งเน้นไปที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลง ซึ่งได้ก่อให้เกิดปัญหาตามมามากมาย ไม่ว่าจะเป็นปัญหาพิษเฉียบพลันหรือพิษเรื้อรังต่อผู้ใช้โดยตรง ตลอดจนการเกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม (สิริวัฒน์, 2521; พาลาภ, 2537) นอกจากนี้ยุงบางชนิดได้มีวิวัฒนาการเพื่อการอยู่รอด เช่นการสร้าง ความต้านทานต่อเคมีกำจัดแมลงในกลุ่ม Organophosphate ของ ยุง *Aedes aegypti* (Madhukar and Pillai, 1970; Phanthumachinda, 1979) เป็นต้น ทำให้การใช้เคมีกำจัดแมลงเหล่านี้ไม่ได้ผล นักวิทยาศาสตร์จึงเริ่มให้ความสนใจกับการควบคุมยุงโดยวิธีอื่นๆ เช่น การควบคุมโดยวิธีทางกายภาพ การควบคุมโดยชีววิธี การควบคุมลักษณะทางพันธุกรรม เป็นต้น (United Nations, 1982) การควบคุมโดยวิธีทางกายภาพจึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ทดแทนการใช้สารเคมีได้ การศึกษาครั้งนี้เป็นการทดลองในห้องปฏิบัติการเพื่อหาประสิทธิภาพของ Oil Surfactant ซึ่งเป็นน้ำมันที่สกัดมาจากพืช ในการกำจัดลูกน้ำและตัวโม่งของยุงพาหะ ตลอดจนหาปริมาณที่เหมาะสมในการนำไปใช้ต่อไป

## วัสดุและวิธีการ

Oil Surfactant : น้ำมันซึ่งสกัดได้จากพืชมีลักษณะเหลว สีเหลืองอำพัน pH 6.5 ไม่ละลายน้ำ ส่วนประกอบที่สำคัญเป็นพวก Mono-ethoxy oleic acid และ Di-ethoxy-cetostearyl alcohol (Accotec Co.Ltd., personal communication)

ยุงที่ใช้ในการศึกษา : ใช้ลูกน้ำและตัวโม่งของยุงพาหะ 3 ชนิด คือ

- ยุง *Aedes aegypti* พาหะโรคไข้เลือดออก
- ยุง *Culex quinquefasciatus* พาหะโรคเท้าช้าง
- ยุง *Anopheles dirus* พาหะโรคมาลาเรีย

### วิธีการศึกษา

: การทดลองทั้งหมดกระทำในห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานกีฏวิทยา สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข โดยควบคุมอุณหภูมิของห้องปฏิบัติการให้อยู่ในช่วง  $27 \pm 1^\circ \text{C}$  และความชื้นสัมพัทธ์  $80 \pm 10\% \text{ RH}$  ทำการทดลองใช้ Oil Surfactant กับ ลูกน้ำระยะที่ 4 และ ตัวโม่งของยุงพาหะทั้ง 3 ชนิด ในบีกเกอร์ขนาดความจุ 400 มล. เส้นผ่าศูนย์กลาง 8 ซม. พื้นที่ผิว  $\sim 50$  ตร.ซม. โดยแต่ละบีกเกอร์จะใส่น้ำ 250 มล. และใส่ลูกน้ำหรือตัวโม่ง 30 ตัว ใช้ปริมาณของ Oil Surfactant ทดลองแตกต่างกัน 5 ระดับ ตั้งแต่ 1-5 ไมโครลิตร ซึ่งจะทดลองซ้ำรวมทั้งหมด 10 ครั้ง และทุกครั้งจะมีกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้ใส่ Oil Surfactant บันทึกผลการตายของลูกน้ำและตัวโม่งของทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่ 48 ชั่วโมงหลังการทดลอง แล้วนำมาคำนวณอัตราการตาย (% mortality) โดยมีเงื่อนไขว่าถ้าอัตราการตายของกลุ่มควบคุม อยู่ในช่วง 5-20% จะต้องนำอัตราการตายทั้งหมดในครั้งนั้นมาปรับด้วย Abbott's formula (Abbott, 1925) แต่ถ้าอัตราการตายของกลุ่มควบคุม  $< 5\%$  ก็จะใช้ อัตราการตายจริงได้เลย

### Abbott's formula :

$$\text{อัตราการตาย} = \frac{\text{อัตราการตายของกลุ่มทดลอง} - \text{อัตราการตายของกลุ่มควบคุม}}{100 - \text{อัตราการตายของกลุ่มควบคุม}} \times 100$$

สถิติที่ใช้ในการศึกษา

$$1. \text{ อัตราการตาย (\% mortality)} = \frac{\text{จำนวนลูกน้ำหรือตัวโม่งที่ตาย}}{\text{จำนวนลูกน้ำหรือตัวโม่งที่ทดลอง}} \times 100$$

2. การทดสอบความแตกต่างระหว่างการตายของตัวโม่งและลูกน้ำ

ใช้การทดสอบสมมติฐานความแตกต่างระหว่างค่าสัดส่วนของสองประชากร

$$Z = \frac{(\hat{P}_1 - \hat{P}_2) - (P_1 - P_2)}{\sqrt{\hat{P}_{\text{pooled}} (1 - \hat{P}_{\text{pooled}}) \left[ \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}}$$

$P_1$  = สัดส่วนของประชากรตัวโม่งที่ศึกษา

$P_2$  = สัดส่วนของประชากรลูกน้ำที่ศึกษา

$$\begin{aligned} \widehat{P}_1 &= \text{สัดส่วนของประชากรตัวโม่่งตามสมมติฐาน} \\ \widehat{P}_2 &= \text{สัดส่วนของประชากรลูกน้ำตามสมมติฐาน} \\ \widehat{P}_{\text{pooled}} &= \text{สัดส่วนของประชากรรวม} = \frac{X_1 + X_2}{n_1 + n_2} \\ X_1 &= \text{จำนวนตัวโม่่งทั้งหมดที่ตาย} \\ X_2 &= \text{จำนวนลูกน้ำทั้งหมดที่ตาย} \\ n_1 &= \text{จำนวนตัวโม่่งทั้งหมดที่ถูกทดลอง} \\ n_2 &= \text{จำนวนลูกน้ำทั้งหมดที่ถูกทดลอง} \end{aligned}$$

### ผลการทดลอง

การศึกษาประสิทธิผลของ Oil Surfactant ต่อลูกน้ำของยุงพาหะทั้ง 3 ชนิดที่ศึกษา พบว่าสามารถทำให้ลูกน้ำยุง *Anopheles dirus* ตายได้มากที่สุดอยู่ในช่วง 50.5-61.4% รองลงมาเป็นลูกน้ำยุง *Aedes aegypti* ตายอยู่ในช่วง 22.9-44.3% และทำให้ลูกน้ำยุง *Culex quinquefasciatus* ตายอยู่ในช่วง 17.1-38.6% (รูปที่ 1)

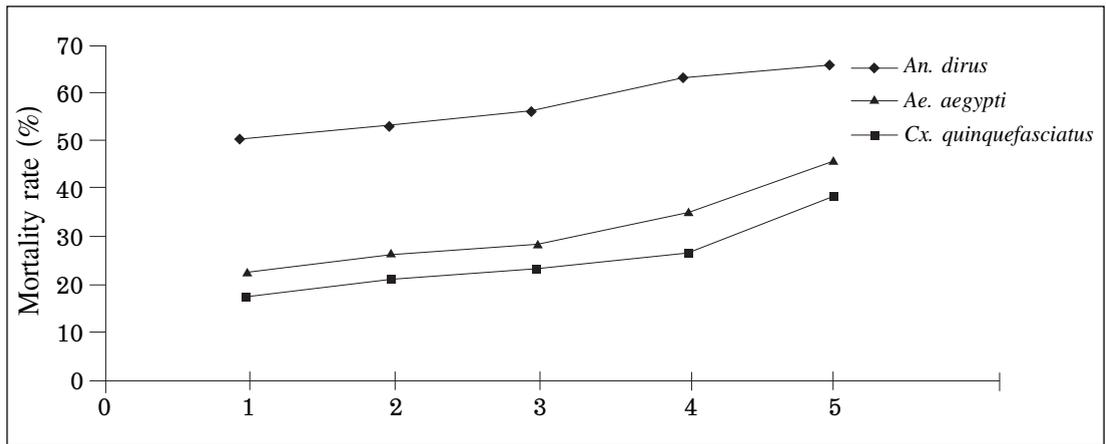
ส่วนการศึกษาประสิทธิผลต่อตัวโม่่งของยุงพาหะทั้ง 3 ชนิด พบว่าสามารถทำให้ตัวโม่่งของยุง *An. dirus* ตาย 100% ที่ทุกความเข้มข้น ทำให้ตัวโม่่งของยุง *Ae. aegypti* และ *Cx. quinquefasciatus* ตายอยู่ในช่วง 91.7-95.8% และ 25.0-63.3% ตามลำดับ (รูปที่ 2)

เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิผลของ Oil Surfactant ระหว่างลูกน้ำและตัวโม่่งของยุงพาหะทั้ง 3 ชนิด พบว่า Oil Surfactant มีผลในการกำจัดตัวโม่่งได้ดีกว่าลูกน้ำอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ( $p < 0.001$ ) อัตราตายของตัวโม่่งต่อลูกน้ำ (Pupae/larvae mortality ratio) อยู่ในช่วง 1.71-2.99 (ตารางที่ 1)

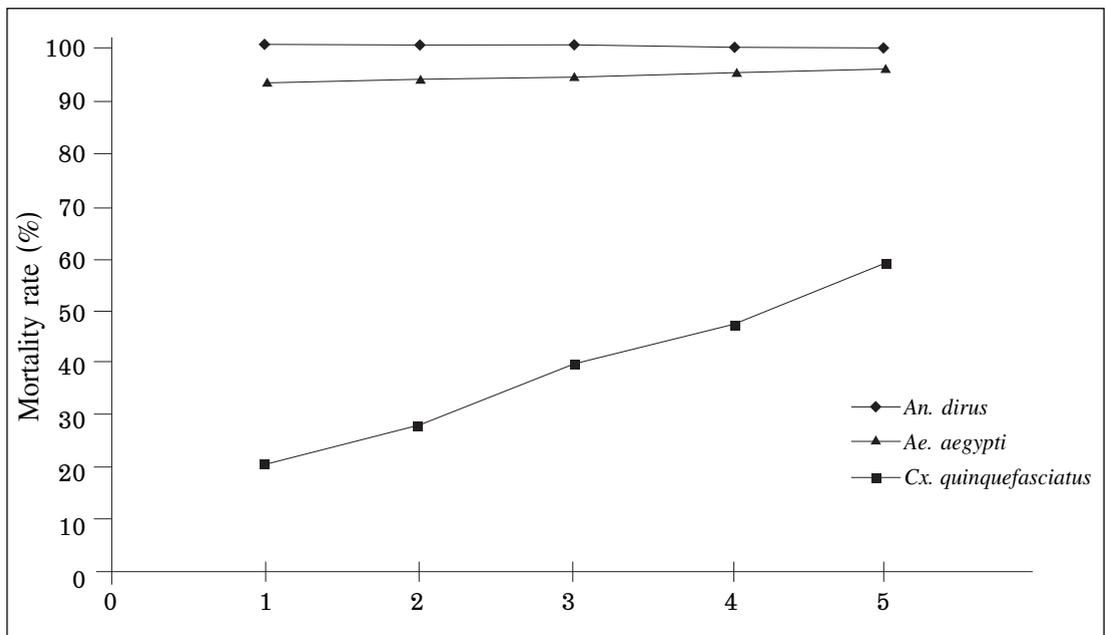
จากการทดลองตลอดการศึกษานี้ไม่มีครั้งใดเลยที่อัตราการตายของกลุ่มควบคุม > 5% อัตราการตายของกลุ่มควบคุมของลูกน้ำจะอยู่ในช่วง 0-1.7% และของตัวโม่่งอยู่ในช่วง 0.8-3.9% ดังนั้นอัตราการตายของกลุ่มทดลองจึงใช้อัตราการตายจริงทั้งหมด

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบประสิทธิผลของ Oil Surfactant ต่อลูกน้ำและตัวโม่่งของยุง *Ae. aegypti*, *Cx. quinquefasciatus* และ *An. dirus*

Mosquitoes	Larvae(L)		Pupae(P)		P/L mortality ratio	Statistical Value	
	total	%	total	%		Z	p
	tested	mortality	tested	mortality			
<i>Ae. aegypti</i>	1,500	31.33	1,500	93.60	2.99	35.22	<0.001
<i>Cx. quinquefasciatus</i>	1,500	25.47	1,500	43.60	1.71	10.26	<0.001
<i>An. dirus</i>	1,500	55.13	1,500	100	1.81	29.47	<0.001



รูปที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ (Volume) ของ Oil Surfactant กับอัตราการตาย (Mortality rate) ของลูกน้ำยุง *An. dirus*, *Ae. aegypti* และ *Cx. quinquefasciatus*



รูปที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ (Volume) ของ Oil Surfactant กับอัตราการตาย (Mortality rate) ของตัวโม่งยุง *An. dirus*, *Ae. aegypti* และ *Cx. quinquefasciatus*

## สรุปและวิจารณ์

จากผลของการศึกษาแสดงให้เห็นว่า Oil Surfactant มีประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำและตัวอ่อนของยุงพาหะทั้ง 3 ชนิดที่ศึกษา ทั้งนี้สามารถทำให้ตัวอ่อนตายได้มากกว่าลูกน้ำ 1.71-2.99 เท่า โดย Oil Surfactant จะมีผลต่อลูกน้ำและตัวอ่อนของยุง *Anopheles dirus* มากที่สุด รองลงไปเป็นยุง *Aedes aegypti* และ *Culex quinquefasciatus* ตามลำดับ ปริมาณที่เหมาะสมในการนำไปใช้กำจัดยุง *An. dirus* คือ อย่างน้อย 2 ไมโครลิตร ต่อพื้นที่ผิว 50 ตร.ซม. (เทียบเท่ากับอย่างน้อย 4 ลิตร ต่อพื้นที่ผิว 10,000 ตร.ม.) ในขณะที่จะต้องใช้ปริมาณมากขึ้นสำหรับยุง *Ae. aegypti* และ *Cx. quinquefasciatus* คือ อย่างน้อย 5 ไมโครลิตร ต่อพื้นที่ผิว 50 ตร.ซม. (เทียบเท่ากับอย่างน้อย 10 ลิตร ต่อพื้นที่ผิว 10,000 ตร.ม.)

กลไกของ Oil Surfactant ที่ทำให้ลูกน้ำและตัวอ่อนตายนั้น มิได้เกิดจากความเป็นพิษเฉกเช่นสารเคมีกำจัดแมลงทั่วไป แต่ Oil Surfactant จะมีคุณสมบัติที่เรียกว่า physical wetting action (Accoted Co.Ltd., personal communication) ที่จะทำให้ออกซิเจนของลูกน้ำ (siphon) และตัวอ่อน (trumpet) เสียคุณสมบัติในการป้องกันน้ำจากสภาพ hydrophobia กลายเป็น hydrophilia ขณะที่เปิดหายใจรับออกซิเจน ทำให้น้ำสามารถผ่านท่อหายใจเข้าไปสู่ระบบทางเดินหายใจ เป็นผลให้ลูกน้ำและตัวอ่อนเกิดภาวะการขาดออกซิเจน (anoxia) และตายในที่สุด ปรากฏการณ์ดังกล่าวนี้จะมีผลต่อตัวอ่อนมากกว่าลูกน้ำ (Mcmullen and Hill, 1971) ทั้งนี้เนื่องจากตัวอ่อนจำเป็นต้องหายใจรับเอาออกซิเจนจากอากาศเหนือผิวน้ำ (atmospheric oxygen) ผ่าน trumpet เพียงทางเดียวเท่านั้น (Kettle, 1984) จึงมีโอกาที่จะสัมผัสกับ Oil Surfactant ซึ่งเคลือบอยู่ที่ผิวน้ำได้มาก ในขณะที่ลูกน้ำหลายชนิดนอกจากจะสามารถหายใจเอา atmospheric oxygen ผ่านทาง siphon แล้ว ยังสามารถที่จะหายใจเอาออกซิเจนที่มีอยู่ในน้ำ (dissolved oxygen) ผ่านทางอวัยวะหายใจข้างลำตัว (posterior spiracle) ได้อีกด้วย (Borror, 1976) และเมื่อพิจารณาถึงขนาดความยาวของท่อหายใจและลักษณะการลอยตัวในน้ำ พบว่า Oil Surfactant น่าจะมีผลให้ลูกน้ำที่ไม่มี siphon หรือมี siphon สั้นตายมากกว่าลูกน้ำที่มี siphon ยาว เห็นได้จากการที่ยุง *An. dirus* ซึ่งไม่มีท่อหายใจและลอยตัวขนานกับผิวน้ำตายมากที่สุด เนื่องจากสัมผัสกับ Oil Surfactant ซึ่งเคลือบอยู่ที่ผิวน้ำตลอดทั้งลำตัว ต่างจากยุงอีกสองชนิดซึ่งลอยตัวทำมุมกับผิวน้ำ ทำให้เฉพาะปลายสุดของท่อหายใจสัมผัสกับ Oil Surfactant

ยุง *Cx. quinquefasciatus* ตายน้อยกว่ายุง *Ae. aegypti* เนื่องจากมีท่อหายใจที่ยาวกว่า และอาจเป็นเพราะลูกน้ำและตัวอ่อนของยุง *Cx. quinquefasciatus* โดยธรรมชาติอาศัยอยู่ในน้ำเน่าเสีย สามารถมีชีวิตอยู่ได้ในสภาพแวดล้อมที่ปริมาณออกซิเจนต่ำ จึงทนต่อการขาดออกซิเจน ได้มากกว่ายุง *Ae. aegypti* และ *An. dirus* ซึ่งในธรรมชาติอาศัยอยู่ในน้ำสะอาด ต้องการปริมาณออกซิเจนสูงในการดำรงชีวิต

มีข้อดีหลายประการสำหรับการนำ Oil Surfactant มาใช้ในการควบคุมยุง อาทิเป็นน้ำมันที่สกัดได้มาจากพืช องค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นไขมันพวก Oleic acid ซึ่งสามารถสลายตัวได้อย่างสมบูรณ์ในธรรมชาติ (complete biodegradability) (Accotec Co.Ltd., personal communication) ไม่ทำลายสภาวะแวดล้อม และสามารถกำจัดตัวอ่อนของยุงได้

ทั้งระยะลูกน้ำและตัวโม่ จึงมีข้อได้เปรียบมากกว่าการใช้ชีววินทรีย์บางชนิด เช่นแบคทีเรียที่ใช้กำจัดลูกน้ำ ซึ่งจะใช้ได้เฉพาะกับระยะลูกน้ำเท่านั้น เพราะต้องอาศัยการกินแบคทีเรียเข้าไป อีกทั้งกลไกในการกำจัดลูกน้ำและตัวโม่ของ Oil Surfactant นั้นเป็นแบบ physical wetting action จึงทำให้ปราศจากปัญหาการสร้างความต้านทานของยุง

ผลการศึกษานี้สามารถใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการพิจารณานำ Oil Surfactant ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่มาใช้ในการควบคุมยุงพาหะทดแทนการใช้สารเคมี และเนื่องจากยังไม่เคยมีรายงานการวิจัยในเรื่องนี้ในประเทศไทย จึงน่าจะได้มีการศึกษาต่อไปถึงประสิทธิภาพและความเป็นไปได้ในการนำ Oil Surfactant มาใช้ในภาคสนาม ตลอดจนศึกษาถึงผลกระทบอันอาจจะมีต่อสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ที่เป็นประโยชน์และสิ่งแวดล้อมต่อไป

### กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ Accotec Co.Ltd., U.K. ที่ได้เอื้อเฟื้อตัวอย่างของ Oil Surfactant ที่ใช้ในการศึกษานี้ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปรีชา อัสวเดชานุกร ที่ได้ให้คำแนะนำในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ดร.โชติกา บุญหลง ที่ได้ช่วยตรวจแก้ผลงานวิจัย นางสาวชุตินา เสรีกุล นางสาวน้ำผึ้ง พลเชียงขวาง และ นางสาวลัดดา โนรี ที่ได้ช่วยในการเตรียมอุปกรณ์ทดลองจนทำให้การวิจัยครั้งนี้บรรลุวัตถุประสงค์

### เอกสารอ้างอิง

1. พาลาก สิงหนะนิย์. 2537. พิษของยาฆ่าแมลงต่อผู้ใช้และสิ่งแวดล้อม. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร. 157 หน้า.
2. สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ. 2521. ยาฆ่าแมลง. โรงพิมพ์อักษรประเสริฐ, กรุงเทพมหานคร. 160 หน้า.
3. Abbott, W.S. 1925. A Method of Computing the Effectiveness of an Insecticide. J. Econ. Entomol. 18: 265-267.
4. Beaty, B.J. and Marquardt, W.C. 1996. The Biology of Disease Vectors. University Press of Colorado, Colorado. 632 pp.
5. Borror, D.J., DeLong D.M. and Triplehorn C.A. 1976. An Introduction to the Study of Insects. Holt, Rinehart and Winston, New York. 852 pp.
6. Kettle, D.S. 1984. Medical and Veterinary Entomology. Croom Helm Ltd., Kent. 658 pp.
7. Madhukar, B.V.R. and Rillai M.K.K. 1970. Development of Organophosphorus Resistance in Indian Strains of *Aedes aegypti*. Bull. WHO. 43: 735-742.
8. McMullen, A.I. and Hill, M.N. 1971. Anoxia in Mosquito Pupae under Insoluble Monolayers. Nature, London. 234: 51-2.
9. Phanthumachinda, B. et al. 1979. Susceptibility of *Aedes aegypti* to Organophosphorus Compounds in Thailand from 1976-1978. Bull. Med. Sci. 21: 73-84.

# การจำแนกชนิดยุงพาหะในประเทศไทยด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

## Identification of the Mosquito Vectors in Thailand

### by Using Computer Program

อุรุฎาการ จันท์แสง

U-ruyakorn Chansang

จิตติ จันท์แสง

Chitti Chansang

นิภา เบญจพงษ์

Nipa Benjaphong

สายฝน ทิพย์สุข

Saifon Tipyasook

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข

National Institute of Health

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

Department of Medical Sciences

ตีพิมพ์ใน วารสารวิชาการสาธารณสุข ปีที่ 6 ฉบับที่ 3 กรกฎาคม-กันยายน 2540.

142

#### **บทคัดย่อ**

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนางานด้านอนุกรมวิธานของยุง โดยนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการจำแนกชนิดกลุ่มยุงพาหะนำโรคต่างๆ ในประเทศไทย 25 ชนิด โดยได้พัฒนาโปรแกรมชื่อ Keymos.exe โปรแกรมนี้สามารถเลือกการทำงานจำแนกชนิดยุงได้ 2 แบบ แบบแรกเป็นการจำแนกโดยดูลักษณะทางสัณฐานวิทยากายนอกที่ลักษณะตามลำดับ ซึ่งจอภาพจะแสดงผลเป็นภาพยุงพร้อมคำบรรยายให้เลือก เมื่อหมดคำถามจะแสดงชื่อวิทยาศาสตร์ และลักษณะที่สำคัญของยุงนั้น แบบที่สองเลือกจากรายชื่อวิทยาศาสตร์ของยุง เมื่อเลือกรายชื่อโปรแกรมจะแสดงผลเป็นลักษณะที่สำคัญของยุงนั้นพร้อมภาพประกอบและข้อมูลด้านอื่นๆ เช่น แหล่งเพาะพันธุ์ ความสำคัญทางการแพทย์ สำหรับการใช้งานโปรแกรมนี้ ผู้ใช้เพียงแต่ทำตามขั้นตอน ซึ่งมีคำอธิบายเป็นภาษาไทยตามที่ปรากฏบนจอภาพ

#### **Abstract**

The objective of this research was to develop the computer program for helping the work of mosquito taxonomy in Thailand. A program named Keymos.exe was made for identifying twenty-five species of mosquito vectors in two ways. First, the user selected the taxonomic characteristics of mosquitoes which were shown by figures respectively until finally could get the scientific name of mosquito vectors. Second, the user selected the scientific name from the list, and then the program showed the description and other data such as breeding sites, medical importance and control of that mosquito. This program is easy to use for anyone without so much computer skill due to the Thai language that was used in the software.

#### **Keywords**

Mosquito vectors, identification, mosquito taxonomy

การศึกษาทางด้านอนุกรมวิธานของยุงในประเทศไทยได้มีผู้กระทำอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศในแถบร้อนที่มียุงชุกชุม ในปี พ.ศ. 2535 นิกา และคณะ<sup>1</sup> ได้รายงานการพบยุงที่ไม่เคยมีรายงานว่าพบในประเทศไทย 1 สกุล 1 ชนิด คือ *Zeugomyia gracilis* รวมเป็น 412 ชนิด ซึ่งในยุงทั้งหมดนี้จะมีกลุ่มยุงที่เป็นพาหะนำโรคมาลูคน ได้แก่ โรคมาลาเรีย เแท้ซัง ไข้เลือดออก และไข้สมองอักเสบ รวมทั้งยุงรำคาญ การจำแนกชนิดของยุงเหล่านี้จะอยู่ในรูปแบบของการใช้เอกสารต่างๆ เช่น อรรถฎากร และคณะ<sup>2</sup> ได้ศึกษาและจัดทำเป็นคู่มือรูปภาพพร้อมคำบรรยายเป็นภาษาไทย เพื่อใช้จำแนกชนิดของยุงที่เป็นพาหะ 35 ชนิด ส่วน Rattanarithikul and Panthusiri<sup>3</sup> ได้จัดทำคู่มือรูปภาพจำแนกชนิดยุงพาหะเช่นกันโดยทำเป็นภาษาอังกฤษ ดังนั้นเพื่อเป็นการพัฒนางานด้านอนุกรมวิธานของยุงพาหะ ซึ่งเป็นงานที่มีความสำคัญ เนื่องจากคนที่สามารถจำแนกชนิดยุงพาหะได้จะเป็นพื้นฐานนำไปสู่การศึกษาในด้านอื่นๆ โดยเฉพาะด้านการป้องกันและควบคุมได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งปัจจุบันได้มีผู้นำคอมพิวเตอร์มาช่วยในงานวิจัยและด้านการเรียนการสอนต่างๆ เช่น จิตติ และคณะ<sup>4</sup> ได้พัฒนาโปรแกรมช่วยคำนวณค่าดัชนีความชุกชุมของยุงลาย นรินทร์ และรัชภูมิ<sup>5</sup> ได้พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ใช้คำนวณและวิเคราะห์ผลการทดลองทางฟิสิกส์ สุชาติ และคณะ<sup>6</sup> ได้สร้างแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับวิชาเคมีทั่วไป เป็นต้น โดยในอดีตที่ผ่านมาการจำแนกชนิดยุงจากเอกสารต้องอาศัยผู้มีประสบการณ์ทางด้านอนุกรมวิธานจึงจะใช้งานได้อย่างถูกต้อง และจากความก้าวหน้าทางด้านคอมพิวเตอร์ที่ได้มีการนำมาประยุกต์ใช้งานทางวิทยาศาสตร์ด้านต่างๆ อย่างกว้างขวาง ดังนั้นจึงควรที่จะนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการจำแนกชนิดของยุงพาหะในประเทศไทย โดยบุคลากรที่จะใช้ไม่จำเป็นต้องมีความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์ และความรู้ทางด้านอนุกรมวิธานของยุงพาหะชนิดต่างๆ มากนัก อีกทั้งเพื่อเป็นการพัฒนางานทางด้านอนุกรมวิธานให้ทันกับความก้าวหน้าของงานทางด้านนี้ ในต่างประเทศดังเช่นที่อเมริกา ได้มีการพัฒนาโปรแกรมช่วยในการจำแนกชนิดของยุงในเขตอเมริกา<sup>7</sup> ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาช่วยจำแนกชนิดกลุ่มยุงพาหะในประเทศไทย ซึ่งจะประกอบด้วยยุงในสกุล *Culex*, *Mansonia*, *Aedes* และ *Anopheles* รวม 25 ชนิด พร้อมทั้งนำเสนอข้อมูลในด้านอื่นๆ ของยุงพาหะชนิดนั้นๆ

**วัสดุและวิธีการ**

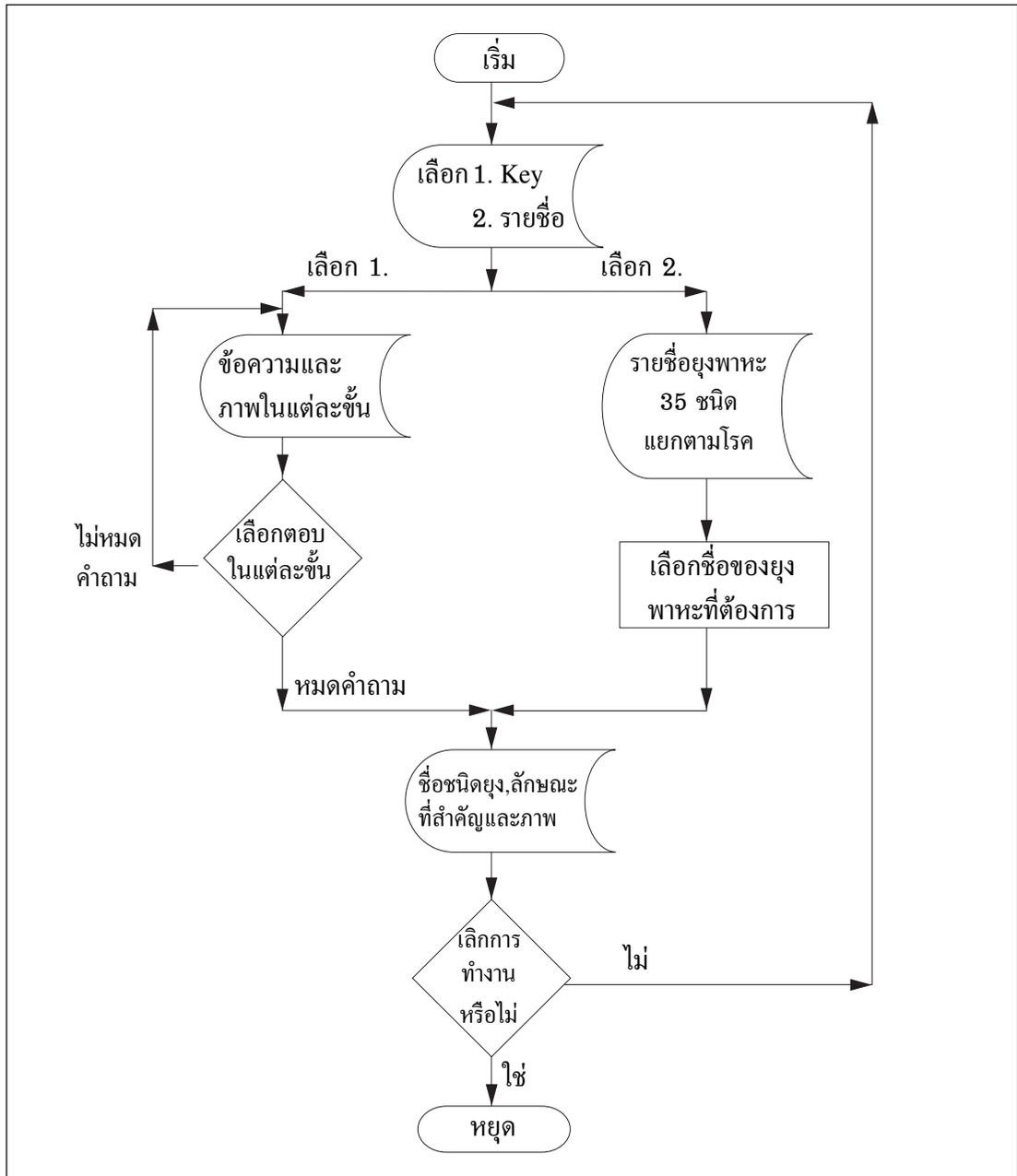
การศึกษาทางด้านอนุกรมวิธาน เตรียมข้อมูลทางด้านอนุกรมวิธานของยุงพาหะในประเทศไทยประกอบด้วย ชื่อชนิดยุงพาหะ ซึ่งแบ่งตามโรคที่เป็นปัญหาทางสาธารณสุขในประเทศไทยได้แก่ โรคมาลาเรีย เแท้ซัง ไข้เลือดออก และไข้สมองอักเสบ โดยยุงจะเป็นทั้งชนิดพาหะหลักและพาหะรอง รวม 25 ชนิด ตรวจสอบลักษณะทางสัณฐานวิทยาภายนอก จัดทำคู่มือวินิจฉัยชื่อวิทยาศาสตร์ยุงในกลุ่มนี้พร้อมวาดรูปแสดงลักษณะที่สำคัญตามที่ปรากฏในคู่มือ โดยยุงแต่ละชนิดค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับแหล่งเพาะพันธุ์ ความสำคัญทางการแพทย์ ชีววิทยา นิเวศวิทยา และการควบคุม จากงานวิจัยและเอกสารต่างๆ ซึ่งรูปภาพวาดและรายละเอียดทั้งหมดเป็นข้อมูลที่จะใช้ป้อนเข้าโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้จัดทำขึ้น

การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ได้ทำการวิเคราะห์ปัญหาและขั้นตอนการทำงานซึ่งจะประยุกต์ความรู้ด้านการจำแนกชนิดของยุงกับคอมพิวเตอร์ เขียนผังงานและโปรแกรมการทำงานโดยใช้ภาษา visual basic พร้อมทั้งมีการจัดเก็บรูปแสดงลักษณะที่สำคัญของยุงแต่ละชนิด เพื่อนำมาประกอบในโปรแกรมและเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์พร้อมแบบระบบปฏิบัติการ Windows

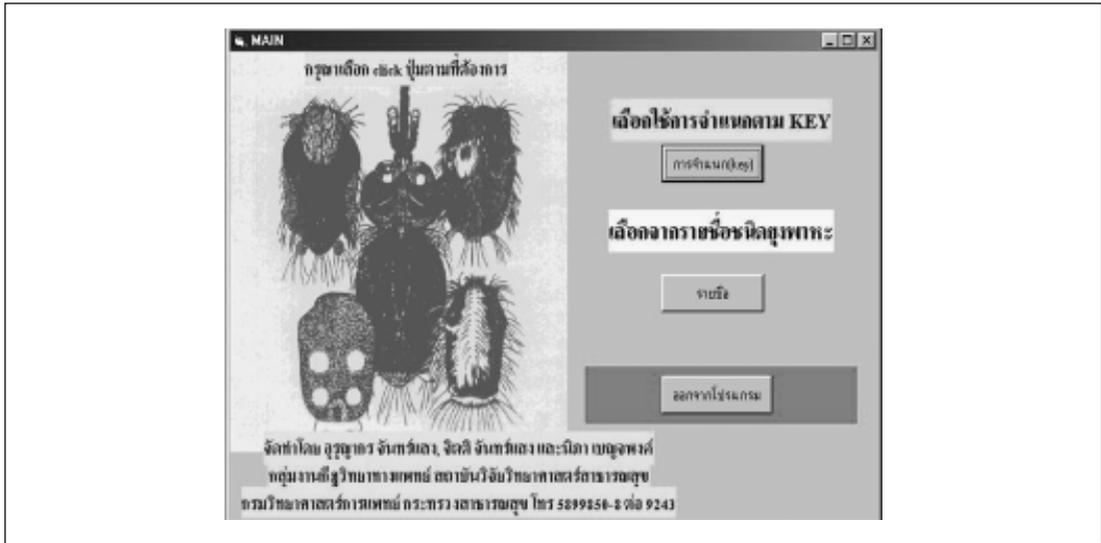
### ผลการศึกษา

ได้พัฒนางานทางด้านอนุกรมวิธานของยุงพาหะนำโรคในประเทศไทย โดยได้สร้างโปรแกรมใช้สำหรับจำแนกชนิดกลุ่มยุงพาหะรวม 25 ชนิด ทั้งพาหะหลักและพาหะรองของโรคมาลาเรีย เฝ้าช้าง ใช้เลือดออก และใช้สมองอ๊กเสบ โดยมีผังการทำงานของโปรแกรมดังภาพที่ 1 โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นนี้เป็นโปรแกรมขนาดใหญ่มีข้อมูล 14 ล้านตัวอักษร ประกอบด้วยข้อความและรูปภาพ 89 ภาพ จะช่วยให้การจำแนกชนิดของยุงพาหะต่างๆ ได้สะดวกยิ่งขึ้นแทนการใช้การจำแนกแบบเดิมซึ่งค่อนข้างยุ่งยากและต้องใช้เวลานาน ประกอบกับต้องมีความชำนาญทางด้านอนุกรมวิธานของแมลง การใช้โปรแกรมนี้สามารถดำเนินการตามขั้นตอนที่ปรากฏบนจอภาพคอมพิวเตอร์ ซึ่งอธิบายเป็นภาษาไทยและมีรูปภาพประกอบและเลือกปุ่มที่ต้องการโดยใช้เมาส์ โปรแกรมนี้สามารถเลือกการทำงานได้ 2 แบบ แบบแรกเป็นการจำแนกชนิดโดยดูลักษณะทางสัณฐานวิทยาภายนอกที่ลักษณะตามลำดับ ซึ่งจอภาพจะแสดงผลเป็นภาพยุงพร้อมคำอธิบายให้เลือก โดยเมื่อเลือกคำตอบจนถึงคำถามสุดท้ายจะแสดงชื่อวิทยาศาสตร์ของยุงชนิดนั้นพร้อมทั้งสรุปข้อความที่สำคัญและรูปภาพส่วนแบบที่สองผู้ใช้ทราบชื่อวิทยาศาสตร์ของยุงชนิดนั้นแล้วแต่ต้องการทราบลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่สำคัญและข้อมูลด้านอื่นๆ เช่น ความสำคัญทางการแพทย์ แหล่งเพาะพันธุ์ก็สามารถทำได้ โดยเลือกชื่อของยุงจากรายการที่ปรากฏบนจอภาพ ก็จะได้ข้อมูลที่ต้องการ เนื่องจากโปรแกรมนี้นี้มีขนาดของข้อมูลมาก ดังนั้นจึงจะอธิบายเป็นตัวอย่างการใช้งานเพื่อจำแนกชนิดยุง 1 ชนิด โดยเมื่อเริ่มการทำงานให้เลือกคำสั่ง RUN ของ Windows กับโปรแกรมชื่อ Keymos.exe แล้วกด Enter ก็จะเริ่มเข้าสู่การทำงานของโปรแกรมซึ่งจะแสดงการเลือกการทำงาน 2 แบบดังกล่าว และการเลือกให้ออกจากโปรแกรมหันกลับภาพที่ 2 สำหรับการเลือกแบบที่ 1 เมื่อเลือกปุ่มการจำแนก (key) ก็จะเข้าสู่ขั้นตอนดังภาพที่ 3 เมื่อเลือกปุ่มเหมือนภาพนี้ของแต่ละขั้นตอน ซึ่งมีข้อความและรูปภาพประกอบตามลำดับ จนเมื่อครบคำถามที่กำหนดโดยโปรแกรมนี้สำหรับชนิดของยุงพาหะแต่ละตัว สำหรับกรณีตัวอย่างเป็นการแสดงชื่อวิทยาศาสตร์ของยุงที่จำแนกคือ *Cluex gelidus* พาหะนำโรคใช้สมองอ๊กเสบพร้อมทั้งลักษณะที่สำคัญ สำหรับการเลือกแบบที่ 2 เมื่อเลือกปุ่มรายชื่อ ก็จะเข้าสู่ขั้นตอนดังภาพที่ 4 เป็นการแสดงรายชื่อวิทยาศาสตร์ของยุงชนิดต่างๆ แยกตามโรคให้เลือก โดยในตัวอย่างนี้เลือกชื่อยุง *Aedes aegypti* พาหะนำโรคใช้เลือดออก จอภาพจะแสดงชื่อวิทยาศาสตร์ ลักษณะที่สำคัญและแหล่งเพาะพันธุ์ และเมื่อต้องการทราบข้อมูลทั่วไปของยุงชนิดนั้นให้เลือกปุ่มข้อมูลทั่วไป ก็จะได้รายละเอียดโดยสรุปของยุงพาหะ *Ae. aegypti* ทั้งทางด้านความสำคัญ

ทางการแพทย์ ชีววิทยา นิเวศวิทยา และแนวทางการควบคุม สำหรับการออกจากโปรแกรม ต้องกลับมายังขั้นตอนเริ่มต้นภาพที่ 2 โดยเลือกปุ่มออกจากโปรแกรม



ภาพที่ 1 ผังงานขั้นตอนการทำงานโดยสรุปของโปรแกรมช่วยจำแนกชนิดยุง (Keymos.exe)



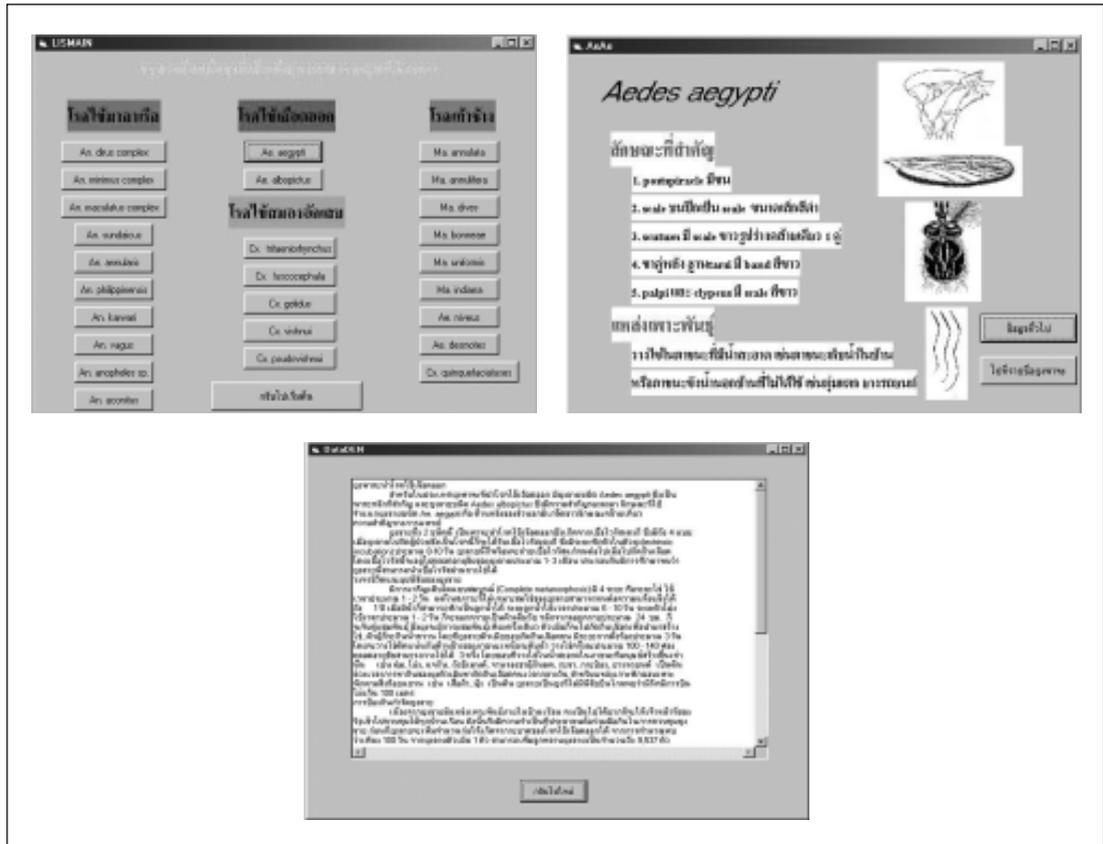
ภาพที่ 2 เริ่มเข้าสู่การทำงานของโปรแกรม เพื่อเลือกการทำงาน 2 แบบ และการออกจากโปรแกรม

## วิจารณ์

การรวบรวมชนิดยุงที่เป็นปัญหาสาธารณสุขในประเทศไทยได้ 25 ชนิดนั้น จะเป็นการรวบรวมเฉพาะยุงที่มีความสามารถในการเป็นพาหะทั้งชนิดพาหะหลักและพาหะรองของโรคต่างๆ ในประเทศไทยเท่านั้น ส่วนยุงบางชนิดที่มีรายงานโดยถูกสงสัยว่าเป็นพาหะเช่น ยุง *Anopheles culicifacies* ซึ่งสงสัยว่าเป็นพาหะของโรคมาลาเรียจะไม่นับรวมอยู่ในกลุ่มนี้ เนื่องจากมียุงอีกหลายชนิดที่อยู่ในลักษณะเดียวกัน ซึ่งถ้านำมารวมไว้ทั้งหมดจะทำให้ได้แฟ้มข้อมูลที่ใหญ่เกินไปสำหรับการศึกษาในเบื้องต้น อย่างไรก็ตามได้อธิบายลักษณะของยุงสกุลย่อย *Anopheles (Anopheles) spp.* ไว้ด้วย เนื่องจากมียุงหลายชนิดในกลุ่มนี้ที่ถูกสงสัยว่าเป็นพาหะ ส่วนยุงรำคาญ *Culex quinquefasciatus* ซึ่งกัตคนในตอนกลางคืนทำให้เกิดความรำคาญและสูญเสียเลือด แม้ว่าในประเทศไทยยังไม่พบรายงานว่ายุงชนิดนี้เป็นพาหะ แต่เป็นยุงที่กองโรคเท้าช้างทำการเฝ้าระวังในปัจจุบัน<sup>8</sup> เนื่องจากเป็นยุงที่เป็นพาหะสำคัญของโรคเท้าช้างในประเทศพม่า และมีแรงงานชาวพม่าลักลอบเข้ามาในประเทศไทยกันมาก อีกทั้งยุงชนิดนี้เป็นยุงที่พบได้โดยทั่วไปในเขตเมืองของประเทศไทย จึงได้นับรวมอยู่ในงานวิจัยครั้งนี้ เช่นเดียวกับยุง *Armigeres spp.* ถึงแม้จะไม่ได้เป็นพาหะนำโรค แต่เป็นยุงที่ดูดกินเลือดคนตอนพลบค่ำทำให้เกิดตุ่มคันและความรำคาญ ก็ได้นำมาศึกษาไว้ด้วย

ส่วนของโปรแกรมที่ได้พัฒนาขึ้น เป็นลักษณะของการนำเอาคอมพิวเตอร์มาช่วยในงานอนุกรมวิธานยุงพาหะในประเทศไทย โดยอาศัยคุณสมบัติเด่นของคอมพิวเตอร์ ได้แก่ ความเที่ยงตรง แน่นนอน และความรวดเร็วของการนำเสนอข้อมูล และเป็นโปรแกรมที่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องมีความรู้ทางคอมพิวเตอร์มากนักโดยขั้นตอนการใช้งานจะตรงไปตรงมา ไม่ยุ่งยากซับซ้อน การแสดงผลจะเป็นภาษาไทยทั้งหมดพร้อมภาพประกอบ และมีปุ่มเลือกซึ่งผู้ใช้สามารถเลือกได้ตามต้องการ รูปยุงที่ป้อนเข้าโปรแกรมจะเป็นรูปลายเส้นสีดำมีเครื่องหมาย





ภาพที่ 4 ตัวอย่างเมื่อเลือกการทำงานตามแบบของการเลือกรายชื่อชนิดของยุงพาหะ

**สรุป**

ปัจจุบันประเทศไทยมีรายงานการพบยุง 412 ชนิด กลุ่มยุงพาหะที่มีความสำคัญประกอบด้วยยุงในสกุล *Anopheles*, *Mansonia*, *Aedes* และ *Culex* ตามลำดับ เพื่อเป็นการพัฒนางานทางด้านอนุกรมวิธานของยุงในกลุ่มนี้ ได้จัดเตรียมข้อมูลประกอบด้วยรายชื่อชนิดยุงพาหะทั้งพาหะหลักและพาหะรอง 25 ชนิด จัดทำคู่มือจำแนกชนิดยุงในกลุ่มนี้ วาดภาพประกอบและหาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับความสำคัญทางการแพทย์ แหล่งเพาะพันธุ์ และอื่นๆ และได้พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ชื่อ Keymos.exe ซึ่งประกอบด้วยรูปยุงพร้อมเครื่องหมายแสดงลักษณะที่สำคัญ และมีคำอธิบายกำกับแต่ละภาพให้ผู้ใช้งานเลือกลักษณะเหล่านี้ทีละภาพ จนในที่สุดจะได้ชื่อวิทยาศาสตร์ของยุง หรือผู้ใช้เลือกรายการชื่อยุงก็จะได้รับข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะที่สำคัญ แหล่งเพาะพันธุ์ ความสำคัญทางการแพทย์ ชีววิทยานิเวศวิทยา และการควบคุม ซึ่งทั้งหมดจะแสดงผลเป็นภาษาไทย

## เอกสารอ้างอิง

1. นิภา เบญจพงศ์, อรุณากร จันทร์แสง, ประคอง พันธุ์อุไร, สายฝน ทิพย์สุข. รายงานยุงชนิดใหม่ในประเทศไทย. วารสารโรคติดต่อ 2535; 18: 19-23.
2. อรุณากร จันทร์แสง, นิภา เบญจพงศ์, สายฝน ทิพย์สุข. การศึกษาและจัดทำคู่มือรูปภาพใช้วินิจฉัยยุงเพศเมียที่เป็นปัญหาทางสาธารณสุขในประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ดีไซร์, 2536: 1-21.
3. Rattananthikul R, Panthusiri P. Illustrated keys to the medically important mosquitoes of Thailand. Southeast Asian J Trop Med Public Health 1994; 25: 35-50.
4. จิตติ จันทร์แสง, อรุณากร จันทร์แสง, ชูเกียรติ ธวัชสิน, อุษาวดี ถาวร, ประคอง พันธุ์อุไร. การสำรวจการแพร่กระจายของยุงลายในชนบทของประเทศไทย 1, โปรแกรมคอมพิวเตอร์คำนวณดัชนีความชุกชุมของยุงลายเบื้องต้น. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ประจำปี 2534 ณ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุขแห่งชาติ จังหวัดนนทบุรี, 12-13 ธันวาคม 2534.
5. นิรันดร์ วิทิตอนันต์, รัชภูมิ ชื่นชอบ. ซอฟต์แวร์สำหรับวิเคราะห์ผลการทดลองทางฟิสิกส์: LPU Ver.2.0 เอกสารประกอบการประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ประจำปี 2539, ณ โรงแรมเซ็นทรัล กรุงเทพมหานคร, 16-18 ตุลาคม 2539.
6. สุชาติ จูณวัฒน์กุล, สมชาย พิศลยบุตร, วิไลวรรณ ตีรวณิชย์, พรพรรณ อุดมกาญจนนันท์, วิมลรัตน์ ตระการพฤกษ์. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับวิชาเคมีทั่วไป. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ประจำปี 2539, ณ โรงแรมเซ็นทรัล กรุงเทพมหานคร, 16-18 ตุลาคม 2539.
7. Scott AS. Key to the mosquito Genera of North America, North of Mexico. Available as 1995: <http://wrbu.sl.edu/www/projects/cdvlc/mosqenr.html>
8. สุวิข ธรรมปาโล. *Wuchereria bancrofti* strain ที่อาจมีปัญหาคัดไปในประเทศไทย. สารโรคเท้าช้าง 2538; 2: 2.

# การแปลงข้อมูลสำหรับวิเคราะห์ทางสถิติด้านชีววิทยา

## Transformation of Some Experimental Data for Biological Statistics

จิตติ จันท์แสง

Chitti Chansang

กองกีฏวิทยาทางแพทย์

Division of Medical Entomology

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

Department of Medical Sciences

ตีพิมพ์ใน วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ปีที่ 32 ฉบับที่ 1 มกราคม-มีนาคม 2533.

### **บทคัดย่อ**

วิธีวิเคราะห์ทางสถิติด้านชีววิทยาที่ใช้ส่วนมาก เช่น t-test, การวิเคราะห์ความแปรปรวน, multiple comparison และ อื่นๆ ข้อมูลที่นำมาทดสอบต้องมีคุณลักษณะตามเงื่อนไขต่างๆ ที่กำหนด บางการทดลองข้อมูลไม่อยู่ในเงื่อนไขที่กำหนด วิธีที่สามารถดำเนินการได้ คือ (i) การวิเคราะห์แบบอื่น เช่น nonparametric methods หรือ (ii) ใช้การแปลงข้อมูลก่อนการวิเคราะห์ เพื่อให้ข้อมูลเป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนดโดยใช้รากที่สอง ลอการิทึม หรือ อาร์คไซน์ การเลือกวิธีการแปลงข้อมูลวิธีใดขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อมูลนั้น เมื่อการแปลงข้อมูลถูกนำมาใช้วิธีการวิเคราะห์ทางสถิติจะสามารถใช้กับข้อมูลที่แปลงค่าแล้ว แต่เมื่อจะเสนอข้อมูลเกี่ยวกับการประมาณค่าเฉลี่ย หรือ ช่วงความเชื่อมั่นต้องใช้ข้อมูลที่ไม่ได้แปลงค่า

### **Abstract**

For many biological statistics techniques such as t-test, analysis of variance, multiple comparison. The characteristics of data must follow the statistic assumptions. In some experiments, the data do not meet the assumptions. It is necessary therefore (i) using another statistics such as nonparametric methods or (ii) to transform the data to another scale in order to be able to use those statistics techniques. Transformation can be done by using logarithmic, square root or arcsine depend on characteristics of data. When a transformation is applied, test of significance are performed on the transformed data, but estimates of means or confidence interval are usually given in the familiar untransformed scale.

### **Keywords**

Data transformation, statistical analysis

บทความนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเสริมสร้างและฟื้นฟูความรู้ทางด้านสถิติที่คาดว่าจะจะเป็นประโยชน์ช่วยให้การตรวจสอบนัยสำคัญของผลการทดลองบางเรื่อง ให้มีความถูกต้องเข้ากับเงื่อนไขที่กำหนดอย่างมีประสิทธิภาพ จากการวิเคราะห์ทางสถิติด้านชีววิทยา มักใช้ t-test หรือ z-test แล้วแต่กรณีโดยใช้กับการทดลองที่มี 2 สิ่งทดลอง (treatments) ส่วนการวิเคราะห์หาความแปรปรวน (Analysis of variance) ใช้ได้กับการทดลองที่มีมากกว่า 2 สิ่งทดลองและเป็นการวิเคราะห์ความผันแปรทั้งหมดของข้อมูลที่เกิดขึ้น ว่ามีสาเหตุมาจากอะไรแล้ววัดความผันแปรของข้อมูลที่เกิดขึ้นจากแต่ละสาเหตุออกมา การวิเคราะห์หาความแปรปรวนมักแบ่งออกเป็น 3 แผนการทดลองคือ แผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Random Design; CRD) ใช้เมื่อตัวอย่างมีลักษณะสม่ำเสมอแผนการทดลองแบบสุ่มภายในบล็อก (Randomized Block Design; RBD) ใช้เมื่อทราบทิศทางความแปรปรวนของตัวอย่างนั้น และแผนการทดลองแบบละตินสแควร์ (Latin Square Design; LSD) ใช้เมื่อทราบทิศทางแปรปรวนของตัวอย่างนั้นเป็น 2 แหล่ง จากนั้นสามารถทำการทดสอบต่อไปว่าค่าเฉลี่ยของสิ่งทดลองคู่ใดบ้างที่มีความแตกต่างหรือไม่แตกต่างกันโดยการทดสอบที่เรียกว่า Multiple comparisons ซึ่งมีหลายวิธี แต่ที่ใช้บ่อยและพบมากได้แก่ The Least Significant Difference, Duncan's New Multiple Range Test, Tukey's W procedure เป็นต้น

การวิเคราะห์ที่กล่าวถึงมีข้อกำหนดคือ ทุกตัวอย่างที่ทำการศึกษจะต้องเลือกมาโดยวิธีสุ่มจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ (normal distribution) ความคลาดเคลื่อน (error) ของการทดลองจะต้องมีการกระจายแบบปกติอย่างอิสระ มีวาเรียนซ์ร่วมกัน (homogeneity of variances) อิทธิพลต่างๆ รวมกันแบบบวกสะสม งานวิจัยส่วนมากจะเข้ากฎเกณฑ์ข้างต้น แต่มีงานวิจัยบางส่วนไม่อยู่ในเกณฑ์ดังกล่าว ซึ่งมักเป็นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับงานด้านกีฏวิทยาบางส่วน เช่น จำนวนแมลงที่ตกได้จากกับดัก เป็นต้น งานวิจัยซึ่งข้อมูลการทดลองได้มาจากตัวอย่างที่มีการกระจายแบบ Poisson มากกว่า Normal เช่น จำนวนבקเตรีที่นับจากจานเลี้ยงเชื้อ เป็นต้น งานวิจัยที่ข้อมูลการทดลองได้มาจากตัวอย่างที่มีการกระจายแบบ Binomial หรือข้อมูลที่ได้เป็นรูปของอัตราส่วนหรือร้อยละที่ไม่อยู่ในช่วง ร้อยละ 30-70 เช่นจำนวนร้อยละที่เกิดโรคของต้นพืชในแปลงทดลอง เป็นต้น เมื่อพบปัญหาเช่นนี้มี 2 วิธีการที่สามารถดำเนินการคือ ใช้การวิเคราะห์แบบอื่นเช่น nonparametric methods เป็นต้น หรือวิธีการแปลงข้อมูลก่อนการวิเคราะห์ข้อมูลซึ่งต่อไปนี้จะกล่าวถึงเฉพาะวิธีการแปลงข้อมูล

การแปลงข้อมูลก็คือวิธีการจัดการวัดต่างมาตรากันเท่านั้น เช่น 16 มากกว่า 9 ในขณะที่ค่ารากที่สองของ 16 ก็มากกว่ารากที่สองของ 9 เป็นต้น การวิเคราะห์ t-test หรือวิเคราะห์ความแปรปรวน จะใช้กับข้อมูลที่แปลงค่าแล้วสำหรับในกรณีที่ต้องการประมาณค่าเฉลี่ยต่างๆ หรือคำนวณค่า confidence interval จะทำกับข้อมูลเดิม การแปลงข้อมูลก่อนการวิเคราะห์ที่นิยมใช้ 3 วิธีคือ การแปลงโดยใช้รากที่สอง การแปลงโดยใช้ลอการิทึม และการแปลงโดยใช้อาร์คไซด ปัญหาที่ตามมาก็คือจะเลือกวิธีการแปลงข้อมูลแบบใดถึงจะเหมาะสมกับข้อมูลการทดลองที่มีอยู่ซึ่งจะอธิบายในรายละเอียดต่อไป

## การแปลงโดยใช้รากที่สอง (The square root transformation, $\sqrt{X}$ )

ใช้กับข้อมูลที่ได้จากการนับ เช่น การนับจำนวนโคโลนีของแบคทีเรียบนจานเลี้ยงเชื้อ จำนวนเม็ดเลือดใน haemocytometer square จำนวนแมลงหรือพืชในพื้นที่ที่กำหนด เป็นต้น ข้อมูลที่ได้มักมีการกระจายแบบ Poisson มากกว่า Normal ซึ่งค่าเฉลี่ยกับค่าวาเรียนซ์ มักจะใกล้เคียงกันหรือเป็นสัดส่วนกัน (proportional) การแปลงโดยใช้รากที่สองนี้ช่วยทำให้ค่าเฉลี่ยและวาเรียนซ์เป็นอิสระกันและทำให้การกระจายแบบ Poisson เดิมเป็น Normal มากขึ้น การแปลงโดยใช้รากที่สองนี้ อาจใช้  $\sqrt{X}$  หรือใช้  $\sqrt{X+0.5}$  ในกรณีที่มีค่าศูนย์ (0) ในข้อมูล ตัวอย่างการแปลงโดยใช้รากที่สอง ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนตัวเต็มวัยแมลง *Drosophila* sp. ที่เกิดจากหนอนที่เลี้ยงด้วยอาหาร 2 ชนิด โดยทดลองแบบ Single-pair cultures โดยอาหาร A มี DDT ผสมอยู่

(1) Number of Flies emerging Y	(2) Square root of umber of flies $\sqrt{Y}$	(3) Medium A f	(4) Medium B f
0	0.00	1	-
1	1.00	5	-
2	1.41	6	-
3	1.73	-	-
4	2.00	3	-
5	2.24	-	-
6	2.45	-	-
7	2.65	-	2
8	2.83	-	1
9	3.00	-	2
10	3.16	-	3
11	3.32	-	1
12	3.46	-	1
13	3.61	-	1
14	3.74	-	1
15	3.87	-	1
16	4.00	-	2
		15	15
Untransformed variable			
$\bar{Y}$		1.933	11.133
$S^2$		1.495	9.410

---

Square root transformation		
$\sqrt{Y}$	1.299	3.307
$s^2\sqrt{Y}$	0.2634	0.2099

---

Tests of equality of variances		
Untransformed	Transformed	
$F_s = \frac{S_2^2}{S_1^2} = \frac{9.410}{1.495} = 6.294^{**}$	$F_{0.025[14,14]} = 2.98$	$F_s = \frac{s^2\sqrt{Y_1}}{s^2\sqrt{Y_2}} = \frac{0.2634}{0.2099} = 1.255 \text{ ns}$

---

Back-transformed (squared) means		
$(\sqrt{Y})^2$	Medium A	Medium B
	1.687	10.937

---

95% confidence limits		
$L_1 = \sqrt{Y} - t_{0.05} s_{\sqrt{Y}}$	$1.297 - 2.145 \sqrt{\frac{0.2634}{15}}$	$3.307 - 2.145 \sqrt{\frac{0.2099}{15}}$
	= 1.015	= 3.053
$L_2 = \sqrt{Y} + t_{0.05} s_{\sqrt{Y}}$	1.583	3.561

---

Back-transformed (squared) confidence limits		
$L_1^2$	1.030	9.324
$L_2^2$	2.507	12.681

---

ที่มา : Sokal, R.R. and Rohlf, F.J. 1987. Introduction to biostatistics

พบว่า ก่อนการแปลงข้อมูลมีความแตกต่างกันทางด้านสถิติของอาหารที่เลี้ยง แต่เมื่อแปลงด้วยรากที่สองกลับไม่มีความแตกต่างกันทางด้านสถิติ

**การแปลงโดยใช้ลอการิทึม (The logarithmic transformation, log (X))**

ใช้กับข้อมูลที่ได้จากการนับเช่นเดียวกับข้อมูลที่ใช้การแปลงโดยใช้รากที่สอง แต่วิธีนี้จะเหมาะสมเมื่อค่าเฉลี่ยและวาเรียนซ์เป็นสัดส่วนกัน (proportional) ข้อมูลที่มีลักษณะการแจกแจงเป็นแบบเบ้ขวา (skewed to the right) การแปลงเป็นลอการิทึมจะทำให้ทุกค่ามีวาเรียนซ์ใกล้เคียงกัน นอกจากนั้นทำให้อิทธิพลต่างๆ ที่มีผลแบบคูณในข้อมูลเดิมเปลี่ยนเป็นมีผลบวกในมาตรการลอการิทึม ในกรณีที่มีค่าศูนย์ (0) ในข้อมูลการแปลงแบบ log (x+1) ใช้ได้ดีกว่า log (x) ตัวอย่างการแปลงโดยใช้ลอการิทึม ดังตารางที่ 2

**ตารางที่ 2 การทดลองของ Williams ทดลองใช้กับดัก 2 ชนิดในการดักแมลงแต่ละคืน มีความแตกต่างกันหรือไม่ระหว่างกับดัก 2 ชนิดนี้**

Trap	Nights						Total
	1	2	3	4	5	6	
Original data							
A	5	15	47	1,000	2	8	1,077
B	4	19	22	99	50	17	211
Logarithmic transformed data							
A	0.70	1.18	1.67	3.00	0.30	0.90	7.75
B	0.60	1.28	1.34	2.00	1.70	1.23	8.15

ที่มา : Williams, C.B. 1937. Appl.Biol. 24: 404-414, (อ้างตาม LECLERG, E.L., LEONARD, W.H., AND CLARD, A.G., 1996)

จากผลการทดลอง แนวโน้มจากทุกๆ คืน กับดัก B สามารถดักแมลงมากกว่ากับดัก A แต่มีเฉพาะคืนที่ 4 ที่กับดัก A มีแมลงเข้าถึง 1,000 ตัว ทำให้ค่าเพิ่มสูงขึ้น ก่อนการแปลงข้อมูลเมื่อดูค่าเฉลี่ยจะพบว่ากับดัก A ดักแมลงได้มากกว่ากับดัก B แต่เมื่อใช้การแปลงเป็นค่าลอการิทึม แมลงที่เข้ากับดัก B กลับมากกว่ากับดัก A

**การแปลงโดยใช้อาร์คไซน์ (The arcsine transformation,  $\arcsin\sqrt{X}$ )**

ใช้กับข้อมูลที่อยู่ในรูปร้อยละหรืออัตราส่วน มักมีลักษณะการแจกแจงแบบ Binomial เป็นเหตุการณ์ที่ค่าสังเกตมีเพียงเกิดหรือไม่เกิดเหตุการณ์นั้นเช่น อัตราส่วนหรือร้อยละของหนูตัวเมียในประชากรหนูที่ศึกษา เป็นต้น แต่ถ้าข้อมูลนั้นอยู่ในช่วง ร้อยละ 30-70 ก็ไม่จำเป็นต้องแปลงข้อมูล วิธีการแปลงใช้สูตร

$$\text{angle} = \arcsin \sqrt{\text{PERCENTAGE}}$$

ซึ่งสามารถหาค่าได้จากการเปิดตารางในหนังสือสถิติหรือใช้วิธีคำนวณ เช่น ข้อมูลเดิมร้อยละ 43.1 หาค่าองศาได้ดังนี้  $\arcsin \sqrt{0.431} = 0.6565$  ใช้เครื่องคิดเลขหา  $\sin^{-1}(0.6565) = 41.03$  เป็นต้น ตัวอย่างการแปลงข้อมูลโดยใช้อาร์คไซน์ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การทดลองใช้วิธีการป้องกัน 3 แบบ เพื่อป้องกันการทำลายของหนอนเจาะฝักข้าวโพด โดยวิธี A เป็นวิธีเปรียบเทียบ

จำนวนร้อยละของฝักข้าวโพดที่ถูกทำลาย

Treatments	BLOCK						MEAN	(SD) <sup>2</sup>	
	1	2	3	4	5	6			
	Original data								
A	42.4	34.3	24.1	39.5	55.5	49.1	40.82	121.88	
B	33.3	33.3	5.0	26.3	30.2	28.6	26.11	114.38	
C	8.5	21.9	6.2	16.0	13.5	15.4	13.58	31.69	
D	16.6	19.3	16.6	2.1	11.1	11.1	12.80	38.32	
	Angle = arcsin $\sqrt{\text{PERCENTAGE}}$								%
A	40.6	35.8	29.4	38.9	48.2	44.5	39.6	43.56	40.6
B	35.2	35.2	12.9	30.9	33.3	32.3	29.9	72.69	24.9
C	17.0	27.9	14.4	23.6	21.6	23.1	21.3	23.65	13.2
D	24.0	26.1	24.0	8.3	19.5	19.5	20.2	41.25	11.9

ที่มา : Cochran W.G., 1940 Ann. Math. Statist., 11: 344-348 อ้างตาม Snedecor, G.W., Cochran, W.G., 1967

จากวาเรียนซ์ = (SD)<sup>2</sup> ก่อนการแปลงข้อมูล ค่าวาเรียนซ์ของแต่ละสิ่งทดลองมีการกระจายอยู่ระหว่าง 31.69-121.88 แต่เมื่อทำการแปลงข้อมูลค่าวาเรียนซ์ของแต่ละสิ่งทดลองอยู่ระหว่าง 23.62-72.59 กล่าวได้ว่าทำให้ค่าวาเรียนซ์มีเอกภาพหรือร่วมมากขึ้น (homogeneity of variances) ตามข้อกำหนดของวิธีการที่ต้องการให้วาเรียนซ์มีเอกภาพหรือรวมกัน (homogeneity of variance)

การตรวจสอบนัยสำคัญของผลการทดลอง ซึ่งมีข้อกำหนดว่าความคลาดเคลื่อนของการทดลองต้องมีการกระจายแบบปกติอย่างอิสระ มีวาเรียนซ์รวมกัน อิทธิพลต่างๆ รวมกันแบบบวกสะสม จากการใช้วิธีการสุ่มประกันความเป็นอิสระกันระหว่างความคลาดเคลื่อน ในบางครั้งความคลาดเคลื่อนอาจมีวาเรียนซ์ไม่เท่ากัน อาจเนื่องจากการกระจายเป็นแบบไม่ปกติ ซึ่งอาจสังเกตจากบางสิ่งทดลองมีค่าเฉลี่ยสูงและมีวาเรียนซ์ของค่าเฉลี่ยสูงกว่าสิ่งทดลองอื่นๆ ในกรณีเช่นนี้จำเป็นต้องแปลงข้อมูลซึ่งมีจุดประสงค์เพื่อแปลงข้อมูลแล้วข้อมูลใหม่มีการกระจายแบบปกติหรือใกล้เคียง ค่าเฉลี่ยและวาเรียนซ์ของข้อมูลที่แปลงแล้วเป็นอิสระต่อกัน ซึ่งทำให้วาเรียนซ์มีลักษณะเอกภาพ สำหรับข้อมูลทั้งหมดวิธีการแปลงข้อมูลมีการใช้รากที่สอง ลอการิทึมหรืออาร์คไซน์ซึ่งจะเหมาะกับข้อมูลต่างๆ ตามที่กล่าวมาแต่ถ้ามีปัญหาไม่ทราบจะใช้วิธีการแปลงข้อมูลแบบใด ก็อาจใช้วิธีเขียนกราฟการกระจายของข้อมูลที่มีอยู่โดยใช้สเกลต่างๆ คือ รากที่สองหรือลอการิทึมหรืออาร์คไซน์ แล้วดูว่าสเกลใดที่ทำให้การกระจายข้อมูลเป็นแบบปกติมากที่สุดก็ใช้วิธีการนั้นแปลงข้อมูล แต่อย่างไรก็ตามการแปลงข้อมูลนี้เป็นเพียงวิธีการหนึ่งทางสถิติที่จะช่วยแก้ปัญหาตามข้อกำหนดดังกล่าว แต่ถ้าไม่สามารถแก้ปัญหาได้ก็ต้องใช้วิธีการวิเคราะห์แบบอื่นแทน

## เอกสารอ้างอิง

1. จรรย์ จันทลักษณ์. 2523. สถิติวิธีวิเคราะห์และวางแผนงานวิจัย. สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด กรุงเทพฯ. หน้า 468.
2. สมบูรณ์ สุขพงษ์ และ เปรมใจ ตรีสรานุวัฒนา. 2524. หลักสถิติ 2 วิธีวิเคราะห์และการวางแผนงานทดลองเบื้องต้น. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. หน้า 179.
3. Leclerg, E.L., Leonard, W.H. and Clark, A.G. 1966. Field Plot Technique. 2D ED., Burgess Publishing Company, Minneapolis, Minnesota. p.373.
4. Snedecor, G.W., and Cochran, W.G. 1967. Statistical Methods. 6th ed., The Iowa State University Press, AMES, IOWA. p.593.
5. Bailey, N.J. 1959. Statistical Methods in Biolog. The English Universities Press Ltd. Warwick Lane, London. p.200.
6. Sokal, R.R., and Rohif, F.J. 1987. Introduction to biostatistics. 2nd.ed., W.H. Freeman and Company, New York. p.363.

# Evaluation on the Use of Repellent Soap in Vector Mosquito Dense Areas

Usavadee Thavara  
Chitti Chansang

Anusorn Malainual  
Prakong Phan-Urai

Division of Medical Entomology, Department of Medical Sciences.

Published in Bull. Dept. Med.Sci Vol. 32 No. 4 October-December 1990.

## **บทคัดย่อ**

สบู่ทากันยุงเป็นผลิตภัณฑ์สารป้องกันยุงชนิดใหม่ มีส่วนผสมของ diethyl toluamide ร้อยละ 20 และ permethrin ร้อยละ 0.5 จำเป็นต้องมีการศึกษาเพื่อประเมินผลการใช้ในด้านประสิทธิภาพของสบู่ ทักษะคนติ และพฤติกรรมของประชาชนผู้ใช้ โดยการสัมภาษณ์และทดสอบในพื้นที่ยุงพาหะชุกชุม ผลการศึกษาพบว่าผู้ใช้ส่วนใหญ่ทาสบู่บริเวณแขน และขา มีน้อยมากที่ทาบริเวณลำตัว ใบหน้า และคอ โดยทาตอนเย็นหลังอาบน้ำและปล่อยให้แห้งโดยไม่ต้องล้างออก จากการสัมภาษณ์ ผู้ใช้ส่วนใหญ่มีความเห็นว่าสบู่ทากันยุงสามารถป้องกันยุงได้ดี ซึ่งตรงกับผลการทดสอบคือมีประสิทธิภาพในการป้องกันยุงในห้องปฏิบัติการเฉลี่ย 6 ชั่วโมง ในภาคสนามเฉลี่ย 5 ชั่วโมง 45 นาที ผู้ใช้เพียงร้อยละ 0.46 ที่มีอาการแพ้สำหรับปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจใช้สบู่ทากันยุงได้แก่ ราคา กลิ่น เนื้อสบู่ รูปร่าง และฟอง ข้อมูลที่ได้เป็นประโยชน์ต่อการพิจารณาส่งเสริมให้มีการใช้สบู่ทากันยุงป้องกันโรคที่นำโดยแมลง

## **Abstract**

The objective of this study is to evaluate the efficacy of the new type of insect repellent containing 20% diethyl toluamide and 0.5% permethrin, formulated as a soap and to study the attitude and behavior of the users. Results obtained from this study showed that most of the users had applied the soap on their arms and legs, while a few of them applied it on their body, face and neck. The time of application was mostly in late afternoon after bath. The majority of them (74%) commented that this soap was quite effective and only few of them developed allergy (0.46%). It gave a protection time of 6 hours in laboratory and 5.75 hours in the field. Besides the efficiency of the repellent soap, the users were concerned about its cost and other properties, e.g. odour, texture, shape and foamy characteristic. Data obtained will be helpful to consider the promotion of using the soap for self protection from mosquito-borne diseases.

## **Keywords**

Repellent soap, mosquito, attitude

## ***Introduction***

Though there are many new synthetic substances and various methods for controlling insects, problems caused by mosquitoes still exist. Certain groups of people; for example night or early morning workers, border troops, forestry officers, vendors and farmers, especially those working in a rubber plantation are always bothered by this pest. The use of mosquito repellent is, therefore, a choice of protection against insect biting or transmitted diseases.<sup>1,2</sup>

A lot of chemicals are found to have repellent properties, i.e. when applied to the skin, they will stop some insects from probing or biting; however, only a few are safe and suitable for human population. Among these, diethyl toluamide, usually called as “Deet”, is the most well-known one, produced and marketed in various form, e.g. lotion, refreshing cloth, aerosol, etc. However, these products are not commonly used in Thailand since they are rather expensive. Because of this disadvantage, attempts have been made to reduce the production cost of repellents that are considerably effective against mosquitoes. Simmons (1985, personal communication) had mixed 20% deet with a synthetic pyrethroid called permethrin and produced mosquito repellent soap under MOSBAR trade name. Yap<sup>3</sup> showed that the repellent soap could give personal protection against mosquitoes in the field for at least 4 hours. According to a study done in Samoa, Reed and Iosia\* found that it gave personal protection for 6 hours.<sup>4</sup> The objective of this study is to evaluate the efficacy of the repellent soap in both laboratory and field. It also aims at finding out the attitude as well as the behavior of users in high density of mosquito areas. Data obtained will be helpful to consider the promotion of using repellent soaps for self protection from mosquito-borne diseases.

## ***Material and methods***

### **Material**

Repellent soap containing 0.5% permethrin (cis:trans ratio = 25:75) and 20% deet<sup>5</sup> were provided by Tom Simmons from Simmons Nominees PTY LTD., Australia.

---

\* Reed, D. and Iosia, T. 1985. Trial on the use of repellent soap on human baits: Western Samoa, October-November, 6 pp.

## Methods

### *Study of attitude and behavior of the people using the repellent soap.*

Interviews were conducted in 3 different experimental areas during May 1987-1988 where high density of malaria vectors, encephalitis vectors, and filariasis vectors were reported. Approximately 120 people were randomly selected from each area and free samples of repellent soap were given. One week later the follow-up interview was performed. Questionnaires covered two types of information: one on personal data of the subjects and the other on their attitude and behavior after using the soap. Data obtained during the interviews were evaluated by SAS software.

### *Study of the mosquito repellent soap efficacy.*

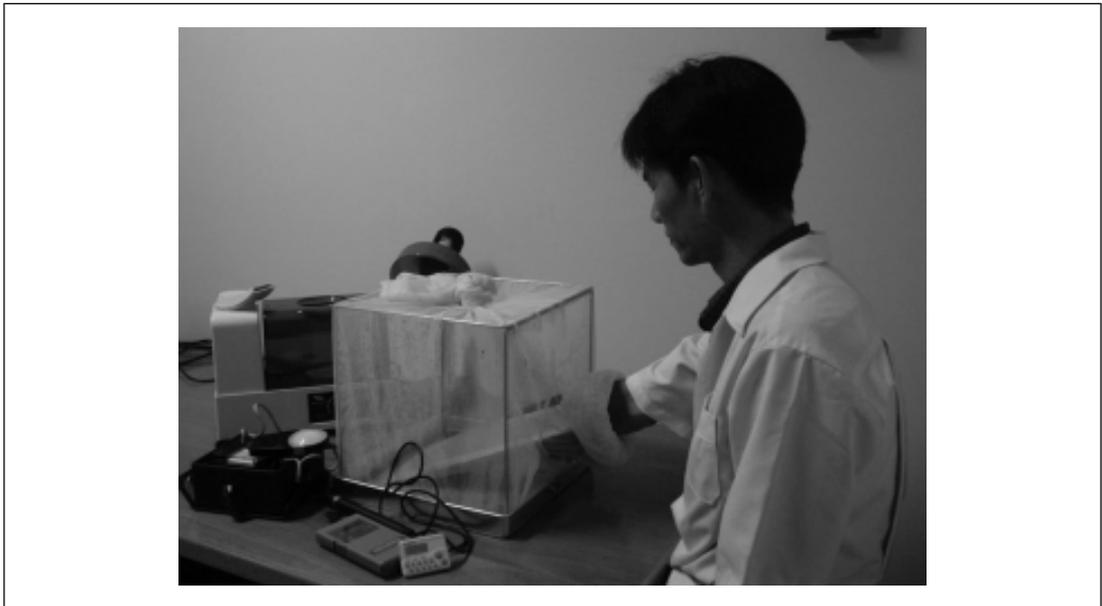
#### ● Efficacy test in laboratory

Three volunteers aged 20-30 years and 250 female mosquitoes of 4-5 days old *Aedes aegypti* which had been reared in laboratory and never took blood were used for testing in a temperature and humidity controlled room ( $27 \pm 2$  °C, 70-80% relative humidity). Approximately 0.1 g. of the repellent soap was applied on a 3 x 10 cm. area on the subject forearm. The area was moistened with water prior to the soap application. The forearm was introduced inside a previously prepared mosquito cage of 30x30x30 cm. and allowed to remain for 3 minutes, during which any mosquito bites would be noted. If no mosquito bite occurred within 3 minutes, the forearm was then taken out and the test was repeated every 30-minute interval. The experiment was completed after two mosquitoes had bitten. The time between the application of the soap and the time at which biting of the second mosquito occurred would be the protection time given by the repellent on each volunteer. The average protection time was then calculated from 3 replicated experiment.

#### ● Field test

The experiment was conducted at an orchard in Bang Yai district of Nonthaburi province in May 1986. Shrubs and trees furnished abundant shelter for the mosquitoes. The average temperature in this area was  $27 \pm 3$  °C with a relative humidity of 60-80%. Four subjects were equally divided into two groups, the first of which was applied with the soap thoroughly on the forearms and on the lower part of the legs, from knee to ankle. The second group which

served as a control did not have any application. The subjects from each group were allowed to sit three meters apart to prevent the odour of the soap exerting influence on the control group. There were 2 seating sites, an open area under the house and a place 5 meters away from the house. Each subject collected all mosquitoes landing on the exposed skin using small tubes for 20 minutes and rested for 20 minutes between each collection. The experiment was completed after the subjects were bitten by two mosquitoes in the test.



*Figure 1 Efficacy test of the repellent soap in laboratory*

## ***Results***

### **Attitude and behavior of the people using the repellent soap**

Among 430 subjects interviewed 89.53% had never used any repellent before. Most of them (96.51%) applied the soap on their arms, while fewer users applied it on their legs, face, body or neck respectively. About 56% preferred using it from late afternoon to dusk. After application, 61.39% of them felt comfortable rather than sticky or warm at the site of application on their skin. The majority of the users (73.95%) said that it gave good protection against mosquitoes and 82.32% recommended its use in the high density of mosquito areas. However, 50.46% of the users suggested that the odour of this repellent soap should be improved (Table 1).

**Table 1** The percentage of subjects, interviewed in different areas, classified according to attitudes towards the soap.

Attitude on application	% of interviewed subjects			
	Malaria area	Encephalitis area	Elephantiasis area	Total
Applied on arm	92.96	100.00	95.94	96.51
Applied at late afternoon	50.78	72.07	43.91	56.04
Felt comfortable	51.56	57.14	74.32	61.39
Good efficacy	75.78	64.93	81.75	73.95
Should be used in mosquito-dense area	75.78	92.55	78.37	82.32
Unpleasant odour	39.84	70.77	38.51	50.46
No. of subjects	128	148	154	430

**The mosquito repellent efficacy**

Laboratory test showed an average protection time of the soap against *Aedes aegypti* mosquitoes of about 6.0 ± 0.35 hours (range 5.5-6.5) after application.

Field test showed that the mean biting rate for the mosquitoes on the soap treated group was 6 mosquitoes/man-hr (range 0-6) as compared with 65.5 mosquitoes/man-hr (range 4.5-169.5) recorded on the untreated group. Percentage reduction of biting for the mosquitoes remained very high (range 90-100) observed upto 6.08 hr post treatment (Table 2).

The mosquito species collected in the area were identified as 44.8% of *Armigeres subalbatus*, 19.8% of *Culex gelidus*, 12.1% of *Mansonia* spp., 9.9% of *Culex quinquefasciatus* and 8.2% of *Anopheles* spp., 3.0% of *Aedes* spp., and 2.2% of other spp.

For the two soap-treated subjects (starting from 15:45 h), one was bitten at 5.42 hr and the other at 6.08 hr after treatment, giving an average protection time of 5.75 hr

**Table 2** Number of collected mosquitoes at Bang Yai district, Nonthaburi province.

Treatment	Time post-treatment (Hour)				
	3.42	4.08	4.75	5.42	6.08
Treated group	0	0	0	2	4
Control group	3	113	48	20	42
% reduction	100	100	100	90	90.47

## ***Discussion***

The species composition of mosquitoes at the experimental sites provided all of common mosquito species in Thailand and the repellent soap gave a high degree of protection ranging from 90 to 100%. The results indicated that the soap are effective for *Armigeres*, *Culex*, *Mansonia*, *Anopheles* and *Aedes* for up to 5.75 hr in the field. The results from this study was similar to the finding of Yap<sup>3</sup> in Malaysia and Reed & Iosia in Samoa<sup>4</sup>.

Moreover, it was found that the interviewed people had favourable attitude towards the soap because it gave good protection against mosquito biting. Futhermore, since majority of the subjects had never used any repellent before, they then accepted this repellent soap quite readily. However, some had suggested that its odour and texture should be improved. In addition, repellent soap suitable for tropical regions should possess other properties apart from its good protection, e.g. lack of stickiness.

## ***References***

1. Phan-Urai, P. 1977. A study on mosquito repellent. Bull. Dept. Med. Sci. 19(2): 115-118.
2. Schreck, C.E. 1977. Techniques for evaluation of insect repellents: A critical review. Ann. Rev. Entomol. 22; 101-118.
3. Yap, H.H. 1986. Effectiveness of soap formulations containing deet and permethrin as personal protection against outdoor mosquitoes in Malaysia. J. Am. Mosq. Control. Assoc. 2: 63-67.
4. Frances, S.P. 1987. Effectiveness of deet and permethrin, alone, and in a soap formulation as skin and clothing protectants against mosquitoes in Australia. J. Am. Mosq. Control. Assoc. 3(4): 648-650.
5. Simmons, T. 1985. Insect repellent and insecticidal soap composition. U.K. Patent No. 216021A.

# Notes on the Blood Sources of Vector Mosquitoes Collected at a Remote Village of Northwestern Thailand (Diptera: Culicidae)

Usavadee Thavara<sup>1</sup>

Apiwat Tawatsin<sup>1</sup>

Hitoshi Sasaki<sup>2</sup>

Chitti Chansang<sup>1</sup>

Prakong Phan-Urai<sup>1</sup>

1 Division of Medical Entomology, National Institute of Health, Department of Medical Sciences.

2 Department of Dairy Science (Applied Entomology), Hokkaido College of Arts and Sciences, Japan.

Published in *Journal of Rakuno Gakuen University Vol. 16(1): 1-7, 1991.*

## บทคัดย่อ

ในประเทศไทยมีรายงานการศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมการกินเลือดของยุงพาหะ เฉพาะใน ยุงพาหะโรคไข้เลือดออก และไข้มาลาเรีย ขณะที่ยุงพาหะนำเชื้อโรคอื่น เช่น ใช้สมองอักเสบและ โรคเท้าช้างไม่ค่อยมีผู้ศึกษา เนื่องจากมีปัญหาเกี่ยวกับความยุ่งยากของวิธีการและพื้นที่ ศึกษาที่มีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อสูง เพื่อแก้ปัญหาการขาดข้อมูลที่จะนำไปใช้ในการวางแผน ควบคุมโรค คณะผู้วิจัยจึงได้ศึกษาพฤติกรรมการกัดของยุงพาหะ แหล่งเลือด และช่วงเวลา ที่กัดในพื้นที่เสี่ยงต่อการติดเชื้อโรคเท้าช้าง และใช้สมองอักเสบ โดยวิธี animal baited traps และ bush trap และตรวจเลือดโดยวิธี ELISA ผลการศึกษาพบว่า ในบรรดา ยุง 1,054 ตัว ที่ จับได้ เป็นยุงพาหะ 178 ตัว (16.9%) จำแนกเป็นยุงพาหะโรคเท้าช้าง 1 ชนิด คือ *Aedes niveus* และยุงพาหะโรคไข้สมองอักเสบ 3 ชนิด คือ *Culex tritaeniorhynchus*, *Cx. gelidus* และ *Cx. fuscocephala* ช่วงเวลาที่จับยุงได้มากที่สุดคือ ช่วง 18.00-21.00 น. พบยุงพาหะที่ กินเลือดแล้ว 127 ตัว (71%) ผลการตรวจเลือดพบว่ายุงที่กินเลือดเกือบทั้งหมดมีเลือดวัวอยู่ด้วย และยุง 43 ตัวมีเลือดสัตว์หลายชนิดรวมกัน รวมทั้งเลือดคน แสดงว่ามีการกินเลือดหลายครั้ง (multiple feeding) และสัตว์ที่ดึงดูดยุงได้มากที่สุดคือวัว ข้อมูลนี้แสดงให้เห็นว่า การที่คน มีโอกาสรับเชื้อโรคจากสัตว์เกิดจากพฤติกรรมของยุงที่กินเลือดหลายครั้ง โดยกัดสัตว์แล้วมากัดคน เกิดเป็นวงจรการแพร่เชื้อ การแก้ปัญหาโดยอาศัยข้อมูลเกี่ยวกับชีววิทยาของยุงพาหะช่วยให้เกิด ประสิทธิภาพสูงสุดในการควบคุมโรค

## Abstract

Studies of blood-feeding behavior of mosquito vectors of Dengue Haemorrhagic Fever (DHF) and malaria have been continuously carried out in Thailand, whereas those of encephalitis and filariasis are scanty because of difficulty methodology and high risk of infection. To get more information for disease control, we then studied on blood sources, biting time and behavior of mosquito vectors in an endemic area of encephalitis and filariasis. Animal-baited

traps and bush trap were employed for mosquito collections and ELISA technique was used for blood source determination. It was found that 178 (16.9%) out of 1,054 collected mosquitoes were identified to filariasis vector (*Aedes niveus*) and Japanese encephalitis vectors (*Culex tritaeniorhynchus*, *Cx. gelidus* and *Cx. fuscocephala*). Most of the mosquito vectors were collected between 1800 h and 2100 h, and 127 (71%) were engorged-mosquitoes. The ELISA results showed that cow blood was determined from almost all engorged-mosquitoes and multiple blood sources, including human blood were identified from 43 individual mosquitoes. This means cow was the most attractive host for vector mosquitoes in this study and multiple feedings also occurred. The study reveals that multiple feeding behavior of mosquito vectors could play an important role of pathogen transmission between animals/insects and human beings. Biological and ecological information is then helpful for effective control of vector-borne diseases.

### ***Keywords***

Blood sources, mosquitoes, Thailand

### ***Introduction***

The mosquitoes have been well known to get their blood-meals from some domestic and wild animals as well as from human.<sup>1, 2, 3</sup> However, the knowledge on the blood source animals of the vector mosquitoes in Thailand is still incomplete, although some ecological and epidemiological studies on the vector mosquitoes species, with respect to such diseases as filariasis, dengue, malaria and Japanese encephalitis, were carried out in Thailand.<sup>4, 5</sup>

The authors investigated the blood suckling behaviour of 4 species of the vector mosquitoes by means of the animal baited traps at a remote Karean village in Tak province, northwestern Thailand (Figure 1) in the winter season of 1989 and determined the blood-meals of the captured mosquitoes by the use of the enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA).



Figure 1 Map of Thailand ☆ shows the investigated place.

**Materials and methods**

**1. Collection of the mosquitoes**

3 m x 4 m x 2 m of Nylon mosquito-net was used as a trap, each with different bait species (Figure 2).



Figure 2 Chicken baited mosquito-net trap.



**Figure 3** *Modified bush trap.*

Four animal species were used as bait, namely human, cow, pig and chicken. The traps were situated at a distance from each other to eliminate any interfering or influencing effect.

The traps were set in the evening from 1800 h to 900 h the following morning, and the lured mosquitoes were collected 3 times daily at 2100, 0600 and 0900 h from 7 to 11 December, 1989.

Modified bush traps (Figure 3) were also used to collect the resting mosquitoes.

## **2. Blood source determination**

The procedures of the blood-meal determination were performed in accordance with Sasaki<sup>6</sup>, with the following modification : The captured mosquitoes were identified to species, counted and pressed onto the filter paper (Whatman No. 1) individually in order to get their blood-meals.

The filter papers were dried with diphosphorous pentoxide in a desiccator and carried back to the laboratory. The smeared part of the filter papers were cut off and put into small tubes individually and stored in a freezer until the assay.

Blood smeared filter papers were dipped in 400  $\mu$ l of physiological saline (pH = 7.0) for 2 hr, then disassembled with an insect pin to extract smears (blood-meal) completely. The solutions were then centrifuged at 5,000 rpm for 5 min.

Forty  $\mu$ l of extract were put into each well of a Millititer HA plate (Millipore Co.) or a flat bottomed plastic individually and incubated for 2 hr. The plate was then washed three times with washing buffer (0.1% of Tween 20 dissolved in phosphate buffered saline (PBS pH = 7.2). Then 80  $\mu$ l of coating buffer (4% bovine serum dissolved in PBS when anti-chicken serum were used and 4% chicken serum dissolved in PBS when anti-mammalian sera were used) were added to each well and incubated for 1 hr. The plate was then washed three times with washing buffer again. Forty  $\mu$ l of antiserum were then added to each well and reacted for 2 hr. The plate was washed three times with washing buffer and 40  $\mu$ l of the conjugate (commercial horse radish peroxidase conjugated to the IgG fraction of goat anti-rabbit serum) were added to each well. Two hr after the addition of the conjugate, the plate was rewashed 6 times with washing buffer and then 80  $\mu$ l of substrate solution (40 mg of o-phenylenediamine dissolved in 100 ml of citric acid- $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  buffer solution (pH=5.0) and 20  $\mu$ l of  $\text{H}_2\text{O}_2$ ) were added to each well. The plate was then incubated in a dark box. The reaction was stopped 15 min later by the addition of 40  $\mu$ l of 4N sulfuric acid. All procedures of assay using a Millititer HA plate were performed at room temperature and those using a plastic microplate were done at 37 °C.

The results were visually assessed and the yellow color produced in the well of tested extracts was compared with the color of positive and negative controlled wells.

## ***Results and Discussion***

The weather during the collecting period was consistently fine and the temperature and humidity data of the investigated area are shown in Table 1. The range of temperatures during the investigation was from 12 to 32 °C.

**Table 1** Temperature and humidity data at Tak, Thailand

Date	Temperature		at 2100 h		at 0600 h	
	max.	min.	humid.	Temp.	humid.	Temp.
07/ Dec	27.0	15.0	73.0	19.5		
08/ Dec	28.0	14.0	74.0	17.4	85.6	14.8
09/ Dec	30.0	14.0	73.5	18.3	90.5	15.6
10/ Dec	32.0	12.0	80.6	15.6	91.8	14.9
11/ Dec					90.2	13.8
Average	29.3	13.8	75.3	17.7	89.5	14.8

A total of 1,052 individuals of mosquitoes, including 178 individual of Filariasis and Encephalitis vectors, belonging to 2 genera and 4 species, were collected. From this study, it is determined that the trap using a cow as bait was the most effective and that, 1800 h to 2100 h is, generally, the most effective time to collect mosquitoes (Table 2, 3). This result may be due to the fact that the most dominant species among the 4 vector species was active during the night time.

**Table 2** Number of mosquitoes collected at Tak, Thailand (classified by blood sources)

	human	swine	chicken	cow	bush	Total
<i>Aedes niveus</i>	1	0	0	5	1	7
<i>Culex fuscocephala</i>	1	0	0	135	1	137
<i>Cx. gelidus</i>	1	0	0	3	0	4
<i>Cx. tritaeniorhynchus</i>	0	1	0	27	0	28
Others	12	9	3	844	8	876
Total	15	10	3	1014	10	1052

**Table 3** Number of mosquitoes collected at Tak, Thailand (classified by collected time)

	0600-0900	1800-2100	2100-0600	Total
<i>Aedes niveus</i>	0	5	1	6
<i>Culex fuscocephala</i>	40	55	41	136
<i>Cx. gelidus</i>	0	2	2	4
<i>Cx. tritaeniorhynchus</i>	7	10	11	28
Others	125	543	200	868
Total	172	615	255	1042 *

\* except for 10 mosquitoes from bush trap.

Among the 4 vector species, *Culex fuscocephala* was the most dominant species (140 indiv., 78.7%) collected in this study. Of the other 3 species, a smaller number of individuals was collected.

A total of 127 individuals out of 178 vector mosquitoes had blood-meals and most engorged individuals were collected by the trap using a cow as bait. No mosquitoes collected from human and pig-baited traps had any blood-meals in their alimentary canals.

**Table 4 Engorged number of mosquitoes collected at Tak, Thailand (classified by blood sources)**

	human	swine	cow	bush	Total
<i>Aedes niveus</i>	0/1	-	5/5	1/1	6/7
<i>Culex fuscocephala</i>	0/1	-	94/138	1/1	95/140
<i>Cx. gelidus</i>	0/1	-	2/3	-	2/4
<i>Cx. tritaeniorhynchus</i>	-	0/1	24/26	-	24/27
Total	0/3	0/1	125/172	2/2	127/178

**Table 5 Engorged number of mosquitoes collected at Tak, Thailand (classified by collected time)**

	0600-0900	1800-2100	2100-0600	Total
<i>Aedes niveus</i>	-	4/5	1/1	5/6
<i>Culex fuscocephala</i>	27/40	32/57	35/42	94/139
<i>Cx. gelidus</i>	-	1/2	1/2	2/4
<i>Cx. tritaeniorhynchus</i>	6/7	7/9	11/11	24/27
Total	33/47	44/73	48/56	125/176 *

\* except for 2 mosquitoes from bush trap.

The engorged rates of the 4 vector species collected by the animal-baited trap varied from 50% to 88.9% (Table 6). In *Cx. fuscocephala* the highest engorged rate was obtained from the specimens collected at 0600 h (lured from 2100 h to 0600 h) (Table 5). This species is well-known to be active during the night time, as mention above, and this concurs with the results obtained in the investigation.



## **Acknowledgements**

This work was supported in part by Japan International Cooperation Agency (JICA).

## **References**

1. Burkot, T. R., W. G. Goodman and G. R. DeFoliart (1981): Identification of mosquito blood meals by enzyme-linked immunosorbent assay. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 30(6): 1336-1341.
2. Burkot, T. R. and G. R. DeFoliart (1982): Bloodmeal sources of *Aedes triseriatus* and *Aedes vexans* in a southern Wisconsin forest endemic for La Crosse encephalitis virus. *ibid*, 31(2): 376-381.
3. Edrissian, Gh. H. and A. Hafizi (1982): Application of enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) to identification of *Anopheles* mosquito bloodmeals. *Trans. Royal Soc. Trop. Med. Hyg.*, 76(1): 54-56.
4. Harbach, R. E., J. B. Gingrich and L. W. Pang (1987): Some entomological observations on malaria transmission in a remote village in northwestern Thailand. *J. Amer. Mosq. Control Assoc.*, 3(2): 296-301.
5. Nutsathapana, S., P. Sawasdiwongphorn, U. Chitrapop and J. R. Cullen (1986): A mark-release-recapture demonstration of host-preference heterogeneity in *Anopheles minimus* Theobald (Diptera: Culicidae) in a Thai village. *Bull. Ent. Res.*, 76(2): 313-320.
6. Sasaki, H. (1988): Morphological and immunological studies on the blood sources of black flies in Hokkaido, Japan (Diptera : Simuliidae). *J. Rakuno Gakuen Univ.*, 13(1): 29-82.

# การใช้สารไตรคลอโรฟอนป้องกันการเกิดหนอนแมลงวันในปลาเค็ม

## Application of Trichlorfon Insecticide in Dry Salted Fish

กอบทอง ฐปหอม <sup>1</sup>	Gobthong Thoophom
ยุวดี เลิศเรืองเดช <sup>1</sup>	Yuwadee Lertruengdej
มะลิ साฝ่าย <sup>1</sup>	Mali Safhay
อุษาวดี ถาวรระ <sup>2</sup>	Usavadee Thavara
1 กองวิเคราะห์อาหาร	1 Division of Food Analysis
2 กองกีฏวิทยาทางแพทย์	2 Division of Medical Entomology
กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์	Department of Medical Sciences
ตีพิมพ์ใน วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ปีที่ 30 ฉบับที่ 3 กรกฎาคม-กันยายน 2531.	

### **บทคัดย่อ**

ได้ศึกษาการใช้สารไตรคลอโรฟอนสำหรับป้องกันการเกิดหนอนแมลงวันในกรรมวิธีผลิตปลาเค็มในช่วงฤดูฝน โดยแช่ปลาหุงหลังหมักกับเกลือในน้ำยาไตรคลอโรฟอน ความเข้มข้นร้อยละ (โดยน้ำหนัก) 0.25, 0.15, 0.05, 0.01, 0.005 และ 0.001 แล้วนำไปตากแห้งด้วยแสงแดดเป็นเวลา 3 วัน แต่ละวันสุ่มตัวอย่างมาทำการศึกษาประสิทธิภาพการป้องกันการเกิดหนอนโดยการทดสอบทางชีวภาพ และศึกษาปริมาณการตกค้างของสารนี้โดยวิธีทางเคมี การทดสอบทางชีวภาพ ใช้แมลงวันเพชเม็ยวัยเจริญพันธุ์ 3 ชนิด คือ แมลงวันบ้าน, แมลงวันหัวเขียว และแมลงวันหลังลาย ตอมปลาเค็มชุบน้ำยา เป็นเวลา 6 ชั่วโมง นับจำนวนแมลงวันตายและจำนวนเกิดหนอนในปลาเค็มเมื่อเวลาผ่านไป 24 ชั่วโมง, 48 ชั่วโมง และ 72 ชั่วโมง การวิเคราะห์ปริมาณทางเคมี สกัดตัวอย่างด้วยตัวทำละลายที่เหมาะสม ตรวจปริมาณด้วยเครื่องแก๊สโครมาโตกราฟ ชนิด เอฟ พี ดี ผลการศึกษาพบว่า ความเข้มข้นของน้ำยาไตรคลอโรฟอนที่สามารถป้องกันการเกิดหนอน ในกรรมวิธีผลิตปลาเค็ม คือร้อยละ 0.25 ปริมาณตกค้างคือ 20.67 มก./กก.

### **Abstract**

Application trichlorfon insecticide against fly larvae in dry salted fish production was studied. After the salted fishes had been soaked in 0.25, 0.15, 0.05, 0.01, 0.005 and 0.001% (W/W) percent trichlorfon solutions, samples were sun dried for 3 days and each day samples were collected and observed the effective doses against fly larvae by biological assay and were chemically analysed for their residues. By biological assay, three kinds of flies, i.e. house fly (*Musca domestica*), blow fly (*Chrysomyia megacephala*), and flesh fly (*Sarcophaga* sp.), were housed separately with those samples for 6 hours. The fly larvae were examined at 24, 48 and 72 hours. By chemical analysis, samples were extracted by appropriate

solvents and the residues were quantitated by gas chromatograph, with the application of flame photometric detector. The results showed that the effective concentration against fly larvae during production was 0.25% and the amount of residue was 20.67 mg/kg.

### **Keywords**

Trichlorfon, dry salted fish, *Musca domestica*, *Chrysomya megacephala*, *Sarcophaga* sp.

### **บทนำ**

ปลาเค็มเป็นอาหารโปรตีนแปรรูปชนิดหนึ่ง ซึ่งกรรมวิธีผลิตนับว่าสะดวกและแพร่หลายมาก ทั้งเป็นสินค้าที่วางจำหน่ายทั่วไปในประเทศ และเป็นสินค้าสำคัญที่ส่งออกไปจำหน่ายต่างประเทศ โดยเฉพาะประเทศอินโดนีเซีย ได้ขนานนามปลาเค็มของประเทศไทยว่า “อีกันเซียม”<sup>1</sup>

ปลาเป็นสัตว์น้ำที่เน่าเสียง่าย เนื่องจากหลายสาเหตุเช่น เกิดจากการย่อยสลายตัวเองโดยเอนไซม์ในตัวปลา เกิดจากการเน่าสลายโดยเชื้อจุลินทรีย์ และเกิดจากปฏิกิริยาเคมีระหว่างไขมันกับออกซิเจนในอากาศ เกิดกลิ่นเหม็นหืน<sup>2</sup> จึงเป็นสิ่งดึงดูดให้แมลงวันตอมและวางไข่ ฉะนั้นเมื่อนำมาหมักเกลือแล้วตากแห้งด้วยแสงแดด จะเป็นปัญหาให้เกิดหนอนแมลงวันในปลาเค็มได้ง่าย โดยเฉพาะในหน้าฝนซึ่งแสงแดดอ่อนและความชื้นสูง จึงมีการนำสารเคมีมาใช้ร่วมในกรรมวิธีผลิต เพื่อป้องกันการเกิดหนอนกันอย่างแพร่หลาย จากการใช้กรรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ และสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ร่วมกันสำรวจการใช้สารเคมีดังกล่าวในปลาเค็ม ปลาแห้ง ซึ่งเก็บจากผู้ผลิตและผู้จำหน่ายทั่วประเทศ พบว่าเป็นสารไตรคลอโรฟอน สารนี้มีคุณสมบัติเป็นสารกำจัดแมลง เคยมีรายงานว่าสามารถใช้เป็นยากำจัดพยาธิลำไส้ ใช้ป้องกันกำจัดพยาธิภายใน ภายนอกตัวสัตว์เลี้ยง (endoparasites and ectoparasites) เช่น วัว ควาย แกะ แพะ หมู ม้า สัตว์ปีก สุนัข แมว และปลา<sup>3</sup> ซึ่งแนวโน้มมีการใช้สารนี้กันมากในฤดูฝน หากปล่อยให้มีการใช้อย่างแพร่หลายโดยไม่ทราบถึงสภาวะการใช้ที่ถูกต้อง เช่น ปริมาณการใช้ไม่แน่นอน อาจน้อยเกินไปทำให้ไม่มีผลต่อการป้องกันหนอนปลาเค็ม หรือใช้มากทำให้ตกค้างในปลาเค็มสูง แม้ว่าปริมาณสารนี้จะลดลงได้มากระหว่างเก็บหรือผ่านการทอดรับประทาน<sup>4</sup> ก็ยังทำให้เกิดปัญหาการใช้สารเคมีเกินความจำเป็น

สำหรับในเรื่องนี้ คณะทำงานติดตามและหาแนวทางแก้ไขปัญหาเร่งด่วนทางด้าน ยา อาหาร เครื่องสำอาง และเคมีวัตถุ พิจารณาแล้วเห็นว่า ควรให้ทำการศึกษาวิจัยหาปริมาณความเข้มข้นของน้ำยาไตรคลอโรฟอน ที่สามารถป้องกันการเกิดหนอนในกรรมวิธีผลิตปลาเค็ม และศึกษาปริมาณการตกค้างในตัวปลา เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาให้คำแนะนำการใช้ที่ถูกต้อง และประกอบการอนุญาตให้ใช้สารดังกล่าวกรณีจำเป็นต่อไป

## วัสดุและวิธีการ

### การเก็บตัวอย่าง

ซื้อตัวอย่างปลาทุ จำนวน 70 กิโลกรัม และเกลือเม็ด 35 กิโลกรัม จากตลาดบางกะปิ กรุงเทพมหานคร

**การเตรียมตัวอย่าง** แบ่งเป็นขั้นตอน ดังนี้ :-

#### 1. การติดตามปลาทุเค็ม

หมักปลาทุทั้งตัว 2 ส่วน กับเกลือ 1 ส่วน ในถังพลาสติกขนาด 16 แกลลอน โดยวางปลาทุกับเกลือสลับกันเป็นชั้น จนหมดปลาและเกลือ ปิดปากถังด้วยผ้าขาวบางทิ้งไว้ 1 คืน (ประมาณ 20 ชั่วโมง)

#### 2. การแช่น้ำยาไตรคลอโรฟอน

2.1 เตรียมน้ำยาไตรคลอโรฟอนจากดิฟเทอริกซ์ 95 เอสพี ซึ่งได้รับจาก บริษัท ไบเออร์ไทย จำกัด ที่ 6 ระดับความเข้มข้น คิดเป็นร้อยละโดยน้ำหนัก คือ 0.25, 0.15, 0.01, 0.005 และ 0.001 ตามลำดับ

2.2 นำปลาทุที่หมักเกลือไว้มาล้างน้ำเอาเกลือออกผึ่งให้สะเด็ดน้ำ แล้วแบ่งปลาทุเค็มออกเป็น 7 ส่วน

- ส่วนที่ 1 ไม่แช่น้ำยาไตรคลอโรฟอนใช้เป็นค่า Control

- ส่วนที่เหลืออีก 6 ส่วน นำมาแช่ในน้ำยาไตรคลอโรฟอน 6 ระดับความเข้มข้น โดยใช้อัตราส่วนปลาหนัก 1 กิโลกรัม ต่อน้ำยา 1 ลิตร แช่ให้ท่วมตัวปลา 10 นาที หลังจากนั้นนำปลาขึ้นผึ่งในถาดแบน

#### 3. การผลิตปลาทุเค็มแห้ง

นำปลาทุเค็มจากขั้นตอนที่ 2 ซึ่งแยกเป็น 7 ส่วนไว้แล้ว ออกผึ่งแดดนานประมาณวันละ 6 ชั่วโมง โดยกลับปลาวันละ 1 ครั้ง เป็นเวลา 3 วัน อุณหภูมิแสงแดด 29-35 องศาเซลเซียส (อุณหภูมิขณะแสงแดดอ่อนและจัด)

4. การเพาะเลี้ยงแมลงวันในห้องปฏิบัติการ ใช้วิธีเพาะเลี้ยงซึ่งดัดแปลงสูตรอาหารโดยกองกีฏวิทยาทางแพทย์ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ (ไม่ตีพิมพ์) ดังนี้

จับแมลงวัน 3 ชนิด คือ แมลงวันบ้าน แมลงวันหัวเขียว และแมลงวันหลังลาย จากแหล่งกองขยะ ประมาณชนิดละ 100 ตัว มาทำการเลี้ยงแยกตามชนิดของแมลงวันโดยจับใส่กรงรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 30 เซนติเมตร บุด้วยผ้ามุ้งหรือมุ้งลวด พื้นบุด้วยวัสดุทึบแสง ด้านหน้ามีประตูเปิดปิด และมีช่องลมกลางประตูบุด้วยผ้ามีสลิขขนาดช่องโตพอที่จะยื่นมือเข้าไปได้สะดวก ภายในกรงมีถ้วย 3 ใบ สำหรับบรรจุอาหาร 2 ใบ ใบหนึ่งบรรจุนมผงผสมน้ำตาล อัตราส่วน 3: 1 อีกใบบรรจุรำลือชุน้ำ ใบที่ 3 เป็นถ้วยสำหรับวางไขมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 เซนติเมตร สูง 4 เซนติเมตร ภายในบรรจุปลาป่น 25 กรัม ผสมน้ำ 30 มิลลิลิตร

- นำกรงไปไว้ในห้องเลี้ยงซึ่งควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ ร้อยละ 70-80 อุณหภูมิ 25-28 องศาเซลเซียส รอจนแมลงวันวางไข่แล้ว นำถ้วยสำหรับวางไขออกมาปิดปากด้วยผ้ามีสลิขทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง จนไข่ฟักตัวเป็นหนอน

- ถ่ายตัวหนอนลงในขวดโหลสำหรับเลี้ยงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 25 เซนติเมตร สูง 36 เซนติเมตร โหลหนึ่งจะเลี้ยงแมลงวันได้ 600-800 ตัว ให้อาหารเลี้ยงหนอนซึ่งต้องเตรียมใหม่ๆ โดยมีสูตรอาหารดังนี้

แกลบ	500	กรัม
ยีสต์	12	กรัม
มอลต์	18	กรัม
รำ	20	กรัม
น้ำ	1,000	มิลลิลิตร

- ปิดปากขวดด้วยผ้ามีสลิ้นเพื่อระบายอากาศทิ้งไว้โดยปราศจากสิ่งรบกวนจนตัวหนอนเปลี่ยนเป็นดักแด้ ซึ่งจะขึ้นมาลอกคราบบริเวณชั้นบนของอาหารเลี้ยงเชื้อ

- นำอาหารชั้นบนใส่ในน้ำ เลือกช้อนเอาแต่ตัวดักแด้ซึ่งจะลอยน้ำ นำไปใส่กรงเลี้ยงเพื่อให้ลอกคราบเป็นตัวเต็มวัย

- เลี้ยงตัวเต็มวัยรุ่นแรกทีออกมามีด้วยนมผงผสมน้ำตาล ทำเช่นเดียวกับการเลี้ยงครั้งแรก จนได้ตัวเต็มวัยรุ่นที่ 2 ซึ่งจะนำไปใช้ในการทดลอง โดยเลือกแมลงวันเพศเมียวัยเจริญพันธุ์ คือ

แมลงวันบ้าน อายุ 5 วัน

แมลงวันหัวเขียว และแมลงวันหลังลายอายุ 7 วัน

## การวิเคราะห์

### 1. การทดสอบทางชีวภาพ

ทดสอบประสิทธิภาพของน้ำยาไตรคลอโรฟอน 6 ระดับความเข้มข้น โดยให้แมลงวัน 3 ชนิดตอมปลาเค็มชุบน้ำยาในขั้นตอนการผลิต เป็นระยะเวลา 6 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำแมลงวันออกตรวจนับจำนวนแมลงวันที่ตายและตรวจสอบการเกิดหนอนในตัวปลาเทียบกับ Control เป็นเวลา 72 ชั่วโมง การวิเคราะห์ทุกตัวอย่าง ทำการทดสอบ 3 ซ้ำ แต่ละซ้ำใช้แมลงวัน 10 ตัว

#### วิธีทดสอบ

นำปลาทุเค็มทั้งตัวที่ต้องการทดสอบ ใส่ขวดโหลแก้วทรงกระบอกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 16.5 เซนติเมตร สูง 28 เซนติเมตร ใช้สำลีสูดน้ำเพื่อให้ความชื้นในขวดโหลแล้วทำการสลบแมลงวันที่เพาะเลี้ยงไว้แล้วในขั้นตอนการเตรียมตัวอย่าง ด้วยสำลีสูดคลอรีฟอร์มจำนวนเล็กน้อย พิจารณาเลือกแมลงวันที่เป็นเพศเมียใส่ในโหลทดลอง 21 โหล จำนวนแมลงวันโหลละ 10 ตัว ปิดปากโหลด้วยผ้าขาวบาง วางไว้ในห้องปฏิบัติการ โดยควบคุมความชื้นขณะทำการทดลองให้ได้ความชื้นสัมพัทธ์ระหว่างร้อยละ 70-80 อุณหภูมิห้องโดยประมาณ 26-30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำแมลงวันออก และนำปลามาผ่าท้องเพื่อตรวจสอบการเกิดหนอน หลังจากวางไว้ในโหลเป็นเวลา 24, 48 และ 72 ชั่วโมง ตามลำดับ

## 2. การวิเคราะห์ทางเคมี

2.1 วิเคราะห์ปริมาณไตรคลอโรฟอนในปลาทุเค็มที่ใช้เป็น Control

2.2 ศึกษาปริมาณการตกค้างในปลาทุเค็มที่แช่น้ำยาทุกระดับความเข้มข้นที่ 0 ชั่วโมง (หลังซุบทันที) และหลังจากผึ่งแดดเป็นเวลา 1, 2 และ 3 วัน ตามลำดับ ตัวอย่างที่แยกมาวิเคราะห์แต่ละวัน ใช้เฉพาะส่วนที่รับประทานได้ (edible portion) นำมาหั่นเป็นชิ้นเล็กบดด้วยที่บดเนื้อ ซึ่งใส่ภาชนะที่เหมาะสม 30 กรัม การวิเคราะห์ทุกตัวอย่างทำ 2 ซ้ำ คำนวณค่าเฉลี่ย

### วิธีวิเคราะห์

คลุกตัวอย่างปลากับโซเดียมซัลเฟตจนเป็นผงแห้ง นำมาสกัดด้วยอะซีโตนไทรล์ ตามวิธี Analytical Methods for Pesticide Residues in Food<sup>5</sup> น้ำยาสกัดที่ได้นำมากรองและลดปริมาตรจนเกือบแห้งด้วยเครื่องระเหยแบบสูญญากาศ เพื่อป้องกันการสลายตัวของไตรคลอโรฟอน แล้วปรับปริมาตรเป็น 10 มิลลิลิตรด้วยอะซีโตน นำไปตรวจปริมาณด้วยเครื่องแก๊สโครมาโตกราฟีชนิด เอฟ พี ดี ซึ่งตั้งสภาวะ ดังนี้

- Gas chromatograph : Hewlett Packard. Model 5880-Flame Photometric Detector
- Column Packing Material : 3% DEGS on Chrom WHP 100-120 Mesh  
Oven temp 150 °c
- Limit of Quantitation : 0.01 mg/kg

### ผล

ผลการศึกษาทางชีวภาพ โดยการนับจำนวนแมลงวันที่ตายภายใน 6 ชั่วโมง และจำนวนหนอนที่เกิดขึ้นภายใน 72 ชั่วโมง พบว่า

### แมลงวันบ้าน

ปลาทุเค็มที่ซุบน้ำยาไตรคลอโรฟอน ทุกระดับความเข้มข้นกับที่ผึ่งแดดที่ระยะเวลาต่างกัันไม่มีผลต่อการตายของแมลงวันบ้าน และไม่มีหนอนเกิดขึ้นในปลาเค็มรวมทั้ง Control (ตารางที่ 1)

**ตารางที่ 1 แสดงผลการทดสอบทางชีวภาพของปลาเค็มชุบน้ำยาไตรคลอโรฟอน โดยใช้แมลงวันบ้าน ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 70-80 อุณหภูมิห้อง 25-28 องศาเซลเซียส**

+ พบหนอน, - ไม่พบหนอน

รายละเอียด	ร้อยละของแมลงวันบ้านที่ตาย/การเกิดหนอนภายใน 72 ชม.						
	Control	0.25%	0.15%	0.05%	0.01%	0.005%	0.001%
ปลาเค็มชุบน้ำยาไตรคลอโรฟอน 0 ชั่วโมง	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
ปลาเค็มชุบน้ำยาไตรคลอโรฟอน ผึ่งแดด 1 วัน	3/-	7/-	0/-	7/-	0/-	0/-	0/-
ปลาเค็มชุบน้ำยาไตรคลอโรฟอน ผึ่งแดด 2 วัน	0/-	0/-	3/-	0/-	0/-	0/-	0/-
ปลาเค็มชุบน้ำยาไตรคลอโรฟอน ผึ่งแดด 3 วัน	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-

**แมลงวันหัวเขียว**

พบว่าแมลงวันหัวเขียวที่ตอมปลาเค็มหลังชุบน้ำยาตายมากกว่าร้อยละ 80 ที่ทุกระดับความเข้มข้น และอัตราการตายของแมลงวันจะลดลงเมื่อนำมาตอมปลาเค็มที่ผึ่งแดดแล้ว ปลาเค็มที่ชุบน้ำยาความเข้มข้นร้อยละ 0.25 เท่านั้น ที่จะทำให้แมลงวันที่ตอมตายเกินครึ่งหนึ่ง ส่วนการเกิดหนอนนั้น พบหนอนในปลาเค็มชุบน้ำยาที่ระดับความเข้มข้นต่ำกว่าร้อยละ 0.15 (ตารางที่ 2)

**ตารางที่ 2 แสดงผลการทดสอบทางชีวภาพของปลาเค็มชุบน้ำยาไตรคลอโรฟอน โดยใช้แมลงวันหัวเขียว ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 80-85 อุณหภูมิห้อง 28-30 องศาเซลเซียส**

+ พบหนอน, - ไม่พบหนอน

รายละเอียด	ร้อยละของแมลงวันหัวเขียวที่ตาย/การเกิดหนอนภายใน 72 ชม.						
	Control	0.25%	0.15%	0.05%	0.01%	0.005%	0.001%
ปลาเค็มชุบน้ำยาไตรคลอโรฟอน 0 ชั่วโมง	3/-	97/-	97/-	83/-	17/-	3/-	3/-
ปลาเค็มชุบน้ำยาไตรคลอโรฟอน ผึ่งแดด 1 วัน	0/+	63/-	33/+	30/-	0/+	0/+	0/+
ปลาเค็มชุบน้ำยาไตรคลอโรฟอน ผึ่งแดด 2 วัน	0/-	57/-	33/-	23/-	0/-	0/-	3/+
ปลาเค็มชุบน้ำยาไตรคลอโรฟอน ผึ่งแดด 3 วัน	0/-	63/-	27/-	10-	0/-	0/-	0/-

**แมลงวันหลังลาย**

พบว่าแมลงวันหลังลายที่ตอมปลาเค็มหลังชุบน้ำยาตายมากกว่าร้อยละ 50 ที่ระดับความเข้มข้น ร้อยละ 0.25 และ 0.15 และอัตราการตายลดลง เมื่อนำมาตอมปลาเค็มที่ผึ่งแดดแล้ว พบว่ามีหนอนเกิดขึ้นในปลาที่ชุบน้ำยาความเข้มข้นต่ำกว่าร้อยละ 0.15 (ตารางที่ 3)

**ตารางที่ 3 แสดงผลการทดสอบทางชีวภาพของปลาเค็มชุบน้ำยาไตรคลอโรฟอน โดยใช้แมลงวันหลังลาย ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 74-85 อุณหภูมิห้อง 26-30 องศาเซลเซียส**

+พบหนอน, - ไม่พบหนอน

รายละเอียด	ร้อยละของแมลงวันหลังลายที่ตาย/การเกิดหนอนภายใน 72 ชม.						
	Control	0.25%	0.15%	0.05%	0.01%	0.005%	0.001%
ปลาเค็มชุบน้ำยาไตรคลอโรฟอน 0 ชั่วโมง	17/-	83/-	70/+	47/+	20/+	33/+	43/-
ปลาเค็มชุบน้ำยาไตรคลอโรฟอน ผึ่งแดด 1 วัน	0/-	53/-	10/-	10/-	0/-	3/-	0/-
ปลาเค็มชุบน้ำยาไตรคลอโรฟอน ผึ่งแดด 2 วัน	3/-	27/-	13/-	7/-	20/-	0/-	0/-
ปลาเค็มชุบน้ำยาไตรคลอโรฟอน ผึ่งแดด 3 วัน	10/-	53/-	27/-	3/-	10/-	17/-	0/-

**ผลวิเคราะห์ปริมาณทางเคมี**

ตัวอย่างปลาเค็มที่ใช้เป็น Control ตรวจไม่พบการตกค้างของไตรคลอโรฟอน การตกค้างของไตรคลอโรฟอนในปลาเค็มที่แช่น้ำยาความเข้มข้น ร้อยละโดยน้ำหนัก 0.25, 0.15, 0.05, 0.01, 0.005 และ 0.001 เป็นเวลา 10 นาที มีปริมาณเฉลี่ย 54.74, 28.82, 11.56, 1.14, 0.71 และ 0.08 มก./กก. ตามลำดับ เมื่อนำมาตากแห้งด้วยแสงแดดเป็นเวลา 3 วัน พบปริมาณตกค้างเฉลี่ย 20.67, 9.13, 5.04, 0.45, 0.42 และ 0.02 มก./กก. ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

**ตารางที่ 4 แสดงปริมาณไตรคลอโรฟอนในปลาเค็ม เมื่อผึ่งแดดวันละ 6 ชั่วโมง เป็นเวลา 3 วัน หลังจากแช่น้ำยาที่ความเข้มข้น 6 ระดับ อุณหภูมิแสงแดด 29-35 องศาเซลเซียส**

ระยะเวลา	*ปริมาณเฉลี่ยไตรคลอโรฟอน มก./กก.					
	0.25%	0.15%	0.05%	0.01%	0.005%	0.001%
0 ชั่วโมง(วิเคราะห์ทันทีหลังชุบน้ำยา)	54.74	28.82	11.56	1.14	0.71	0.08
ผึ่งแดด 1 วัน	39.60	16.44	8.45	0.94	0.33	0.10
ผึ่งแดด 2 วัน	39.43	13.65	5.87	0.55	0.29	0.05
ผึ่งแดด 3 วัน	20.67	9.13	5.04	0.45	0.42	0.02

\*คำนวณจากน้ำหนักตัวอย่างขณะทำการทดลอง

**วิจารณ์**

ในการศึกษาครั้งนี้ เนื่องจากต้องการสภาวะการผลิตปลาเค็มในช่วงฤดูฝน เพราะเกิดปัญหาการเป็นหนอนได้ง่าย จึงได้ดำเนินการในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2530 และเลือกชนิดปลาที่จะศึกษาคือ ปลาทุ เนื่องจากเป็นปลาที่คัดขนาดได้ใกล้เคียงกัน ไม่ใหญ่หรือเล็กเกินไป อีกทั้งสะดวกต่อการผลิตเป็นปลาเค็มทั้งตัวโดยไม่ต้องนำไส้ออก ง่ายต่อการสุ่มตัวอย่างสำหรับทดสอบประสิทธิภาพของน้ำยาทางชีวภาพ และวิเคราะห์ปริมาณทางเคมี ส่วนกรรมวิธีผลิตโดยหมักปลากับเกลืออัตราส่วน ปลา 2 ส่วน เกลือ 1 ส่วน ได้จากการสอบถามผู้ผลิตปลาเค็ม และจากการทดลองของผู้วิจัย

สำหรับวิธีการศึกษา กำหนดให้แช่ปลาในน้ำยาไตรคลอโรฟอน 6 ระดับความเข้มข้น โดยเลือกความเข้มข้น 1 ระดับ ตามคำแนะนำวิธีการใช้สารไตรคลอโรฟอนเพื่อกำจัดแมลงวันโดยการอาบหรือพ่นตัวสัตว์ (Wash or spray treatment)<sup>3</sup> คือร้อยละ 0.15 โดยน้ำหนักและจากการศึกษาของ รูปหอม ก. และคณะ<sup>4</sup> พบว่าที่ระดับความเข้มข้นเดียวกันนี้มีผลตกค้างในตัวปลาช่อนทะเลแห่งหลังชุบน้ำยาที่ 0 ชั่วโมง เฉลี่ยสูงถึง 324.44 มก./กก. ผู้วิจัยจึงมีความเห็นว่า น่าจะศึกษาได้ในระดับที่ต่ำกว่านี้โดยที่อาจจะมีประสิทธิภาพในการป้องกันหนอน และเหลือตกค้างในตัวปลาดำ จึงได้เลือกความเข้มข้นที่ต่ำกว่าอีก 4 ระดับกับเพิ่มความเข้มข้นในระดับสูงกว่าอีก 1 ระดับ ซึ่งพบว่าปริมาณตกค้างที่ความเข้มข้นร้อยละ 0.15 ไม่ได้เป็นไปตามที่คาดไว้ เนื่องจากต่ำกว่า รูปหอม ก. และคณะศึกษาไว้ในปลาช่อนแห้งถึง 11 เท่า คือพบเพียง 28.8 มก./กก. อาจเนื่องจากความแตกต่างของลักษณะการผลิตปลาเค็ม โดยปลาที่ศึกษาครั้งนี้ใช้ปลาทั้งตัวจึงมีพื้นที่สัมผัสน้ำยาเพียงด้านเดียว ปริมาณการตกค้างจึงต่ำกว่าผลที่เคยศึกษาได้จากการใช้ปลาแล่ 2 ซีก ซึ่งมีพื้นที่สัมผัสถึง 2 ด้าน ส่วนวิธีการศึกษาทางชีวภาพได้เลือกทดสอบกับแมลงวัน 3 ชนิด คือ แมลงวันบ้าน (House fly) แมลงวันหัวเขียว (Blow fly) และแมลงวันหลังลาย (Flesh fly) เนื่องจากผู้วิจัยมีความเห็นว่าทั้ง 3 ชนิดน่าจะเป็นสาเหตุทำให้เกิดหนอนปลาเค็ม และแมลงวันที่ศึกษาต้องเพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ โดยคัดเลือกวัยเจริญพันธุ์ เพศเมีย เพื่อให้พร้อมที่จะวางไข่ได้ทันทีและมีสภาวะสมบูรณ์เท่ากันทุกตัว โดยไม่มีความเบี่ยงเบนอันเนื่องมาจากแมลงวันที่จับได้ทั่วไปมีภาวะอ่อนแอหรือแข็งแรงตามสภาพที่อาจถูกพ่นด้วยสารพิษมาบ้างแล้ว ส่วนระยะเวลาที่กำหนดให้แมลงวันตอมเป็นเวลา 6 ชั่วโมงในแต่ละวัน เนื่องจากได้คำนวณระยะเวลาตั้งแต่นำปลาออกฝั่งแดดระหว่างเวลา 9.00-15.00 นาฬิกา ใช้เวลา 6 ชั่วโมง ช่วงนี้จะมีแมลงวันตอมมาก หลังจากเก็บปลาสภาพเป็นจริงคือเวลากลางคืนจะไม่มีแมลงวันตอม

ผลจากการศึกษาครั้งนี้ พบข้อที่น่าสังเกตหลายประการ คือ

1. ปลาหูเค็มที่ใช้เป็น Control ส่วนใหญ่ไม่ค่อยเกิดปัญหาการเป็นหนอน ทั้งนี้ไม่มีการชุบน้ำยา และสภาพแมลงวันที่ใช้ศึกษาก็มีความสมบูรณ์พอ สันนิษฐานว่าการทดลองครั้งนี้เป็นการผลิตปลาเค็มจากปลาสดซึ่งยังไม่มีกลิ่นเน่าเสีย ทำให้แมลงวันส่วนใหญ่ซึ่งมีอุปนิสัยชอบกินอาหารและวางไข่ในสิ่งปฏิกูลเน่าเสีย<sup>6</sup> ไม่ชอบที่จะวางไข่บนตัวปลาเค็มที่ทำจากปลาสด ดังนั้น สภาพความเป็นจริงถ้าผู้ผลิตปลาเค็มนำปลาที่ค่อนข้างจะเน่าแล้วหรือเป็นปลาที่เหลือจากขายสดมาผลิตเป็นปลาเค็ม โดยเฉพาะในหน้าฝนซึ่งแสงแดดไม่จัดปลาที่นำมาจะยิ่งเน่าเป็นยิ่งดังดูแมลงวันให้มากินอาหารและวางไข่ เป็นปัญหาเกิดหนอนได้ง่าย สภาพเช่นนี้อาจจำเป็นต้องชุบน้ำยา ซึ่งผลจากการศึกษาพบว่าความเข้มข้นที่สามารถป้องกันการเกิดหนอนในปลาเค็มทั้งตัว คือร้อยละ 0.25 และเนื่องจากการศึกษาในช่วงที่มีฝนประปรายและแสงแดดอ่อนจึงมีผลทำให้ปริมาณตกค้างในตัวปลาสูงถึง 20.67 มก./กก. หลังฝั่งแดด 3 วัน ซึ่งหากรับประทานปลาเค็มนี้ 2 ตัวต่อมื้อ หรือประมาณ 100 กรัมจะได้รับสารนี้ประมาณ 2 มิลลิกรัม ปริมาณนี้ไม่น่าจะเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค เนื่องจากพบต่ำ

กว่าปริมาณที่ได้จากคำแนะนำการใช้สารนี้เพื่อการกำจัดพยาธิลำไส้ของคนประมาณ 50 กก. ในประเทศทางแอฟริกาใต้และอเมริกาใต้ถึงประมาณ 180 เท่า โดยกำหนดให้ใช้ 375 มก. ต่อครั้งทุก 2 อาทิตย์<sup>3</sup> โดยที่เกิดอาการต่างๆ เช่น ระดับโคลิเอสเตอเรสต่ำ อาการคลื่นเหียน อาเจียน ท้องเสีย และปวดท้อง น้อยมาก นอกจากนี้ปริมาณนี้ยังจะลดลงได้อีกมากหลังนำไปประกอบอาหารรับประทานตามที่ ชูปหอม ก. และคณะรายงานไว้

2. ปัญหาการเป็นหนอน ส่วนใหญ่เกิดในช่วงวันแรกที่ออกฝั่งแดด เนื่องจากสภาพพื้นผิวตัวปลาขณะนั้นยังมีความชื้นเพียงพอที่แมลงวันจะสามารถดูดอาหารและวางไข่ได้ แต่เมื่อผิวปลาแห้งขึ้นหลังฝั่งแดด สภาวะจะไม่เหมาะต่อการดูดอาหารและวางไข่ จึงมักไม่พบปัญหาการเกิดหนอนในช่วงวันต่อมา

3. หนอนแมลงวันที่พบในปลาเค็มที่วางขายในท้องตลาดทั่วไป น่าจะเป็นหนอนของแมลงวันอื่น ที่ไม่ใช่หนอนจากแมลงวันบ้าน เนื่องจากผลการทดลองครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า ไม่พบปัญหาการเกิดหนอนในปลาเค็มที่ให้แมลงวันบ้านตอมทุกการทดลอง รวมทั้ง Control

4. ความต้านทานต่อน้ำยาไตรคลอโรฟอนมากที่สุด โดยความเข้มข้นระดับสูงสุดที่ใช้ ไม่มีผลต่อการตายของแมลงวันบ้าน ขณะที่แมลงวันหัวเขียวและแมลงวันหลังลาย มีอัตราการตายสูง การศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับการทดลองของ มาลัยนวล, อ. 2525<sup>6</sup> ที่ทำการทดสอบเหยื่อพิษที่มีส่วนผสมของไตรคลอโรฟอนความเข้มข้นร้อยละ 0.16 พบว่าสามารถฆ่าแมลงวันบ้านได้เพียงร้อยละ 15 ภายในเวลา 6 ชั่วโมง ขณะที่ความเข้มข้นเดียวกันนี้สามารถฆ่าแมลงวันหัวเขียวให้ตายได้หมดภายใน 6 ชั่วโมง

5. จากการศึกษาวิเคราะห์ปริมาณไตรคลอโรฟอนในตัวปลาขณะฝั่งแดดในแต่ละวัน ตรวจไม่พบสารไดคลอโรวอสซึ่งเป็นสารที่เกิดจากการสลายตัวของไตรคลอโรฟอนเป็นสารที่มีความเป็นพิษสูงกว่า เกิดได้ทั้งในพืชและสัตว์แต่เกิดในปริมาณน้อย<sup>3</sup> จึงเป็นไปได้ว่าสารไดคลอโรวอสที่เกิดขึ้นในตัวอย่างที่ศึกษา จะมีปริมาณต่ำกว่าความไวของเครื่องมือที่จะตรวจพบ

## สรุป

การนำสารไตรคลอโรฟอนมาใช้เป็นยากันหนอนแมลงวันในกรรมวิธีผลิตปลาเค็มช่วงฤดูฝนพบว่า ความเข้มข้นที่ให้ประสิทธิภาพในการป้องกันการเกิดหนอนเนื่องจากแมลงวัน 3 ชนิด คือร้อยละ 0.25 และปริมาณตกค้างในตัวปลา 20.67 มก./กก.

## คำขอขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณ และขอบคุณท่านผู้มีรายนามต่อไปนี้ ที่ให้การสนับสนุนงานวิจัย สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี คือ

- คณะทำงานติดตามและหาแนวทางแก้ไขปัญหาเร่งด่วน ทางด้านยา อาหาร เครื่องสำอาง และเคมีวัตถุ สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา
- บริษัท ไบเออร์ไทย จำกัด
- คณะผู้เลี้ยงแมลงวัน นายสุมาศ จันทมาศ, นายยุทธนา ภู่อทรัพย์ และนายชุมพล ชุมพลรักษ์ กองกีฏวิทยาทางแพทย์ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

## เอกสารอ้างอิง

1. นิรนาม. 2526. การประมงไทยในอดีต ปัจจุบัน และอนาคต ว. การประมง 36(2): 123.
2. สุวิทย์ อารีกุล, 2521. ความสำคัญของอาหารพวกสัตว์น้ำ. ว. สุขภาพ 6(4): 81-85.
3. Anonymous. 1973. 1971 Evaluations of Some Pesticide Residues in Food. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome: 183-220.
4. กอบทอง รุปรหอม และคณะ. 2530. การลดปริมาณไตรคลอโรฟอนในปลาแห้ง. ว. กรมวิทย์.พ. 29(1).
5. Mcleod, H.A. et al. 1973. Analytical Methods for Pesticide Residues in Food. A publication of the Department of National Health and Welfare: Canada proced. 5.1.
6. อนุสรณ์ มาลัยนวล. 2525. การศึกษาชีวประวัติและการป้องกันกำจัดแมลงวันบ้านและแมลงวันหัวเขียว. วิทยานิพนธ์ปัญหาพิเศษ 83 หน้า.

# การบริโภคแมลงในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

## The Survey of Edible Insects in the Northeast of Thailand

อุรุฎฎากร จันท์แฉง	U-ruyakorn Chansang
นึภกั เบญจพงศ์	Nipa Benjaphong
อุษวดี ฎววระ	Usavadee Thavara
จึตติ จันท์แฉง	Chitti Chasang
สยฝน ทุพยัสุข	Saifon Tipyasook
สฎบันนึวจัฎยวิทุยทศสฎษฐรณสสุข	National Institute of Health
กรมวิทุยทศสฎษฐการแพทุย	Department of Medical Sciences
ตีพิมพ์ใน วารสรวรชกการสฐรณสสุข ปีที่ 8 ฉบับที่ 2 เมษายน-มิถุนายน 2542.	

### บทคัดย่อ

เนื่องด้วยประชชนในชนบทได้รับอันตรายจากการบริโภคแมลงจนเกิดเจ็บป่วยหรือถึงแก่ชีวิต ฝ่ายพิพิธภัณฑ์แมลงและอนุกรมวิธาน กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ จึงได้ศึกษาสำรวจและเก็บตัวอย่างแมลงกินได้จากแหล่งพื้นที่ธรรมชาติ นำมาศึกษาทางด้านอนุกรมวิธาน และใช้เป็นตัวอย่างสำหรับเป็นข้อมูลศึกษาอ้างอิง ขณะเดียวกันได้ศึกษาความรู้ความเข้าใจของประชชนเกี่ยวกับการนำแมลงมาบริโภค โดยใช้แบบสอบถามที่ได้จัดทำขึ้น การศึกษาดำเนินการในพื้นที่ 3 จังหวัดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ได้แก่ จังหวัดขอนแก่น หนองคาย และอุดรธานี ในเดือนมีนาคม 2540 โดยสุ่มเลือกประชชนศึกษาในหมู่บ้านที่อยู่ห่างไกลจากตัวจังหวัด จังหวัดละ 30 ครัวเรือน ผลการศึกษาจับแมลงกินได้จากสภาพธรรมชาตินำมาคัดเลือกได้ตัวอย่างแมลง 308 ตัวอย่าง เมื่อนำมาจัดหมวดหมู่และศึกษาทางด้านอนุกรมวิธาน พบแมลงทั้งหมด 5 อันดับ 9 วงศ์ 16 ชนิด ประชาชนกลุ่มศึกษาส่วนใหญ่ (ร้อยละ 64.4) ไม่ทราบว่ามีแมลงบางชนิดที่มีสารพิษธรรมชาติ และห้ามบริโภค ในขณะที่กลุ่มที่เหลือ (ร้อยละ 35.6) ทราบว่ามีแมลงที่เป็นอันตรายรับประทานไม่ได้ แต่ไม่สามารถระบุชนิดได้ ตัวอย่างแมลงที่รวบรวมได้ถูกเก็บไว้ในพิพิธภัณฑ์แมลงของกรมงานกึฏวิทุยทศสฎษฐการแพทุย เพื่อใช้เป็นตัวอย่างศึกษาอ้างอิงและเผยแพร่ความรู้ผ่านทางสื่อต่างๆ ต่อไป

### Abstract

Occasionally fatal cases, effected by consumption of some insects, were reported. Upon receiving the samples of the dangerous arthropods, the Taxonomy and Reference Museum Section, Department of Medical Sciences usually indentified and preserved them for further reference. In order to minimize such critical health risk and yet not to deter rural population from supplementing their diet with such protien-rich food, efforts to tabulate edible insects and assess the knowledge of 90 inhabitants of Khon Kaen, Nong Khai and Udon Thani were attempted in March,

1997. A total of edible 308 insects as food were collected, assisted by local advocates of this practice. The insects belonged to 5 Orders 9 families and 16 species. Limited knowledge on natural toxin of insects of the interviewed subjects had exposed 64.4% of them to the fatal risk whereas the rest of them (35.6%) fully realized of the fact yet were unable to correctly identify critical morphological features of dangerous arthropods. A guideline of insect consumption should henceforth be developed based upon the results of this study.

### **Keywords**

Edible insect, notheastern, Thailand, insect survey

แมลงเป็นสัตว์ขนาดเล็กไม่มีกระดูกสันหลังที่มีมากที่สุดในโลก จัดอยู่ในไฟลัม Arthropoda ชั้น Insecta<sup>1</sup> ปัจจุบันได้มีการนำแมลงมาบริโภคกันอย่างแพร่หลาย โดยมีรายงานว่าประชาชนในภูมิภาคต่างๆ ของโลกใช้แมลงเป็นอาหารมาเป็นเวลานานแล้ว ส่วนคนไทยที่อาศัยอยู่ในชนบทนิยมนำแมลงมาบริโภคเป็นอาหารเช่นกัน โดยเฉพาะในภาคตะวันออกเฉียงเหนือนิยมบริโภคแมลงมากกว่า 50 ชนิด<sup>2</sup> ความรู้ในการเลือกชนิดของแมลงมาบริโภคเป็นความรู้ที่สืบทอดมาจากบรรพบุรุษ แมลงบางชนิดจะพบมีอยู่เฉพาะที่ แต่บางชนิดพบได้ทั่วไปจึงรู้จักกันอย่างกว้างขวางหรือแม้แต่หาซื้อได้ในตลาด<sup>3</sup> ถ้านำแมลงมาบริโภคอย่างถูกวิธีแล้วจะสามารถใช้แมลงเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญได้อีกแหล่งหนึ่ง โดยจากการวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารของแมลงบางชนิด เช่น แมลงดانا ตั๊กแตนเล็ก และแมลงตั๊กแตน พบว่ามีโปรตีนใกล้เคียงกับเนื้อไก่หรือเนื้อวัวแต่จะมีไขมันน้อยกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำหนักเท่าๆ กัน อย่างไรก็ตามยังมีประชาชนบางส่วนมีความเข้าใจไม่ถูกต้องในการบริโภคแมลงทำให้บางครั้งมีอันตรายถึงแก่ชีวิตหรือเกิดการเจ็บป่วยขึ้นได้ โดยที่ฝ่ายพิพิธภัณฑสถานและอนุกรมวิธานกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ซึ่งมีหน้าที่อย่างหนึ่งคือ งานให้บริการจำแนกชนิดแมลงที่เป็นปัญหาทางสาธารณสุขที่ส่งมาจากหน่วยงานราชการต่างๆ เช่น สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ และโรงพยาบาล หรือจากบริษัทเอกชนที่ประสบปัญหาเกี่ยวกับแมลง เช่น มีการปนเปื้อนของแมลงในอาหารหรือผลิตภัณฑ์บางชนิด ทำให้ส่งผลกระทบต่อผลิตภัณฑ์นั้นๆ ไม่ได้ จากงานดังกล่าวพบแมลงที่เป็นสาเหตุการตายหรือเจ็บป่วยอยู่เสมอ ตัวอย่างเช่น กรณีที่หน่วยงานได้รับตัวอย่างแมลงที่ก่อให้เกิดอันตรายจากศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ขอนแก่น และจากโรงพยาบาลมุกดาหาร รวมทั้งจากรายงานของกรมวิชาการเกษตรในลักษณะเดียวกัน<sup>4</sup> นอกจากนี้ยังมีรายงานการเสียชีวิตเนื่องจากการรับประทานแมลงจากจังหวัดพัทลุง ลำปาง และมหาสารคาม เป็นต้น ดังนั้นจึงดำเนินการศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจและจัดเก็บรวบรวมตัวอย่างแมลงที่ประชาชนนำมาบริโภค มาศึกษาด้านอนุกรมวิธานและเผยแพร่ให้ประชาชนได้รับทราบข้อมูลที่ถูกต้อง ตลอดจนได้ศึกษาความรู้ความเข้าใจของประชาชนในท้องถิ่นชนบทเกี่ยวกับการบริโภคแมลงเพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานว่าประชาชนมีความรู้ในการบริโภคแมลงอย่างถูกต้องเพียงไร

## วัสดุและวิธีการ

### 1. การศึกษาภาคสนาม

1.1 สำรวจและเก็บตัวอย่างแมลงกินได้จากสภาพธรรมชาติร่วมกับประชาชน โดยเวลากลางวันเก็บโดยใช้สวิงโฉบจากต้นไม้ และชูดจากพื้นดิน ส่วนกลางคืนดักจับโดยใช้แสงไฟตั้งแต่เวลา 21.00-24.00 นาฬิกา ในเดือนมีนาคม 2540 ทั้งนี้กำหนดพื้นที่ศึกษาในสามจังหวัดคือ

- จังหวัดขอนแก่น ที่ตำบลเพี้ยพาน อำเภอเมือง, ตำบลจรเข้ อำเภอหนองเรือ และตำบลสะอาด อำเภอน้ำพอง

- จังหวัดหนองคาย ที่ตำบลบ้านเดื่อ อำเภอเมือง และตำบลลุมพล อำเภอโพนพิสัย

- จังหวัดอุดรธานี ที่ตำบลนาดี อำเภอหนองแสง

1.2 ทดสอบความรู้การบริโภคแมลงของประชาชนโดยใช้แบบสอบถามจังหวัดละ 30 ชุด รวม 90 ชุด โดยสุ่มคัดเลือกผู้ตอบแบบสอบถามเป็นผู้ที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ที่จับแมลง โดยสอบถามเกี่ยวกับทัศนคติในการเลือกชนิดแมลงที่นำมาบริโภค วิธีการจับ วิธีการบริโภค ความรู้เกี่ยวกับประโยชน์และโทษของแมลง รวมทั้งประสบการณ์อันตรายจากการบริโภคแมลง

### 2. การศึกษาในห้องปฏิบัติการ

2.1 ศึกษาอนุกรมวิธานของแมลงกินได้จากภาคสนาม จากลักษณะทางสัณฐานวิทยาภายนอก ภายใต้กล้องจุลทรรศน์สองตา บันทึกลักษณะที่สำคัญ จำแนกชนิด หาชื่อวิทยาศาสตร์ และบันทึกภาพแมลง หลังจากนั้นตัวอย่างแมลงถูกจับเก็บอย่างเป็นหมวดหมู่ไว้ในพิพิธภัณฑสถาน เพื่อเป็นตัวอย่างสำหรับใช้อ้างอิงและเผยแพร่ข้อมูลความรู้

2.2 วิเคราะห์แบบสอบถามความรู้ ความเข้าใจ การบริโภคแมลงของประชาชน นำเสนอผลโดยใช้อัตราส่วนร้อยละ

## ผลการศึกษา

### 1. การสำรวจและเก็บตัวอย่างแมลง

จากการสำรวจแมลงในสภาพธรรมชาติในแต่ละจังหวัดในช่วงเดือนมีนาคมซึ่งเป็นฤดูแล้ง พบแมลงที่ชาวบ้านในพื้นที่ศึกษานำมาบริโภคหลายชนิด โดยชนิดแมลงที่จับจากต้นไม้ ได้แก่ จักจั่น ตั๊กแตนปาทังก้า จิโปม จิ้งหรีด ผีเสื้อ มดแดง แมลงกินุน ตัวอย่างที่ชูดจากพื้นดินได้แก่ แมลงกระซอน กุ้งจี่ และเมื่อใช้แสงไฟจะได้แมลงหลายชนิดคัดเลือกเฉพาะชนิดที่กินได้คือ แมลงดานา แมลงดาสวน และแมลงเหนียง

### 2. อนุกรมวิธานของแมลงกินได้

เมื่อคัดเลือกแมลงเฉพาะที่ใช้เป็นอาหารได้ทั้งหมด 308 ตัวอย่าง นำมาจัดหมวดหมู่ และศึกษาทางด้านอนุกรมวิธาน สามารถจำแนกแมลงได้เป็น 5 อันดับคือ Hemiptera, Coleoptera, Hymenoptera, Orthoptera และ Homoptera จำนวน 9 วงศ์ ได้แก่ Belostomatidae, Hydrophilidae, Scarabaeidae, Gryllotalpidae, Gryllidae, Acrididae,

Formicidae, Apididae และวงศ์ Cicadidae และจำแนกชนิดได้เป็น 16 ชนิด ซึ่งแต่ละชนิดมีลักษณะที่สำคัญต่างๆ กัน (ตารางที่ 1, ภาพที่ 1-4)

**ตารางที่ 1 ชนิดและลักษณะที่สำคัญของแมลงกินได้ที่จับจาก จังหวัดขอนแก่น อุดรธานี และหนองคาย เดือนมีนาคม พ.ศ. 2540**

ชื่อสามัญ	ชนิดแมลง		ลักษณะสำคัญของอนุกรมวิธาน
	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	
1. จักจั่น		<i>Rihana</i> sp.	หัวและอกใหญ่ ลำตัวสีน้ำตาลยาว 3 ซม. หัวด้านหน้าเรียบไม่มีลาย
2. แมลงดานา		<i>Lethocerus indicus</i>	ลำตัวสีน้ำตาลยาว 6-9 ซม. ออกปล้องแรกมีลายดำพาดตามยาว 5 แถบ
3. ตักแตนป่าทั้งกำ		<i>Patanga succinta</i>	ลำตัวสีน้ำตาลยาว 6-7 ซม. สันกระโหลกมีแถบสีครีมพาดยาวถึงสันหลัง
4. จิโปม		<i>Brachytrypes portentosus</i>	คล้ายจิ้งหรีด หัวใหญ่ ลำตัวสีน้ำตาลยาว 1.8 ซม. ท้องมีลายตามขวาง
5. แมลงกระซอน		<i>Gryllotalpa africana</i>	ลำตัวสีน้ำตาลยาว 5 ซม. หนวดสั้น ลำตัวอ้วน ขาหน้าใหญ่คล้ายอุ้งมือ
6. จิ้งหรีด		<i>Aceta tetacae</i>	ลำตัวสีน้ำตาลยาว 2-3 ซม. ขอบปีกมีเส้นสีน้ำตาลยาวเกือบตลอดปีก
7. แมลงเหนียง		<i>Hydrous cavistanus</i>	ลำตัวรูปไข่ หนวดสีดำมันยาว 5-6 ซม. กลางอกมีอวัยวะมองดูคล้ายลูกศร
8. กู้ดจีแดง		<i>Copris nevinsoni</i>	หัว ออกปล้องแรกและปีกสีดำปนส้ม ท้องดำตัวผู้ออกปล้องแรกมีเขา 1 อัน
9. กู้ดจีหวาย		<i>Onthophagus semiculus</i>	หัว ท้องและปีกสีน้ำตาล ตัวผู้ออกปล้องแรกมีเขา 2 อัน
10. กู้ดจีเขา		<i>Onitis</i> sp.	ลำตัวสีน้ำตาล หัวมีเขาค้างอ 1 อัน ออกปล้องแรกมีเขา 2 อัน
11. กู้ดจีมุม		<i>Onitis subopacus</i>	ลำตัวสีดำมัน หัวแบนรูปครึ่งวงกลม ปีกสีดำมีลายขนานกันตามยาว
12. ผึ้งโพรง		<i>Apis cerana</i>	ลำตัวสีน้ำตาลยาว 1 ซม. ท้องสีน้ำตาลเหลืองมีลายสีส้มพาดตามขวาง
13. แมลงดาสวน		<i>Sphaerodema rusticum</i>	ลำตัวแบนสีน้ำตาลอ่อนยาว 1.5 ซม. ออกปล้องแรกและปลายอกมีรูเล็ก ๆ
14. ผึ้งหลวง		<i>Apis dorsata</i>	ลำตัวสีน้ำตาลยาว 1.6 ซม. ท้องสีน้ำตาลเหลือง ครึ่งปลายท้องสีดำ
15. มดแดง		<i>Oecophylla smaragdina</i>	ลำตัวสีแดง หนวด 12 ปล้อง ระหว่างอกและท้องมีปุ่มรูปไข่ 1 ปุ่ม
16. แมลงกินูน		<i>Phyllophaga</i> sp.	ลำตัวรูปไข่ หนวดสีดำมันยาว 1.7 ซม. ปีกคลุมท้องไม่มิด ขามีหนามแหลม

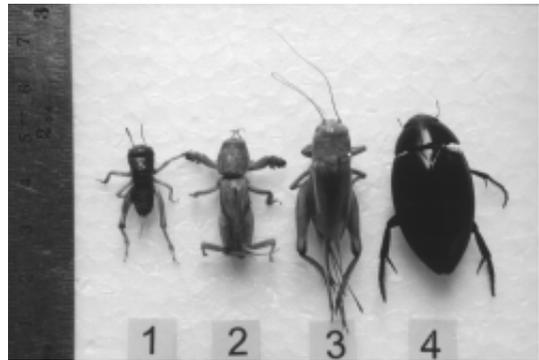
### 3. ความรู้ความเข้าใจเรื่องการบริโภคแมลงของประชาชน

จากการศึกษาโดยใช้แบบสอบถาม 90 ชุด ซึ่งได้รับคำตอบทั้ง 90 ชุด พบว่า ประชาชนกลุ่มศึกษามีอาชีพต่างๆ กัน (ตารางที่ 2) ส่วนความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการบริโภคแมลงพบว่าประชาชนทั้งหมดเคยรับประทานแมลง โดยไม่ทราบว่าแมลงมีคุณค่าทางอาหารใกล้เคียงกับเนื้อสัตว์อื่นๆ การบริโภคมีทั้งที่จับเองจากแหล่งธรรมชาติ และซื้อแบบที่ทำสำเร็จแล้ว การเลือกชนิดแมลงจะเป็นความรู้ที่สืบทอดกันต่อๆ มา และมีทัศนคติเกี่ยวกับการบริโภคแมลงต่างๆ กัน ประชาชนบางส่วนทราบว่ามีการนำแมลงบางชนิดมาใช้เป็นสมุนไพรรักษาโรคบางชนิดได้ (ตารางที่ 3) ประชาชนบางส่วนเคยมีประสบการณ์มีอาการไม่สบายจากการบริโภคแมลง เช่น รู้สึกชาบริเวณปากและใบหน้าเมื่อกินด้วงบางชนิด รู้สึกคลื่นไส้ อาเจียน ปวดศีรษะ เป็นผื่นแพ้ตามผิวหนัง และท้องร่วงเมื่อกินตั๊กแตน ผึ้ง โดยจะมีอาการอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างรวมกัน ส่วนวิธีการบริโภคแมลงทั้งหมดนำมาคั่ว ทอด แง นอกจากนั้นแมลงดاناใช้ตำน้ำพริก และ จักจั่น แมลงกระซอน จิ้งหรีด กุ้งจี่ ตัวอ่อนผึ้ง ตัวอ่อนมดแดง กิณูน นำมายำดิบ ในระหว่างดำเนินการสัมภาษณ์ประชาชนได้เผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับการบริโภคแมลงโดยได้ให้ประชาชนศึกษาตัวอย่างแมลงที่เคยมีรายงานการเสียชีวิตของประชาชนจากรับประทานแมลงชนิดนี้ ซึ่งได้แก่ ตัวนํ้ามัน 2 ชนิด คือ *Mylabris phalerata* และ *Epicauta hirticornis* ซึ่งเป็นแมลงที่มีสารพิษธรรมชาติอยู่ในตัว



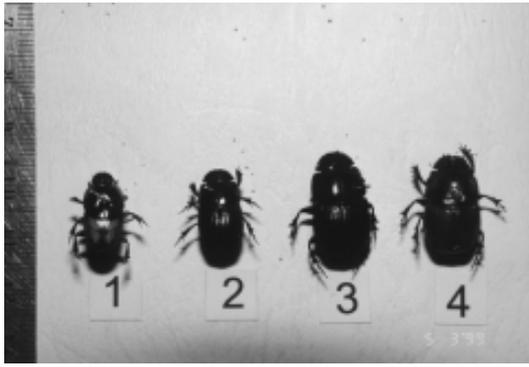
ภาพที่ 1

- 1 = จักจั่น
- 2 = แมลงดانا
- 3 = ตั๊กแตนป่าทั้งก้า



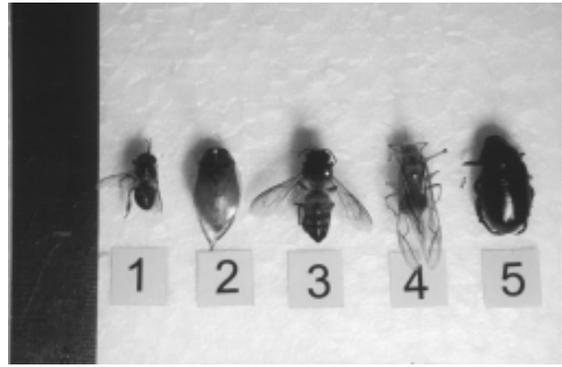
ภาพที่ 2

- 1 = จิโปม
- 2 = แมลงกระซอน
- 3 = จิ้งหรีด
- 4 = แมลงเหนียง



ภาพที่ 3

- 1 = กู้ดจีแดง  
2 = กู้ดจีหวาย  
3 = กู้ดจีเขา  
4 = กู้ดจีมุ่ม



ภาพที่ 4

- 1 = ผีงโพรง  
2 = แมลงดาสวน  
3 = ผีงหลวง  
4 = มดแดง  
5 = แมลงกินูน

ตารางที่ 2 อาชีพของผู้ตอบแบบสอบถาม

อาชีพ	จำนวน	ร้อยละ
ทำนา	55	61.1
รับจ้าง	13	14.4
แม่บ้าน	9	10.0
ค้าขาย	7	7.8
นักเรียน	6	6.7
รวม	90	100.0

ตารางที่ 3 การประเมินความรู้ความเข้าใจของประชาชนเกี่ยวกับการบริโภคแมลง

ข้อมูล	จำนวน	ร้อยละ
1. การกิน		
1.1 เคยกินแมลง	90	100.0
1.2 เคยกินแล้วชอบและจะกินต่อไป	65	72.2
1.3 กินแมลงโดยจับเองจากธรรมชาติ	63	70.0
2. การรับรู้		
2.1 แมลงมีคุณค่าอาหารใกล้เคียงกับเนื้อสัตว์	0	0.0
2.2 แมลงบางชนิดเป็นสมุนไพร	6	6.7
2.3 แมลงบางชนิดมีสารพิษห้ามกิน	58	64.4
2.4 แมลงบางชนิดกินไม่ได้แต่ระบุชนิดหรือลักษณะไม่ได้	32	35.7
2.5 มีอาการไม่สบายจากการกินแมลง	11	12.2

## วิจารณ์

ในการจับแมลงได้รับความร่วมมือจากประชาชนในท้องถิ่นเป็นอย่างดี แต่เนื่องจากการศึกษาในฤดูแล้งจึงได้ตัวอย่างทั้งหมดเพียง 16 ชนิด ในขณะที่มีรายงานรวบรวมแมลงกินได้ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือทั้งหมด 50 ชนิด<sup>2</sup> และได้สอบถามเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจเรื่องการกินแมลงเพียง 90 ตัวอย่าง จึงได้ข้อมูลจำกัดประกอบกับการศึกษาได้เพียงฤดูกาลเดียว และเลือกตัวแทนได้เพียงหกตำบลในหกอำเภอของสามจังหวัด เนื่องจากงบประมาณการศึกษาได้รับผลกระทบจากวิกฤติการณ์ทางเศรษฐกิจของประเทศ อย่างไรก็ตามได้เก็บรักษาตัวอย่างแมลงเหล่านี้ไว้ในพิพิธภัณฑ์แมลง เพื่อใช้เป็นตัวอย่างเผยแพร่ความรู้สู่ประชาชน ผู้นิยมรับประทานแมลงและประชาชนทั่วไป และจากการศึกษาพบว่าประชาชนบางกลุ่มยังขาดความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องในการกินแมลงอย่างปลอดภัย เช่นขาดความรู้ว่าแมลงบางชนิดมีสารพิษทำให้ผู้บริโภคเสียชีวิตได้ถ้ารับประทานในปริมาณที่สูงพอ<sup>5</sup> และมีแมลงพวกด้วงปีกแข็งบางชนิดมีพยาธิที่อาจติดต่อมาถึงคน<sup>6</sup> การให้ความรู้กับประชาชนในพื้นที่โดยตรงเป็นการพัฒนาคุณภาพชีวิตของคนเหล่านั้น ซึ่งการกินแมลงเป็นสิ่งที่ควรส่งเสริมถ้าทำอย่างถูกวิธีเนื่องจากแมลงนำมาใช้เป็นแหล่งอาหารเสริมได้ ในบางพื้นที่ที่ขาดแคลนอาหารประเภทโปรตีน

## สรุป

เนื่องด้วยประชาชนในชนบทได้รับอันตรายจากการบริโภคแมลงจนเกิดเจ็บป่วยหรือถึงแก่ชีวิต ฝ่ายพิพิธภัณฑ์แมลงและอนุกรมวิธาน กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ จึงได้ดำเนินการเก็บตัวอย่างแมลงกินได้ร่วมกับประชาชน เพื่อสำรวจวิธีการเลือกจับแมลงและศึกษาถึงความรู้ความเข้าใจในการบริโภคแมลง ซึ่งพบว่าทางเลือกชนิดเป็นการเลือกตามแบบอย่างจากบรรพบุรุษ ผู้บริโภคขาดความรู้ด้านคุณค่าทางอาหารและพิษภัยจากแมลง ประชาชนบางกลุ่มที่ทราบแต่ไม่สามารถระบุชนิดและลักษณะแมลงที่มีสารพิษได้ จึงควรให้ความรู้ที่ถูกต้องทั้งในด้านการเลือกชนิด วิธีบริโภค และลักษณะแมลงที่ควรหลีกเลี่ยงเพื่อป้องกันอันตรายจากการกินแมลงที่อาจเกิดขึ้นได้

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณรองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ นายประคอง พันธุ์โร ที่สนับสนุนให้ทำการศึกษาและให้คำแนะนำตลอดจนแนวทางที่เป็นประโยชน์ นายสุมาศ จันทมาศ ผู้เก็บข้อมูลในภาคสนาม และนางสุวรรณา อัฐพรรุ่งโรจน์ ผู้พิมพ์รายงานฉบับนี้

## เอกสารอ้างอิง

1. สุธรรม อารีกุล. บทปฏิบัติการกีฏวิทยาเบื้องต้น. กรุงเทพมหานคร: บุรพาศิลป์; 2508. หน้า 21-6.
2. นฤมล แสงประดับ. สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่เป็นอาหารในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต]. ภาควิชาชีววิทยา, บัณฑิตวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2525.
3. อุ่น ลีวานิช. แมลงที่กินได้. วารสารกสิกรรม 2531; 61: 545-51.
4. สมหมาย ชื่นราม. ดัชนีน้ำมันอันตราย. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการกองกัญและสัตววิทยาครั้งที่ 7; 20-22 พฤษภาคม 2533; ณ กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพมหานคร: กรมวิชาการเกษตร; 2533.
5. เกริก รัตนอาภา, วันชัย สุทธิธรรม, ประคอง พันธุ์อุไร. ดัชนีน้ำมัน. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ครั้งที่ 3; 3-4 ธันวาคม 2533; ณ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข. นนทบุรี: กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์; 2533.
6. อุษา กลิ่นหอม, ชุศรี ราศรีรัตนะ, ศุภรัตน์ จิตต์จำนง. การศึกษาคุณค่าอาหาร ปาราลิต และส่วนประกอบที่เป็นพิษในแมลงบางชนิดที่เป็นอาหารของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ; 2527.

# ภาวะการเป็นเหาของเด็กนักเรียนชนบทในภาคต่างๆ ของประเทศไทย

## Pediculosis among Schoolchildren in Rural Areas of Thailand

อุษาวดี ถาวรระ	Usavadee Thavara
ประคอง พันธุ์อุไร	Prakong Phan-Urai
อนุสรณ์ มาลัยนวล	Anusorn Malainual
จิตติ จันท์แสง	Chitti Chansang

---

กองกีฏวิทยาทางแพทย์	Division of Medial Entomology
กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์	Department of Medical Sciences
ตีพิมพ์ใน วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ปีที่ 30 ฉบับที่ 1 มกราคม-มีนาคม 2531.	

### บทคัดย่อ

ได้สำรวจภาวะการเป็นเหาของเด็กนักเรียนชนบทเมื่อปี พ.ศ. 2527-2529 เพื่อศึกษาอัตราการเป็นเหาและหาแนวทางในการแก้ปัญหา เพื่อพัฒนาสาธารณสุขมูลฐาน จากการสุ่มสำรวจใน 20 จังหวัด 115 โรงเรียน พบว่าเด็กนักเรียนที่สำรวจ 9,389 คน เป็นเหา 4,579 คน คิดเป็นร้อยละ 48.8 เมื่อเปรียบเทียบภาวะการเป็นเหาในภาคต่างๆ ปรากฏว่าเด็กนักเรียนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นเหามากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 57.7 รองลงมาได้แก่ภาคใต้ ภาคกลางและภาคเหนือ คิดเป็นร้อยละ 52.3, 44.1 และ 36.6 ตามลำดับ การศึกษาครั้งนี้เสนอแนวทางในการแก้ปัญหาโดยครูควรจะเป็นแกนนำในการกระตุ้นให้เด็กนักเรียนรักษาความสะอาดของเส้นผมและดูแลให้นักเรียนกำจัดเหาด้วยตนเองด้วยวิธีการง่ายๆ สัปดาห์ละครั้ง ส่วนเจ้าหน้าที่สาธารณสุขควรจะไปตรวจ ให้คำแนะนำ และเป็นฝ่ายจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นไปให้ทางโรงเรียนให้เพียงพอกับความต้องการ

### Abstract

During 1984-1986, Pediculosis among schoolchildren in rural areas was studied in 20 provinces covering 115 schools, 9,389 schoolchildren altogether. The results revealed that schoolchildren in Northeastern part had the highest infestation rate of 57.7%. For other parts, infestation rates were 52.3, 44.1 and 36.6 in Southern Central and Northern part, respectively. The suggestions for solving the problem could be summarized as that teachers should activate the children regularly to wash their hair and control head lice by themselves at schools every week. Public Health officer should visit schools, advise teachers about the methods to control head lice and support control materials for this activity.

### Keywords

Pediculosis, schoolchildren, head lice

ปัญหาเกี่ยวกับสุขภาพของเด็กในวัยเรียนที่กล่าวถึงกันมากในกลุ่มผู้ปกครอง ครู และ หนังสือพิมพ์ก็คือปัญหาที่เกิดจากแมลงตัวเล็กๆ ซึ่งอาศัยอยู่บนศีรษะ แมลงดังกล่าวนี้คือเหา เหมาเป็นตัวเบียนอันตราย เนื่องจากเกาะดูดเลือดจากศีรษะตั้งแต่เป็นตัวอ่อนจนตลอดชีวิต น้ำลายของเหาทำให้คัน เมื่อเกามากๆ จะอักเสบและติดเชื้อได้ง่าย เหาสามารถขยายพันธุ์ได้ตลอดปี การเพิ่มจำนวนเป็นไปอย่างรวดเร็ว เนื่องจากวางไข่ได้หลายครั้ง ตลอดชีวิตวางไข่ได้ประมาณ 50-150 ฟอง ภายในเวลา 7-10 วัน ไข่จะฟักเป็นตัวและเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว โดยจะมีการลอกคราบ 3 ครั้ง วงจรชีวิตจากไข่ถึงไข่ใช้เวลาประมาณ 18 วัน เหาติดต่อกจากคนหนึ่งไปสู่อีกคนหนึ่งได้ง่ายโดยการสัมผัส หรือการใช้ของร่วมกัน<sup>1</sup>

แม้ว่าจะมีการควบคุมและป้องกันกำจัดเหามาโดยตลอดแต่ก็ยังไม่สามารถจะกำจัดให้หมดไปได้จนถึงปัจจุบัน ประคอง พันธุ์ไร และคณะ<sup>2</sup> ได้ศึกษาภาวะการเป็นเหาของเด็กนักเรียน อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา พบว่านักเรียนชั้นประถม 1-6 เป็นเหาร้อยละ 58-74 แสดงว่าพัฒนาการด้านอนามัย ยังกระจายไปไม่ทั่วถึง โรงเรียนเป็นจุดรวมที่เสี่ยงต่อการแพร่กระจายของเหามากที่สุด การศึกษาภาวะการเป็นเหาจึงมุ่งไปสำรวจที่โรงเรียน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอัตราการเป็นเหาของเด็กนักเรียนในภาคต่างๆ และศึกษาความชุกชุมของเหาบนศีรษะตลอดจนหาแนวทางในการแก้ปัญหา ในการสำรวจครั้งนี้ได้เก็บข้อมูลทั่วทุกภาคของประเทศ เพื่อจะได้ข้อมูลสำหรับผู้บริหารและผู้เกี่ยวข้องได้นำไปพิจารณาปรับปรุงแผนการควบคุมเหาให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

### วัตถุประสงค์และวิธีการ

#### 1. การคัดเลือกจุดปฏิบัติงาน

- 1.1 ทำการคัดเลือกจังหวัดต่างๆ ทั้ง 4 ภาคคือ ภาคเหนือ ภาคใต้ ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยวิธีสุ่มตัวอย่าง ภาคละ 5 จังหวัด
- 1.2 เลือกโรงเรียนในสังกัดสำนักงานประถมศึกษาแห่งชาติ อย่างน้อยจังหวัดละ 2 โรงเรียน

#### 2. จำนวนประชากรตัวอย่าง

สำรวจภาวะการเป็นเหาในเด็กนักเรียนหญิงทุกคน ในจังหวัดหนึ่งๆ สำรวจนักเรียนไม่ต่ำกว่า 200 คน ทั้ง 4 ภาคสำรวจประมาณ 8,000 คน

#### 3. ระยะเวลาปฏิบัติงาน

ปี 2527-2529

#### 4. วิธีการ

- 4.1 ติดต่อโรงเรียนเพื่อขอความร่วมมือในการสำรวจ
- 4.2 วิธีการสำรวจ เจ้าหน้าที่จะตรวจศีรษะนักเรียนเพื่อศึกษาภาวะการเป็นเหา ในสถาบันที่กผลแบ่งระดับการเป็นเหาดังนี้  
0 หมายถึง ไม่พบไข่และตัวเหา

- + หมายถึง พบไขเหาเล็กน้อยหรือพบตัวเหาจำนวน 1-5 ตัว
- ++ หมายถึง พบไขเหาจำนวนมากหรือพบเหามากกว่า 5 ตัว
- 4.3 สุ่มตัวอย่างนักเรียนที่เป็นเหามาศึกษาความชุกชุมของตัวเหาบนศีรษะ โดยใช้หัวเสียดสางเหาลงบนกระดาษจนกว่าจะไม่มีเหาบนศีรษะร่วงลงมาจึงนับจำนวน
- 4.4 สัมภาษณ์นักเรียนที่เป็นเหา ตามแบบสัมภาษณ์ที่เตรียมไว้ เพื่อหาข้อมูลเกี่ยวกับสุขนิสัย สิ่งแวดล้อม และความคิดเห็น
- 4.5 ในรายที่ตรวจพบว่าเป็นเหา จะกำจัดเหาให้ทุกคนและให้คำแนะนำในการปฏิบัติตัวไม่ให้กลับเป็นเหาอีก

**ผล**

**ก. ผลการศึกษาอัตราการเป็นเหาของเด็กนักเรียน**

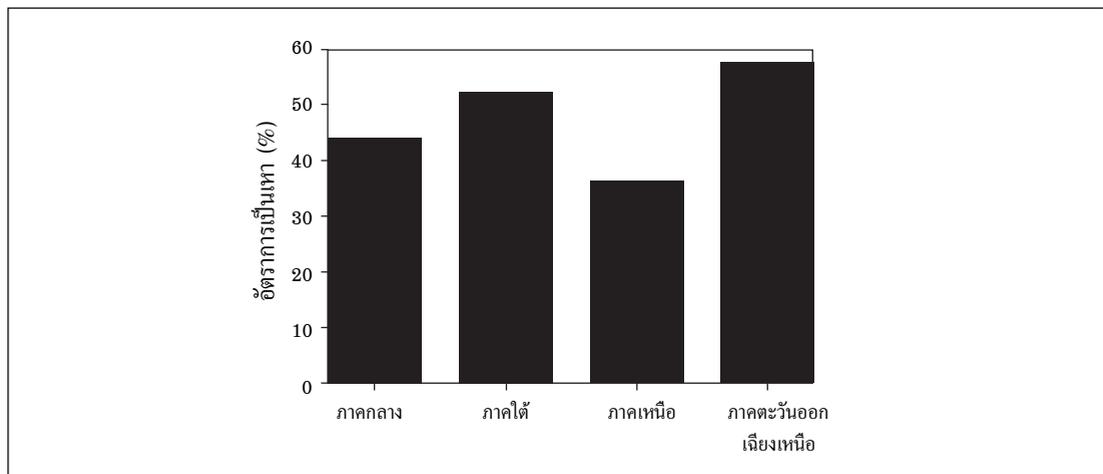
จากการสำรวจภาวะการเป็นเหาของเด็กนักเรียนชนบทในภาคต่างๆ โดยการสุ่มสำรวจใน 20 จังหวัด 115 โรงเรียน จำนวนนักเรียนที่สำรวจ 9,389 คน ปรากฏว่าเป็นเหา 4,579 คน คิดเป็นร้อยละ 48.8 จำแนกเป็นภาคต่างๆ ดังนี้คือ ภาคกลาง สำรวจทั้งหมด 22 โรงเรียน จำนวนนักเรียนที่สำรวจ 2,399 คน พบว่าเป็นเหา 1,059 คน คิดเป็นร้อยละ 44.1 ภาคใต้ สำรวจทั้งหมด 30 โรงเรียน จำนวนนักเรียนที่สำรวจ 2,069 คน พบว่าเป็นเหา 1,082 คน คิดเป็นร้อยละ 52.3 ภาคเหนือสำรวจทั้งหมด 32 โรงเรียน จำนวนนักเรียนที่สำรวจ 1,893 คน พบว่าเป็นเหา 692 คน คิดเป็นร้อยละ 36.6 สำหรับภาคตะวันออกเฉียงเหนืออัตราการเป็นเหาสูงกว่าภาคอื่นๆ สำรวจทั้งหมด 31 โรงเรียน จำนวนนักเรียนที่สำรวจ 3,028 คน พบว่าเป็นเหา 1,746 คน คิดเป็นร้อยละ 57.7 (ตารางที่ 1, รูปที่ 1, 2)

**ตารางที่ 1 แสดงอัตราการเป็นเหาของเด็กนักเรียนหญิงในจังหวัดต่างๆ ของแต่ละภาค ระหว่างปี 2527-2529**

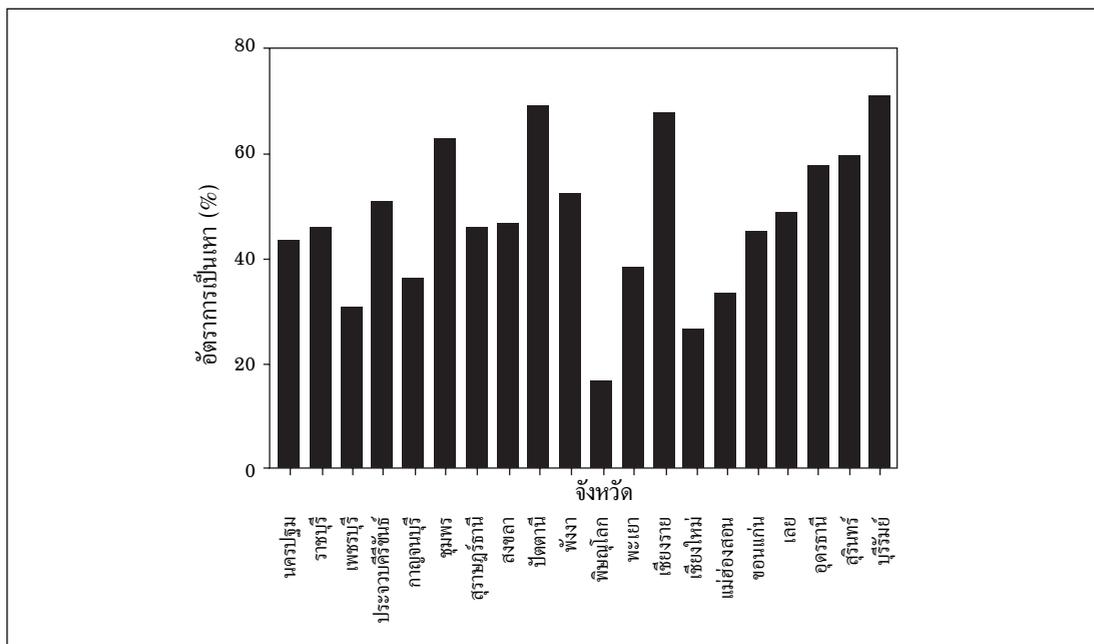
จังหวัด	จำนวนนักเรียนหญิงที่สำรวจ		อัตราการเป็นเหา (%)
	ทั้งหมด	เป็นเหา	
นครปฐม	364	158	43.4
ราชบุรี	272	125	46.0
เพชรบุรี	313	96	30.7
กาญจนบุรี	381	137	36.0
ประจวบคีรีขันธ์	1,069	543	50.8
ภาคกลาง	2,399	1,059	44.1

ตารางที่ 1 แสดงอัตราการเป็นเหาของเด็กนักเรียนหญิงในจังหวัดต่างๆ ของแต่ละภาค ระหว่างปี 2527-2529 (ต่อ)

จังหวัด	จำนวนนักเรียนหญิงที่สำรวจ		อัตราการเป็นเหา (%)
	ทั้งหมด	เป็นเหา	
ชุมพร	226	142	62.8
สุราษฎร์ธานี	334	153	45.8
สงขลา	431	202	46.9
ปัตตานี	245	169	69.0
พังงา	833	416	52.3
<b>ภาคใต้</b>	<b>2,069</b>	<b>1,082</b>	<b>52.3</b>
พิษณุโลก	531	87	16.4
พะเยา	371	141	38.0
เชียงราย	473	318	67.2
เชียงใหม่	360	94	26.1
แม่ฮ่องสอน	158	52	32.9
<b>ภาคเหนือ</b>	<b>1,893</b>	<b>692</b>	<b>36.6</b>
ขอนแก่น	652	326	44.8
เลย	529	256	48.4
อุดรธานี	547	313	57.2
สุรินทร์	573	339	59.2
บุรีรัมย์	727	512	70.4
<b>ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ</b>	<b>3,028</b>	<b>1,746</b>	<b>57.7</b>
<b>รวม 4 ภาค</b>	<b>9,389</b>	<b>4,579</b>	<b>48.8</b>



รูปที่ 1 แสดงอัตราการเป็นเหาของเด็กนักเรียนในภาคต่างๆ ของประเทศไทย (2527-2529)



รูปที่ 2 แสดงอัตราการเป็นหูของเด็กนักเรียนใน 20 จังหวัด (2527-2529)

### ข. ผลการศึกษาความชุกชุม

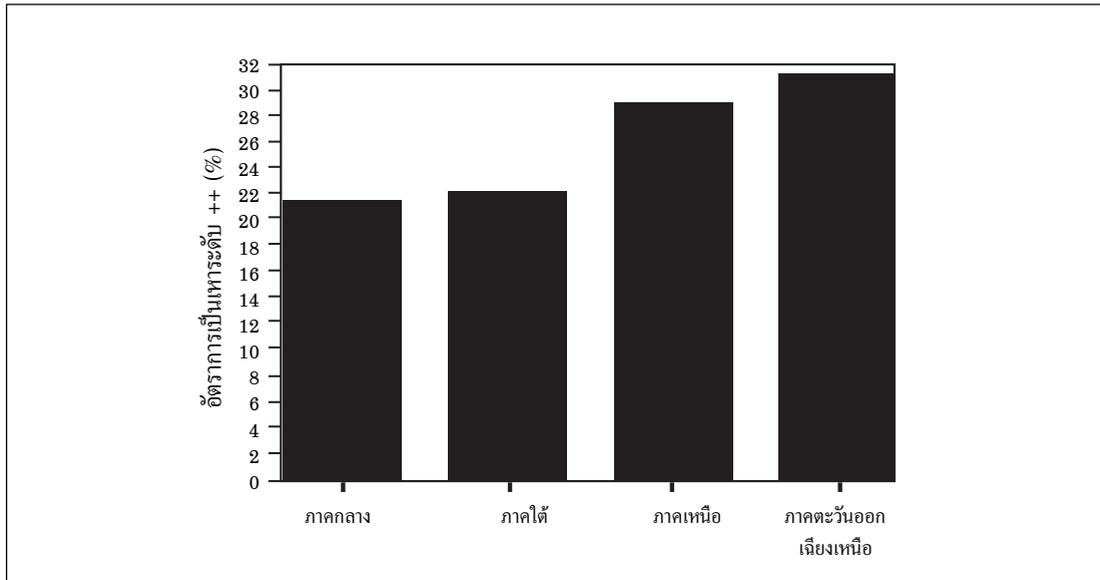
จากการสุ่มนับจำนวนหูในเด็กนักเรียนหญิง 236 คน พบว่าจำนวนหูสูงสุดมีค่าเท่ากับ 2,091 ตัว/คน ค่าเฉลี่ย 73.7 ตัว/คน เมื่อจำแนกความชุกชุมเป็น 2 ระดับ คือ ระดับ + หมายถึงชุกชุมน้อยพบไขหูเล็กน้อยหรือพบตัวหู 1-5 ตัว และระดับ ++ หมายถึงชุกชุมมากโดยพบไขหูเป็นจำนวนมาก หรือพบตัวหูกว่า 5 ตัว ผลการสำรวจปรากฏดังตารางที่ 2 และกราฟรูปที่ 3

ตารางที่ 2 แสดงระดับการเป็นหูของเด็กนักเรียนในภาคต่างๆ ของประเทศไทย ระหว่างปี 2527-2529

ภาค	จำนวนนักเรียน		อัตราการเป็นหู +	
	สำรวจ	เป็นหู	ระดับ +*	ระดับ ++**
กลาง	2,399	1,059	78.6	21.4
ใต้	2,069	1,082	78.0	22.0
เหนือ	1,893	692	71.2	28.8
อีสาน	3,028	1,746	69.0	31.0
รวม ภาค	9,389	4,579	73.7	26.3

\* ระดับ + หมายถึง พบไขหูเล็กน้อย หรือพบตัวหู 1-5 ตัว

\*\* ระดับ ++ หมายถึง พบไขหูมาก หรือพบตัวหูกว่า 5 ตัว



รูปที่ 3 แสดงอัตราการเป็นหาระดับ ++ (ซุกซุมมาก) ในภาคต่างๆ ของประเทศไทย (2527-2529)

#### ค. ผลการสัมภาษณ์เด็กนักเรียนที่เป็นเหา

จากการสัมภาษณ์เด็กนักเรียนที่เป็นเหา 2,042 คน ปรากฏผลดังนี้

- |                                   |        |
|-----------------------------------|--------|
| 1. จำนวนครั้งที่สระผมใน 1 สัปดาห์ | ร้อยละ |
| ก. 1-2 ครั้ง                      | 74.3   |
| ข. 3-4 ครั้ง                      | 18.6   |
| ค. 5-7 ครั้ง                      | 7.1    |
| 2. แหล่งน้ำที่ใช้สระผม            |        |
| ก. น้ำบ่อ น้ำบาดาล                | 52.8   |
| ข. น้ำคลอง                        | 29.3   |
| ค. น้ำฝน                          | 17.9   |
| 3. สารที่ใช้ทำความสะอาด           |        |
| ก. แชมพู                          | 92.5   |
| ข. สบู่                           | 1.2    |
| ค. ผงซักฟอก                       | 4.1    |
| ง. ไม่ใช่ (น้ำเปล่า)              | 2.2    |
| 4. มีสมาชิกทางบ้านที่เป็นเหา      |        |
| ก. มี                             | 51.1   |
| ข. ไม่มี                          | 48.9   |
| 5. มีเพื่อนทางโรงเรียนที่เป็นเหา  |        |
| ก. มี                             | 86.6   |
| ข. ไม่มี                          | 13.4   |

6. การนำหมอนและผ้าห่มไปผึ่งแดด	ร้อยละ
ก. เคยปฏิบัติ	88.7
ข. ไม่เคยปฏิบัติ	11.3
7. ความรู้สึกต่อเพื่อนที่เป็นเหา	
ก. รังเกียจ	54.3
ข. ไม่รังเกียจ	45.7
8. การคันศีรษะ	
ก. คัน	73.1
ข. ไม่คัน	26.9
9. การกำจัดเหา	
ก. เคยกำจัดเหา	52.2
ข. ไม่เคย	47.8

## วิจารณ์

การสำรวจภาวะการเป็นเหาของเด็กนักเรียนชนบทในภาคต่างๆ ระหว่างปี 2527-2529 พบว่า ภาคตะวันออกเฉียงเหนืออัตราการเป็นเหาสูงกว่าภาคอื่นๆ คือร้อยละ 57.7 และอัตราการเป็นเหาของภาคใต้, ภาคกลาง และภาคเหนือ คิดเป็นร้อยละ 52.3, 44.1 และ 36.6 ตามลำดับ และพบว่าจังหวัดบุรีรัมย์มีอัตราการเป็นเหาสูงสุดคือร้อยละ 70 รองลงมาได้แก่จังหวัดปัตตานีร้อยละ 69 และเชียงรายร้อยละ 67 แสดงว่าการควบคุมเหายังไม่ได้ผลเท่าที่ควร

จากการสัมภาษณ์เด็กนักเรียนที่เป็นเหาพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สระผมสัปดาห์ละ 1-2 ครั้ง โดยใช้น้ำบ่อและน้ำบาดาลซึ่งมักจะแห้งในฤดูแล้งทำให้ไม่มีน้ำสระผมเป็นเหตุให้ผมสกปรกและมีเหาอาศัยอยู่ หากมีน้ำนักเรียนสระผมด้วยแชมพูร้อยละ 92 เมื่อสอบถามเกี่ยวกับการเป็นเหาของผู้ที่ใกล้ชิดพบว่าคนทางบ้านเป็นเหาร้อยละ 51 ส่วนเพื่อนทางโรงเรียนเป็นเหาร้อยละ 86 เกี่ยวกับความรู้สึกของนักเรียนต่อเพื่อนที่เป็นเหาพบว่าร้อยละ 54 ไม่รังเกียจเพื่อนที่เป็นเหา ดังนั้นโรงเรียนจึงเป็นแหล่งแพร่กระจายของเหาได้อย่างดี อย่างไรก็ตามควรจะให้เด็กเรียนทราบเหาติดต่อได้ง่าย ไม่ควรใกล้ชิดผู้ที่เป็นเหา นักเรียนร้อยละ 73 คันศีรษะเป็นประจำ การเกาอาจทำให้ติดเชื้อโรคอื่นได้ นักเรียนร้อยละ 52 เคยกำจัดเหาแต่ตรวจพบว่ายังคงเป็นเหา แสดงว่าเมื่อหายแล้วไม่นานจะกลับเป็นอีกหรือวิธีการควบคุมยังไม่ดีพอ ควรจะเน้นให้ทราบถึงการรักษาสุขภาพเพื่อไม่ให้เป็นเหาและวิธีการควบคุมที่ถูกต้อง จากการสอบถามพบว่าร้อยละ 11 ไม่เคยนำหมอนและผ้าห่มไปผึ่งแดดเลยแสดงให้เห็นว่าสาธารณสุขมูลฐานของนักเรียนยังไม่ดีพอ

แม้ว่าขณะนี้ยังไม่มีรายงานว่าเหานำโรคมมาสู่คนแต่จากการศึกษาความชุกชุมของเหา โดยการสุ่มนับจำนวนเหาในเด็กนักเรียนพบว่าบางคนมีเหาอยู่บนศีรษะถึง 2,091 ตัว ย่อมก่อให้เกิดความรำคาญอย่างมาก อีกทั้งต้องสูญเสียเลือดเป็นจำนวนไม่น้อยเนื่องจากเหาเป็นแมลงดูดเลือดตั้งแต่เป็นตัวอ่อนจนตลอดชีวิต<sup>3</sup> การแก้ปัญหาเรื่องนี้ให้ได้ผลดีควรจะมีการร่วม

มือกันระหว่างครู ผู้ปกครองและเจ้าหน้าที่สาธารณสุข จากการสอบถามครูที่โรงเรียนพบว่าเด็กที่เป็นเหาในระดับ ++ มักจะไม่ได้รับการเอาใจใส่จากผู้ปกครอง ทางบ้านมีฐานะยากจนและอยู่กันอย่างแออัด นักเรียนไม่เคยสระผม บางคนไม่หวีผมก่อนมาโรงเรียน การแก้ปัญหาทางบ้านทำได้ยากเพราะเกี่ยวข้องกับภาระทางเศรษฐกิจของครอบครัวด้วย ฉะนั้นควรเริ่มแก้ปัญหาที่โรงเรียนที่ครูเอาใจใส่ เด็กจะเป็นเหาน้อยแต่โรงเรียนที่ครูไม่ทราบว่ามีนักเรียนเป็นเหาหรือไม่ เด็กจะเป็นเหามาก จากตารางที่ 2 และรูปที่ 3 จะเห็นว่าร้อยละ 21-31 ของนักเรียนที่เป็นเหามีเหาในระดับ ++ ซึ่งเด็กเหล่านี้จะเป็นแหล่งแพร่กระจายของเหาในโรงเรียนได้ดี เมื่อเปรียบเทียบภาวะการเป็นเหาในภาคต่างๆ โดยพิจารณาความชุกชุมพบว่าภาคอีสานยังคงมีอัตราการเป็นเหาระดับ ++ สูงกว่าภาคอื่นๆ รองลงมาได้แก่ ภาคเหนือ ภาคใต้ และภาคกลางตามลำดับ

จากการศึกษาครั้งนี้ขอเสนอแนวทางในการลดภาวะการเป็นเหาของเด็กนักเรียนชนบทดังนี้คือ

1. จัดให้มีการกำจัดเหาและสระผมที่โรงเรียนตอนพักเที่ยงทุกสัปดาห์ สัปดาห์ละครั้ง เพื่อปลูกฝังให้นักเรียนรู้จักรักษาผมให้สะอาด

2. จัดให้นักเรียนที่เป็นเหา กำจัดเหาด้วยตนเองโดยใช้กระดาษปูไว้บนโต๊ะ ก้มศีรษะลงแล้วใช้หวีเสียดสางผมหลายๆ ครั้งให้ทั่ว เสร็จแล้วนำกระดาษไปเผาทิ้งและล้างมือให้สะอาด

3. ครูประจำชั้นควรตรวจสอบศีรษะนักเรียนทุกๆ สัปดาห์ การตรวจสอบต้องดูให้ละเอียดโดยเฉพาะที่ข้างหูและที่ท้ายทอย

4. ในวันสุดท้ายของสัปดาห์ ครูประจำชั้นควรจะทำซ้ำให้เด็กนักเรียนนำเครื่องนอนไปผึ่งแดดในวันหยุดและสอบถามติดตามผลในวันเปิดเรียน เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักรักษาความสะอาด

5. รวบรวมรายชื่อนักเรียนที่เป็นเหา แจ้งให้ผู้ปกครองทราบเพื่อจะได้ช่วยกันแก้ไข

นอกจากการแก้ปัญหาโดยครูที่โรงเรียนแล้ว เจ้าหน้าที่สาธารณสุขก็ควรตรวจสอบศีรษะของนักเรียนอย่างสม่ำเสมอ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนและครูสนใจเรื่องนี้ อีกทั้งควรจะเป็นฝ่ายจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นในการควบคุมเหาไปให้กับโรงเรียนให้เพียงพอับความต้องการ สำหรับผู้ปกครองควรจะต้องควบคุมบุตรหลานให้รู้จักรักษาความสะอาดของร่างกายและที่อยู่อาศัย หากทราบว่าบุตรหลานของท่านเป็นเหาก็ควรให้แยกนอนกับคนในบ้าน เพื่อป้องกันมิให้เกิดการแพร่กระจายไปยังบุคคลอื่นในครอบครัวและควรจะช่วยเด็กกำจัดเหาให้หมดไปโดยใช้วัสดุพื้นบ้านเช่น ยาฉุน หรือใช้หวีเสียดหวีบ่อยๆ

ข้อเสนอแนะเหล่านี้บางเรื่องอาจต้องใช้ความพยายามและต้องทำซ้ำๆ ติดต่อกันเป็นเวลานานจึงจะได้ผล แต่หากทุกฝ่ายร่วมมือกันคิดแก้ปัญหาอย่างจริงจังแล้ว เชื่อว่าอัตราการเป็นเหาในเด็กนักเรียนจะลดลงและหมดไปในที่สุด

## คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณอาจารย์ใหญ่และคณะครูโรงเรียนต่างๆ 115 โรงเรียน ที่ได้ให้ความร่วมมือในการสำรวจครั้งนี้ และขอขอบคุณ นายสุมาศ จันทมาศ, นายชุมพล ชุมพลรักษ์, นายยุทธนา ภูทรัพย์, นางสุวรรณา อัฐพรุ่งโรจน์, น.ส.ธัญญภรณ์ คล้ายฉิม และนายสำราญ อุ่นสำราญ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการสำรวจข้อมูลและช่วยให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จด้วยดี

## เอกสารอ้างอิง

1. สุชาติ อุปลัมภ์ และคณะ. 2526. กีฏวิทยาทางการแพทย์. บารมีการพิมพ์, กรุงเทพฯ หน้า 146-147.
2. ประคอง พันธุ์อุไร และคณะ. 2526. การเป็นเหาของเด็กนักเรียนชนบท. ว.กรมวิทย์.พ. 25: 101-106.
3. Pratt, H.D. and Kent, S. 1973. Lice of Public Health Importance and their control. U.S. Department of Health, Education and Welfare. Littig, Atlanta, 1-25.
4. อุษาวดี ถาวรระ. 2526. เหา. ในหนังสือการควบคุมแมลงที่สำคัญทางการแพทย์. กองกีฏวิทยาทางการแพทย์ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. กรุงเทพฯ หน้า 38-43.

# Evaluation of Sumithrin® 0.4% Powder against Head Lice

Usvadee Thavara

Prakong Phan-Urai

Boonluan Phanthumachinda

Division of Medical Entomology, Department of Medical Sciences.

Published in Bull. Dept. Med.Sci Vol. 27 No. 4 October-December 1985.

## **บทคัดย่อ**

สารซุมิทริน หรือ ดี-ฟีโนทรินเป็นสารไพเรทรอยด์สังเคราะห์ สามารถใช้กำจัดเหาได้และมีความเป็นพิษต่อสัตว์เลือดอุ่นต่ำ เมื่อปี 2527 กองกัญญาวิทยาทางแพทยได้นำมาใช้กำจัดเหาให้นักเรียนในโครงการสำรวจภาวะการเป็นเหาของเด็กนักเรียนชนบท และได้ประเมินผลการใช้สารนี้ โดยแบ่งนักเรียนเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกใช้ยากำจัดเหา 4 ครั้ง ทุกๆ 3 วัน กลุ่มที่สองใช้ยากำจัดเหา 2 ครั้ง โดยใส่ซ้ำในวันที่สิบ ผลปรากฏว่ากลุ่มแรกนักเรียนหายจากการเป็นเหาทุกคน กลุ่มที่ 2 หายจากการเป็นเหาร้อยละ 81 แสดงว่าในการใช้ซุมิทรินกำจัดเหานั้นต้องใส่ยาซ้ำๆ กันหลายครั้งกว่าไข่เหาจะฟักเป็นตัวหมด ซึ่งใช้เวลาประมาณ 10 วัน

## **Abstract**

Sumithrin® (d-phenothrin ) is a synthetic pyrethroid insecticide which has low toxicity to warm blood animals. The Division of Medical Entomology had used it for the treatment of head lice in the 1984 project entitled "Survey of pediculosis among schoolchildren in the rural areas of Thailand". The students with head lice infestations were arranged into two groups for treatment. First group, the treatment was repeated 4 times at every 3 days interval. The second group, the treatment was done twice on the first day and the tenth day. The results showed that all of the girls under the first group of treatment and 81 percent of the second group were freed from head lice. It was concluded that repeated treatment was necessary for effective control because Sumithrin® had little ovicidal effect.

## **Keywords**

Sumithrin, head lice, *Pediculus humanus capitis*

## ***Introduction***

Head louse is a blood sucking insect. They suck blood for long period of time but do not ordinarily become engorged. Adults and nymphs of head lice are found primarily on hair and scalp, they tend to be most prevalent on the back of the neck and behind ears. They cause pediculosis outbreaks among children. For head lice control, the safest and best material are emulsions or dusts containing pyrethrins, lindane, benzyl benzoate and malathion<sup>1</sup>.

During 1981-1984 the Division of Medical Entomology carried out a project entitled "Survey of pediculosis among schoolchildren in the rural areas of Thailand"<sup>2</sup>. Along with the survey activities in 1984, Sumithrin<sup>®</sup> which is synthetic pyrethroid was used for the treatment of head lice. Because of its low toxicity to mammals and promising control activity compared to other pediculocides used in public health, it therefore has been considered for control head lice at present and future time. The LD<sub>50</sub> in mammals by subcutaneous and dermal administrations have shown more than 10,000 mg/kg. It was also shown that no irritation to rabbit eyes and skin occurred<sup>3</sup>.

This paper is to report the result of Sumithrin<sup>®</sup> against head lice among schoolgirls in the rural areas of Ratchaburi, Nakhon Pathom provinces and suburban of Bangkok.

## ***Materials and Methods***

Sumithrin<sup>®</sup> 0.4% powder (3 phenoxy-benzyl d-cis, tran chrysanthemate) was kindly supplied to the Division of Medical Entomology by Sumitomo Chemical Company Ltd. Its physical appearance was fine white powder, packing in brown plastic bottle containing 30 gms., each bottle has a plastic screw cap with small holds for applying by squeezing.

The students with head lice infestation were arranged into two groups for treatment and observation of effectiveness. First group, the treatment was repeated 4 time at 3 day intervals. The second group, the treatment was done twice on the first day and the tenth day, respectively. The average quantity of Sumithrin<sup>®</sup> powder used was approximately 2.4 gms/head/treatment.

The criteria for evaluation of effectiveness was classified into 3 levels: 0 means neither egg nor louse detected after extensive hair combing; 1<sup>+</sup> means few eggs or 1-5 lice were found; 2<sup>+</sup> means numerous eggs or more than five lice were found.

## Results

Table 1 shows that among 623 schoolgirls in 2 schools of Nakhon Pathom and suburban of Bangkok, 178 or 28.6% were found positive for head lice and under the first group of treatment, 146 out of 178 girls who received regular treatments were completely negative. The results of second group of treatment is shown in Table 2, 120 out of 264 girls or 45.4% from schools in Ratchaburi province were positive for head lice. After treatment, 81 out of 100 or 81% were found negative, only 10% remained 1+ and 9% remained 2+.

**Table 1 Results of Sumithrin® 0.4% powder against head lice among schoolgirls in the rural areas of Thailand. (Applied Sumithrin® every 3 day during 10 days course)**

School location Date	Total schoolgirls	Pre- application			Post-application				
		Total positive	+	++	Absent subjects	Total positive	+	++	Remarkable improvement
Wat Sai School Nakhon Chaisri district Nakhon Pathom province 24 Jan. - 2 Feb. 84	249	124 (49.8%)	28 (11.3%)	96 (38.5%)	24 (19.4%)	-	-	-	100 (100%)
Wat Chang Lek Talingchun district Bangkok. 20 Feb. - 1 March 84	374	54 (14.4%)	33 (8.8%)	21 (5.6%)	8 (14.8%)	-	-	-	46 (100%)
Total	623	178 (28.6%)	61 (9.8%)	117 (18.8%)	32 (18%)	-	-	-	146 (100%)

## Discussion

Sumithrin® was shown to be effective for treatment of head lice. The treatment period on the hair and powder exposure time was 1 to 2 hrs. There is no need to wet hair before application of the powder, and the children can continue their study until the time for washing hair with water or soap. Comparing to Benzyl benzoate, commonly used for treatment of head lice, it takes time overnight for effective results.

Another fascinating action of Sumithrin® is that it has not only killing but also repelling or flushing effect. That means an application of Sumithrin® on hair at a short period, adults and all nymphal stages would be crawling out from their hiding places.

Repeated treatment is necessary for effective control of head lice since Sumithrin® has little ovicidal effect. In case of high louse infestation and high percentage of pediculosis among children especially in school, the sequential treatment for 3-4 times during 10 days interval is necessary.

Though pediculosis is not considered as a serious public health problem, it indicates poor personal hygiene and poverty of the community. Our previous studies revealed that children with high pediculosis were usually from poor families, their parents had no time to pay much attention to the children.

In consideration for routine control head louse among school children, health teachers in each school are responsible for the control as well as their routine teaching. Continuous supplying them with effective, easy using and safety pediculicide will be the essential tool for reducing the distribution of pediculosis among school children in rural areas of the country.

**Table 2 Results of Sumithrin® 0.4% power against head lice among schoolgirls in the rural areas of Thailand. (Applied Sumithrin® 2 times on the 1<sup>st</sup> day and 10<sup>th</sup> day)**

School location Date	Total schoolgirls	Pre- application			Post-application				
		Total positive	+	++	Absent subjects	Total positive	+	++	Remarkable improvement
Wat Tungnoi School Muang district Ratchaburi province 16, 26 July 84	69	19 (27.5%)	17 (24.6%)	2 (2.9%)	-	2 (10.5%)	-	2	17 (89.5%)
Wat Nongkratum School Muang district Ratchaburi province 16,26 July 84	74	35 (47.3%)	26 (35.1%)	9 (12.2%)	4 (11.4%)	5 (16.1%)	2 (6.4%)	3 (9.7%)	26 (83.9%)
Wat Ratsamanchun School Paktho district Ratchaburi province 17, 27 July 84	78	49 (62.8%)	32 (41%)	17 (21.8%)	13 (26.5%)	10 (27.8%)	6 (16.7%)	4 (11.1%)	26 (72.2%)
Wat Posri School Paktho district Ratchaburi province 17, 27 July 84	43	17 (39.5%)	5 (11.6%)	12 (27.9%)	3 (17.6%)	2 (14.3%)	2 (14.3%)	-	12 (85.7%)
Total	264	120 (45.5%)	80 (30.3%)	40 (15.2%)	20 (16.7%)	19 (19%)	10 (10%)	9 (9%)	81 (81%)

## ***Acknowledgements***

The authors would like to express their sincere thanks to Sumitomo Chemical Company LTD. for providing the chemicals and some financial support.

## ***References***

1. Pratt, H.D. and Kent, S. Lice of Public Health Importance and their control. U.S. Department of Health, Education and Welfare. Littig, Atlanta. 1973, 25 pp.
2. Phan- Uria, P. Thavara, U. and Intaraudom, P. Pediculosis among school children in the rural area. Bull. Department of Medical Sciences. 1983, 25(2): 101-106.
3. Anonymous. Sumithrin or Human Lice Control. Sumitomo Co. Ltd. Osaka, Japan, 1980. 13 pp.

# การกำจัดเหาในเด็กนักเรียนชนบทโดยใช้ผงเคมีเพอร์เมทริน

## Treatment of the Head Lice among Schoolchildren in Rural Area with 0.5% Permethrin Powder

อุษาวดี ถาวรระ	Usavadee Thavara
ประคอง พันธุ์อุไร	Prakong Phan-Urai
อนุสรณ์ มาลัยนวล	Anusorn Malainual
จิตติ จันท์แสง	Chitti Chansang
สมเกียรติ บุญญะบัญชา	Somkiat Boonyabanha
สุวรรณา จารุณช	Suwanna Charunut

---

กองกีฏวิทยาทางแพทย์	Division of Medical Entomology
กองพิษวิทยา	Division of Toxicology
กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์	Department of Medical Sciences

ตีพิมพ์ใน วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ปีที่ 31 ฉบับที่ 4 ตุลาคม-ธันวาคม 2532.

205

### **บทคัดย่อ**

การศึกษาประสิทธิภาพของผงเคมีเพอร์เมทริน 0.5% เพื่อกำจัดเหาในเด็กนักเรียนชนบท จำนวน 1,097 คน พบว่าหลังจากใส่ผงเคมีไปแล้ว 1 วัน ไม่พบตัวเหาในเด็กนักเรียนที่เคยเป็นเหา ร้อยละ 93.31 และผงเคมีนี้ไม่ก่อให้เกิดอาการระคายเคืองต่อผิวหนัง แต่พบว่าไม่สามารถทำลายไข่เหาได้หมด จึงควรใส่ผงเคมีซ้ำ เพื่อทำลายตัวอ่อนที่ฟักออกมาใหม่ ภายในเวลา 10 วัน

### **Abstract**

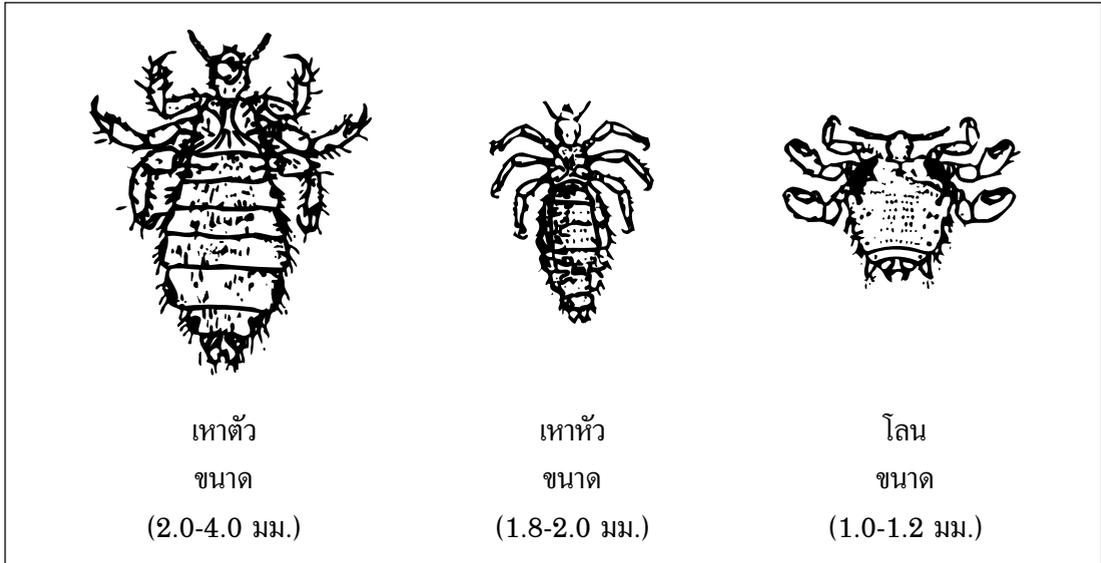
Evaluation of the efficacy of permethrin 0.5% powder to control head lice among 1,097 schoolchildren in rural area was undertaken. The result showed that 1 day after application, 93.31% of infested children were freed from living lice without any irritation. In order to assure that no hatching lice remained, the repeated treatment was required within 10 days.

### **Keywords**

Head lice, permethrin, treatment

## บทนำ

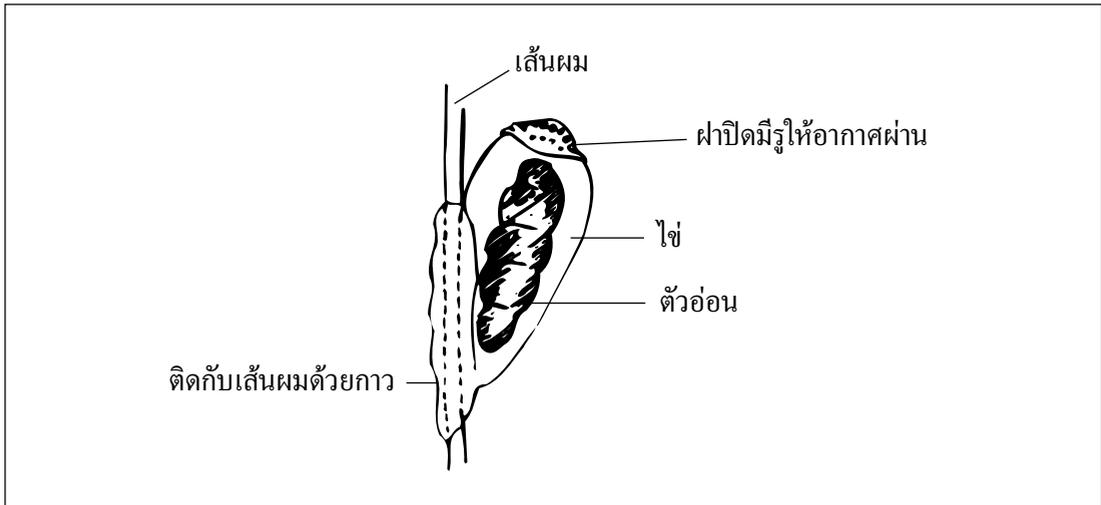
เหาที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์มีด้วยกัน 3 ชนิด ได้แก่ เหาหัว (head lice) *Pediculus humanus capitis*, เหาดำ (body lice) *Pediculus humanus humanus*, และโลน (pubic lice) *Phthirus pubis* (รูปที่ 1)



รูปที่ 1 เหาหัว เหาดำ และโลน

เหาทั้งสามชนิดนี้ กินเลือดเป็นอาหาร พบแพร่หลายทั่วโลก ในประเทศไทยพบเพียง 2 ชนิด คือเหาหัว และโลน เหาทำให้มีอาการคัน สูญเสียเลือด และหากเกามากๆ ทำให้ผิวหนังบริเวณที่เกาเกิดการติดเชื้อแบคทีเรียตามมาได้ นอกจากนี้เหาดำสามารถนำโรค Louse-borne Typhus, Louse-borne Relapsing Fever และ Trench Fever ทำให้ผู้ป่วยถึงแก่ชีวิตได้ หากไม่ได้รับการรักษาอย่างถูกต้อง ในประเทศไทยยังไม่มีรายงานว่ามีผู้ป่วยโรคดังกล่าว<sup>1</sup>

วงจรชีวิตของเหาทั้ง 3 ชนิดคล้ายคลึงกัน ไข่ฟักภายในเวลา 7-10 วัน ไข่ของเหาหัว ติดแน่นกับเส้นผมด้วยสารคล้ายกาว (รูปที่ 2) ตลอดชีวิต เหาหัววางไข่ ประมาณ 50-150 ฟอง โดยวางไข่วันละ 4-5 ฟอง<sup>2</sup>



รูปที่ 2 ไซเหา

เหาหัว หรือที่เรียกกันทั่วไปว่าเหา ติดต่อกันได้ง่ายในสภาพแวดล้อมที่อยู่กันอย่างแออัดหรือใกล้ชิดกันเช่น โรงเรียน ค่ายทหาร คุก และค่ายอพยพ เป็นต้น อาจจะติดต่อกันโดยตรงหรือติดจากการใช้ของร่วมกัน หลังสงครามโลกครั้งที่ 2 ได้เกิดการระบาดของเหาในหลายประเทศ ขณะนั้นได้กำจัดเหาโดยใช้ DDT และ BHC ซึ่งสามารถควบคุมการแพร่กระจายของเหาได้ดี แต่ต่อมามีรายงานว่าเหามีความต้านทานต่อ DDT และเคมีดังกล่าวสลายตัวยาก สะสมอยู่ในพืชและสัตว์ ซึ่งจะก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภคในภายหลัง และเป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม จึงถูกห้ามใช้ในประเทศที่พัฒนาแล้ว<sup>3</sup>

แม้ว่าการใช้สารเคมีจะให้ความสะดวกและรวดเร็วในการกำจัดเหาแต่ก็มีปัญหาเรื่องกลิ่น เช่นการใช้เคมีกำจัดเหา ซึ่งมีส่วนผสมของ benzyl benzoate 12% ทาเส้นผมทิ้งไว้ 1 คืน แล้วล้างออก สามารถกำจัดเหาได้ แต่ทำให้นักเรียนบางคนเวียนศีรษะและไม่อยากใช้ อุซาวดี และคณะ<sup>4</sup> ได้ทดลองใช้สารสังเคราะห์ไพริทรอยด์ที่มีส่วนผสมของฟีโนทริน (phenothrin) ควบคุมเหาในเด็กนักเรียนชนบท ปรากฏว่ากำจัดเหาได้ดี ไม่มีกลิ่นและผู้ใช้ไม่ปรากฏอาการแพ้เลย แต่ผงเคมีสำเร็จรูปนี้ ราคาสูงมาก ผู้วิจัยจึงได้เลือกสารเคมีกำจัดเหาชนิดอื่น ที่คุณสมบัติคล้ายคลึงกัน แต่ราคาถูกกว่า จากเอกสารของ WHO<sup>5</sup> เพอร์เมทริน เป็นเคมีที่ได้รับการแนะนำให้ใช้กำจัดเหาได้ เนื่องจากเป็นสารไพริทรอยด์สังเคราะห์ ที่มีอันตรายต่อสัตว์เลือดอุ่นน้อย (ค่า Oral LD<sub>50</sub> ของเพอร์เมทรินในหนู Rat 4,000 มิลลิกรัม/กิโลกรัม) แต่มีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงได้ดีและรวดเร็ว สลายตัวยาก ไม่สะสมในร่างกายมนุษย์ สัตว์และสิ่งแวดล้อม คณะผู้วิจัยจึงได้เลือกสารออกฤทธิ์เพอร์เมทรินมาพัฒนาเป็นตำรับใช้กำจัดเหา โดยเตรียมเป็นผงแป้งสำเร็จรูป แล้วทำการทดสอบความระคายเคืองต่อผิวหนังกระต่ายตามวิธีมาตรฐานการทดสอบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม<sup>6</sup> จากนั้นจึงทดสอบความระคายเคืองต่อผิวหนังมนุษย์ในอาสาสมัคร และประเมินผลประสิทธิภาพในการกำจัดเหา ในเด็กนักเรียนชนบทระหว่างปี พ.ศ. 2527-2529

## วัสดุและวิธีการ

### การเตรียมผงเคมีเพอร์เมทริน

เตรียมผงเคมีเพอร์เมทรินสำเร็จรูป โดยใช้น้ำยาเพอร์เมทริน technical grade 96.6% อัตราส่วนของ cis:trans isomer 25:75 ผสมกับ talcum ให้ได้ความเข้มข้น 0.5% w/w ปรับแต่งผงแป้งให้เหมาะสม โดยผสมกับสารเสริมคุณภาพและสารปรุงแต่งสภาพแล้วอบแห้ง บรรจุใส่ซองอลูมิเนียมฟอยด์ ขนาด 9x12 เซนติเมตร ซองละ 15 กรัม

## ผงเคมีกำจัดเหา



สรรพคุณ ทำให้เหาหลุดจากเส้นผม ภายใน 10 - 15 นาที และตายภายใน 1-2 ชั่วโมง

ส่วนผสมสำคัญ เพอร์เมทริน (PERMETHRIN) 0.5% w/w

ขนาดบรรจุ 15 กรัม (ใช้ได้ 2-3 ครั้ง)

ราคา 2 บาท

ห้ามรับประทาน

รูปที่ 3 ผงเคมีกำจัดเหาเพอร์เมทริน พัฒนาการผลิตโดยฝ่ายชีววิทยาและนิเวศวิทยา กองกีฏวิทยาทางแพทย์

### การทดสอบความระคายเคืองต่อผิวหนังกระต่าย

ใช้ปัดตาเลียนไฟฟ้าตัดขน บริเวณเหนือขาหน้าของกระต่ายให้สั้นที่สุด ให้ได้พื้นที่ 40x80 มิลลิเมตร ทำทั้ง 2 ขา ข้างหนึ่งใช้ทดสอบ อีกข้างใช้เปรียบเทียบกับ บริเวณทดสอบเป็น 2 ส่วนเท่ากัน จุดผิวหนังบริเวณที่ 1 ให้เป็นรอยถลอก ส่วนอีกบริเวณหนึ่งไม่ขีด ทิ้งไว้เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง นำกระดาษแข็งขนาด 300x300 มิลลิเมตร ซึ่งมีช่องสี่เหลี่ยมขนาด 25x25 มิลลิเมตร มาวางตรงบริเวณที่ตัดขนไว้ ทาผงเคมีบริเวณทดสอบให้ทั่ว บริเวณละ 0.5 กรัม ตรวจสอบผลหลังจากนั้น 24 และ 72 ชั่วโมง ในการทดสอบใช้กระต่ายขาว ตาแดง 6 ตัว ตัวผู้ 3 ตัว และตัวเมีย 3 ตัว น้ำหนัก 1.5-2 กิโลกรัม

เกณฑ์ตัดสิน ผิวหนังบริเวณที่ทาผงเคมีของกระต่ายทั้ง 6 ตัว ต้องไม่มีอาการบวมแดง พอง หรือเป็นแผล บันทึกผลเปรียบเทียบกับผิวหนังที่ไม่ได้ทาสารเคมีเป็นเวลา 3 วัน<sup>6</sup>

## การทดสอบการระคายเคืองต่อผิวหนังคนและอาการข้างเคียง

ทำการทดสอบในอาสาสมัครหญิง จำนวน 10 คน อายุระหว่าง 6-10 ปี โดยโรยผงเคมีกำจัดเหาบนศีรษะให้ทั่วทั้งไว้ 24 ชั่วโมง ตรวจดูผิวหนังบริเวณศีรษะจะต้องไม่มีการบวมแดง พอง หรือเป็นแผล สอบถามอาการแพ้ข้างเคียง

## การทดสอบประสิทธิภาพในการกำจัดเหา

เลือกประชากรตัวอย่างจากนักเรียนหญิงระดับประถมศึกษาอายุประมาณ 7-15 ปี จากโรงเรียนในสังกัดสำนักงานประถมศึกษาแห่งชาติ ในพื้นที่ชนบท ใช้วิธีสุ่มตัวอย่างโดยเลือกจังหวัดตัวแทนของแต่ละภาค ภาคละ 1 จังหวัด ได้แก่จังหวัดพังงา บุรีรัมย์ ประจวบคีรีขันธ์ และพะเยา จากนั้นจึงสุ่มตัวอย่างโรงเรียน ให้ได้นักเรียนอย่างน้อยจังหวัดละ 300 คน จำนวนทั้งสิ้น 1,141 คน บันทึกกระดับการเป็นเหาของนักเรียนแต่ละคน แล้วจึงใส่ผงเคมีให้นักเรียนที่ตรวจพบว่าเป็นเหาทุกคน

การประเมินผล ใช้เกณฑ์การตัดสินจากระดับการเป็นเหาดังนี้

0 หมายถึง ไม่พบไข่ที่มีชีวิต และตัวเหา

+ หมายถึง พบไข่เหาที่มีชีวิต ประมาณ 20 ฟอง หรือ พบตัวเหา จำนวน 1-5 ตัว

++ หมายถึง พบไข่เหาที่มีชีวิต มากกว่า 20 ฟองหรือ พบตัวเหา มากกว่า 5 ตัว

กรณีของไข่ที่มีชีวิต สังเกตได้จากตำแหน่งของไข่บนเส้นผม วัดจากหนังศีรษะ จะยาวไม่เกิน 1 เซนติเมตร สีขาวเหลือง ทึบแสง ส่วนไข่ที่ฟักแล้ว มีสีขาวเป็นมันเห็นง่ายกว่าไข่ที่ยังไม่ฟัก สามารถบอกอายุของไข่เหาได้ เพราะโดยทั่วไปเส้นผมจะยาวเพิ่มขึ้นประมาณ 1 เซนติเมตรต่อเดือน ฉะนั้นถ้าพบไข่เหาอยู่ห่างจากโคนเส้นผมประมาณ 5 เซนติเมตร แสดงว่าเป็นเหามาแล้วประมาณ 5 เดือน<sup>2</sup>

การกำจัดเหาใช้ผ้าคาดไว้บริเวณหน้าผาก เพื่อป้องกันไม่ให้ผงเคมีเข้าตา แล้วโรยผงเคมีลงบนศีรษะให้ทั่วโดยเฉพาะข้างหูและท้ายทอย ใช้หวีสางผมให้ทั่ว เพื่อให้ผงเคมีกระจายไปทั่วไว้ประมาณ 1 ชั่วโมง ให้นักเรียนสระผมด้วยน้ำเปล่า หรือแชมพู หลังจากเช็ดผมให้แห้งแล้วหวีผมให้ทั่ว เพื่อให้ตัวเหาที่ถูกทำลายหลุดไป ในการกำจัดเหาครั้งหนึ่ง ใช้ผงเคมีประมาณ 2-5 กรัมต่อคน

## การประเมินผลประสิทธิภาพในการกำจัดเหา

ดำเนินการหลังจากใส่ผงเคมีแล้ว 1 วัน โดยปูกระดาษขาวบนโต๊ะใช้หวีเสียดสายผมให้ทั่วศีรษะ 3 รอบ นับจำนวนเหาที่หล่นลงมา ใช้เกณฑ์ตัดสินดังได้กล่าวมาแล้ว

## การศึกษาผลของผงเคมีต่อการฟักของไข่

ศึกษาผลของผงเคมีต่อการฟักของไข่ ดำเนินการในเด็กนักเรียนที่เป็นเหาระดับ + จำนวน 480 คน ในพื้นที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เมื่อปี 2531

ใส่ผงเคมีครั้งแรก หลังจากนั้น 3 วันตรวจดูว่ามีตัวอ่อนของเหาฟักออกมาหรือไม่โดยใช้วิธีเสียดสาบผมให้ทั่วศีรษะ 3 รอบ นับจำนวนแยกเป็นตัวอ่อนและตัวเต็มวัย หากตรวจพบ ให้ใส่ผงเคมีซ้ำ แล้วตรวจผลทุกๆ 3 วัน จนกว่าจะไม่มีตัวอ่อนฟักออกมา

### การทดสอบความระคายเคืองต่อผิวหนังกระต่าย

หลังจากทาผงเคมีแล้ว ผิวหนังกระต่ายทั้ง 6 ตัว ไม่มีอาการบวม แดง พอง หรือเป็นแผล ตลอดระยะเวลา 3 วัน

### การทดสอบความระคายเคืองต่อผิวหนังคนและอาการข้างเคียง

หลังจากใส่ผงเคมีทั้งไว้บนศีรษะ 24 ชั่วโมง แล้วตรวจผล ปรากฏว่าผิวหนังอาสาสมัครที่ใช้เคมีทุกคน ไม่มีอาการบวม แดง พอง หรือเป็นแผล จากการสอบถามอาสาสมัครทั้ง 10 คน เกี่ยวกับอาการแพ้ข้างเคียง หลังจากใส่เคมีกำจัดเหา ปรากฏว่า ไม่มีผู้ใดมีอาการแพ้เคมีกำจัดเหานี้เลย

### ประสิทธิภาพในการกำจัดเหา

การใช้ผงเคมีเพอร์เมทริน 0.5% กำจัดเหาให้เด็กนักเรียนจำนวน 1,141 คน ซึ่งเป็นเหาระดับ + จำนวน 814 คน และระดับ ++ จำนวน 327 คน ประเมินผลหลังจากนั้น 1 วัน ติดตามผลจากนักเรียนได้ 1,097 คน ปรากฏว่า นักเรียนที่เคยเป็นเหาร้อยละ 93.31 ไม่มีเหาบนศีรษะ ยังคงพบเหาในนักเรียน ร้อยละ 6.69 จำแนกเป็นระดับ + ร้อยละ 5.39 และระดับ ++ ร้อยละ 0.82 (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ภาวะการเป็นเหาของเด็กนักเรียน 4 จังหวัด ก่อนและหลังใส่ผงเคมี 1 วัน

จังหวัด	จำนวนนักเรียนทั้งหมด	จำนวนนักเรียนที่เป็นเหาก่อนใช้ผงเคมี			จำนวนนักเรียนที่ติดตามผล	จำนวนนักเรียนที่เป็นเหาหลังใช้ผงเคมี		
		+	++	รวม		+	++	รวม
ประจวบคีรีขันธ์	563	237	58	295 (52.40%)	285	22	9	31 (10.88%)
พะเยา	371	106	35	141 (38.01%)	141	6	0	6 (4.25%)
บุรีรัมย์	611	281	141	422 (69.07%)	401	18	0	18 (4.49%)
พังงา	644	190	93	283 (43.94%)	270	13	0	14 (4.81%)
4 จังหวัด	2,186	814 (37.24%)	327 (14.96%)	1,141 (52.19%)	1,097	59 (5.38%)	9 (0.82%)	68 (6.20%)

## การศึกษาผลของผงเคมีต่อการฟักของไข่

การประเมินผลประสิทธิภาพของผงเคมีต่อการฟักของไข่ ในเด็กนักเรียนจำนวน 480 คน ปรากฏว่าหลังจากใส่ผงเคมีไปแล้ว 3 วัน พบตัวอ่อนของเหาในนักเรียนร้อยละ 0.86 หลังจากใส่ผงเคมีครั้งที่ 2 ตรวจผลในวันที่ 7 พบตัวอ่อนของเหาในนักเรียนร้อยละ 3.86 หลังจากใส่ผงเคมีครั้งที่ 3 และ 4 ไม่พบตัวอ่อนเหาอีกเลยแสดงว่าหลังจากวันที่ 7 จะไม่มีไข่เหาฟักออกมา (ตารางที่ 2 )

ตารางที่ 2 ภาวะการเป็นเหาของเด็กนักเรียน ก่อนและหลังใส่ผงเคมี 4 ครั้ง ภายในเวลา 13 วัน

จำนวนนักเรียน ก่อนใช้ผงเคมี		จำนวนนักเรียนที่ติดตามผล				จำนวนนักเรียน ที่เป็นเหา หลังใช้ผงเคมี			
ทั้งหมด	เป็นเหา	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	วันที่ 4	วันที่ 7	วันที่ 10	วันที่ 13
760	480 (63.16%)	463	466	467	466	4 (0.86%)	18 (3.86%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)

## วิจารณ์

การควบคุมเหาในบ้านเรา ยังไม่มีการรณรงค์อย่างจริงจัง จากการสำรวจภาวะการเป็นเหาของเด็กนักเรียนในชนบทของประเทศไทย โดยอุษาวดี ถาวร และคณะ<sup>7</sup> ระหว่างปี 2527-2529 พบว่า นักเรียนหญิง 9,389 คน เป็นเหา 4,579 คน คิดเป็นร้อยละ 48.8 และจำนวนเหาสูงสุดเท่ากับ 2,091 ตัว/คน จำนวนเหาเฉลี่ย 73.3 ตัว/คน จากการสัมภาษณ์นักเรียนที่เป็นเหา 2,042 คน พบว่าร้อยละ 47.8 ไม่เคยกำจัดเหา เนื่องจากขาดสารเคมี และขาดการเอาใจใส่

ผงเคมีเพอร์เมทริน 0.5% สามารถกำจัดเหาได้ดีการตรวจผลหลังจากใส่ผงเคมีไป 1 วัน ปรากฏว่าไม่พบตัวเหาเลยในนักเรียนร้อยละ 93.31 สำหรับการศึกษาค้นคว้าของผงเคมีต่อการฟักของไข่ มีข้อจำกัดไม่สามารถเก็บข้อมูลได้ละเอียด เนื่องจากไข่เหาติดอยู่กับเส้นผมบนศีรษะ ยากที่จะนับจำนวนไข่ก่อนและหลังใส่ผงเคมี จึงไม่สามารถศึกษาอัตราการฟักของไข่ที่ถูกสารเคมีได้ และเนื่องจากเหาต้องอาศัยอยู่บนผมตลอดเวลา หากหลุดไปที่อื่นจะตายภายในเวลาไม่นาน<sup>5</sup> ทำให้ไม่สามารถนำมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ ในครั้งนี้จึงศึกษาได้เพียงว่าหลังจากกำจัดเหาให้หมดไปแล้ว จะมีตัวอ่อนฟักออกมาใหม่หรือไม่ ภายในระยะเวลาที่วันเพื่อประโยชน์ในการกำจัดซ้ำ โดยประหยัดค่าใช้จ่ายและเวลา ผลการศึกษาพบว่า หลังจากใส่ผงเคมีแล้วยังมีไข่เหาบางส่วนฟักออกมา ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะไข่เหาไม่เปลือกหุ้มที่แข็งแรง ฉะนั้นการใส่ผงเคมีซ้ำอีกครั้งหนึ่งหลังจากใส่ครั้งแรกจึงเป็นสิ่งจำเป็น ในการศึกษาครั้งนี้ ได้ทดลองใส่ผงเคมีซ้ำทุกๆ 3 วัน แล้วตรวจผล พบว่าในครั้งแรกและครั้งที่สอง ยังคงพบตัวอ่อนของเหาฟักออกมา แต่ในครั้งที่สามและสี่ คือวันที่ 10 และ 13 ไม่พบอีกเลยตรงกับรายงานว่าไข่เหาจะฟักเป็นตัวหมด ภายในระยะเวลา 7-10 วัน<sup>2</sup> การใช้ผงเคมีอย่างประหยัด ควรรอให้ไข่ฟักออกมาให้หมดแล้วกำจัดพร้อมกัน โดยใส่ผงเคมีซ้ำเพียงครั้งเดียวหลังจากใส่ครั้งแรกแล้วประมาณ 10 วัน สำหรับผู้ที่ที่เป็นเหารุนแรง การรอให้ไข่ฟักออกมา

หมดแล้วกำจัดพร้อมกันเพื่อประหยัดสารเคมีนั้น อาจก่อให้เกิดการรำคาญและสูญเสียเลือด จึงควรใส่ผงเคมี 2-3 ครั้ง ภายใน 10 วัน

การกำจัดเหาด้วยเพอร์เมทริน มีข้อดีคือ สารออกฤทธิ์เร็ว ใช้งานง่าย โยบบบใช้แปรง และไม่มีการกลืน หลังจากใส่ผงเคมีไปแล้วประมาณ 1 ชั่วโมง ก็สระผมได้ หรือหากยังไม่สะดวกที่จะล้างออก สามารถทิ้งไว้ได้โดยไม่เหนียวและเหนอะหนะ ไม่เป็นอันตราย และไม่พบว่ามีอาการแพ้ข้างเคียงใดๆ

### **สรุป**

ผงเคมีเพอร์เมทริน 0.5% มีประสิทธิภาพในการกำจัดเหาได้ดี ยังไม่ปรากฏว่าผู้ใช้มีอาการระคายเคืองต่อผิวหนังและอาการแพ้ข้างเคียง

ในการกำจัดเหา จะต้องใส่ผงเคมีซ้ำอีกครั้งหนึ่งหลังจากใส่ครั้งแรกแล้ว ประมาณ 10 วัน เพื่อกำจัดตัวอ่อนที่ฟักออกมาหลังจากใส่ผงเคมีครั้งแรก

### **คำขอบคุณ**

ขอขอบคุณ คุณประกอบ เรืองโรจน์โรจน์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำที่มีประโยชน์ และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่กองกสิกรรมวิทยาทางแพทย์ที่ได้ช่วยหาอาสาสมัครทดสอบความระคายเคืองบรรจุผงเคมีและใส่เคมีกำจัดเหาให้กับนักเรียน มีรายนามดังนี้ คุณชุมพล ชุมพลรักษ์, คุณยุทธนา กุฑรทรัพย์, คุณสุมาศ จันทมาศ, คุณสำราญ อุ๋นสำราญ, คุณสมเดช เจียมพฤษ์วัฒนา, คุณสุวรรณา อัฐพรรุ่งโรจน์, คุณสถิต วรรณศรี และขอขอบคุณ คุณสายฝน ทิพย์สุข ผู้วาดภาพประกอบเรื่อง

### **เอกสารอ้างอิง**

1. Anonymous. 1985. Lice. WHO/VBC/TS/85. 3: 1-31.
2. Pratt, H.D. and Kent, S. 1973. Lice of public health importance and their control. U.S. Department of Health, Education and Welfare. Littig, Atlanta. p.1-25.
3. ลีวิวัฒน์ วงษ์ศิริ. 2527 ยาม่าแมลง. บ.ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด., กรุงเทพฯ. หน้า 51-60.
4. อุษาวดี ถาวร และคณะ. 2528. Evaluation of Sumithrin 0.4% powder against Head lice. ว.กรมวิทย์.พ. 27(4): 397-403.
5. Anonymous. 1984. Chemical methods for the control of arthropod vectors and pests of public health importance. WHO. Geneva. p.51-60.
6. มอก. 648-2529. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม, กรุงเทพฯ. หน้า 9-11.
7. อุษาวดี ถาวร และคณะ. 2531. ภาวะการเป็นเหาของเด็กนักเรียนชนบท ในภาคต่างๆ ของประเทศไทย. ว.กรมวิทย์.พ. 30(1): 75-82.

# การบริหารจัดการควบคุมเหาในเด็กนักเรียน

## Management and Control of Head Lice (*Pediculus humanus capitis*) in Schoolchildren

อภิวัฒน์ ฐวีชสิน	Apiwat Tawatsin
อุษาวดี ถาวรระ	Usavadee Thavara
ณัฐ มาลัยนวล	Nat Malainual
สุพล เป้าศรีวงษ์	Supon Paosriwong
จิตติ จันท์แสง	Chitti Chansang
ประคอง พันธุ์ไธ	Prakong Phan-Urai
กองกีฏวิทยาทางแพทย์	Division of Medical Entomology
กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์	Department of Medical Sciences
ตีพิมพ์ใน	<i>The Journal of Tropical Medicine and Parasitology</i> Vol.18 No.2, 1995.

### **บทคัดย่อ**

ในปี พ.ศ. 2537 คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการสำรวจและบริหารจัดการเพื่อควบคุมภาวะการเป็นเหาของเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาในจังหวัดนนทบุรี โดยอาศัยความร่วมมือของครู ผลการศึกษาพบว่านักเรียนหญิง ร้อยละ 27.2 และนักเรียนชาย ร้อยละ 0.3 อยู่ในภาวะที่เป็นเหา นอกจากนี้ยังได้ทำการสัมภาษณ์นักเรียนที่เป็นเหาเพื่อสืบหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องรวมทั้งพฤติกรรมของบุคคลในครอบครัว ทั้งนี้เพื่อจะได้รับทราบถึงปัจจัยต่างๆ ที่เป็นต้นเหตุของการแพร่กระจายของเหา สำหรับวิธีการควบคุมภาวะการเห็นเหานั้นดำเนินการโดยจัดส่งผลิตภัณฑ์กำจัดเหาชนิดผงซึ่งมีเพอร์เมทรินเป็นสารออกฤทธิ์พร้อมกับวิธีการปฏิบัติไปให้ครูตามโรงเรียนต่างๆ ทำการรักษานักเรียนเป็นเหา หลังจากนั้น 1 เดือน จึงได้ทำการประเมินผลการควบคุมเหาโดยอาศัยความร่วมมือของครูดังกล่าว พบว่ามีเด็กนักเรียน ร้อยละ 68.5 ที่เคยเป็นเหาปลอดจากการเป็นเหา ส่วนที่เหลือยังต้องการการควบคุมซ้ำ ด้วยเหตุที่ภาวะการเป็นเหาในเด็กนักเรียนนั้นพบว่าส่วนใหญ่แล้วมักจะติดจากเพื่อนๆ ในห้องเรียน ดังนั้นการที่จะประสบความสำเร็จในการควบคุมเหาต้องมีการปฏิบัติอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอควบคู่ไปกับการให้สุขศึกษาด้วย

### **Abstract**

Management and control of head lice infestation in schoolchildren was performed in the primary schools in Nonthaburi province in 1994 with the cooperation of the school teachers. The result indicated that 27.2% of schoolgirls and 0.3% of schoolboys were infested with head lice. The infested schoolchildren were interviewed to obtain information on their family backgrounds and behaviors in order to identify the transmission factors. The control program was conducted by given permethrin

powder to the teachers for application to the infested children. It was found that after one month of chemical application 68.5% of schoolchildren were free from head lice infestation. Transmission of head lice mainly occur in school among the classmates therefore regular treatment of head lice in schoolchildren and health education are required for the success of control program.

### **Keywords**

Head lice, *Pediculus humanus capitis*, schoolchildren

### **บทนำ**

เหาเป็นแมลงดูดเลือดที่มีมาตั้งแต่สมัยดึกดำบรรพ์ มีรายงานพบเหาหัว (head lice) และไข่เหาจากหัวของคนโบราณในศตวรรษแรกของพุทธศักราช (Mumcuoglu and Zias, 1988) แสดงให้เห็นว่าการกำจัดเหาไม่ใช่เรื่องง่ายไม่เช่นนั้นเหาคงไม่เหลือมาให้เห็นจนปัจจุบันนี้ จากการสำรวจพบว่านักเรียนหญิงยังคงเป็นเหากันมาก อัตราการเป็นเหาเฉลี่ยของนักเรียนหญิงทั่วประเทศ สูงถึงร้อยละ 48.8 (อุษาวดี ถาวรระ, 2531) แม้ว่าเหาจะไม่ใช่วิโรคภัยแรง แต่ทำให้ผู้ที่เป็นเหาเสียเลือด มีอาการคันเนื่องจากน้ำลายของเหา เมื่อเกามากๆ จะทำให้เกิดแผลติดเชื้อแบคทีเรียได้ (Pratt and Littig, 1983) นักเรียนบางคนมีเหาถึง 2,091 ตัว (อุษาวดี ถาวรระ, 2531) ซึ่งจะทำให้ซูบซีด นอนไม่หลับ ขาดสมาธิในการเรียน เด็กเหล่านั้นยังคงเป็นเหาอย่างรุนแรงเพราะผู้ใหญ่ไม่เห็นความสำคัญในการรักษาโรคนี้ แม้กระทั่งแพทย์บางคนยังลืมไปว่าเหาดูดเลือดจากศีรษะ การควบคุมเหามีปัญหาหลายประการ เช่น ผู้ที่เกี่ยวข้องขาดความรู้เกี่ยวกับชีววิทยาของเหา ทำให้ไม่ทราบว่าจะใช้ยาที่มีเปลือกหุ้มที่แข็งแรง ประกอบด้วยสารคล้ายซีเมนต์ยากที่จะทำลาย การใส่ยาครั้งแรกมักกำจัดได้เฉพาะตัวเหาที่ฟักออกมาแล้วเท่านั้น เมื่อไม่ได้ใส่ยาซ้ำการรักษาจึงไม่ได้ผล แต่ผู้ใหญ่เข้าใจว่าเด็กไปติดเหามาจากที่อื่น อีกประการหนึ่งก็คือจากการสำรวจพบว่าก่อนปี พ.ศ. 2537 กระทรวงสาธารณสุขยังคงใช้ยาเบนซิลเบนโซเอตในการกำจัดเหา ยาชนิดนี้ต้องทิ้งไว้บนศีรษะนานถึง 24 ชั่วโมง จึงจะทำให้เหาตาย แต่ด้วยกลิ่นของยาและความเข้มข้นที่สูงถึง 25 กรัมใน 100 มล. ทำให้เด็กหลายคนเวียนศีรษะ แสบบริเวณผิวหนังที่ใส่ยา ไม่สามารถทิ้งยาไว้ได้ตามเวลาที่กำหนด การรักษาจึงล้มเหลวและเหายังคงอยู่คู่กับเด็กนักเรียนไทยมาจนถึงยุคโลกาภิวัตน์ เพื่อแก้ปัญหานี้คณะผู้วิจัยจึงได้ศึกษาปัญหาการเป็นเหาของเด็กนักเรียนและพัฒนารูปแบบการควบคุม โดยอาศัยความร่วมมือของครูในการบริหารจัดการ

## วัสดุและวิธีการ

ในการศึกษาได้เลือกจังหวัดนนทบุรีเป็นพื้นที่ทดลอง เนื่องจากได้รับแจ้งว่ามีนักเรียนเป็นเหตุค่อนข้างมาก ชั้นแรกดำเนินการสำรวจภาวะการเป็นเหาของเด็กนักเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาแห่งชาติ และโรงเรียนเอกชนในระดับประถมศึกษาระหว่าง พ.ศ. 2537 โดยส่งแบบสอบถามไปยังอาจารย์ใหญ่ทุกโรงเรียนในจังหวัดนนทบุรี เมื่อได้รับแบบสอบถามคืนมา ประมวลผลข้อมูลจำนวนนักเรียนที่เป็นเหาแต่ละชั้นในแต่ละอำเภอ คัดเลือกผลิตภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพดีในการกำจัดเหามาใช้ในโครงการ โดยพิจารณาคุณสมบัติและความปลอดภัยของสารเคมีที่องค์การอนามัยโลก (WHO) แนะนำให้ใช้ในการควบคุมเหา (WHO, 1984) และจากผลการศึกษาทั้งในห้องปฏิบัติการและภาคสนาม (ประคอง พันธุ์รุโร และคณะ, 2536; อุษาวดี ถาวร และคณะ 2528, 2532; Sumethanurugkul, 1994) จึงเลือกใช้เคมีเพอร์เมทรินชนิดผง เนื่องจากมีความปลอดภัยสูง (dermal toxicity  $LD_{50} > 4,000$ ) ออกฤทธิ์ฆ่าเหาเร็วภายในเวลาไม่ถึงชั่วโมง ไม่มีกลิ่น ใช้ง่าย ราคาถูก และไม่มีฤทธิ์ตกค้างในสภาพแวดล้อม ผงเคมีกำจัดเหาซึ่งประกอบด้วยสารเพอร์เมทรินร้อยละ 0.5 ถูกส่งไปยังโรงเรียนที่ตอบแบบสอบถาม พร้อมกับคำแนะนำวิธีใช้ หลังจากส่งผงเคมีไปแล้ว 1 เดือน ออกสำรวจโรงเรียนโดยการสุ่มตัวอย่างโรงเรียนที่ตอบแบบสอบถามมา ร้อยละ 10 ประเมินผลความร่วมมือและการควบคุมเหาของครู โดยการตรวจนับไข่เหาและตัวเหาในเด็กนักเรียนหญิง ใช้เกณฑ์การตัดสิน ดังนี้

0 หมายถึง ไม่พบไข่เหาที่มีชีวิต\* และตัวเหา

+ หมายถึง พบไข่เหาที่มีชีวิต\* 1-20 ฟอง หรือ พบตัวเหา 1-5 ตัว

++ หมายถึง พบไข่เหาที่มีชีวิต\* มากกว่า 20 ฟอง หรือพบตัวเหามากกว่า 5 ตัว

\*ไข่เหาที่มีชีวิต ดูจากลักษณะภายนอก มีสีขาวเหลือง ทึบแสง และอยู่ห่างจากผนังศีรษะไม่เกิน 1 ซม.

พร้อมกันนี้ได้สัมภาษณ์นักเรียนเพื่อศึกษาภาวะการเป็นเหา ความสะอาด และปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเป็นเหา ได้แก่ การเป็นเหาของบุคคลในครอบครัว อาการคัน และจำนวนครั้งที่ใช้ผลิตภัณฑ์ทดสอบความเป็นอิสระต่อกันระหว่างปัจจัยต่างๆ กับภาวะการเป็นเหาของเด็กนักเรียน โดยการทดสอบแบบไคสแควร์ ( $\chi^2$  - test,  $\alpha = 0.05$ )

ประชุมผู้เกี่ยวข้องเพื่อรวบรวมข้อคิดเห็นต่างๆ นำมาปรับปรุงแบบการดำเนินการโดยวิธีระดมสมอง

## ผลการศึกษา

จากการส่งแบบสำรวจภาวะการเป็นเหาของเด็กนักเรียนไปยังโรงเรียนระดับประถมศึกษาในจังหวัดนนทบุรี จำนวน 202 โรงเรียน ได้รับแบบสอบถามคืนกลับมาจำนวน 118 โรงเรียน คิดเป็นร้อยละ 58.4 รวมจำนวนนักเรียนที่สำรวจทั้งสิ้น 38,506 คน เป็นนักเรียนหญิง 19,153 คน และนักเรียนชาย 19,353 คน ผลการสำรวจพบว่าเหาแพร่กระจายไปทั่วทั้งจังหวัด อำเภอที่มีนักเรียนหญิงเป็นเหามากที่สุดคือ ไทรน้อย (ร้อยละ 47.8) รองลงมาได้แก่ บางใหญ่

(ร้อยละ 44.9) บางกรวย (ร้อยละ 35.4) บางบัวทอง (ร้อยละ 29.6) เมืองนนทบุรี (ร้อยละ 22.4) และปากเกร็ด (ร้อยละ 19.5) ตามลำดับ นักเรียนที่เป็นเพศส่วนใหญ่เป็นเด็กนักเรียนหญิง (ร้อยละ 98.9) เมื่อจำแนกตามชั้นปีการศึกษา (ตารางที่ 1) พบว่าเด็กนักเรียนหญิงในระหว่างชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีอัตราการเป็นเบาสูงสุด (ร้อยละ 39.6) ขณะที่เด็กนักเรียนชั้นอนุบาลมีอัตราการเป็นเบาต่ำที่สุด (ร้อยละ 10.5) ในเด็กนักเรียนชายพบว่าอัตราการเป็นเบาสูงสุดเพียงร้อยละ 0.9 ในชั้นอนุบาลเท่านั้น จากการทดสอบทางสถิติ พบว่าภาวะการเป็นเบามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตามระดับชั้นการศึกษา ( $p < 0.0001$ )

**ตารางที่ 1 อัตราการเป็นเบาในเด็กนักเรียนระดับประถมศึกษาในจังหวัดนนทบุรี จำแนกตามระดับชั้นการศึกษา**

การศึกษา	นักเรียนหญิง				นักเรียนชาย			
	จำนวนที่สำรวจ	ระดับการเป็นเบา			จำนวนที่สำรวจ	ระดับการเป็นเบา		
		+	++	รวม		+	++	รวม
อนุบาล	4,235	278	167	445(10.5%)	4,226	32	7	39(0.9%)
ประถม 1	2,049	297	212	509(24.8%)	2,166	7	0	7(0.3%)
ประถม 2	2,438	524	315	839(34.4%)	2,552	2	0	2(0.1%)
ประถม 3	2,410	525	408	933(38.7%)	2,528	4	0	4(0.1%)
ประถม 4	2,570	598	420	1,018(39.6%)	2,568	0	0	0(0%)
ประถม 5	2,652	482	364	846(31.9%)	2,673	2	0	2(0.1%)
ประถม 6	2,799	357	264	621(22.2%)	2,640	0	0	0(0%)
รวม	19,153	3,061	2,150	5,211(27.2%)	19,353	47	7	54(0.28%)

$\chi^2$  - test

$p < 0.0001$

**ตารางที่ 2 แสดงความร่วมมือของครูในการกำจัดเบา**

ระดับของความร่วมมือ	จำนวนโรงเรียน	ร้อยละ
*	5	41.7
**	2	16.6
***	5	41.7
รวม	12	100

หมายเหตุ ระดับของความร่วมมือ \* : ให้ความร่วมมือน้อย, นักเรียนได้รับการรักษาเบาน้อยกว่าร้อยละ 50

\*\* : ให้ความร่วมมือปานกลาง, นักเรียนได้รับการรักษาเบาร้อยละ 50-80

\*\*\* : ให้ความร่วมมือดี, นักเรียนได้รับการรักษาเบามากกว่าร้อยละ 80

**ตารางที่ 3** จำนวนนักเรียนหญิงจำแนกตามระดับการเป็นเหา และจำนวนครั้งที่ใช้ผงเคมีกำจัดเหา

จำนวนครั้งที่ใช้ผงเคมี	ระดับการเป็นเหา (คน, %)		
	0	+	++
1	47 (16.7%)	7 (2.5%)	9 (3.2%)
>1	113 (40.1%)	33 (11.7%)	10 (3.5%)

$\chi^2$  - test p = 0.028

**ตารางที่ 4** จำนวนนักเรียนหญิงจำแนกตามระดับการเป็นเหา และความสะอาดของศีรษะ

ความสะอาดของศีรษะ	ระดับการเป็นเหา (คน, %)			ระดับการเป็นเหา (คน, %)		
	กลุ่มที่ไม่ได้รับแจกผงเคมี			กลุ่มที่ได้รับแจกผงเคมี		
	0	+	++	0	+	++
สะอาด	49 (36.3%)	28 (20.7%)	23 (17.0%)	173 (61.3%)	54 (19.2%)	21 (7.4%)
ไม่สะอาด	8 (5.9%)	5 (3.7%)	22 (16.3%)	22 (7.8%)	4 (1.4%)	8 (2.8%)

$\chi^2$  - test p = 0.002

**ตารางที่ 5** จำนวนนักเรียนหญิงจำแนกตามระดับการเป็นเหา และอาการคันศีรษะ

อาการคันศีรษะ	ระดับการเป็นเหา (คน, %)			ระดับการเป็นเหา (คน, %)		
	กลุ่มที่ไม่ได้รับแจกผงเคมี			กลุ่มที่ได้รับแจกผงเคมี		
	0	+	++	0	+	++
มีอาการ	33 (24.4%)	27 (20%)	36 (26.7%)	116 (41.1%)	41 (14.5%)	22 (7.8%)
ไม่มีอาการ	24 (17.8%)	6 (4.4%)	9 (6.7%)	79 (28%)	17 (6%)	7 (2.5%)

$\chi^2$  - test p = 0.0003

**ตารางที่ 6** จำนวนนักเรียนหญิงจำแนกตามระดับการเป็นเหา และบุคคลในครอบครัวที่เป็นเหา

บุคคลในครอบครัวที่เป็นเหา	ระดับการเป็นเหา(คน,%)			ระดับการเป็นเหา(คน,%)		
	กลุ่มที่ไม่ได้รับแจกผงเคมี			กลุ่มที่ได้รับแจกผงเคมี		
	0	+	++	0	+	++
ไม่มี	40 (29.6%)	22 (16.3%)	22 (16.3%)	119 (42.2%)	33 (11.7%)	14 (5.0%)
พ่อ	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	119 (42.2%)	1 (0.4%)	1 (0.4%)
แม่	6 (4.4%)	3 (2.2%)	4 (3.0%)	18 (6.4%)	10 (3.5%)	2 (0.8%)
พี่น้อง	10 (7.4%)	7 (5.2%)	18 (13.3%)	51 (18.1%)	13 (4.6%)	11 (3.9%)
ญาติ	1 (0.7%)	1 (0.7%)	1 (0.7%)	6 (2.1%)	1 (0.4%)	1 (0.4%)

$\chi^2$  - test p = 0.105

การประเมินผลความร่วมมือและการดำเนินการกำจัดเหาของครู (ตารางที่ 2) พบว่าครูบางโรงเรียนแจกผงเคมีให้เด็กไปใช้เองที่บ้าน บางโรงเรียนกำจัดเหาให้เด็กที่โรงเรียน ผลการตรวจภาวะการเป็นเหาของกลุ่มนักเรียนที่ครูใส่ผงเคมีให้ที่โรงเรียนซึ่งมีเพียง 7 โรงเรียน (ร้อยละ 58.3) พบว่านักเรียนหายจากการเป็นเหาร้อยละ 68.5 ซึ่งต่ำกว่าที่เจ้าหน้าที่เคยดำเนินการเอง (ร้อยละ 93)

การติดตามผลการใช้ผงเคมีกำจัดเหาที่แจกให้ตามโรงเรียนทั้ง 12 โรงเรียน พบว่าร้อยละ 22.3 ของนักเรียนยังไม่ใช้ผงเคมีกำจัดเหา ทำให้นักเรียนกลุ่มนี้ยังคงเป็นเหาอยู่จนกระทั่งถึงวันที่สำรวจ

จากการทดสอบทางสถิติเพื่อหาความเป็นอิสระต่อกันระหว่างภาวะการเป็นเหากับปัจจัยต่างๆ พบว่าภาวะการเป็นเหาของเด็กนักเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติขึ้นกับจำนวนครั้งของการใช้ผงเคมีกำจัดเหา (ตารางที่ 3;  $p = 0.028$ ) ความสะอาดของศีรษะ (ตารางที่ 4;  $p = 0.002$ ) และอาการคันศีรษะ (ตารางที่ 5;  $p = 0.0003$ ) ขณะเดียวกันพบว่าภาวะการเป็นเหาของเด็กไม่แตกต่างกันตามบุคคลในครอบครัวที่เป็นเหาแต่อย่างใด (ตารางที่ 6;  $p = 0.105$ )

ผลการประชุมผู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาการเป็นเหาของเด็กนักเรียนและข้อสังเกตจากการวิจัย สรุปได้ว่าการที่จะทำให้โรงเรียนเป็นสถานที่ปลอดเหา ผู้บริหารโรงเรียนควรจัดทำโครงการ กำหนดผู้ดำเนินงาน วิธีการ เป้าหมาย ระยะเวลาดำเนินงาน และวิธีการประเมินผลให้ชัดเจน

### วิจารณ์ผลการศึกษา

ผลการศึกษาภาวะการเป็นเหาในเด็กนักเรียนระดับประถมศึกษาครั้งนี้ และที่เคยได้ทำการศึกษาในจังหวัดอื่นๆ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ที่เป็นเหามักจะเป็นนักเรียนหญิงมากกว่านักเรียนชาย (ประคอง พันธุ์อรุ และคณะ, 2526; Thavara et al. 1985; อุชาวดี ฉาวระ และคณะ, 2531,2532) โดยพฤติกรรมแล้วเด็กนักเรียนหญิงมักชอบไว้ผมยาวเพื่อความสวยงาม ซึ่งทำให้ติดเหาได้ง่าย และเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ที่ดี อัตราการเป็นเหาของเด็กนักเรียนหญิง จังหวัดนนทบุรี อยู่ระหว่างร้อยละ 10-40 ซึ่งมีระดับใกล้เคียงกับโรงเรียนในภาคอื่นๆ ของประเทศไทย โดยเด็กนักเรียนที่พบว่าเป็นเหาจะเรียนอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2-5 (อายุระหว่าง 7-11 ปี) ซึ่งพ่อแม่มักปล่อยให้ช่วยเหลือตัวเอง ทำให้เด็กมีความใกล้ชิดกับเพื่อนในโรงเรียนมาก จึงติดเหาจากเพื่อนได้ง่าย ในเด็กนักเรียนชายพบว่าชั้นอนุบาลเป็นเหามากที่สุด อาจเป็นเพราะไว้ผมยาว มีกรนอนกลางวัน ใช้หมอนร่วมกันและเล่นกันอย่างใกล้ชิดทั้งผู้ชายและผู้หญิง จากผลการทดสอบทางสถิติ พบว่าภาวะการเป็นเหาของเด็กนักเรียนไม่แตกต่างกันตามบุคคลในครอบครัวที่เป็นเหา โดยมีนักเรียนบางคนเป็นเหาแต่คนในครอบครัวไม่เป็นเหา นับเป็นข้อสนับสนุนประการหนึ่งว่า บ้านไม่ใช่แหล่งที่แพร่ระบาดเหาสู่เด็กนักเรียน แต่น่าจะเป็นโรงเรียนแพร่ไปสู่ครอบครัวเพราะเด็กนักเรียนจะใช้เวลาส่วนใหญ่อยู่ในโรงเรียนทั้งวัน อย่างไรก็ตามในการวางแผนป้องกันกำจัดเหายังมีความจำเป็นต้อง

ขอความร่วมมือจากผู้ปกครองให้ดำเนินการที่บ้านด้วยพร้อมกับทางโรงเรียน เพื่อไม่ให้เด็กที่รักษาหายแล้วติดเหาจากพี่น้องในครอบครัว

ปัจจัยอื่นที่พบว่ามีความเกี่ยวข้องกับการเป็นเหาของเด็กนักเรียนกลุ่มที่ทำการศึกษานี้ ได้แก่ ความสะอาดของศีรษะและอาการคันศีรษะ นักเรียนที่เป็นเหาจะมีอาการคันศีรษะร่วมด้วย เนื่องจากขณะที่เหาคุดเลือด น้ำลายที่ออกมาทำให้เกิดอาการคัน (Pratt & Littig, 1983) และพบว่านักเรียนที่เป็นเหาส่วนใหญ่ศีรษะไม่สะอาดเนื่องจากไม่ค่อยสระผม นักเรียนกลุ่มนี้จึงมีความซุกซุนของตัวเหาสุง (++) ต่างจากนักเรียนที่สระผมบ่อยแม้จะเป็นเหาก็จะไม่ซุกซุน (+)

จากการดำเนินงานที่จังหวัดนนทบุรีชี้ให้เห็นว่าจำเป็นต้องมีการกำจัดเหาทุกเดือน เนื่องจากเหาติดต่อได้ง่ายมาก เมื่อรักษาหายแล้วมักจะติดมาอีก จากเพื่อนหรือพี่น้องที่ไม่ได้กำจัดเหาร่วมกัน ฉะนั้นจำเป็นต้องเลือกใช้วิธีการกำจัดเหาที่ไม่ยุ่งยาก ใช้เวลาน้อย และมีความปลอดภัยสูง เช่น การใช้ผงเคมีหรือแชมพูเพอร์เมทริน (อุษาวดี ถาวร และคณะ, 2531; Sumethanurugkul, 1994) อีกประการหนึ่งคือ ควรมีการให้สุขศึกษา สร้างเสริมพฤติกรรมรักษาความสะอาด และปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการเล่นคลุกคลีใกล้ชิดกัน หรือใช้ของร่วมกันเพื่อลดการติดต่อ (ชนวรรณ, 2538) กิจกรรมต่างๆ ควรดำเนินการพร้อมกัน ภายในระยะเวลาที่กำหนด และมีการประเมินผลโครงการ รูปแบบการควบคุมที่ควรนำไปทดลองใช้ในพื้นที่อื่นมีขั้นตอนดังนี้คือ 1) สนับสนุนให้โรงเรียนจัดทำโครงการโรงเรียนปลอดเหา 2) ให้สุขศึกษาและประชาสัมพันธ์ 3) ชักชวนผู้ปกครองให้ร่วมมือในการป้องกันกำจัดเหาที่โรงเรียนและที่บ้าน 4) สร้างเสริมพฤติกรรมในการป้องกันกำจัดเหา 5) ประเมินผลอย่างต่อเนื่องทุกเดือน ข้อเสนอแนะจากผู้เกี่ยวข้องและผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าเหายังเป็นปัญหาสาธารณสุขมูลฐานที่สำคัญต้องการให้กระทรวงสาธารณสุขจัดฝึกอบรม สนับสนุนผลิตภัณฑ์กำจัดเหาที่ออกฤทธิ์เร็ว ปลอดภัย ไม่ระคายเคืองต่อผิวหนัง ใช้ง่าย ไม่มีกลิ่น และราคาถูก

### กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดนนทบุรี ที่ได้เอื้อเฟื้อข้อมูลเกี่ยวกับโรงเรียนระดับชั้นประถมศึกษาในจังหวัดนนทบุรี ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิชา อัครเดชาบุตร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้ให้คำแนะนำในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ นางสาวโชติกา บุญหลง กองพยาธิวิทยาคลินิก ที่ได้ตรวจแก้ผลงานวิจัย นายยุทธนา กุฑ์ทรัพย์ นายสุมาศ จันทมาศ นายชุมพล ชุมพลรักษ์ นายดุสิต โนรี นางสาวลัดดา โนรี เจ้าหน้าที่กอง กิจุวิทยาทางแพทย์ ที่ได้ร่วมออกสำรวจและประเมินผล คณะครูจากโรงเรียนสังกัด สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดนนทบุรี ตลอดจนเด็กนักเรียนทุกคน ที่ได้ให้ความร่วมมือในการดำเนินงานและตอบข้อซักถาม จนทำให้งานวิจัยครั้งนี้บรรลุวัตถุประสงค์

## เอกสารอ้างอิง

1. Mumcuoglu, Y.K. and Zias, J. 1988. Head Lice, *Pediculus humanus capitis* (Anoplura: Pediculidae) from Hair Combs Excavated in Israel and Dated from the First Century B.C. to the Eighth Century A.D. *Journal of Medical Entomology*, 25: 545-547.
2. Pratt, H.D. and Littig, K.S. 1983. Lice of Public Health Importance and their Control. U.S. Department of Health and Human Service, Atlanta, Georgia, USA. p.13-15.
3. Sumethanurugkul, P. 1994. Treatment of Pediculosis with Permethrin Shampoo. *The Journal of Tropical Medicine and Parasitology*, 17: 30-37.
4. Thavara, U., Phan-Urai, P. and Phanthumachinda, B. 1985. Evaluation of Sumuthrin 0.4% Powder Against Head Lice. *Bulletin of Department of Medical Sciences*, 27: 397-403.
5. WHO 1984. Chemical methods for the control of arthropod vectors and pests of public health importance. Geneva, Switzerland. p.51-60.
6. ชนวรรธน อิมสมบูรณ์. 2538. การเสริมสร้างพฤติกรรมสุขภาพเพื่อกำจัดเหา เอกสารประกอบการบรรยายในการสัมมนา “โครงการณรงค์กำจัดโรคเหาในเด็กวัยเรียน” ณ โรงแรมเอส ดี อเวนิว กรุงเทพมหานคร.
7. ประคอง พันธุ์อุไร, อุษาวดี ถาวร และภูวนาล อินทรอุดม. 2526. การเป็นเหาของเด็กนักเรียนชนบท วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, 25: 101-106.
8. อุษาวดี ถาวร, ประคอง พันธุ์อุไร, อนุสรณ์ มาลัยนวล และจิตติ จันทร์แสง. 2531. ภาวะการเป็นเหาในเด็กนักเรียนชนบทในภาคต่างๆ ของประเทศไทย วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, 30: 75-82.
9. อุษาวดี ถาวร, ประคอง พันธุ์อุไร, อนุสรณ์ มาลัยนวล, จิตติ จันทร์แสง, สมเกียรติ บุญญะบัญชา และสุวรรณา จารุณช. 2532. การกำจัดเหาในเด็กนักเรียนชนบท โดยใช้ ผงเคมีเพอร์เมทริน. วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, 31: 241-247.