

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่อง “ผลของสารสกัดจากเถาวัลย์เปรียงที่มีต่อลูกน้ำยุงลายและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยการมีส่วนร่วมของชุมชนในจังหวัดเพชรบูรณ์” นี้ ได้รับการตรวจประเมินเค้าโครงของการวิจัยจากคณะกรรมการการสภာวิจัยแห่งชาติ (วช.) อันเป็นผลให้ได้รับการสนับสนุนงบประมาณการทำการวิจัยจากงบประมาณแผ่นดินของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ประจำปีการศึกษา 2553 ซึ่งต้องกราบขอบพระคุณคณะกรรมการทุกท่านเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบคุณผู้อำนวยการศูนย์ควบคุมโรคติดต่อ นำโดยแมลงชื่อ.2 เพชรบูรณ์ ที่ให้ความอนุเคราะห์บุคลากรของศูนย์เข้าร่วมโครงการทดลอง ให้สถานที่และอุปกรณ์ในการเลี้ยงหนูและยุงลาย อันเป็นผลให้การวิจัยเรื่องนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณ ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์คุณภาพสิ่งแวดล้อม (ได้มาตรฐาน ISO 17025: 2005) สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 7 สระบุรี ที่ช่วยตรวจวิเคราะห์โลหะหนัก สารประกอบไนเตรดในไตรท์ และสารประกอบอื่นๆ ที่อาจเป็นสารตั้งต้นของการก่อให้เกิดสิ่งแวดล้อมเป็นพิษในสารละลายเถาวัลย์เปรียงที่ใช้ในการทดลอง ครั้งนี้ก่อนนำไปใช้ในชุมชน

ขอบพระคุณชาวบ้านทุกท่านใน 11 อำเภอของจังหวัดเพชรบูรณ์ และ อสม. ทุกท่าน ที่ให้ความร่วมมือในการทดลอง การสุ่มตัวอย่าง การเก็บข้อมูล และอื่น ๆ จนกระทั่งงานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

คณะผู้วิจัย

เมษายน 2554

ชื่องานวิจัย	ผลของสารสกัดจากเถาวัลย์เปรียงที่มีต่อลูกน้ำยุงลายและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยการมีส่วนร่วมของชุมชนในจังหวัดเพชรบูรณ์
ชื่อผู้วิจัย	เบญจพร ศรีสุวรรณมาศ และคณะ
มหาวิทยาลัย	ราชภัฏเพชรบูรณ์
ปีการศึกษา	2553

บทคัดย่อ

การทดลองนี้ใช้ชุดทดลอง 3 ชุด ๆ แรก ใช้สารสกัดหยาบเถาวัลย์เปรียงที่สกัดด้วยน้ำ, ชุดที่สอง ใช้สารสกัดหยาบเถาวัลย์เปรียงที่สกัดด้วยไดคลอโรมีเทน ชุดที่สามใช้สารสกัดหยาบเถาวัลย์เปรียงที่สกัดด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ 95% ในแต่ละชุดทำให้มีความเข้มข้น 200, 250 และ 300 ppm นำไปทดสอบกับลูกน้ำยุงลาย 4 ระยะ ผลในห้องปฏิบัติการพบว่า มีเพียงเถาวัลย์เปรียงที่สกัดจากเอทิลแอลกอฮอล์ 95% เท่านั้นที่มีผลต่อลูกน้ำยุงลาย โดยทุกความเข้มข้นฆ่าลูกน้ำระยะ 1 ได้ 100% มีค่า $LC_{50} = 250$ ppm ต่อลูกน้ำระยะ 2 และ $LC_{50} = 300$ ppm ต่อลูกน้ำระยะ 3 และทุกความเข้มข้นไม่มีผลต่อลูกน้ำระยะ 4 จากการวิเคราะห์ด้วยวิธี AOAC พบว่าสารละลายเถาวัลย์เปรียงไม่มีพิษจากโลหะหนักและสารก่อมะเร็ง เมื่อนำความเข้มข้น 250 ppm ไปทดสอบใน 11 อำเภอของจังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่าไม่สามารถฆ่าลูกน้ำยุงลายได้ ต้องใช้ความเข้มข้น 1,000 ppm จึงจะฆ่าลูกน้ำยุงลายได้ 83.33% และยังพบอีกว่าที่ความเข้มข้น 5,000 ppm สามารถไล่ยุงทุกชนิดได้ในเวลา 2 สัปดาห์ ผู้ร่วมทดลองในภาคสนาม มีความพึงพอใจระดับปานกลาง (0.29)

คำสำคัญ: เถาวัลย์เปรียง, ลูกน้ำยุงลาย และ ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

TITLE: The study of the crude extract from *Derris scandens* (Roxb.) Benth. to its effect on *Aedes aegypti* larvae and its environmental impact with Phetchabun community participation

RESEARCHERS: Benchaporn Srisuvoramas et al

UNIVERSITY: Phetchabun Rajabhat University

ACADAMIC YEAR: 2010

ABSTRACT

This study uses 3 experiments, the first experiment using water *Derris scandens* crude extract, the second experiment using dichloromethane *Derris scandens* crude extract, and the third experiment using ethyl alcohol 95% *Derris scandens* crude extract. In each experiment divides into 3 concentrations: a 200, 250 and 300 ppm respectively. This study uses these crudes to test with 4 stages of *Aedes aegypti* larvae. It was found in laboratory that only *Derris scandens* crude extracted from ethyl alcohol 95% could be effected to *Aedes aegypti* larvae. Every concentrations could kill larvae stage 1 at 100%. The LC_{50} of larvae stage 2 is 250 ppm and LC_{50} of larvae stage 3 is 300 ppm. All concentrations have no effect to larvae stage 4. From AOAC technique, it was found that *Derris scandens* solution has no toxic from heavy metals and carcinogen. When using this *Derris scandens* solution at 11 Amphoes of Phetchabun Province. It was found that 250 ppm of this solution could not kill larvae. It must use 1,000 ppm of this solution, that can kill larvae to 83.33% Furthermore, it was found that 5,000 ppm of this solution could chase the adult stage of all mosquitoes within 2 weeks. The people that involve in this study have medium satisfaction. ($\bar{X} = 2.63 \pm 0.29$)

Key Words : *Derris scandens*(Roxb.)Benth., *Aedes aegypti* larvae and environmental impact.

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทคัดย่อไทย	ก
บทคัดย่ออังกฤษ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ณ
บทที่ 1 บทนำ	
ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย	1
วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	2
ขอบเขตของโครงการวิจัย	2
สมมติฐานและกรอบแนวคิดของโครงการวิจัย	3
ผลสำเร็จและความคุ้มค่าของงานวิจัยที่คาดว่าจะได้รับจาก	5
นิยามเชิงปฏิบัติการ	5
บทที่ 2 การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
ข้อมูลทางพฤกษศาสตร์ของเถาวัลย์เปรียง	8
สารเคมีในเถาวัลย์เปรียง	9
การใช้เถาวัลย์เปรียงเป็นยารักษาโรค	9
งานวิจัยเกี่ยวกับเถาวัลย์เปรียง	9
พิษวิทยาของเถาวัลย์เปรียง	10
การใช้สารสกัดเถาวัลย์เปรียงในการกำจัดศัตรูพืช	10
การใช้เถาวัลย์เปรียงในการกำจัดลูกน้ำยุงลายและด้วันเซลดัมมะเร็ง	10
ฤทธิ์กระตุ้นภูมิคุ้มกันของเถาวัลย์เปรียง	10
ชีววิทยาของยุงลาย	11
สถานการณ์ไข้เลือดออกในประเทศไทยและเอเชีย	13
ลักษณะความแตกต่างที่ใช้แยกยุงลายบ้านและยุงลายสวน	14
พฤติกรรมการกัดของยุงลาย	14
แหล่งเพาะพันธุ์ยุงลาย	15

การนำไข่เลือดออกของขุลงลาย	15
ทรายกำจัดลูกน้ำ	15
งานวิจัยเกี่ยวกับขุลงลาย	17
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	
ตอนที่ 1 การทดลองในห้องปฏิบัติการ	18
อุปกรณ์และวิธีทดลองตอนที่ 1	18
วิธีเตรียม สารละลายเอทิลแอลกอฮอล์ ตัวควบคุมลบ(น้ำกลั่น)	25
วิธีเตรียม สารละลายเอทิลแอลกอฮอล์ตัวควบคุมบวก(แอลกอฮอล์ 95% 1 ppm)	25
วิธีเตรียม สารละลายเอทิลแอลกอฮอล์จากครูดน้ำเข้มข้น 200 ppm	26
วิธีเตรียม สารละลายเอทิลแอลกอฮอล์จากครูดน้ำเข้มข้น 250 ppm	26
วิธีเตรียม สารละลายเอทิลแอลกอฮอล์จากครูดน้ำเข้มข้น 300 ppm	26
วิธีเตรียม สารละลายเอทิลแอลกอฮอล์จากครูดไคคลอโรมีเทนและครูดจากแอลกอฮอล์	26
วิธีทดลองตอนที่ 1	26
การทดลองตอนที่ 2 การทดลองใช้สารสกัดเอทิลแอลกอฮอล์ในภาคสนาม	32
บทที่ 4 ผลการทดลองและการวิเคราะห์ทางสถิติ	
ผลการทดลองตอนที่ 1	33
ผลการทดลองตอนที่ 1.1	33
ผลการทดลองตอนที่ 1.2	38
ผลการทดลองตอนที่ 1.3	39
ผลการทดลองตอนที่ 2	42
ผลการทดลองตอนที่ 2 ก	43
ผลการทดลองตอนที่ 2 ข	45
ผลการทดลองตอนที่ 2 ค	46
บทที่ 5 การสรุปผลการทดลอง วิเคราะห์ และเสนอแนะ	
การสรุปผลการทดลองตอนที่ 1 การทดลองในห้องปฏิบัติการ	50
การสรุปผลการทดลองตอนที่ 2 การทดลองภาคสนาม	50
วิจารณ์และข้อเสนอแนะ	51
เอกสารอ้างอิง	54
ภาคผนวก	56
ประวัติผู้วิจัย	59

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 แสดงจำนวนทริทเมนต์, ชนิดของสารละลาย, ความเข้มข้น, ระยะลูกน้ำ, จำนวนขวด/ระยะลูกน้ำ, จำนวนลูกน้ำ/ระยะ/ 10 ขวด และจำนวนรวมของลูกน้ำ ระยะต่าง ๆ , โดยใส่ลูกน้ำระยะละ 10 ตัว/ขวด (n = 10)	29
4.1 ผลของสารสกัดหยาบหรือครูดจากเถาวัลย์เปรียงที่สกัดด้วยน้ำ ความเข้มข้น 5 ระดับกับลูกน้ำยุงลาย 4 ระยะ ใช้ลูกน้ำระยะละ 100 ตัว (10) โดยสังเกตดูจำนวนลูกน้ำที่ตายภายในเวลา 24 ชั่วโมง	34
4.2 ผลของสารสกัดหยาบหรือครูดเถาวัลย์เปรียงที่สกัดด้วยไดคลอโรมีเทน ความเข้มข้น 5 ระดับกับลูกน้ำ 4 ระยะ [ใช้ลูกน้ำระยะละ 100 ตัว (10 ขวด ๆ ละ 10 ตัว, n=10)] โดยสังเกตดูจากจำนวนลูกน้ำที่ตายภายใน 24 ชั่วโมง	34
4.3 ผลของสารสกัดหยาบหรือครูดเถาวัลย์เปรียงที่สกัดด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ 95% ความเข้มข้น 5 ระดับ กับลูกน้ำยุงลาย 4 ระยะ โดยดูจากจำนวนลูกน้ำที่ตายภายในเวลา 24 ชั่วโมง [ใช้ลูกน้ำระยะละ 100 ตัว (10 ขวด ๆ ละ 10 ตัว) และใช้ข้อมูลจากการทดลอง 3 ชุดการทดลองหรือทำ 3 ครั้ง]	35
4.4 แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การตายของลูกน้ำยุงลายระยะต่างๆ ที่ทดสอบ กับสารละลายเถาวัลย์เปรียงที่สกัดด้วยแอลกอฮอล์ 95% และผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ตามวิธีของ DMRT	36
4.5 แสดงผลการตรวจวิเคราะห์โลหะหนักและสารประกอบอินทรีย์บางชนิด ในสารละลายเถาวัลย์เปรียงที่เกิดจากการสกัดด้วยแอลกอฮอล์ 95%เข้มข้น 300 ppm (วิธี AOAC โดยห้องปฏิบัติการวิเคราะห์คุณภาพสิ่งแวดล้อม (ได้มาตรฐาน ISO 17025 : 2005) สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 7 สระบุรี)	38
4.6 แสดงค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การอยู่รอดของปลาหางนกยูงและจอกแหน ในสารละลายเถาวัลย์เปรียงที่สกัดจากแอลกอฮอล์ 95% เข้มข้น 250 ppm และ 300 ppm ในเวลา 24 ชั่วโมง โดยมีปลาหางนกยูงเริ่มต้น 20 ตัวและจอกแหน 100 ต้น/ชุดทดลอง (n=3)	39
4.7 แสดงผลการทดสอบสารละลายเถาวัลย์เปรียงความเข้มข้น 250 ppm และ 300 ppm กับจอกแหนทริทเมนต์ที่ 3, 4 , 8 และ 11 จากตารางที่ 4.6 (n=3)	41
4.8 แสดงผลการทดลองการใช้สารสกัดเถาวัลย์เปรียงที่มีต่อลูกน้ำยุงลาย ใน 11 อำเภอ จ.เพชรบูรณ์	43

ตารางที่

(ช)

หน้า

4.9	แสดง ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจของ ประชาชนต่อการใช้ สารสกัดเถาวัลย์เปรียงในการกำจัดลูกน้ำยุงลาย	45
4.10	แสดงค่าดัชนีลูกน้ำยุงลายในพื้นที่ทำการทดลอง	46
4.11	แสดงผลการทดลองการวางไข่ของยุงลาย สัปดาห์ที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2554 ถึง 26 กุมภาพันธ์ 2554 ในเขตเทศบาลเมืองเพชรบูรณ์ และตำบลบ้านโตก	47
4.12	แสดงผลการทดลองการวางไข่ของยุงลาย สัปดาห์ที่ 2 ตั้งแต่วันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2554 ถึง 5 มีนาคม 2554 ในเขตเทศบาลเมืองเพชรบูรณ์ และตำบลบ้านโตก	48
4.13 ก	สรุปผลการสำรวจลูกน้ำยุงลายในเขตเทศบาล อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ เดือน กุมภาพันธ์ 2554 โดยศูนย์ควบคุมโรคติดต่อ นำโดยแมลง ที่ 9.2 เพชรบูรณ์	49
4.13 ข	สรุปผลการสำรวจลูกน้ำยุงลายนอกเขตเทศบาล อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ เดือน กุมภาพันธ์ 2554 โดยศูนย์ควบคุมโรคติดต่อ นำโดยแมลง ที่ 9.2 เพชรบูรณ์	49

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า	
2.1	แสดงต้นใบและดอกของเถาวัลย์เปรียง	8
2.2	แสดงลักษณะbungเมียบะbungตัวผู้จากซ้ายไปขวาตามลำดับ	12
2.3	แสดงวงชีวิตของbungลาย	12
3.1	แสดงสารสกัดหยาบหรือครูดจากเถาวัลย์เปรียงที่ผลิตโดยใช้สารสกัดหรือตัวทำละลายต่างกัน 3 ชนิด	21
3.2	แสดงอุปกรณ์ที่ใช้ในการเลี้ยงbungลาย	22
3.3	แสดงไข่bungลาย	23
3.4	แสดงสภาพภายในกรงเลี้ยงbung	23
3.5	แสดงขั้นตอนในการนำหุตะเภาเข้าไปในกรงเลี้ยงbung	24
4.1	แสดงลูกน้ำbungลายระยะต่าง ๆ และbungตัวเต็มวัย	37
4.2	แสดงการทดสอบความเป็นพิษของสารละลายเถาวัลย์เปรียงกับปลาและพืชน้ำในเวลา 24 ชั่วโมง	38
4.3	แสดงสารสกัดเถาวัลย์เปรียงที่ได้จากการสกัดด้วยแอลกอฮอล์ 95% ซึ่งนำไปใช้ทดลองในภาคสนาม 11 อำเภอ ของจังหวัดเพชรบูรณ์	42

คำนำ

งานวิจัยเรื่อง “ผลของสารสกัดจากเถาวัลย์เปรียงที่มีต่อลูกน้ำยุงลายและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยการมีส่วนร่วมของชุมชนในจังหวัดเพชรบูรณ์” นี้ เป็นงานวิจัยชิ้นแรกที่น่าสารสกัดจากเถาวัลย์เปรียงไปทดสอบการฆ่าลูกน้ำยุงลายในภาคสนาม เนื่องจากไม่สามารถสืบค้นหาผลการทดลองใด ๆ เกี่ยวกับการใช้สมุนไพรตัวนี้ในการฆ่าลูกน้ำยุงลายในธรรมชาติที่ไหนได้เลย จากฐานข้อมูลทั่วโลกในขณะนี้ (พ.ศ.2554) พบเพียงแต่การสำรวจรวบรวมพันธุ์ไม้ และรายงานการใช้รักษาการปวดกล้ามเนื้อในคน การทดสอบความเป็นพิษในหนู และส่วนใหญ่เป็นการวิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมี การทดลองครั้งนี้ได้นำสารสกัดจากลำต้นของเถาวัลย์เปรียงที่ฆ่าลูกน้ำยุงลายได้ผลดีในห้องปฏิบัติการ ซึ่งได้ทำการวิเคราะห์หาโลหะหนักและอื้ออนบางชนิดที่อาจมีสะสมอยู่ในลำต้น และทดสอบความเป็นพิษกับสิ่งมีชีวิตที่เป็นห่วงโซ่อาหารปฐมภูมิด้วย จากนั้นจึงนำไปทดสอบกับยุงลายในภาคสนามร่วมกับชุมชนในท้องถิ่น แม้ยังไม่ได้ผล 100% แต่องค์ความรู้ที่เกิดขึ้นทำให้มั่นใจได้ว่าสมุนไพรตัวนี้มีศักยภาพในการควบคุมลูกน้ำยุงลายได้ และน่าจะเป็นทางเลือกให้นำสารสกัดจากเถาวัลย์ที่บริสุทธิ์กว่านี้ ใช้เคลือบเมล็ดทรายแทนสารที่มีฟอสที่ใช้ป้องกันและกำจัดลูกน้ำอยู่ในปัจจุบันได้ ซึ่งเป็นการลดการนำเข้าและประหยัดต้นทุนในการผลิต

คณะผู้วิจัย

(รศ.ดร.เบญจพร ศรีสุวรรณมาศ)

หัวหน้าโครงการวิจัยฯ

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญ และที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

สถานการณ์โรคไข้เลือดออกของจังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่าในปี 2547 มีผู้ป่วย 868 ราย อัตราป่วยเท่ากับ 83.62 ต่อประชากรแสนคน ปี 2548 มีผู้ป่วยจำนวน 940 ราย เสียชีวิต 3 ราย อัตราป่วยเท่ากับ 76.07 ต่อประชากรแสนคน และอัตราป่วยตายร้อยละ 0.32 ปี 2549 มีผู้ป่วยจำนวน 755 ราย อัตราป่วยเท่ากับ 68.37 ต่อประชากรแสนคน ปี 2550 มีผู้ป่วยจำนวน 785 ราย อัตราป่วยเท่ากับ 62.37 ต่อประชากรแสนคน (ศูนย์ควบคุมโรคติดต่อ นำโดยแมลงที่ 9.2 เพชรบูรณ์, 2551) และในปี 2551 (ข้อมูล ณ วันที่ 9 สิงหาคม 2551) มีผู้ป่วยจำนวน 1,446 ราย อัตราป่วยเท่ากับ 144.96 ต่อประชากรแสนคน จากรายงานสถานการณ์โรคไข้เลือดออกปี 2551 พบว่า มีผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกเกิดขึ้นในทุกอำเภอของจังหวัดเพชรบูรณ์ โดยอำเภอที่มีอัตราป่วยด้วยโรคไข้เลือดออกมากที่สุด คือ อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ ซึ่งมีผู้ป่วยจำนวนทั้งสิ้น 804 ราย อัตราป่วยเท่ากับ 377.0 (ข้อมูล ณ วันที่ 18 สิงหาคม 2551) เมื่อศึกษาจากรายงานระบาดวิทยา พบว่า พื้นที่ที่เกิดโรคไข้เลือดออกของอำเภอเมืองจังหวัดเพชรบูรณ์ มากที่สุด คือ ในเขตเทศบาลเมือง ซึ่งมีอัตราป่วยโรคไข้เลือดออกเท่ากับ 272.8 ต่อแสนประชากร (ฝ่ายเวชกรรมสังคม โรงพยาบาลเพชรบูรณ์, 2551) และจากรายงานการศึกษาค่าดัชนีลูกน้ำยุงลายโดยศูนย์ควบคุมโรคติดต่อ นำโดยแมลงที่ 9.2 เพชรบูรณ์ พบว่า พื้นที่อำเภอเมืองเพชรบูรณ์มีค่าดัชนีลูกน้ำยุงลาย $HI > 10$ (ร้อยละบ้านที่พบลูกน้ำยุงลาย) (ศูนย์ควบคุมโรคติดต่อ นำโดยแมลงที่ 9.2 เพชรบูรณ์, 2551) ซึ่งพบว่ามีความเสี่ยงสูงที่จะเกิดการแพร่โรคไข้เลือดออกเนื่องจากโรคไข้เลือดออกเป็นโรคติดต่อที่มียุงลายเป็นพาหะนำโรคที่สำคัญ ปัจจัยสำคัญที่ทำให้มีการระบาดและการขยายพื้นที่เกิดโรคออกไปอย่างกว้างขวาง ได้แก่ การเพิ่มขึ้นของประชากร การเพิ่มขึ้นของชุมชนเมือง การเคลื่อนย้ายของประชาชน และมีแหล่งเพาะพันธุ์ลูกน้ำยุงลายมากขึ้นตามการเพิ่มของภาชนะน้ำขังที่คนทำขึ้น (สุจิตรา นิมมานันต์, ศิริเพ็ญกัลยาณรุจและอรุณ วิฑะสุก, 2542)

จากปัญหาการระบาดของโรคไข้เลือดออกในจังหวัดเพชรบูรณ์ ทำให้ผู้นำชุมชนและประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ทั้ง 11 อำเภอของจังหวัดเพชรบูรณ์ ได้ปรึกษารื้อกันในเรื่องการระบาดของไข้เลือดออก และได้มีข้อตกลงร่วมกันเพื่อขอความร่วมมือจากหน่วยงานราชการในจังหวัดเพชรบูรณ์ในการคิดค้นเพื่อหาวิธีการป้องกันและควบคุมโรคไข้เลือดออกด้วยมาตรการที่มีประสิทธิภาพและเกิดผลกระทบน้อยที่สุดต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ที่อยู่ในแหล่งน้ำ จึงได้ส่งตัวแทนมาปรึกษากับคณะผู้วิจัย และได้วางแผนร่วมกันในการแก้ปัญหา โดยมีมติร่วมกันที่จะใช้สมุนไพรที่หาง่ายและมีประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลายและสามารถทำกันเองได้ โดยไม่ต้องรอความช่วยเหลือจากทางราชการ เนื่องจากมีรายงานผลการทดลอง ของวาสนา ไชยคำ (2545) ในการใช้สารสกัดจากเถาวัลย์เปรียง โดยวิธีการสกัดอย่างต่อเนื่อง ด้วยเฮกเซน ไดคลอโรมีเทน และ 70 เปอร์เซ็นต์เมทานอล ทดสอบความเป็นพิษโดยวิธี test with

aqueous dispersion กับลูกน้ำยุงลาย (*Aedes aegypti* L.) ในสภาพห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิ 25 ± 2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 70 ± 5 เปอร์เซ็นต์ และให้แสงสว่าง 12 ชั่วโมงต่อวัน ซึ่งผลการศึกษพบว่า สารสกัดหยาบไคคโลโรมีเรนจากเถาวัลย์เปรียง แสดงความเป็นพิษสูงต่อลูกน้ำยุงลาย โดยมีอัตราการตาย 100 เปอร์เซ็นต์ที่ระดับความเข้มข้น 250 พีพีเอ็ม แต่ยังมีได้นำไปใช้จริงในภาคสนาม และยังไม่มีการศึกษาถึงผลกระทบที่เกิดกับสิ่งมีชีวิต คณะผู้วิจัยและตัวแทนของชุมชนจึงได้วางแผนการศึกษาร่วมกันในการใช้สารสกัดเถาวัลย์เปรียง โดยจะพัฒนาให้เป็นสารสกัดหยาบ(crude)เพื่อให้เก็บรักษาง่ายและมีฤทธิ์ในการกำจัดลูกน้ำยุงลายทดแทนทรายอะเบต และศึกษาผลกระทบของสารสกัดจากเถาวัลย์เปรียงที่มีต่อสิ่งแวดล้อมในห้องปฏิบัติการและนำไปประยุกต์ใช้ในจังหวัดเพชรบูรณ์ต่อไป

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อหาวิธีการผลิตสารสกัดจากเถาวัลย์เปรียงในรูปของสารสกัดอย่างง่ายเพื่อสามารถผลิตใช้เองได้ในชุมชน โดยอาศัยเครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์บางอย่าง และวิทยากร จากหน่วยงานราชการในท้องถิ่น โดยเฉพาะจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์และศูนย์ควบคุมโรคติดต่อ นำโดยเมลงที่ 9.2 เพชรบูรณ์
2. เพื่อหาค่า LC_{50} ของสารสกัดจากเถาวัลย์เปรียงโดยใช้สารสกัด 3 ชนิด คือ น้ำ เอธิลแอลกอฮอล์ 95 % และไคคโลโรมีเรน ที่มีต่อลูกน้ำยุงลายทั้ง 4 ระยะ ในห้องปฏิบัติการ และนำไปประยุกต์ใช้ในชุมชน
3. หาผลกระทบของน้ำที่มีการเติมสารสกัดจากเถาวัลย์เปรียงความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อสิ่งมีชีวิตอื่น เช่นปลาและพืชน้ำ พร้อมทั้งตรวจหาสารไนเตรด ไนไตรต์ ซึ่งเป็นสารตั้งต้นของการเกิดสิ่งแวดล้อมเป็นพิษที่จะตามมาภายหลังในห้องปฏิบัติการ และใช้เป็นข้อมูลอธิบายผลกระทบในชุมชน
4. เปรียบเทียบค่าดัชนีลูกน้ำยุงลายของ 11 หมู่บ้าน จาก 11 อำเภอ ในจังหวัดเพชรบูรณ์เป็นเวลา 6 เดือนก่อนและหลังการใช้เถาวัลย์เปรียงในแหล่งน้ำภายในชุมชน 11 หมู่บ้าน จาก 11 อำเภอของจังหวัด เพชรบูรณ์ ซึ่งใช้ทำนาย อัตราการระบาดของโรคไข้เลือดออก
5. เพื่อประเมินความพึงพอใจของประชาชนต่อการใช้สารสกัดจากเถาวัลย์เปรียงในการควบคุมหรือกำจัดลูกน้ำยุงลาย

ขอบเขตของโครงการวิจัย

1. การทดลองนี้จะผลิตสารสกัดจากเถาวัลย์เปรียงที่มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Derris scandens* (Roxb.) Benth ซึ่งตากแห้งสนิทจนมีน้ำหนักไม่เปลี่ยนแปลง โดยซื้อเถาวัลย์เปรียงจากร้านเจ้ากรมเปือ กรุงเทพฯ หรือแหล่งอื่น ๆ ที่เชื่อถือได้ นำมาอบด้วย hot air oven อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส จนมีน้ำหนักไม่เปลี่ยนแปลงเป็นเวลา 3 วัน ทำการสกัดสารแบบสกัดหยาบ(crude)โดยใช้ น้ำเดือด แอลกอฮอล์ 95 % และเมทิลีนคลอไรด์ (ไคคโลโรมีเรน)ตามลำดับ ทำการแยกตัวทำละลายออกโดยใช้เครื่องระเหยสุญญากาศแบบหมุน(evaporator)หรือตู้อบความร้อนแห้ง(hot air oven)แล้วแต่กรณี

2. การทดลองนี้ใช้ลูกน้ำยุงลาย สายพันธุ์ยุงบ้าน ซึ่งมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Aedes aegypti* โดยใช้ลูกน้ำทั้ง 4 ระยะ ทำการทดสอบกับสารสกัดเถาวัลย์เปรียง 3 ชนิด คือ ครูดสกัดด้วยน้ำ, ครูดสกัดด้วยไคคโลโรมีเทน, ครูดสกัดด้วยเอธิลแอลกอฮอล์ 95% ที่ระดับความเข้มข้น 5 ระดับ คือ ความคุมลบ, ความคุมบวก, 200 พีพีเอ็ม, 250 พีพีเอ็ม และ 300 พีพีเอ็ม รวมเป็นการทดลองทั้งสิ้นเท่ากับ สารสกัด 3 ชนิด x ชนิดละ 5 ระดับ x ลูกน้ำ 4 ระยะ = 60 ทริทเมนต์คอมบินเนชัน โดยที่แต่ละทริทเมนต์คอมบินเนชัน จะทำการทดลอง 3 ซ้ำ แต่ละซ้ำใช้สารละลายเลี้ยงยุง 100 ซีซี/ลูกน้ำ 10 ตัว และทดลองซ้ำอีก 3 ครั้ง ใช้แผนการทดลองแบบ Factorial in CRD (Factorial in Completely Randomized Design) วิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลแบบจำแนก 2 ทาง (Two way ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธี DMRT (Duncan's new multiple range test) และทุกขั้นตอนจะทำในอุณหภูมิห้อง

3. การทดลองนี้จะทดลองภายในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ก่อน เมื่อได้ผลที่ค่อนข้างแน่ชัดจึงนำการทดลองที่ได้ผลดีที่สุดไปทดลองภาคสนามภายในชุมชนทั้ง 11 หมู่บ้านจาก 11 อำเภอของจังหวัดเพชรบูรณ์เท่านั้น ทำการสำรวจหาค่าดัชนีลูกน้ำยุงลาย (house index) ทุกเดือน เป็นเวลา 3 เดือน โดยใช้สูตร

1. BI (Breteau Index) หมายถึง ร้อยละของภาชนะที่สำรวจพบลูกน้ำยุงลายในจำนวนบ้านที่สำรวจทั้งหมด

$$BI = \frac{\text{จำนวนภาชนะที่สำรวจพบลูกน้ำ} \times 100}{\text{จำนวนบ้านที่สำรวจทั้งหมด}}$$

2. CI (Container Index) หมายถึง ร้อยละของภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลาย

$$CI = \frac{\text{จำนวนภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลาย} \times 100}{\text{จำนวนภาชนะที่สำรวจทั้งหมด}}$$

3. HI (House Index) หมายถึง ร้อยละของบ้านที่สำรวจพบลูกน้ำยุงลาย

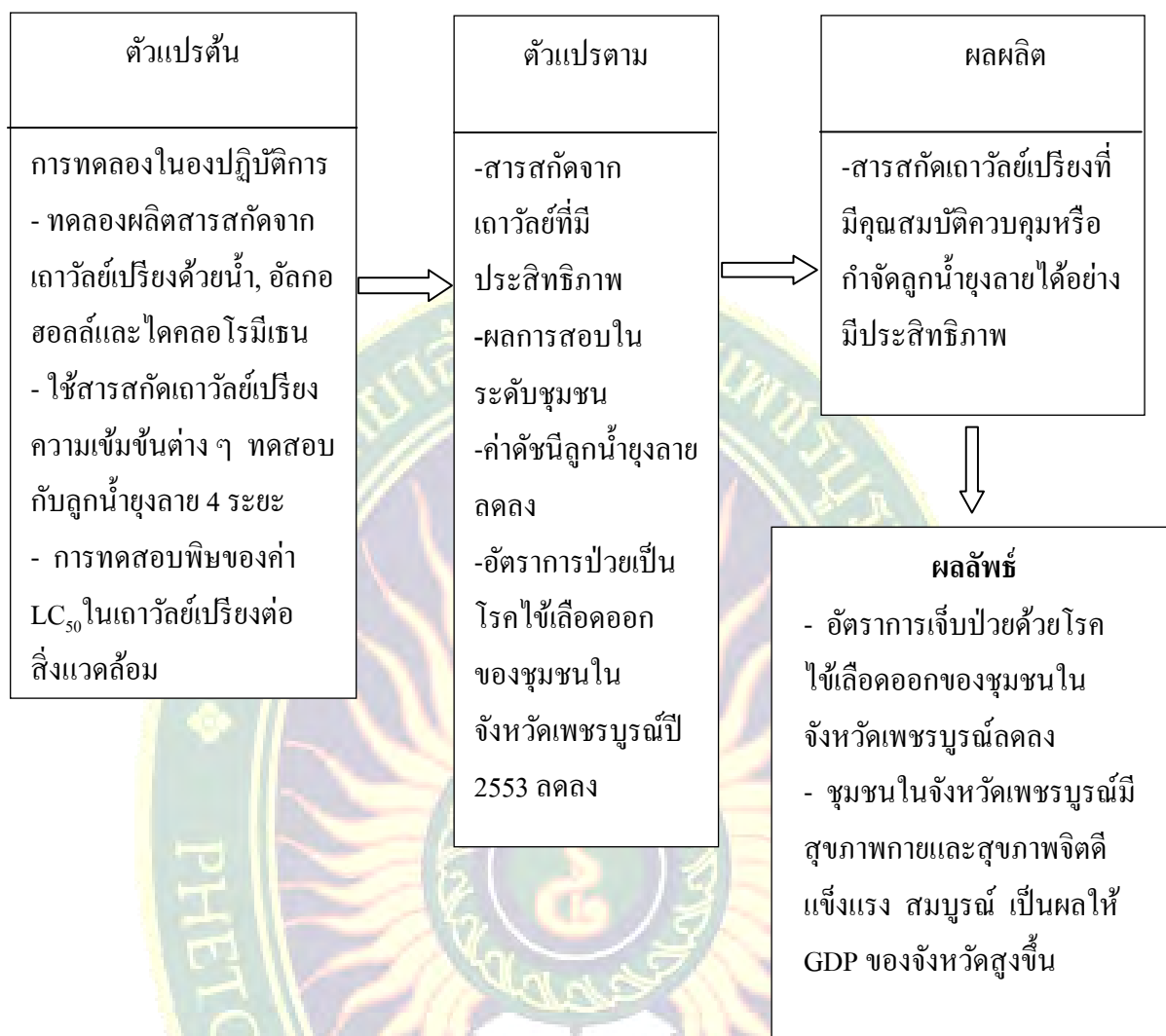
$$HI = \frac{\text{จำนวนบ้านที่สำรวจพบลูกน้ำยุงลาย} \times 100}{\text{จำนวนบ้านที่สำรวจทั้งหมด}}$$

สมมุติฐานและ กรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย

สมมุติฐาน 1. ถ้าสารสกัดจากเถาวัลย์เปรียง (โดยใช้ ไคคโลโรมีเทน) ที่ระดับความเข้มข้น 250 พีพีเอ็ม แสดงความเป็นพิษสูงต่อลูกน้ำยุงลาย โดยมีอัตราการตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ในห้องปฏิบัติการ (วาสนา ไชยคำ, 2545) ได้จริง เมื่อนำสารสกัดจากเถาวัลย์เปรียงความเข้มข้นใกล้เคียงกันไปทดลองใช้จริงในเขตชุมชน ย่อมได้ผลทำนองเดียวกัน

สมมุติฐาน 2. เถาวัลย์เปรียงเป็นสมุนไพรที่ไม่เป็นพิษ สามารถใช้รักษาโรคปวดเมื่อยกล้ามเนื้อในคนอย่างได้ผลและไม่พบการเป็นพิษในหนูทดลอง ดังนั้นเมื่อนำมาใช้ในแหล่งน้ำย่อมไม่มีผลต่อสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำ จนก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

กรอบแนวคิดของโครงการ



การวางแผนการทดลอง

ใช้แผนการทดลองแบบ Factorial in CRD (3 X 5 X4 in CRD) วิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลโดยใช้ Two way ANOVA และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยใช้ Duncan's new multiple range tests (DMRT)

สถานที่ทำการทดลอง

1. ห้องปฏิบัติการชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
2. ชุมชนใน 11 หมู่บ้านจาก 11 อำเภอของจังหวัดเพชรบูรณ์

ผลสำเร็จและความคุ้มค่าของงานวิจัยที่คาดว่าจะได้รับ

1. ชุมชนในจังหวัดเพชรบูรณ์มีสุขภาพแข็งแรง มีอัตราการเป็นโรคไข้เลือดออกลดลงทุกปี
2. ชุมชนในจังหวัดเพชรบูรณ์รู้จักวิธีการจัดและควบคุมโรคไข้เลือดออกด้วยตนเองโดยใช้สารสกัดจากเถาวัลย์เปรียงซึ่งอาจผลิตเองหรือขอจากสาธารณสุขจังหวัด
3. สาธารณสุขจังหวัดและหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง สามารถผลิตสารสกัดจากเถาวัลย์เปรียงแจกจ่ายให้ประชาชน เพื่อเป็นการบริการแก่ชุมชนแทนทรายอะเบตหรือสารเคมีตัวอื่น ๆ ที่ใช้นิโคตินซึ่งได้ผลดี ไม่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม และมีค่าใช้จ่ายถูกกว่า
4. เป็นการลดการนำเข้าสารเคมีที่ใช้ในการปราบลูกน้ำขุยลายจากต่างประเทศ
5. การผลิตสารสกัดจากเถาวัลย์เปรียง สามารถผลิตได้ในระดับครัวเรือนเพื่อเป็นรายได้เสริมอย่างยั่งยืนและสามารถพัฒนาผลิตในระดับอุตสาหกรรมได้
6. สูตรและวิธีการต้นแบบในการผลิตสารสกัดจากเถาวัลย์เปรียงจากการวิจัยนี้อาจสามารถจดอนุสิทธิบัตรได้

นิยามเชิงปฏิบัติการ

1. สารสกัดหยาบ(crude) หมายถึง สารที่ได้จากการสกัดพืชด้วยตัวทำละลายชนิดต่าง ๆ โดยมากจะมีลักษณะขุ่นหนืดเมื่อระเหยตัวทำละลายออก หรืออบแห้งเป็นแผ่นแล้วคั่วให้เป็นผงได้ เมื่อนำกลับไปละลายน้ำเพื่อใช้งานอีกครั้งอาจต้องใช้ตัวทำละลายที่ระเหยออกไปเป็นตัวทำละลายเบื้องต้นก่อน แล้วจึงนำไปละลายน้ำ เช่น ตัวอย่างในที่นี้ เป็นสารสกัดหยาบหรือครูดจากเถาวัลย์เปรียงที่สกัดด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ 95% เมื่อระเหยตัวทำละลายเอทิลแอลกอฮอล์ 95% ออกไปแล้ว ครูดที่ได้มีลักษณะขุ่นเหนียวหนืด และเมื่อนำไปอบด้วย Dry block ได้แผ่นครูดแข็งใสสีน้ำตาล จากนั้นป่นเป็นผง เก็บใส่ขวดสีชา เมื่อนำไปใช้งาน ต้องเติมเอทิลแอลกอฮอล์ 95% ลงไปเล็กน้อยเพื่อใช้เป็นตัวทำละลายเบื้องต้นก่อน ซึ่งทำให้ชุดทดลองต้องมีตัวควบคุมบวก

2. เครื่องระเหยสูญญากาศแบบหมุน เป็นเครื่องมือที่ใช้แยกตัวทำละลายออกจากสารละลาย โดยวิธีให้ความร้อนเท่ากับจุดระเหิด(จุดที่เปลี่ยนสถานะเป็นไอ)ของตัวทำละลายภายใต้สภาพสูญญากาศ แล้วผ่านไอน้ำที่ระบบหล่อเย็น ซึ่งจะทำให้ไอของตัวทำละลายควบแน่นกลับมาเป็นของเหลวชนิดเดิม นำกลับไปใช้ได้ใหม่ ส่วนตัวถูกละลายจะถูกแยกออกมาอยู่ก้นขวด ในสภาพของแข็งหนืด ซึ่งต้องนำไปผ่านเครื่อง Freeze dry หรือ Dry block เพื่อให้เป็นของแข็งหรือผลึก หรือปล่อยขยงหนืดให้แห้งเป็นของแข็งในบรรยากาศปกติก็ได้ ของแข็งหรือขยงหนืดที่ได้ เรียกว่าสารสกัดหยาบ

3. วงจรชีวิตของยุงลายประกอบด้วยระยะต่างๆ 4 ระยะ ได้แก่ ระยะไข่, ระยะตัวอ่อนหรือลูกน้ำ, ระยะดักแด้หรือตัวโม่ง, และ ระยะตัวเต็มวัยหรือตัวยุง สำหรับระยะตัวอ่อนหรือลูกน้ำและระยะดักแด้หรือตัวโม่ง ซึ่งเป็นระยะที่ตัวอ่อนยังอยู่ในน้ำอาจแบ่งเป็นระยะย่อยได้อีก 4 ระยะ คือ

(1) ลูกน้ำระยะที่ 1 หมายถึง ลูกน้ำที่เพิ่งฟักออกจากไข่ ขนาดตัวยาวประมาณ 1–5 มิลลิเมตร มองด้วยตาเปล่าเห็นเป็นจุด อายุ 1-2 วัน

(2) ลูกน้ำระยะที่ 2 หมายถึง ลูกน้ำที่มีขนาดตัวยาว 5- 8 มิลลิเมตร อายุ 3–4 วัน

(3) ลูกน้ำระยะที่ 3 หมายถึง ลูกน้ำที่มีขนาดตัวยาว 8-12 มิลลิเมตร อายุ 5–6 วัน

(4) ลูกน้ำระยะที่ 4 หมายถึง ตัวโม่ง ซึ่งมีอายุ 6–7 วัน

4. ค่าดัชนีลูกน้ำยุงลาย(house index) หมายถึง อัตราส่วนของจำนวนลูกน้ำยุงลายที่พบต่อจำนวนภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลายหรือจำนวนบ้านที่สำรวจพบลูกน้ำยุงลายหรือจำนวนบ้านที่สำรวจทั้งหมดโดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีข้อกำหนดว่า แม้พบลูกน้ำเพียง 1 ตัว ก็ให้ถือว่าสถานะนั้นมียุงลาย ค่าดัชนีลูกน้ำยุงลายมี 3 ค่าดังนี้

1. Breteau Index [BI]

$$\text{จำนวนภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลาย BI} = \frac{\text{จำนวนภาชนะที่สำรวจพบลูกน้ำยุงลาย} * 100}{\text{จำนวนบ้านที่สำรวจทั้งหมด}}$$

2. Container Index [CI]

$$\text{ร้อยละภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลาย CI} = \frac{\text{จำนวนภาชนะที่สำรวจพบลูกน้ำยุงลาย} * 100}{\text{จำนวนภาชนะที่สำรวจทั้งหมด}}$$

3. House Index [HI]

$$\text{ร้อยละของบ้านที่พบลูกน้ำยุงลาย HI} = \frac{\text{จำนวนบ้านที่สำรวจพบลูกน้ำยุงลาย} * 100}{\text{จำนวนบ้านที่สำรวจทั้งหมด}}$$

การแปลค่าดัชนีลูกน้ำยุงลาย

$HI > 10$ มีความเสี่ยงสูงที่จะเกิดการแพร่โรค $HI < 1$ มีความเสี่ยงต่ำที่จะเกิดการแพร่โรค

• $BI > 50$ มีความเสี่ยงสูงที่จะเกิดการแพร่โรค $BI < 5$ มีความเสี่ยงต่ำที่จะเกิดการแพร่โรค

CI = เพื่อให้ทราบแหล่งภาชนะที่พบลูกน้ำมากเพื่อที่จะทำลายได้ถูกต้อง

โดยทั่วไปนิยมรายงานเฉพาะค่า CI ค่าดัชนีลูกน้ำยุงลายที่กระทรวงสาธารณสุขกำหนด คือ CI ไม่เกินร้อยละ 10 ถือว่าในสถานะนั้นไม่มีไข่เลือดออกกระบาด

5. โลหะหนักที่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม หมายถึง อนุมูลของโลหะหนักที่มีอยู่ในน้ำและดินสามารถสะสมอยู่ในเนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิตตั้งแต่ฐานปิรามิดของห่วงโซ่อาหารไปจนผู้บริโภคขั้นสุดท้ายก่อให้เกิดเป็นโรคต่างๆ เช่น โรคพิษตะกั่ว พิษปรอท โรคกล้ามเนื้อและระบบประสาท โรคพันธุกรรมหลายชนิด ซึ่งรักษาไม่ได้ เป็นต้น โลหะหนักเหล่านี้อาจอยู่ในน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมซึ่งปล่อยลงสู่แม่น้ำลำคลอง หรือสะสมอยู่ในดิน สะสมอยู่ในลำต้นและรากพืชที่เจริญเติบโตในดินที่มีโลหะหนัก

โลหะหนักที่เป็นพิษเหล่านี้มี 7 ชนิด ได้แก่ 1. สังกะสี (Zn), 2. นิกเกิล(Ni), 3. แมงกานีส(Mn), 4. เหล็ก(Fe), 5. แคดเมียม(Cd), 6. โครเมียม(Cr) และ 7. ตะกั่ว(Pb)

6. สารประกอบที่เป็นสารตั้งต้นของสารก่อมะเร็ง(คาซิโนเจน)ในสิ่งแวดล้อม หมายถึง สารประกอบจำพวกอนุโมลกรดที่มีสะสมอยู่ในแหล่งน้ำหรือเนื้อเชื้อพืช สามารถรวมตัวกับสารต่าง ๆ กลายเป็นสารก่อมะเร็งในสิ่งแวดล้อมและห่วงโซ่อาหาร ได้แก่ คลอไรด์ ซัลเฟต ไนไตรต์และไนเตรต

7. Syrup สำหรับเลี้ยงยุงตัวแก่ หมายถึง Multi - Vitamin Syrup ซึ่งมีส่วนประกอบของ วิตามิน A,D,B1,B2,B6,C,E และ NICOTINAMIDE ใช้ผสมน้ำที่ปราศจากคลอรีน ในอัตราส่วนน้ำ 9 ส่วน ต่อ วิตามิน 1 ส่วน โดยเปลี่ยนถ่ายทุก 3 วัน เป็นอาหารที่ให้พลังงานแก่ยุงทั้งตัวผู้และตัวเมียในห้องปฏิบัติการ หลังจากนั้นยุงจะทำการผสมพันธุ์กัน ยุงตัวเมียที่ได้รับการผสมพันธุ์ต้องการเลือดจากสัตว์ เลือดอุ่นเพื่อใช้เลี้ยงไข่ให้เจริญเติบโตและสามารถฟักออกเป็นลูกน้ำได้ ถ้ายุงตัวเมียนั้นไม่ได้รับเลือด จะไม่สามารถวางไข่ได้

8. ทราयोอะเบตหรือทรายที่มีฟอสหรือ ทรายกำจัดลูกน้ำ คือ ทรายที่ถูกเคลือบด้วยสารเคมีที่มีชื่อสามัญว่า "ทีมีฟอส" (Temephos) เป็นสารเคมีสังเคราะห์ ในกลุ่มออร์แกโนฟอสเฟต (Organophosphates) ที่มี ฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบสำคัญ คุณสมบัติที่ดีของ "ทีมีฟอส" คือ เป็นพิษสูงต่อตัวอ่อนของยุง รื่นแมลงวัน ฝอยทราย แมลงหิวชน แมลงวันริ้นดำ และเหา แม้ว่า "ทีมีฟอส" จะมีพิษน้อยต่อคน และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมอื่นๆ แต่ "ทีมีฟอส" มีความเป็นพิษสูงต่อนกหลายชนิด เช่น ไก่ฟ้า นกกระทาน นกเขา และเป็ด(พาลาก สิงหนสนี. 2537) สำหรับการทดสอบความเป็นพิษของ "ทีมีฟอส" ในอาสาสมัครเพศชายโดยการให้ทางปากที่อัตรา 256 มิลลิกรัมต่อคนต่อวันเป็นเวลา 5 วัน หรือให้ทางปากที่อัตรา 64 มิลลิกรัมต่อคนต่อวัน เป็นเวลา 28 วัน ไม่ปรากฏว่ามีอาการทางคลินิกหรืออาการข้างเคียงใดๆ และไม่มีการยับยั้งพลาสมา หรือ erythrocyte cholinesterase (Laws et al, 1967) ในการป้องกันและกำจัดลูกน้ำยุงลายนั้น องค์การอนามัยโลกได้แนะนำให้ใช้ "ทีมีฟอส" ชนิดเคลือบเม็ดทรายที่มีสารออกฤทธิ์ 1% อัตราการใช้คือ 1 กรัมต่อน้ำ 10 ลิตร ทรายกำจัดลูกน้ำที่ผลิตออกมาจำหน่ายมีหลายชื่อการค้า เช่น "อะเบต" (ABATE) และ "เคมีฟลีต แซนด์บาเบต" (Chemfleet Sandabate)(พาลาก สิงหนสนี. 2537) เมื่อใส่ทรายกำจัดลูกน้ำลงในน้ำ สารออกฤทธิ์จะค่อย ๆ เจือจางไปในน้ำจนมีความเข้มข้น ประมาณ 1 ส่วนในล้านส่วนหรือ 1 ppm หากใช้ทรายกำจัดลูกน้ำตามอัตราที่กำหนดให้จะไม่อันตรายต่อผู้บริโภค แม้ว่าผู้บริโภคน้ำทั้ง 10 ลิตรนั้นในคราวเดียวกันก็ตาม

9. ค่าTDS (Total Dissolved solids) คือ ค่าที่บอกให้ทราบว่าน้ำมีสิ่งเจือปนหรือสารแขวนลอยมากน้อยเพียงไร เนื่องจากมีขนาดเล็กมากจนมองไม่เห็นด้วยตาเปล่า ของแข็งที่ละลายน้ำได้ เช่น เกลือแร่ โลหะหนักที่ละลายน้ำได้ และสามารถไหลผ่านกระดาษกรองใยแก้ว เมื่อกรองปริมาณสารแขวนลอยออกแล้ว เอน้ำใสที่ผ่านกระดาษกรองใยแก้วไปประหย จะหาปริมาณตัวถูกละลายได้ มีหน่วยเป็น มก./ลิตร หรือ ppm. ค่า TDS สูงสุดในน้ำไม่ควรเกิน 500 มก./ลิตร

บทที่ 2

การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ข้อมูลทางพฤกษศาสตร์ของเถาวัลย์เปรียง

เถาวัลย์เปรียงอยู่ในพืชตระกูลถั่ว ประเภทเถาวัลย์ พบมากตามป่า มีชื่อเรียกทางวิทยาศาสตร์ว่า *Derris scandens* (Roxb.) Benth. หรือที่รู้จักในชื่อท้องถิ่นว่า เถาตาปลา เครือตาปลา เครือเขาหนั่ง พานไสนย์ ย่านเหมาะ มีลักษณะเป็นไม้เถาขนาดใหญ่ เป็นพุ่มเลื้อย ใบเป็นใบประกอบแบบขนนก ใบย่อยรูปวงรี ดอกออกเป็นช่อห้อยลงด้านล่าง มีสีขาว กลีบดอกสีม่วงดำ ผลเป็นฝักแบนเล็ก มีเมล็ด



ภาพที่ 2.1 แสดงลำต้นใบและดอกของเถาวัลย์เปรียง

A. (ซ้าย) กิ่งเถาวัลย์เปรียงแก่ แห้ง และหั่นเป็นแว่น

(ขวา) กิ่งอ่อนและใบสดเถาวัลย์เปรียง

B. ดอกเถาวัลย์เปรียง

ที่มา (สมุนไพร.คอม, 2554)

สารเคมีในเถาวัลย์เปรียง

วาสนา ไชยคำ (2544) ได้สรุปไว้ว่าสารเคมีในเถาวัลย์เปรียงประกอบด้วย garone; robustic acid; sandinone; scandenin, 4-4'-di-o-methyl; warangalone; withteone, 3'- γ - γ dimethyl-allyl; wighteone, 8- γ - γ dimethyl-allyl

การใช้เถาวัลย์เปรียงเป็นยารักษาโรค

จากภูมิปัญญาแพทย์แผนไทยได้มีการใช้เถาวัลย์เปรียงมาแต่โบราณ โดยใช้แก้ปวดเมื่อย ถ่ายกษัย แก้เส้นเอ็นขด ทำให้เส้นเอ็นหย่อน แก้ไข้ แก้ปัสสาวะพิการ แก้โรคบิด แก้ปวดหัว ถ่ายเสมหะ โดยใช้เถาวัลย์เปรียงตากแห้ง หั่นเป็นแว่นบาง ๆ ต้มน้ำกินต่างน้ำชา บางตำหรับก็ใช้ร่วมกับยาสมุนไพรตัวอื่น ๆ รวมทั้งป้องกันโรคที่จะตามมา ตามกรรมวิธีในการรักษาแบบแผนโบราณ (อุทัย โสชนะพันธุ์, 2545 และไพริน ทองคุ้ม และคณะ, 2549)

นายแพทย์ไพจิตร วราจิต อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ได้แถลงเมื่อวันที่ 21 พฤษภาคม 2550 ว่าสารสกัดจากต้นเถาวัลย์เปรียงมีฤทธิ์ในการบรรเทาอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ การอักเสบ สามารถใช้แทนยาบรรเทาปวด ลดอาการอักเสบ ประเภท สเตียรอยด์ เป็นยาแผนปัจจุบันได้ เทียบเท่าไดคลอฟีแนค (Diclofenac) ใช้รักษาโรคปวดหลังและปวดตามข้อได้ผลดี โดยได้ใช้เวลาทดลองนานเกือบ 10 ปี ได้มอบให้องค์การเภสัชกรรมเป็นผู้ผลิต และกำลังดำเนินการจดสิทธิบัตรอยู่ ปัจจุบันได้มีการผลิตเป็นยาเม็ดแคปซูลทั้งในโรงพยาบาลของรัฐและบริษัท ลิตยาเอกชน (พรชัย เหลืองอาภาพงษ์, 2550)

งานวิจัยเกี่ยวกับเถาวัลย์เปรียง

De. and Basu, (1996) พบสารพอลิแซ็กคาไรด์ (polysaccharide) ซึ่งถูกสร้างโดยแบคทีเรีย *Rhizobium sp.* จากปมที่รากของเถาวัลย์เปรียง (leguminous climbing shrub *Derris seandens*)

Sriwanthana and Chavalittumrong, 2001 พบว่าสารสกัดจากเถาวัลย์เปรียง สามารถช่วยฆ่าเชื้อ HIV ในคนไข้ที่ติดเชื้อได้ แต่เป็นการทดลองในหลอดแก้ว

Mahabusarakam et al, (2004) พบสารฟลาโวนอยด์ของเบนซิน ในเถาวัลย์เปรียง ได้แก่ scandione เป็นสารต้านเชื้อแบคทีเรีย และพบสารประกอบที่ช่วยกระตุ้นการทำงานของเส้นเอ็น

สำหรับในประเทศไทย Rukachaisirikul. et al, (2002) ได้ศึกษาและวิเคราะห์ตรวจสอบเถาวัลย์เปรียงในประเทศไทย พบว่ามีสารจำพวก isoflavone glycoside และ derrisisoflavones ในแฟรกชัน A – E พร้อมทั้งหาสูตรโครงสร้างของ glycosides โดยวิธี Spectroscopic อีกด้วย ล่าสุดนักวิทยาศาสตร์จากสถาบัน Chemical Technology ประเทศอินเดียได้ใช้เฮกเซนและคลอโรฟอร์ม ทำการสกัดสารจากลำต้นของเถาวัลย์เปรียง พบว่ามีสารจำพวก isoflavone glycoside 5 ชนิด คือ

derrisisoflavones ในแฟรกชัน A – E. เช่นเดียวกับที่พบในไทย และมีคุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระสูง คือ มีค่าดัชนีแอนติออกซิแดนซ์ 5.81 (Raoa. et al,1994 และ 2007)

พิษวิทยาของเถาวัลย์เปรียง

มีการทดลองในหนูถีบจักร พบว่า LC_{50} ของสารสกัดด้วยเอทานอล ในส่วนที่อยู่เหนือดินของเถาวัลย์เปรียง คือ 1 g/kg (IP injection) และไม่พบอาการเป็นพิษในหนูเมื่อให้สารสกัดด้วยน้ำและเอทานอล 1 : 1 PO ในขนาด 10g/kg (น้ำหนัก ปุณยะประภัศร์และอรนุช โชคชัยเจริญพร, 2541)

การใช้สารสกัดจากเถาวัลย์เปรียงในการกำจัดศัตรูพืช

โครงการวิจัยการผลิตสมุนไพรเพื่อใช้ควบคุมโรคพืช ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้ทำการทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดจากเถาวัลย์เปรียงที่แยกโดยใช้ Ethanol เป็นตัวทำละลาย พบว่าสามารถฆ่าเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคแอนแทรกโนสในมะม่วงที่ระดับความเข้มข้น 10,000 ppm นอกจากนี้ยังพบว่า รากของเถาวัลย์เปรียงมีสารสำคัญที่ทำให้เกิดอาการเบื่อเมาได้ มีผลกระทบต่อทางเดินอาหารของแมลง สามารถไล่หนอนและแมลง และกำจัดเพลี้ยต่าง ๆ ได้ผลดี (ณรงค์สิงห์ชะอุ่ม และคณะ, 2549)

การใช้เถาวัลย์เปรียงในการกำจัดลูกน้ำยุงลายและด้านเซลล์มะเร็ง

วาสนา ไชยคำ (2545) ได้ศึกษาฤทธิ์ฆ่าลูกน้ำยุงลายจากสารสกัดเถาวัลย์เปรียงด้วยไดคลอโรมีเทน ความเข้มข้น 250 พีพีเอ็ม พบว่า สามารถฆ่าลูกน้ำยุงลายได้ 100%

นอกจากนี้ยังมีรายงานพบว่าสารสกัด 50%EtOH ของเถาวัลย์เปรียงมีฤทธิ์ด้านการเคลื่อนที่ของเซลล์มะเร็งหลายชนิด ผลต่อเซลล์มะเร็งท่อน้ำดีจะได้ผลดีกับเซลล์ชนิด squamous cell carcinoma (KKU-M139) และ adenosquamous carcinoma (KKU-M213) จึงน่าจะสนใจว่าเถาวัลย์เปรียงน่าจะมีศักยภาพในการยับยั้งการแพร่กระจายของเซลล์มะเร็งท่อน้ำดีได้ อย่างน้อยโดยการยับยั้งการเคลื่อนที่ของเซลล์ (พิสมัย เหล่าภัทรเกษม และคณะ, 2545)

ฤทธิ์กระตุ้นภูมิคุ้มกันของเถาวัลย์เปรียง

หน่วยบริการฐานข้อมูลสมุนไพร ณ สำนักงานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล รายงานว่าการทดสอบผลของสารสกัด 50 % แอลกอฮอล์จากลำต้นเถาวัลย์เปรียง (*Derris scandens* (Roxb.) Benth.) ต่อ peripheral blood mononuclear cells (PBMC) ที่ได้จากอาสาสมัครปกติ และผู้ติดเชื้อเอชไอวี โดยทดสอบในหลอดทดลอง (in vitro) พบว่าใน PBMCที่ได้จากอาสาสมัครปกติ สารสกัดมีผลเพิ่มจำนวนเม็ดเลือดขาวชนิด lymphocyte ที่ความเข้มข้น 10 นาโนกรัม/มิลลิลิตร ถึง 5

ไมโครกรัม/มิลลิลิตร และผลนี้ลดลงเมื่อความเข้มข้นเพิ่มเป็น 100 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร สารสกัดเพิ่มการทำงานของ natural killer (NK) cells ที่ความเข้มข้น 10 นาโนกรัม/มิลลิลิตร ถึง 10 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร และผลลดลงเมื่อความเข้มข้นเพิ่มเป็น 100 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร นอกจากนั้นยังมีผลกระตุ้นการหลั่ง interleukin-2 (IL-2) ที่ความเข้มข้น 100 นาโนกรัม/มิลลิลิตร และ 10 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร โดยไม่พบผลนี้ที่ความเข้มข้น 100 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร ผลต่อ PBMC ที่ได้จากผู้ติดเชื้อเอชไอวีพบว่า สารสกัดในขนาด 10 ไมโครกรัม/มิลลิลิตรมีผลเพิ่มการทำงานของ NK cells ในขณะที่ไม่พบผลนี้เมื่อทดสอบด้วยความเข้มข้นอื่นๆ

ชีววิทยาของยุงลาย

กลุ่มกีฏวิทยาทางการแพทย์ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข และ ฝ่ายประชาสัมพันธ์ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข, 2542 และ สิวิกา แสงธราทิพย์ สำนักโรคติดต่อ นำโดยแมลง, 2545 ได้รวบรวมและสรุปเกี่ยวกับเรื่องราวต่างๆ ของยุงลายไว้ดังนี้

ยุงลายในประเทศไทยมีทั้งสิ้น 113 ชนิด แต่ที่เป็นพาหะนำโรคไข้เลือดออกมีเพียง 2 ชนิดเท่านั้น คือ ยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti*) และ ยุงลายสวน (*Aedes albopictus*) จะออกหากินในเวลากลางวัน แต่ถ้าในช่วงเวลากลางวันนั้นยุงลายไม่ได้กินเลือด หรือกินเลือดไม่อิ่ม ก็จะออกหากินเลือดในเวลาพลบค่ำด้วย ยุงลายเป็นยุงที่มีขนาดปานกลาง วงจรชีวิตของยุงลายประกอบด้วยระยะต่างๆ 4 ระยะ ได้แก่ ระยะไข่, ระยะตัวอ่อนหรือลูกน้ำ, ระยะดักแด้หรือตัวโม่ง, และ ระยะตัวเต็มวัยหรือตัวยุง ทั้ง 4 ระยะมีความแตกต่างกัน ทั้งรูปร่างลักษณะและการดำรงชีวิต ลักษณะสำคัญทั่วไปของยุงลายคือ

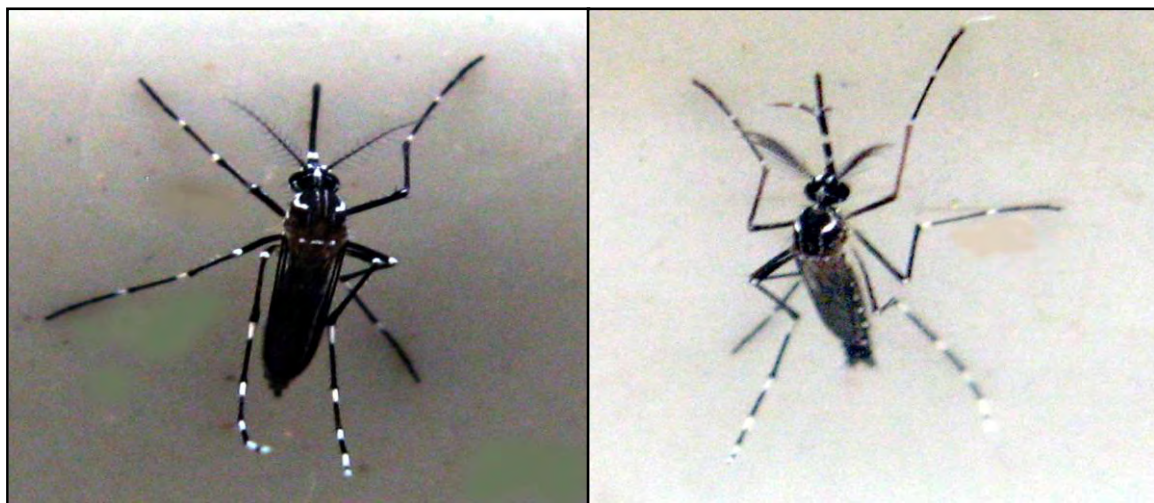
ระยะตัวเต็มวัย (ตัวยุง) มีลักษณะดังนี้

1. ร่างกายอ่อนนุ่ม เปราะบาง แบ่งเป็น 3 ส่วนแยกออกจากกันเห็นได้ชัดเจนคือ ส่วนหัว ส่วนอก และส่วนท้อง ลำตัวยาวประมาณ 4-6 มม. มีเกล็ดสีดำสลับขาวตามลำตัวรวมทั้งส่วนหัวและส่วนอกด้วย
2. มีขา 6 ขาอยู่ที่ส่วนอก ขามีสีดำสลับขาวเป็นปล้องๆ ที่ขาหลังบริเวณปลายปล้องสุดท้ายมีสีขาวตลอด

3. มีปีกที่เห็นได้ชัดเจน 2 ปีกอยู่บริเวณส่วนอก ลักษณะของปีกบางใส มีเกล็ดเล็ก ๆ บนเส้นลักษณะของเกล็ดแคบ ขาว บนขอบหลังของปีกมีเกล็ดเล็ก ๆ เป็นชายครุย นอกจากนี้ที่ส่วนอกยังมีอวัยวะที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการทรงตัวอยู่ใกล้กับปีก

4. มีปากยาวมาก ลักษณะปากเป็นแบบแทงดูด

5. เส้นหมวดประกอบด้วยปล้องสั้น ๆ 14-15 ปล้อง ที่รอยต่อระหว่างปล้องมีขนขึ้นอยู่โดยรอบ ในยุงตัวผู้เส้นขนเหล่านี้ยาวมาก (ใช้รับคลื่นเสียงที่เกิดจากการขยับปีกของยุงตัวเมีย) มองดูคล้ายพู่ขนนก ส่วนในยุงตัวเมียเส้นขนที่รอยต่อระหว่างปล้องจะสั้นกว่าและมีจำนวนน้อยกว่า ลักษณะของหมวดยุงจึงใช้ในการจำแนกเพศของยุงได้ง่าย



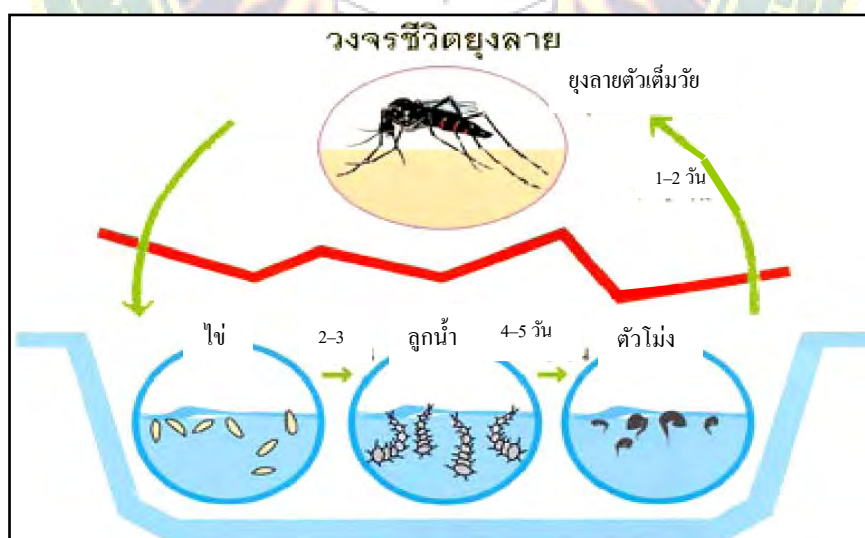
ภาพที่ 2.2 แสดงลักษณะยุงเมียและยุงตัวผู้จากซ้ายไปขวาตามลำดับ(ภาพโดยเบญจพร ศรีสุวรรณ)

ระยะไข่

ไข่ยุงลายมีลักษณะรีคล้ายกระสวย เมื่อวางออกมาใหม่จะมีสีขาวนวล ต่อมาจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน และดำสนิทภายใน 24 ชั่วโมง

ระยะลูกน้ำ

ไม่มีขา ส่วนอกมีขนาดใหญ่กว่าส่วนหัว ส่วนท้องยาวเรียวยาวประกอบด้วยปล้อง 10 ปล้อง มีท่อหายใจอยู่บนปล้องที่ 8 และมีกลุ่มขน 1 กลุ่มอยู่บนท่อหายใจนั้น



ภาพที่ 2.3 แสดงวงจรชีวิตของยุงลาย

ที่มา (ขจรศักดิ์ ศิลปะโกชากุล,มปป.)

สถานการณ์ไข้เลือดออกในประเทศไทยและเอเชีย

ทิมข่าวสาธารณสุข หนังสือพิมพ์ไทยรัฐ ปีที่ 59 ฉบับที่ 18481 วันพุธ ที่ 27 สิงหาคม 2551 รายงานว่า ปี 2551 เป็นอีกปีหนึ่ง ที่ “ไข้เลือดออก” ซึ่งเป็นโรคประจำถิ่นของเอเชีย ตะวันออกเฉียงใต้ ระบาดหนักเป็นประวัติการณ์ แม้จะไม่ได้เป็นข่าวใหญ่โตที่ทำให้ผู้คนตื่นตระหนก แต่ข้อมูลจาก นพ. สมชัย ภิญโญพรพาณิชย์ รองอธิบดีกรมควบคุมโรค ระบุว่า สถานการณ์ไข้เลือดออกในปีนี้อาจจะน่าเป็นห่วง รายงานจากสำนักโรคระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค ระบุว่า ตั้งแต่วันที่ 1 ม.ค.-26 ก.ค. 2551 จำนวนผู้ป่วยสะสมทั่วประเทศพุ่งสูงถึง 41,307 ราย ในจำนวนนี้เสียชีวิตไปแล้วถึง 48 ราย ตัวเลขดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงสัญญาณอันตรายจากการระบาดของโรค ที่นับจากนี้กำลังจะเข้าสู่ขั้นวิกฤติ เพราะแม้แต่ในปี 2550 ที่ถือได้ว่าเป็นปีที่ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ต้องเผชิญกับภาวะการระบาดของโรคไข้เลือดออกรุนแรงที่สุดในรอบเกือบ 10 ปี ตัวเลขของผู้ป่วยทั่วประเทศตลอดทั้งปียังอยู่ที่ 60,625 ราย เสียชีวิต 83 ราย หากไม่สามารถควบคุมการระบาดอย่างดีพอ ตัวเลขทั้งปีอาจจะพุ่งสูงเกินกว่า 6 หมื่นราย และต้องถือว่า รุนแรงที่สุด และขณะนี้โรคไข้เลือดออกยังเกิดขึ้นกับคนทุกวัย โดยในช่วงครึ่งปีแรกของปีนี้พบผู้ป่วยมีอาการรุนแรงถึงขั้นช็อกถึง 598 ราย โดยพบผู้ป่วยในกลุ่มอายุ 10-14 ปี มากที่สุด ปรากฏการณ์ที่เปลี่ยนไปของการระบาดของโรคไข้เลือดออก ไม่เฉพาะแต่วงจรชีวิตของยุง การระบาดของโรค แม้แต่พื้นที่การระบาด ที่ในอดีตพื้นที่แถบภูเขาสูงไม่เคยพบการระบาดของโรคไข้เลือดออกมาก่อน ก็เริ่มพบมากขึ้น เช่น ที่อำเภอแม่จัน จ.เชียงราย หรือแม้แต่ในประเทศที่ตั้งอยู่บนเทือกเขาสูงอย่างภูฏาน ก็พบการระบาดของโรคเช่นเดียวกัน ความจริงสัญญาณอันตรายที่สะท้อนให้เห็นถึงความจำเป็นในการป้องกันและควบคุมโรคไข้เลือดออก เริ่มมาตั้งแต่ปี 2549 เมื่อเริ่มมีการระบาดของโรคในช่วงต้นปี ทั้งๆที่ยังไม่ใช่ฤดูกาลระบาด และในปีเดียวกันนั้นการวิเคราะห์เชื่อยืนยันว่า สายพันธุ์ของไวรัสเด็งกีที่ทำให้เกิดการระบาดเป็นสายพันธุ์ที่ค่อนข้างรุนแรง โดยมีจำนวนผู้ป่วยทั้งปีสูงถึง 46,829 ราย ที่สำคัญคือ ไม่เฉพาะแต่ประเทศไทยเท่านั้น ที่ต้องเผชิญกับปัญหาการระบาดของโรคไข้เลือดออก ประเทศกัมพูชา ก็ประสบกับปัญหาการระบาดของโรคไข้เลือดออกหนักหนาสาหัสอย่างต่อเนื่องเช่นกัน โดยเฉพาะในช่วงครึ่งปีแรกของปี 2550 จำนวนผู้ป่วยในกัมพูชาพุ่งสูงกว่า 3 หมื่นราย และในจำนวนนี้มีผู้เสียชีวิตสูงถึง 200 ราย ถึงขนาดที่กระทรวงสาธารณสุขกัมพูชาต้องทำหนังสือขอความช่วยเหลือจากไทยอย่างเร่งด่วน

สาเหตุสำคัญที่ทำให้โรคไข้เลือดออกคร่าชีวิตผู้คนมากขึ้น เกิดจาก “ภาวะโลกร้อน” ที่ทำให้วงจรชีวิตของยุงเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่เอื้อต่อการแพร่ระบาดมากขึ้น ทั้งมีงานวิจัยบางชิ้นระบุถึงความสัมพันธ์ของภาวะโลกร้อนต่อวงจรชีวิตของยุงลาย ว่า พบระดับคาร์บอนไดออกไซด์ในน้ำเพิ่มขึ้น ทำให้วงจรการฟักตัวของไข่ยุงเร็วขึ้น จนประชากรยุงลายมีมาก ส่งผลให้เมืองใหญ่อย่างกรุงเทพมหานคร มีการระบาดของโรคไข้เลือดออกในเกณฑ์ที่สูงขึ้น เนื่องจากเป็นเมืองที่มีการปล่อยก๊าซคาร์บอน-ไดออกไซด์มากกว่าพื้นที่อื่นๆ ขณะที่การศึกษาวิจัยการคัดแปลงพันธุกรรมของยุงลาย โดย นพ.เผด็จ ศิริยะเสถียร ยังพบข้อมูลที่น่าสนใจว่า เติบโตเร็วกว่าในยุงลายที่มีเชื้อไวรัสไข้เลือดออก คือ ยุงลายตัวเมีย เมื่อไปกัดคนก็จะปล่อยเชื้อไวรัสไข้เลือดออก ทำให้ป่วยเป็นไข้เลือดออก แต่ปัจจุบันกลับพบว่า ยุงลายตัว

ผู้ก็มีเชื้อชนิดนี้ด้วย ทำให้ยุงลายตัวเมียสามารถรับเชื้อไวรัส ไข้เลือดออกจากการผสมพันธุ์ได้ทันที โดยไม่ต้องไปกัดผู้ที่เป็ยไข้เลือดออกเช่นสมัยก่อน ที่ต้องระวังมากที่สุด ก็คือ ยุงตัวเมื่จะมีอายุไขแค่ 7 วันแต่ยุงตัวผู้สามารถผสมพันธุ์ได้หลายครั้ง สำหรับยุงตัวเมียเมื่อถูกผสมพันธุ์ครั้งหนึ่งแล้ว จะไม่ผสมซ้ำอีก แต่จะสามารถออกไข่ได้ตลอดชีวิต(ยุงตัวเมื่มีอายุไขประมาณ 45 วัน) และการออกไข่แต่ละครั้งจะมากถึง 100 ฟอง ซึ่งหมายถึงความสามารถในการกระจายเชื้อไวรัสไข้เลือดออกมากขึ้นตามไปด้วย ยิ่งไปกว่านั้น อุณหภูมิที่สูงขึ้นจากภาวะโลกร้อน ยังทำให้ลูกน้ำกลายเป็ยยุงเร็วขึ้น จากที่เคยใช้เวลาฟักตัว 7 วัน เหลือเพียง 5 วันเท่านั้น ในเดือน ก.ย. 2550 มีการประชุมเพื่อวางแผนยุทธศาสตร์ และควบคุมโรคไข้เลือดออกในภูมิภาคเอเชีย-แปซิฟิก ปี 2551-2558 ที่ จ.ภูเก็ต โดยมีการส่งผู้เชี่ยวชาญเรื่องโรคไข้เลือดออกเข้าร่วมประชุมกว่า 70 คน จาก 16 ประเทศ ซึ่งประเทศไทยมี นพ.รวิช สุนทรจารย์ อธิบดีกรมควบคุมโรค เป็นผู้แทนเข้าร่วมประชุมด้วย

ในปัจจุบัน แม้จะมีความพยายามคิดค้นวัคซีนเพื่อป้องกันโรคไข้เลือดออก แต่กว่าจะประสบความสำเร็จคงต้องใช้เวลาอีกหลายปี ขณะที่ยิ่งนับวันไข้เลือดออกดูจะยิ่งทวีความรุนแรงและคุกคามชีวิตของมนุษย์มากขึ้น เพราะแค่ประชาชนในประเทศอินเดีย และอเมริกาใต้ ก็มีจำนวนผู้ที่ป่วยด้วยโรคไข้เลือดออกประมาณปีละ 5 แสนคน

ลักษณะความแตกต่างที่ใช้แยกยุงลายบ้านและยุงลายสวน

ยุงลายบ้าน

1. ลำตัวและขาทั้ง 3 คู่ มีลักษณะเป็นลายดำสลับขาว
2. ที่ส่วนอกบริเวณกึ่งกลางหลังจะมีขนแข็งและมีเกล็ดสีขาวเรียงตัวกันเห็นเป็นลวดลายคล้ายหินฝรังหรือคล้ายเกล็ดสีขาว 1 คู่

ยุงลายสวน

1. ลำตัวและขาทั้ง 3 คู่คล้ายกับยุงลายบ้าน แตกต่างกันที่ลวดลายของเกล็ดสีขาวบริเวณหลัง
2. ที่ด้านหลังของส่วนอกมีเกล็ดสีขาวเรียงกันเป็นแถบพาดอยู่ตรงกลางเป็นเส้นตรง

พฤติกรรมการกัดของยุงลาย

ยุงลายออกหากินในเวลากลางวัน ช่วงเวลาที่พบมากมี 2 ช่วง คือ เวลาเช้า 9.00 – 10.00 น. และเวลาบ่าย 16.00 – 17.00 น. แต่บางรายงานก็ระบุเวลาแตกต่างออกไปจากนี้ แล้วแต่ว่าทำการศึกษาในฤดูกาลใด ยุงลายไม่ชอบแสงแดดและลมแรง จึงออกหากินไม่ไกลจากแหล่งเพาะพันธุ์ โดยทั่วไปมักบินไปครั้งละไม่เกิน 50 เมตร มีรายงานการศึกษาว่ายุงลายบ้านระยะบินประมาณ 30 – 400 เมตร ส่วนยุงลายสวนบินได้ไกลถึง 600 เมตร ภายใน 10 วัน ในภาวะที่ลมสงบความเร็วลมประมาณ 0.3 – 0.4 เมตร / วินาที ยุงลายที่ยังไม่กินเลือดจะบินด้วยความเร็ว 0.5 – 1.0 เมตร / วินาที

แหล่งเพาะพันธุ์ยุงลาย

ยุงลายชอบวางไข่ตามภาชนะขังน้ำ โดยที่น้ำนั้นจะสะอาดหรือไม่ก็ได้ แต่น้ำฝนเป็นน้ำที่ยุงลายชอบมากที่สุด จากการสำรวจแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลายบ้านพบว่าร้อยละ 64.5 เป็นภาชนะขังน้ำที่อยู่ภายในบ้าน ร้อยละ 35.5 เป็นภาชนะขังน้ำที่อยู่นอกบ้าน ภาชนะที่มักพบลูกน้ำยุงลาย ได้แก่ บ่อซีเมนต์ งานรองขาตู้ งานรองกระถางต้นไม้ แจกัน อ่างล้างเท้า ขางรถยนต์ ไห ภาชนะใส่น้ำเลี้ยงสัตว์ เศษภาชนะต่างๆ เช่น โอ่งแตก เศษกระป๋อง กะลามะพร้าว เป็นต้น ส่วนยุงลายสวนชอบวางไข่นอกบ้านตามกาบใบของพืช โพรงไม้ กะลามะพร้าว กระบอไม้ ฝั่ ฯลฯ

การนำโรคไข้เลือดออกของยุงลาย

ยุงลายบ้านและยุงลายสวนสามารถนำเชื้อไวรัสเด็งกีได้ เมื่อยุงลายไปกัดผู้ป่วยซึ่งมีไวรัสเด็งกีในกระแสโลหิต เชื้อจะเข้าสู่กระเพาะยุงเข้าไปอยู่ในเซลล์ที่ผนังกระเพาะอาหาร แล้วเพิ่มจำนวนมากขึ้น จากนั้นจึงออกมาจากเซลล์ผนังกระเพาะอาหาร เดินทางสู่ต่อมน้ำลาย และพร้อมที่เข้าสู่ร่างกายคนที่ถูกยุงกัดในครั้งต่อไป ระยะฟักตัวในยุงนี้นานประมาณ 8 – 12 วัน (เชื้อไวรัสเด็งกีจะคงอยู่ในตัวยุงลายได้ตลอดชีวิตของยุง) เมื่อยุงลายปล่อยเชื้อไวรัสเด็งกีเข้าไปยังคนที่ถูกกัดแล้ว เชื้อจะฟักตัวอยู่ในคนนานประมาณ 5 – 8 วัน (สั้นที่สุด 3 วัน – นานที่สุด 15 วัน) ก็จะทำให้เกิดอาการของโรคได้ การถ่ายทอดเชื้อไวรัสเด็งกีในยุงลายจากรุ่นสู่รุ่นผ่านทางไข่

ทรายกำจัดลูกน้ำ

สตีเวน แสงธาราทิพย์ (2545) สำนักโรคติดต่อมาโดยแมลง ได้รายงานไว้ว่าทรายกำจัดลูกน้ำ คือทรายที่ถูกเคลือบด้วยสารเคมีที่มีชื่อสามัญว่า "ทีมีฟอส" (Temephos) เป็นสารเคมีสังเคราะห์ ในกลุ่มออร์แกโนฟอสเฟต (Organophosphates) ที่มีฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบสำคัญ คุณสมบัติที่ดีของ "ทีมีฟอส" คือเป็นพิษสูงต่อตัวอ่อนของยุง รึ้น แมลงวัน ผีเสื้อทราย แมลงหิวขึ้น แมลงวันรึ้นดำ และเหา แม้ว่า "ทีมีฟอส" จะมีพิษน้อยต่อคน และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมอื่นๆ แต่ "ทีมีฟอส" มีความเป็นพิษสูงต่อนกหลายชนิด เช่น ไก่ฟ้า นกกระทา นกเขา และเป็ด (พาลาภ สิงหเสนี, 2537) สำหรับการทดสอบความเป็นพิษของ "ทีมีฟอส" ในอาสาสมัครเพศชายโดยการให้ทางปากที่อัตรา 256 มิลลิกรัมต่อคนต่อวันเป็นเวลา 5 วัน หรือให้ทางปากที่อัตรา 64 มิลลิกรัมต่อคนต่อวัน เป็นเวลา 28 วัน ไม่ปรากฏว่ามีอาการทางคลินิกหรืออาการข้างเคียงใดๆ และไม่มีการยับยั้งพลาสมา หรือ erythrocyte cholinesterase (Laws et al, 1967)

ในการป้องกันและกำจัดลูกน้ำยุงลายนั้น องค์การอนามัยโลกได้แนะนำให้ใช้ "ทีมีฟอส" ชนิดเคลือบเม็ดทรายที่มีสารออกฤทธิ์ 1% อัตราการใช้คือ 1 กรัมต่อน้ำ 10 ลิตร ทรายกำจัดลูกน้ำที่ผลิตออกมาจำหน่ายมีหลายชื่อการค้า เช่น "อะเบท" (ABATE) และ "เคมีฟลีท แซนด์คาเบต" (Chemifleet Sandabate)

(พาลาถ สิงหเสนี. 2537) เมื่อใส่ทรายกำจัดลูกน้ำลงในน้ำ สารออกฤทธิ์จะค่อย ๆ เจือจางไปในน้ำจนมีความเข้มข้น ประมาณ 1 ส่วนในล้านส่วนหรือ 1 ppm หากใช้ทรายกำจัดลูกน้ำตามอัตราที่กำหนดให้นี้จะไม่อันตรายต่อผู้บริโภค แม้ว่าจะบริโภคน้ำทั้ง 10 ลิตรนั้นในคราวเดียวกันก็ตาม

นอกจากนี้ สิวิกา แสงธาราพิทย์(2545)ยังสรุปเพิ่มเติมอีกว่า การใส่ทรายกำจัดลูกน้ำลงในโอ่งน้ำดื่ม เพื่อกำจัดลูกน้ำยุงลายจะปลอดภัยต่อผู้ใช้น้ำ แต่ทรายกำจัดลูกน้ำ มีราคาค่อนข้างแพง และยังหาซื้อยาก ดังนั้นการป้องกันและควบคุมลูกน้ำยุงลายในโอ่งน้ำดื่ม จึงควรใช้วิธีทางกายภาพ เช่น ควรปิดปากโอ่งน้ำดื่มด้วยผ้ามุ้งหรือตาข่ายในล่อน คาดเชือกกรอบปากโอ่งให้แน่น แล้วจึงปิดทับชั้นนอกด้วยฝาอะลูมิเนียม เพื่อป้องกันฝุ่นละออง (การปิดปากโอ่งด้วยฝาอะลูมิเนียมเพียงอย่างเดียวไม่สามารถป้องกันยุงลายลงไปวางไข่ได้อย่างสมบูรณ์) สำหรับโอ่งน้ำใช้ที่ต้องใช้น้ำอยู่เป็นประจำ ให้หุ้มฝาอะลูมิเนียมด้วยผ้ามุ้งอย่างหลวมๆ เวลาปิดฝา ชายผ้าจะกรอมลงไปกับตัวโอ่ง ช่วยป้องกันไม่ให้ยุงลายเล็ดลอดเข้าไปวางไข่ในโอ่งได้ นอกจากนี้ ควรช่วยกันลดความสั่นเปลื้องในการใช้ทรายกำจัดลูกน้ำโดยใส่ทรายกำจัดลูกน้ำเฉพาะในภาชนะเก็บน้ำที่ปิดฝาไม่ได้หรือภาชนะที่ไม่สามารถใช้วิธีการใด ๆ ในการควบคุมลูกน้ำยุงลายได้ เช่น บ่อซีเมนต์ขนาดใหญ่ในห้องน้ำซึ่งใช้เก็บกักน้ำไว้อาบหรือซักล้าง บ่อเก็บน้ำสำรองขนาดใหญ่ตามอาคาร เป็นต้น

ภาชนะที่ไม่ควรใส่ทรายกำจัดลูกน้ำ

โอ่งน้ำ	ควรใช้วิธีปิดฝาให้มิดชิด
แจกัน	ควรใช้วิธีเปลี่ยนน้ำทุก 7 วัน
ขวดเลี้ยงปลูด่าง	ควรใช้วิธีเปลี่ยนน้ำทุก 7 วัน หรือปลุกด้วยดิน
จานรองขาตู้กับข้าว	ควรใช้วิธีเติมน้ำเดือดลงไปทุก 7 วัน หรือใส่ชั้นหรือขี้เถ้าแทนการใส่ด้วยน้ำ
จานรองกระถางต้นไม้	ควรใช้วิธีเทน้ำที่ขังอยู่ทิ้งลงดินทุก 7 วัน หรือใส่ทรายธรรมดาให้ลึก 3 ใน 4 ส่วนของจาน
ยางรถยนต์เก่า	ควรใช้วิธีปกปิด เเจาะรูหรือดัดแปลงให้ขังน้ำไม่ได้
อ่างบัว	ควรใช้วิธีใส่ปลากินลูกน้ำ
แหล่งน้ำที่มีลูกน้ำยุงชนิดอื่นเพาะพันธุ์อยู่และไม่ควรใช้ทรายกำจัดลูกน้ำ	
ท่อระบายน้ำ	ควรใช้วิธีระบายน้ำออก อย่าปล่อยให้ท่ออุดตัน
หลุมบ่อ แอ่งน้ำ	ควรใช้วิธีกลบถมด้วยดินหรือทราย เนื่องจากต้องใส่ทรายกำจัดลูกน้ำเป็นจำนวนมาก นอกจากนี้ทรายกำจัดลูกน้ำมักจะจมลงในโคลนตม ทำให้ออกฤทธิ์กำจัดลูกน้ำไม่ได้นาน

งานวิจัยเกี่ยวกับยุงลาย

มีรายงานการศึกษาที่น่าสนใจเกี่ยวกับการถ่ายทอดเชื้อไวรัสเด็งกีในยุงลายจากรุ่นสู่รุ่นผ่านทางไข่ (transovarial transmission หรือ TOT) ซึ่งเป็นการศึกษาทดลองในห้องปฏิบัติการที่อินเดีย พบว่าเชื้อไวรัสเด็งกีสายพันธุ์ 3 (DEN-3) สามารถถ่ายทอดเชื้อไวรัสจากยุงที่ติดเชื้อชุดแรก ไปสู่รุ่นลูก รุ่นหลาน ต่อๆไปได้ถึง 7 รุ่น (กลุ่มกัญญาวิทยาทางการแพทย์ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข และ ฝ่ายประชาสัมพันธ์ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข, 2542)

มีรายงานการใช้สารสกัดของดาวเรืองน้อยในการฆ่าลูกน้ำยุงลายได้ 48 % (ประทุมพร คายดา, 2544) นอกจากนี้ วาสนา ไชยคำ (2545) ได้ทดลองใช้สารสกัดเถาวัลย์เปรียงจากโคคลอโรมีเทน 250 พีพีเอ็ม สามารถใช้ฆ่าลูกน้ำยุงลายได้ 100 %ในห้องปฏิบัติการ

Richards et al (2007) ได้ทำการทดลองใช้ระบบเลือดเทียมในการเลี้ยงไวรัสที่ใช้ในการโจมตีหรือก่อให้เกิดโรคในยุงลาย แต่พบปัญหาในการเลี้ยงมากมายและต้นทุนสูง และไม่ได้ผลดีเท่าควร Strode et al (2008) ได้ทำการทดลองต่อ โดยการใช้เลือดของยุงลายเองเคลือบบนแผ่นเมมเบรน แล้วทดลองใช้ไวรัสที่คัดเลือกมาใหม่ ๆ เปรียบเทียบกับกับไวรัสที่ผ่านการแช่แข็งมาก่อน พบว่าไวรัสที่คัดเลือกมาสด ๆ ใหม่ ๆ มีความสามารถในการเจาะเข้าไปในเซลล์เลือดของยุงลายได้ดีกว่าไวรัสที่ผ่านการแช่แข็งมาก่อน

Toshikazu Sekine et al (1999) ได้ทดลองใช้ Ethyl alcohol สกัดลำต้นของเถาวัลย์เปรียง ได้สาร diprenyl isoflavones ใหม่ 6 ชนิด ชื่อ derrisisoflavones A-F และ isoflavones ที่รู้จักแล้วอีก 6 ชนิด และได้ทำการวิเคราะห์ โครงสร้างทางเคมีของสารเหล่านี้โดยเทคนิค Spectroscopic analyses สารที่พบเหล่านี้คือ lupalbigenin, scandinone, erysenegalensein E, lupinisol A, lupinisoflavone G and 5,7,4 trihydroxy-6, 8-diprenylisoflavone และยังพบอีกว่า สารเหล่านี้มีคุณสมบัติ Anti-dermatophyte activity ต่อ *Trichophyton mentagrophytes*

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาผลของสารสกัดจากเถาวัลย์เปรียงที่มีต่อลูกน้ำยุงลายโดยการมีส่วนร่วมของชุมชนใน 11 อำเภอของจังหวัดเพชรบูรณ์นี้ แบ่งการทดลองเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 เป็นการทดลองในห้องปฏิบัติการ และตอนที่ 2 เป็นการทดลองภาคสนามโดยการนำผลจากห้องปฏิบัติการออกไปทดลองปฏิบัติจริงใน 11 อำเภอของจังหวัดเพชรบูรณ์ แต่ละตอนมีวิธีดำเนินการและใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ดังนี้

ตอนที่ 1 การทดลองในห้องปฏิบัติการ

แบ่งออกเป็น 5 ตอนย่อย คือ

ก. การเตรียมสารสกัดหยาบหรือครูดจากเถาวัลย์เปรียง 3 ชนิด คือ ครูดที่สกัดด้วยน้ำ ครูดที่สกัดด้วยไดคลอโรมีเทน และครูดที่สกัดด้วยเอซิลแอลกอฮอล์ 95%

ข. การเลี้ยงลูกน้ำยุงลาย 4 ระยะ

ค. การทดสอบสารสกัดหยาบจากเถาวัลย์เปรียงทั้ง 3 ชนิด แต่ละชนิดมีความเข้มข้น 5 ระดับ (ควบคุมลบ, ควบคุมบวก, 200 ppm., 250 ppm. และ 300 ppm.) กับลูกน้ำยุงลาย 4 ระยะ (ระยะที่ 1, 2, 3 และ ระยะ 4 หรือตัวไม่)

ง. การทดสอบความเป็นพิษของสารละลายเถาวัลย์เปรียงที่มีผลต่อลูกน้ำยุงลายมากที่สุด (ผลจากข้อ ค) กับปลาหางนกยูงและพืชน้ำจำพวกจอกแหน

จ. ตรวจวิเคราะห์หาโลหะหนักที่เป็นพิษ และสารพิษตกค้างจำพวกไนเตรตและไนไตรต์ซึ่งเป็นสารตั้งต้นของสารก่อมะเร็งจำพวกไนโตรซามีน จากสารละลายเถาวัลย์เปรียงที่มีผลต่อลูกน้ำยุงลายมากที่สุดจากข้อ ค เพื่อใช้ทำนายความเป็นพิษของสารละลายเถาวัลย์เปรียงที่ใช้ในการกำจัดลูกน้ำยุงลายต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะนำน้ำตัวอย่างส่งตรวจที่ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์คุณภาพสิ่งแวดล้อม (มาตรฐาน ISO 17025:2005) สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 7 สระบุรี

วัสดุอุปกรณ์และวิธีทดลองตอนที่ 1

ก. การเตรียมสารสกัดหยาบหรือครูดจากเถาวัลย์เปรียง 3 ชนิด คือ ครูดที่สกัดด้วยน้ำ ครูดที่สกัดด้วยไดคลอโรมีเทน และครูดที่สกัดด้วยเอซิลแอลกอฮอล์ 95%

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเตรียมสารสกัดหยาบจากเถาวัลย์เปรียง โดยวิธีสกัดด้วยน้ำ

1. เตาแก๊ส
2. หม้ออลูมิเนียม
3. น้ำกลั่น

4. เครื่องปั่นสมุนไพร
5. ตู้อบไอร้อน (hot air oven)
6. เตาวัลย์เปรียงแห้งหั่นเป็นแว่น ๆ
7. ผ้าขาวบางและกระชอนสำหรับกรอง
8. กระดาษกรอง
9. เครื่องดูดสุญญากาศ (vacuum pump)
10. เครื่องระเหยสุญญากาศแบบหมุน(evaporator)
11. โถแก้วกันกลมสำหรับใช้กับเครื่องระเหยสุญญากาศแบบหมุน
12. กระดาษฟรอนด์
13. ตาชั่ง
14. แท่งแก้วคนสาร
15. ช้อนตักสาร
16. กระบอกตวงขนาดต่าง ๆ
17. บีกเกอร์ขนาดต่าง ๆ
18. ไปเปิดขนาดต่าง ๆ
19. กระดาษติดฉลาก
20. ปากกาเคมี
21. ดินสอ 2B
22. ขวดเก็บตัวอย่างละลายที่แยกออกจากเครื่องระเหยสุญญากาศแบบหมุน
23. ขวด 8 ออนซ์
24. ผ้ามุ้งไนลอน
25. หนัวยาง
26. เครื่องระเหยด้วยความร้อน(dry block heating thermostatหรือ thermo block)

วิธีเตรียมสารสกัดหยาบหรือครูดโดยวิธีสกัดด้วยน้ำ

1. นำเตาวัลย์เปรียงที่หั่นเป็นแว่น ๆ อบแห้งด้วย ตู้อบไอร้อน ที่ 60°C จนน้ำหนักไม่เปลี่ยนแปลง ปั่นเป็นผงด้วยเครื่องปั่นสมุนไพร
2. ชั่งเตาวัลย์เปรียงป่น 1 กิโลกรัม ใส่ลงในหม้อออลูมิเนียม เติมน้ำกลั่น 10 ลิตร ต้มเคี่ยวด้วยไฟปานกลางเป็นเวลา 1 ชั่วโมง
3. นำสารเตาวัลย์เปรียงที่ต้มกับน้ำในข้อ2 กรองด้วยผ้าขาวบาง
4. กรองซ้ำอีกครั้งหนึ่งโดยใช้กระดาษกรองและเครื่องดูดสุญญากาศ
5. นำสารละลายจากข้อ 4 ใส่โถแก้วกันกลม ระเหยน้ำกลั่นซึ่งเป็นตัวทำละลายออกด้วย

เครื่องระเหยสุญญากาศแบบหมุน จนได้สารสกัดหยาบหรือครูดลักษณะเป็นยางเหนียวข้น ตักแบ่งใส่หลอดแก้วของเครื่องระเหยด้วยความร้อน(Dry block) ที่อุณหภูมิ 60°C จนเป็นของแข็งหรือเกร็ดของสารสกัดหยาบเถาวัลย์เปรียงที่สกัดด้วยน้ำ

6. นำสารสกัดหยาบหรือครูดของเถาวัลย์ที่ได้จากวิธีสกัดด้วยน้ำนี้ไปทำเป็นสารละลายให้มีความเข้มข้น 200 250 และ 300 ppm บรรจุลงในขวด 8 ออนซ์ ขวดละ 100 ซีซี ความเข้มข้นละ 40 ขวด (สำหรับลูกน้ำยุง 4 ระยะ ๆ ละ 10 ขวด) ปิดด้วยผ้ามุ้งไนลอนและรัดด้วยหนังยางวง พร้อมทั้งเตรียมสารละลายควบคุมลบ และควบคุมบวก ขวดละ 100 ซีซี อย่างละ 10 ขวด เตรียมไว้

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเตรียมสารสกัดหยาบจากเถาวัลย์เปรียง โดยวิธีสกัดด้วยไดคลอโรมีเทน

1. เครื่องปั่นสมุนไพโร
2. ตู้อบไอร้อน (hot air oven)
3. เตาวัลย์เปรียงแห้งหั่นเป็นแว่น ๆ
4. ผ้าขาวบางและกระชอนสำหรับกรอง
5. กระดาษกรอง
6. เครื่องดูดสุญญากาศ (vacuum pump)
7. ผ้าดิบขาวและเชือกมัด สำหรับห่อผงเถาวัลย์เปรียงแบบลูกประคบ
8. โหลแก้วสำหรับแช่ลูกประคบเถาวัลย์เปรียง
9. เครื่องระเหยสุญญากาศแบบหมุน(evaporator)
10. โถแก้วก้นกลมสำหรับใช้กับเครื่องระเหยสุญญากาศแบบหมุน
11. กระดาษฟรอยด์
12. ดาซัง
13. แท่งแก้วคนสาร
14. ช้อนตักสาร
15. กระบอกตวงขนาดต่าง ๆ
16. บีกเกอร์ขนาดต่าง ๆ
17. ไปเปตขนาดต่าง ๆ
18. กระดาษติดฉลาก
19. ปากกาเคมี
20. ดินสอ 2B
21. ขวดเก็บตัวทำละลายที่แยกออกจากเครื่องระเหยสุญญากาศแบบหมุน
22. ขวด 8 ออนซ์
23. ผ้ามุ้งไนลอน
24. หนังยางวง

25. หลอด micro tube ขนาด 1.5 มิลลิลิตร

26. เครื่องระเหยด้วยความร้อน(dry block heating thermostatหรือ thermo block)

วิธีเตรียมสารสกัดหยาบหรือครูดโดยวิธีสกัดด้วยไดคลอโรมีเทน

1. นำเถาวัลย์เปรียงที่หั่นเป็นแว่น ๆ อบแห้งด้วย ตู้อบไอร้อน ที่ 60°C จนน้ำหนักไม่เปลี่ยนแปลง ปั่นเป็นผงด้วยเครื่องปั่นสมุนไพร

2. ชั่งผงเถาวัลย์เปรียง 100 กรัม ห่อด้วยผ้าดิบสำหรับทำลูกประคบ รัดด้วยเชือกให้แน่น

3. นำลูกประคบเถาวัลย์เปรียงใส่ในโหลแก้ว และแช่ด้วยไดคลอโรมีเทนเป็นเวลา 7 วัน เติสารละลายที่ได้เก็บใส่โหลแก้วที่ปิดสนิท เทไดคลอโรมีเทนจำนวนใหม่แช่ลูกประคบเถาวัลย์เปรียงเดิมซ้ำอีก 7 วัน เติสารละลายที่ได้ทั้ง 2 ครั้งรวมกัน

4. นำสารละลายที่ได้ในข้อ 3 กรองด้วยผ้าขาวบาง และกรองซ้ำด้วยกระดาษกรองและเครื่องดูดสุญญากาศ

5. นำสารละลายจากข้อ 4 บรรจุลงในโหลแก้วกันกลม ระเหยไดคลอโรมีเทนซึ่งเป็นตัวทำละลายออกด้วยเครื่องระเหยสุญญากาศแบบหมุน จนได้สารสกัดหยาบหรือครูดลักษณะเป็นยางเหนียวข้น ตักแบ่งใส่หลอดแก้วของเครื่องระเหยด้วยความร้อน ที่อุณหภูมิ 60°C จนได้ของแข็งหรือเกร็ดของสารสกัดหยาบเถาวัลย์เปรียงที่สกัดด้วยไดคลอโรมีเทน

6. นำสารสกัดหยาบหรือครูดของเถาวัลย์เปรียงที่ได้จากวิธีสกัดด้วยไดคลอโรมีเทนนี้ไปทำเป็นสารละลายให้มีความเข้มข้น 200 250 และ 300 ppm บรรจุลงในขวด 8 ออนซ์ ขวดละ 100 ซีซี ความเข้มข้นละ 40 ขวด(สำหรับลูกน้ำยุง 4 ระยะ ๆ ละ 10 ขวด) ปิดด้วยผ้ามุ้งไนลอนและรัดด้วยหนังยางวงเตรียมไว้ พร้อมทั้งเตรียมสารละลายควบคุมลบ และ ควบคุมบวก ขวดละ 100 ซีซี อย่างละ 10 ขวด ด้วย

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเตรียมสารสกัดหยาบจากเถาวัลย์เปรียง โดยวิธีสกัดด้วยเอธานอล95%

ใช้วัสดุและอุปกรณ์เช่นเดียวกับการเตรียมสารสกัดหยาบจากเถาวัลย์เปรียง โดยวิธีสกัดด้วยไดคลอโรมีเทนทุกประการ เพียงแต่ใช้ตัวทำละลายเป็นเอธานอล 95 % แทนไดคลอโรมีเทน

วิธีเตรียมสารสกัดหยาบหรือครูดโดยวิธีสกัดด้วยเอธานอล95%

ใช้วิธีการเช่นเดียวกับการเตรียมสารละลายของสารสกัดหยาบจากเถาวัลย์เปรียงโดยวิธีสกัดด้วยไดคลอโรมีเทนทุกประการ เพียงแต่ใช้ครูดที่สกัดด้วยเอธานอล95%แทนครูดที่สกัดด้วยไดคลอโรมีเทน



ภาพที่ 3.1 แสดงสารสกัดหยาบหรือครูดจากเถาวัลย์เปรียงที่ผลิตโดยใช้สารสกัดหรือตัวทำละลายต่างกัน 3ชนิด

E. สารสกัดเถาวัลย์เปรียงจากเอธานอลหรือเอธิลแอลกอฮอล์ 95%

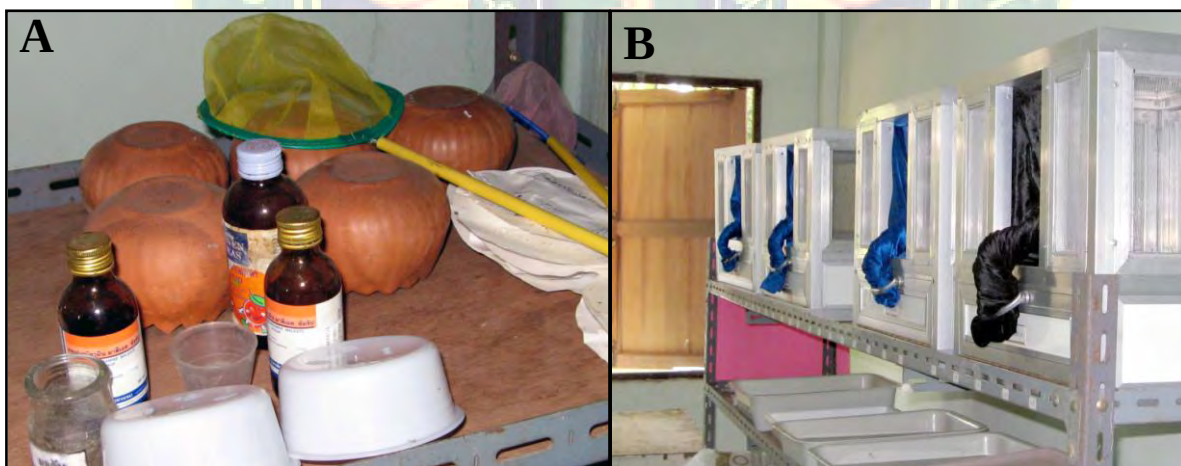
D. สารสกัดเถาวัลย์เปรียงจากไดคลอโรมีเทน

H. สารสกัดเถาวัลย์เปรียงจากน้ำ

ข. การเลี้ยงลูกน้ำยุงลาย 4 ระยะ

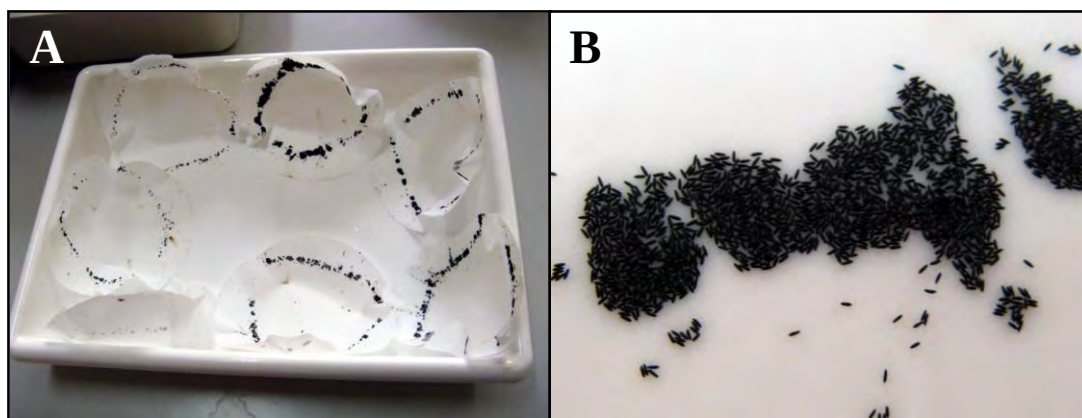
วัสดุอุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการเลี้ยงลูกน้ำยุง

1. ไข่ยุง จากศูนย์ควบคุมโรคติดต่อฯ โดยแมลงที่ 9.2 อ. เมือง จ. เพชรบูรณ์
2. กรงเลี้ยงยุง
3. กรงเลี้ยงหนูตะเภา
4. กรงขังหนูตะเภาเพื่อให้ยุงกินเลือด
5. อาหารเลี้ยงหนูตะเภา
6. ขวดให้น้ำหนูตะเภา
7. ถาดฟักไข่ยุง
8. มิดโคนหรือกรรไกรสำหรับตัดขนหนู
9. น้ำฝนหรือน้ำประปาที่ปราศจากคลอรีนเพื่อใช้เลี้ยงยุง
10. น้ำหวานสำหรับเลี้ยงยุงตัวเต็มวัย
11. อาหารเลี้ยงลูกน้ำยุงลาย (ใช้หัวอาหารสำหรับเลี้ยงลูกหมู)
12. กระชอนช้อนลูกน้ำ
13. อ่างเลี้ยงลูกน้ำระยะต่าง ๆ
14. พาสเจอร์ไปเปตและสายยางสำหรับดูดน้ำและคัดเลือกลูกน้ำยุงลายระยะต่าง ๆ



ภาพที่ 3.2 แสดงอุปกรณ์ที่ใช้ในการเลี้ยงยุงลาย

- A. ถ้วยพลาสติกเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว น้ำหวานเลี้ยงยุง และกระชอนช้อนลูกน้ำ
- B. ชั้นบนคือกรงเลี้ยงยุง 4 ใบ ชั้นล่างเป็นถาดเลี้ยงลูกน้ำ

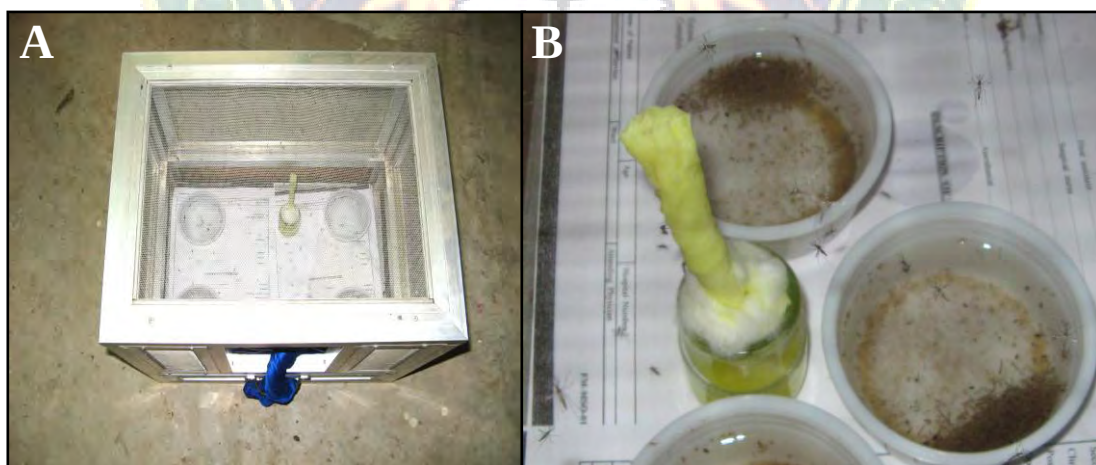


ภาพที่ 3.3 แสดงไข่ยุงลาย A. ไข่ยุงลายบนกระดาษกรอง 7 แผ่น B. ภาพขยายของไข่ยุงลาย

วิธีเลี้ยงยุงเพื่อเตรียมลูกน้ำระยะต่าง ๆ

ก. การผลิตไข่ยุงลายจำนวนมากเพื่อใช้ในการทดลอง

1. นำแผ่นกระดาษกรองที่มีไข่ยุงลาย(ภาพที่ 3.3)แช่ลงในถ้วยน้ำขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว วางในกรงเลี้ยงยุง ในเวลา 2-3 วัน ไข่ยุงจะฟักเป็นตัวอ่อนลูกน้ำขนาด 1 มิลลิเมตร เห็นหัวลูกน้ำเป็นจุดดำเล็ก ๆ คืบไปมาในน้ำ ให้นำหัวอาหารลูกหมูปั้นเป็นผงละเอียดโรยลงไปเพื่อเป็นอาหารของลูกน้ำประมาณ 3-5 วันต่อมา จะมียุงจำนวนมากบินขึ้นมาจากถ้วยน้ำ
2. ในขณะที่ร่อยออกจากไข่ ทำการเลี้ยงหนูตะเภาเตรียมไว้เพื่อให้ยุงตัวเมียกินเลือด
3. เมื่อยุงออกจากปลอกตัวโม่ จะเกาะนั่งบนผิวหนัง 3-4 ชั่วโมง แล้วพากันบินไปกินน้ำหวาน ทำการผสมพันธุ์ ยุงตัวเมียที่ได้รับการผสมพันธุ์จะต้องกินเลือดเข้าไปเลี้ยงไข่ให้เจริญเติบโตจนฟักออกมาเป็นลูกน้ำ ถ้ายุงตัวเมียที่ผสมพันธุ์แล้วแต่ไม่ได้กินเลือด จะไม่วางไข่



ภาพที่ 3.4 แสดงสภาพภายในกรงเลี้ยงยุง

- A. กรงเลี้ยงยุงทำด้วยอลูมิเนียมมีมุ้งลวดรอบ 4 ด้าน ประตูกกรงบุด้วยถุงผ้า สำหรับล้วงมือเข้าไปได้
- B. ภายในกรงเลี้ยงยุง วางถ้วยใส่น้ำสำหรับเลี้ยงลูกน้ำ และขวดใส่น้ำสำหรับน้ำหวานเพื่อให้ยุงดูดกิน



ภาพที่ 3.5 แสดงขั้นตอนในการนำหนูตะเภาเข้าไปในกรงเลี้ยงยุง

- A. จับหนูตะเภาออกจากกรงเลี้ยง
- B. ใช้กรรไกรหรือมีดโกน ตัดขนข้างตัวหนูตะเภาทั้ง 2 ด้าน เพื่อให้ยุงเจาะดูดกินเลือด
- C. จับหนูตะเภาเข้าไปขังไว้ในกรงที่พอดีตัว
- D. หนูตะเภา จะไม่สามารถขยับตัวได้
- E. นำกรงขังหนูตะเภาเข้าไปในกรงเลี้ยงยุง
- F. วางหนูตะเภาให้ยุงตัวเมียที่ได้รับการผสมพันธุ์แล้วดูดกินเลือดวันละ 2 ชั่วโมง

4. เมื่อยุงตัวเมียวางไข่บนกระดาดกรอง นำแผ่นกระดาดกรองนี้เก็บไว้ในตู้เย็น 10°C จนกว่าจะถึงเวลาใช้งาน

5. ทำการเตรียมลูกน้ำระยะต่าง ๆ เพื่อใช้ในการทดลอง โดยนำแผ่นกระดาดกรองที่มีไข่ยุงจากตู้เย็นไปแช่ในถาดน้ำตามระยะเวลาวันละ 1 ถาด ดังนี้

5.1 ถาดที่ 1 แช่น้ำในวันที่ 1 ของการทดลอง ทั้งไว้ 2-3 วัน จะมีลูกน้ำยุงขนาด 1 มิลลิเมตรเป็นตัวใส ๆ หัวสีดำเป็นจุดเล็ก ๆ เคลื่อนที่ไหว ๆ ระยะยับยั้งเต็มไปหมด ให้อาหารลูกน้ำโดยใช้หัวอาหารของลูกหมูทุกวัน เก็บถาดนี้ไว้เป็นลูกน้ำระยะที่ 4 หรือระยะตัวโม่่ง โดยจะทำการทดลองในวันที่ 5-6 ซึ่งลูกน้ำจะกลายเป็นตัวโม่่งพอดี แต่จะทำการแยกนับลูกน้ำในวันที่ 4-5 วัน เนื่องจากลูกน้ำในระยะนี้จะมีตัวเล็กมาก ทำการนับได้ยาก

5.2 ถาดที่ 2 แช่ในวันถัดมา หรือวันที่ 2 ของการทดลอง เก็บถาดนี้ไว้เป็นลูกน้ำระยะที่ 3 (ลูกน้ำอายุ 3-4 วัน ตัวยาว 8.0-12.0 มิลลิเมตร บางตัวอาจยาวถึง 15 มิลลิเมตรหรือ 1.5 เซนติเมตร)

5.3 ถาดที่ 3 แช่ในวันถัดมาอีกหนึ่งวัน หรือวันที่ 3 ของการทดลอง เก็บถาดนี้ไว้เป็นลูกน้ำระยะที่ 2 (ลูกน้ำอายุ 2-3 วัน ตัวยาว 5.0-8.0 มิลลิเมตร)

5.4 ถาดที่ 4 แช่ในวันถัดมาอีกหนึ่งวัน หรือวันที่ 4 ของการทดลอง เก็บถาดนี้ไว้เป็นลูกน้ำระยะที่ 1 โดยทำการแบ่งทันทีที่มองเห็นลูกน้ำ (ลูกน้ำอายุ 1-2 วัน ตัวยาว 0-5.0 มิลลิเมตร)

6. ทำการแบ่งลูกน้ำทุกระยะลงในขวด 8 ออนซ์ ที่มีสารละลายเอทิลแอลกอฮอล์ 3 ชนิด (ครูดจากน้ำ, ครูดจากไคโคลโรมีเทน, และ ครูดจากแอลกอฮอล์) แต่ละชนิดมีความเข้มข้นต่าง ๆ 5 ระดับ (ควบคุมลบ, ควบคุมบวก, 200 ppm., 250 ppm. และ 300 ppm.) ระดับละ 10 ขวด ใส่ลูกน้ำขวดละ 10 ตัว โดยมีวิธีเตรียมสารละลายและจัดทริทเมนต์ ดังต่อไปนี้

วิธีเตรียม สารละลายเอทิลแอลกอฮอล์ ตัวควบคุมลบ (น้ำกลั่น)

1. คูด น้ำกลั่นใส่ขวด 8 ออนซ์ ขวดละ 100 ซีซี จำนวน 40 ขวด
2. ใช้ทดลองกับลูกน้ำระยะที่ 1-4 ระยะละ 10 ขวด โดยแต่ละขวดเติมลูกน้ำระยะเดียวกัน 10 ตัว

วิธีเตรียม สารละลายเอทิลแอลกอฮอล์ ตัวควบคุมบวก (แอลกอฮอล์ 95% 1 ppm)

1. คูดแอลกอฮอล์ 95% จำนวน 1 ซีซี ใส่ลงในกระบอกตวงขนาด 1,000 ซีซี
2. เติมน้ำกลั่นลงในกระบอกตวงข้อ 1 ให้ครบ 1,000 ซีซี เป็นสารละลายแอลกอฮอล์ 95% เข้มข้น 1 ppm ใช้เป็นตัวควบคุม บวก เนื่องจากครูดของเอทิลแอลกอฮอล์ต้องละลายในแอลกอฮอล์ 95 % ก่อนจึงละลายน้ำได้ เตรียมสารละลายควบคุมบวกจำนวน 4,000 ซีซี
3. แบ่งสารละลายตัวควบคุมบวกนี้ลงในขวด 8 ออนซ์ ขวดละ 100 ซีซี จำนวน 40 ขวด ใช้ทดลองกับลูกน้ำทั้ง 4 ระยะ ๆ ละ 10 ขวด โดยแต่ละขวดใส่ลูกน้ำระยะเดียวกัน 10 ตัว

วิธีเตรียม สารละลายถาวรด้วยปริมาณจากครูดน้ำเข้มข้น 200 ppm

1. ชั่งเกร็ดหรือผงของครูดถาวรด้วยปริมาณซึ่งสกัดด้วยน้ำ จำนวน 200 mg ละลายด้วยแอลกอฮอล์ 95% จำนวน 1 ซีซี โดยเตรียมในบีกเกอร์ขนาด 1 ลิตร
2. เติมน้ำกลั่นลงในบีกเกอร์ข้อ 1 ให้ครบ 1,000 ซีซี สารละลายที่ได้จะมีความเข้มข้น 200 ppm (มีแอลกอฮอล์เป็นตัวทำละลายที่ 1 และน้ำเป็นตัวทำละลายที่ 2)
3. แบ่งสารละลายถาวรด้วยปริมาณความเข้มข้น 200 ppm ใส่ขวด 8 ออนซ์ ขวดละ 100 ซีซี จำนวน 40 ขวด โดยใช้ทดสอบกับลูกน้ำ 4 ระยะ ๆ ละ 10 ขวด โดยใส่ลูกน้ำระยะละ 10 ตัว/ขวด

วิธีเตรียม สารละลายถาวรด้วยปริมาณจากครูดน้ำเข้มข้น 250 ppm

1. ชั่งเกร็ดหรือผงของครูดถาวรด้วยปริมาณซึ่งสกัดด้วยน้ำ จำนวน 250 mg ละลายด้วยแอลกอฮอล์ 95% จำนวน 1 ซีซี โดยเตรียมในบีกเกอร์ขนาด 1 ลิตร
2. เติมน้ำกลั่นลงในบีกเกอร์ข้อ 1 ให้ครบ 1,000 ซีซี สารละลายที่ได้จะมีความเข้มข้น 250 ppm (มีแอลกอฮอล์เป็นตัวทำละลายที่ 1 และน้ำเป็นตัวทำละลายที่ 2)
3. แบ่งสารละลายถาวรด้วยปริมาณความเข้มข้น 250 ppm ใส่ขวด 8 ออนซ์ ขวดละ 100 ซีซี จำนวน 40 ขวด โดยใช้ทดสอบกับลูกน้ำ 4 ระยะ ๆ ละ 10 ขวด โดยใส่ลูกน้ำระยะละ 10 ตัว/ขวด

วิธีเตรียม สารละลายถาวรด้วยปริมาณจากครูดน้ำเข้มข้น 300 ppm

1. ชั่งเกร็ดหรือผงของครูดถาวรด้วยปริมาณซึ่งสกัดด้วยน้ำ จำนวน จำนวน 300 mg ละลายด้วยแอลกอฮอล์ 95% จำนวน 1 ซีซี โดยเตรียมในบีกเกอร์ขนาด 1 ลิตร
2. เติมน้ำกลั่นลงในบีกเกอร์ข้อ 1 ให้ครบ 1,000 ซีซี สารละลายที่ได้จะมีความเข้มข้น 300 ppm (มีแอลกอฮอล์เป็นตัวทำละลายที่ 1 และน้ำเป็นตัวทำละลายที่ 2)
3. แบ่งสารละลายถาวรด้วยปริมาณความเข้มข้น 300 ppm ใส่ขวด 8 ออนซ์ ขวดละ 100 ซีซี จำนวน 40 ขวด โดยใช้ทดสอบกับลูกน้ำ 4 ระยะ ๆ ละ 10 ขวด โดยใส่ลูกน้ำระยะละ 10 ตัว/ขวด

การเตรียมสารละลายถาวรด้วยปริมาณจากครูดไคคลอโรมีเทนและครูดจากแอลกอฮอล์ 95 % เข้มข้น 200 ppm, 250 ppm และ 300 ppm : ใช้วิธีการเช่นเดียวกับการเตรียมสารละลายจากครูดน้ำทุกประการ

วิธีทดลองตอนที่ 1

แบ่งออกเป็น 3 ตอนย่อย ดังนี้

ตอนที่ 1.1 ก ผลของสารสกัดหยาบหรือครูดจากถาวรด้วยปริมาณที่สกัดด้วยน้ำ 5 ระดับ ความเข้มข้น กับลูกน้ำขลุ่ย 4 ระยะ แบ่งเป็น 20 ทริทเมนต์คอมบินเนชัน แต่ละทริทเมนต์คอมบินเนชันมี 10 ขวด แต่ละขวดใส่สารละลาย 100 ซีซี และเติบลูกน้ำแต่ละระยะ 10 ตัว ทั้ง 20 ทริทเมนต์คอมบินเนชันมีดังนี้

- ทริทเมนต์คอมบิเนชันที่ 19 : สารละลายแอมโมเนียมไนเตรดเข้มข้น 300 ppm
ทดสอบกับลูกน้ำยุงลายระยะที่ 3
- ทริทเมนต์คอมบิเนชันที่ 20 : สารละลายแอมโมเนียมไนเตรดเข้มข้น 300 ppm
ทดสอบกับลูกน้ำยุงลายระยะที่ 4

ตอนที่ 1.1 ข. ผลของสารสกัดหยาบหรือครูดจากเถาวัลย์เปรียงที่สกัดด้วยไดคลอโรมีเทน 5 ระดับความเข้มข้นกับลูกน้ำยุงลาย 4 ระดับ แบ่งเป็น 12 ทริทเมนต์คอมบิเนชัน (ทริทเมนต์ที่ 21-32) แต่ละทริทเมนต์คอมบิเนชันจะมี 10 ขวด แต่ละขวดใส่สารละลาย 100 ซีซี และเติมลูกน้ำแต่ละระยะ 10 ตัว ทั้ง 12 ทริทเมนต์คอมบิเนชันมีดังนี้

ทริทเมนต์คอมบิเนชันที่ 21	}	เปลี่ยนน้ำเป็นไดคลอโรมีเทน 200 ppm
ทริทเมนต์คอมบิเนชันที่ 22		
ทริทเมนต์คอมบิเนชันที่ 23		
ทริทเมนต์คอมบิเนชันที่ 24	}	เปลี่ยนน้ำเป็นไดคลอโรมีเทน 250 ppm
ทริทเมนต์คอมบิเนชันที่ 25		
ทริทเมนต์คอมบิเนชันที่ 26		
ทริทเมนต์คอมบิเนชันที่ 27	}	เปลี่ยนน้ำเป็นไดคลอโรมีเทน 300 ppm
ทริทเมนต์คอมบิเนชันที่ 28		
ทริทเมนต์คอมบิเนชันที่ 29		
ทริทเมนต์คอมบิเนชันที่ 30	}	เปลี่ยนน้ำเป็นไดคลอโรมีเทน 300 ppm
ทริทเมนต์คอมบิเนชันที่ 31		
ทริทเมนต์คอมบิเนชันที่ 32		

ตอนที่ 1.1 ค. ผลของสารสกัดหยาบหรือครูดจากเถาวัลย์เปรียงที่สกัดด้วยแอลกอฮอล์ 95 % 5 ระดับความเข้มข้นกับลูกน้ำยุงลาย 4 ระดับ แบ่งเป็น 12 ทริทเมนต์คอมบิเนชัน (ทริทเมนต์ที่ 33-44) แต่ละทริทเมนต์คอมบิเนชันจะมี 10 ขวด แต่ละขวดใส่สารละลาย 100 ซีซี และเติมลูกน้ำแต่ละระยะ 10 ตัว ทั้ง 12 ทริทเมนต์คอมบิเนชันมีดังนี้

ทริทเมนต์คอมบิเนชันที่ 33	– 36	เปลี่ยนน้ำเป็นแอลกอฮอล์ 95% 200 ppm
ทริทเมนต์คอมบิเนชันที่ 37 – 40		เปลี่ยนน้ำเป็นแอลกอฮอล์ 95% 250 ppm
ทริทเมนต์คอมบิเนชันที่ 41– 44		เปลี่ยนน้ำเป็นแอลกอฮอล์ 95% 300 ppm

วิธีทดลองทั้ง 3 ตอนย่อย สรุปได้ดังตารางที่ 3.1 ดังนี้

ตารางที่ 3.1 แสดงจำนวนทริทเมนต์, ชนิดของสารละลาย, ความเข้มข้น, ระยะลูกน้ำ, จำนวนขวด/ระยะลูกน้ำ, จำนวนลูกน้ำ/ระยะ/ 10 ขวด และจำนวนรวมของลูกน้ำระยะต่างๆ โดยใส่ลูกน้ำระยะละ 10 ตัว/ขวด ($n = 10$)

ทริทเมนต์ ที่	สารละลาย ถาวรเปรียบ	ความ เข้มข้น (ppm)	ระยะ ลูกน้ำ	ขวด/ระยะ ลูกน้ำ (ใบ)	ลูกน้ำ/ระยะ/ 10ขวด (ตัว)	จำนวนรวมของ ลูกน้ำระยะที่ (ตัว)			
						1	2	3	4
1	ตัวควบคุม ลบ (น้ำกลั่น)	0	1	10	100	100			
2			2	10	100		100		
3			3	10	100			100	
4			4	10	100				100
5	ตัวควบคุม บวก (น้ำกลั่น+ แอลกอฮอล์ 95% 1 ซี ซี / 1 ลิตร)	1	1	10	100	100			
6			2	10	100		100		
7			3	10	100			100	
8			4	10	100				100
9	สกัดด้วยน้ำ	200	1	10	100	100			
10			2	10	100		100		
11			3	10	100			100	
12			4	10	100				100
13		250	1	10	100	100			
14			2	10	100		100		
15			3	10	100			100	
16			4	10	100				100
17		300	1	10	100	100			
18			2	10	100		100		
19			3	10	100			100	
20			4	10	100				100
21	สกัดด้วย ไดคลอโรมีเทน	200	1	10	100	100			
22			2	10	100		100		
23			3	10	100			100	
24			4	10	100				100
25		250	1	10	100	100			
26			2	10	100		100		
27			3	10	100			100	
28			4	10	100				100

ตารางที่ 3.1 (ต่อ) แสดงจำนวนทริทเมนต์, ชนิดของสารละลาย, ความเข้มข้น, ระยะลูกน้ำ, จำนวนขวด/ระยะลูกน้ำ, จำนวนลูกน้ำ/ระยะ/ 10 ขวด และจำนวนรวมของลูกน้ำระยะต่างๆ โดยใส่ลูกน้ำระยะละ 10 ตัว/ขวด (n = 10)

ทริทเมนต์ที่	สารละลาย แถวล์เปรี๊ยะ	ความเข้มข้น (ppm)	ระยะ ลูกน้ำ	ขวด/ระยะ ลูกน้ำ(ใบ)	ลูกน้ำ/ระยะ/ 10ขวด(ตัว)	จำนวนรวมของ ลูกน้ำระยะที่(ตัว)			
						1	2	3	4
29	สกัดด้วย ไดคลอโรมีเทน	300	1	10	100	100			
30			2	10	100		100		
31			3	10	100			100	
32			4	10	100				100
33	สกัดด้วย แอลกอฮอล์ 95%	200	1	10	100	100			
34			2	10	100		100		
35			3	10	100			100	
36			4	10	100				100
37		250	1	10	100	100			
38			2	10	100		100		
39			3	10	100			100	
40			4	10	100				100
41		300	1	10	100	100			
42			2	10	100		100		
43			3	10	100			100	
44			4	10	100				100

การทดลอง ตอนที่ 1.2 การตรวจวิเคราะห์โลหะหนักและสารประกอบหลายชนิดซึ่งเป็นสารตั้งต้นในการเกิดสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ

การทดลองตอนนี้ จะนำสารละลายแถวล์เปรี๊ยะทริทเมนต์ที่ได้ผลดีที่สุดในการกำจัดลูกน้ำยุงลาย จำนวน 5 ลิตร ไปทำการตรวจวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์คุณภาพสิ่งแวดล้อม (ได้มาตรฐาน ISO 17025 : 2005) สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 7 สระบุรีในเรื่อง โลหะหนักและสารประกอบบางชนิดที่เป็นสารตั้งต้นของสารก่อมะเร็งและสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ 13 ชนิด คือ สังกะสี (Zn), นิกเกิล (Ni), แมงกานีส (Mn), เหล็ก (Fe), แคดเมียม (Cd), โครเมียม (Cr), ตะกั่ว (Pb), TDS (total dissolved solid = ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด), H-N(สารประกอบไฮโดรเจนกับไนโตรเจน), คลอไรด์ อีออน (Cl^-), ซัลเฟตอีออน (SO_4^{2-}), ไนไตรต์อีออน(NO_2^-)และไนเตรตอีออน(NO_3^-)

การทดลอง ตอนที่ 1.3 การทดสอบความเป็นพิษของสารละลายแอมโมเนียต่อปลาและพืชน้ำ
การทดลองชุดนี้จะมี 12 ทริทเมนต์ ๆ ละ 3 ซ้ำ ทริทเมนต์ทั้ง 12 ทริทเมนต์มีดังนี้

1. (ควบคุมลบ)+ปลา
2. (ควบคุมบวก)+ปลา
3. (ควบคุมลบ)+จอกแหน
4. (ควบคุมบวก)+จอกแหน
5. (ควบคุมลบ)+ปลา+จอกแหน
6. (ควบคุมบวก)+ปลา+จอกแหน
7. สารละลายแอมโมเนียเข้มข้น 250 ppm+ปลา
8. สารละลายแอมโมเนียเข้มข้น 250 ppm+จอกแหน
9. สารละลายแอมโมเนียเข้มข้น 250 ppm+ปลา+จอกแหน
10. สารละลายแอมโมเนียเข้มข้น 300 ppm+ปลา
11. สารละลายแอมโมเนียเข้มข้น 300 ppm+จอกแหน
12. สารละลายแอมโมเนียเข้มข้น 300 ppm+ปลา+จอกแหน

อุปกรณ์และสารเคมี

1. โหลกลมสำหรับเลี้ยงปลาและจอกแหน
2. สารละลายแอมโมเนียเข้มข้นที่ได้ผลกับลูกน้ำขุ่นจากการทดลองตอนที่ 1.1
3. ปลาหางนกยูง
4. จอกแหน
5. กระชอนช้อนปลาและจอกแหน

วิธีทดลอง

1. เตรียมน้ำกลั่น 3 ลิตร ใส่ในโหลกลม จำนวน 3 ใบๆ ละ 1 ลิตร ใส่ปลาหางนกยูง 20 ตัว และจอกแหน 100 ต้น ต่อ 1 โหล เป็นชุดควบคุม – ทำ 3 ชุดทดลอง
2. เตรียมสารละลายควบคุมบวก โดยใช้ใช้น้ำกลั่นเติมแอลกอฮอล์ 95% ให้มีความเข้มข้น 1 ppm จำนวน 3 ลิตร ใส่ในโหลกลม 3 ใบๆ ละ 1 ลิตร ใส่ปลาหางนกยูง 20 ตัวและจอกแหน 100 ต้น ต่อโหล 1 ใบ ทำ 3 ชุดทดลอง
3. เตรียมสารละลายแอมโมเนียเข้มข้นที่ได้ผลกับลูกน้ำขุ่นจำนวน 3 ลิตร แบ่งใส่โหลกลมจำนวน 3 โหลๆ ละ 1 ลิตร ใส่ปลาหางนกยูง 20 ตัว และจอกแหน 100 ต้น ต่อ 1 โหล ทำ 3 ชุดทดลอง
4. สังเกตพฤติกรรมของปลาทำงานนกยูงในเวลา 24 ชั่วโมง และสังเกตลักษณะทางกายภาพในเรื่องสีและจำนวนของจอกแหนในเวลา 7 วัน

การทดลองตอนที่ 2 การทดลองใช้สารสกัดเถาวัลย์เปรียงในภาคสนาม

1. คัดเลือกและจัดเตรียมพื้นที่ดำเนินการจำนวน 11 หมู่บ้าน ใน 11 อำเภอ
2. ประชุมชี้แจงโครงการแก่ผู้นำชุมชน ประชาชนในพื้นที่ดำเนินการ คัดเลือกประชากรกลุ่มเป้าหมายเข้าร่วมโครงการ
 - 2.1 คัดเลือกประชากรกลุ่มเป้าหมายเข้าร่วมโครงการหมู่บ้านละ 10 หลังคาเรือน
 - 2.2 คัดเลือกภาชนะขังน้ำในการทดลอง ในหลังคาเรือนที่ถูกคัดเลือก ซึ่งเป็นภาชนะขังน้ำในบ้านและนอกบ้าน ภาชนะขังน้ำในบ้าน ได้แก่ อ่างน้ำอาบ อ่างล้างส้วม โถงน้ำใช้ ขาตู้กันมด และแจกันดอกไม้ เป็นต้น ภาชนะขังน้ำนอกบ้าน ได้แก่ โถงน้ำใช้ อ่างล้างเท้า ภาชนะใส่น้ำให้สัตว์ดื่มกิน เป็นต้น
3. เก็บข้อมูลก่อนการทดลองโดยการประเมินค่าดัชนีลูกน้ำยุงลาย (ค่าดัชนี CI, HI) ในภาชนะขังน้ำในหลังคาเรือนที่ถูกคัดเลือก ในหมู่บ้านเป้าหมาย
4. ดำเนินการทดลองใช้สารสกัดเถาวัลย์เปรียงในภาชนะขังน้ำ ในหลังคาเรือนที่ถูกคัดเลือก ในหมู่บ้านเป้าหมาย
5. ติดตามประเมินผลการทดลอง ทุกเดือน ๆ ละ 2 ครั้ง เป็นเวลา 3 เดือน
 - 5.1 ประเมินผลกระทบของสารสกัดเถาวัลย์เปรียงต่อสิ่งแวดล้อม
 - 5.2 ประเมินค่าดัชนีลูกน้ำยุงลาย (ค่าดัชนี CI, BI, HI) หลังการทดลองใช้สารสกัดเถาวัลย์เปรียง
 - 5.3 ประเมินความพึงพอใจของประชาชนต่อการใช้สารสกัดเถาวัลย์เปรียงในการควบคุมลูกน้ำยุงลาย
6. เขียนรายงานวิจัยและเผยแพร่ความรู้สู่ชุมชน

บทที่ 4

ผลการทดลองและการวิเคราะห์ทางสถิติ

ผลการทดลองตอนที่ 1 : การทดลองในห้องปฏิบัติการ

หลังจากที่ทำเตรียมสารสกัดเถาวัลย์เปรียงจากน้ำ ไคคโลโรมีเซนและเอธิลแอลกอฮอล์ 95 % รวมเป็นสารสกัดหยาบหรือครูดจากเถาวัลย์เปรียง 3 ชนิดที่เกิดจากสารสกัดหรือตัวทำละลาย 3 ชนิด แต่ละชนิดเตรียมความเข้มข้นเป็น 3 ระดับ คือ 200, 250 และ 300 ppm และเตรียมตัวควบคุมลบ (น้ำกลั่น) และตัวควบคุมบวก (แอลกอฮอล์ 1 ppm) อีกอย่างละ 4 ชุดทดลอง นำไปทดสอบกับลูกน้ำยุงลาย 4 ระยะ คือ ลูกน้ำระยะ 1, ระยะ 2, ระยะ 3 และระยะ 4 หรือตัวโม่ง ตามลำดับ รวมเป็น 3 ชนิด x 3 ระดับ x 4 ระยะ + ชุดควบคุม 8 ทริทเมนต์ = 44 ทริทเมนต์คอปบินชั้นๆ ละ 10 ซ้ำ แต่ละซ้ำใช้สารละลาย 100 ซีซี/ ลูกน้ำยุงลาย 10 ตัว จากนั้นจึงนำสารละลายทริทเมนต์ที่ได้ผลดีที่สุดในการกำจัดลูกน้ำยุงลายแต่ละระยะไปทำการวิเคราะห์หาโลหะหนักและอื้ออนบางชนิด ซึ่งเป็นสารตั้งต้นในการเกิดสารก่อมะเร็งและเกิดสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ แล้วจึงนำทริทเมนต์นี้ไปทดสอบกับปลาหางนกยูงและจอกแหน ซึ่งเป็นห่วงโซ่อาหารปลูมภูมิหรือเบื้องต้นที่สัมผัสกับสิ่งแวดล้อม เมื่อประเมินความปลอดภัยหรือพอจะมีทางควบคุมอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมได้ จึงนำไปทดลองในภาคสนามหรือการทดลองตอนที่ 2 ต่อไป ดังนั้นการทดลองในห้องปฏิบัติการจึงแสดงผลการทดลองเป็น 3 ตอนย่อย คือ ตอนที่ 1.1 เป็นผลของสารสกัดเถาวัลย์เปรียง 3 ชนิดที่มีต่อลูกน้ำยุงลาย 4 ระยะ ตอนที่ 1.2 เป็นผลการตรวจวิเคราะห์โลหะหนักและอื้ออนบางชนิดในสารละลายเถาวัลย์เปรียงที่ได้ผลกับลูกน้ำยุงลายในตอนที่ 1.1 และตอนที่ 1.3 เป็นการทดสอบผลของสารละลายเถาวัลย์เปรียงที่ได้ผลกับลูกน้ำยุงลายในตอนที่ 1.1 กับปลาหางนกยูงและพืชน้ำ ซึ่งแต่ละตอนมีรายละเอียดดังนี้

ผลการทดลองตอนที่ 1.1 : ผลของสารสกัดเถาวัลย์เปรียง 3 ชนิดที่มีต่อลูกน้ำยุงลาย 4 ระยะ

สารสกัดหยาบหรือครูดของเถาวัลย์เปรียงที่ได้จากการทดลองนี้มี 3 ชนิด คือ สารสกัดหยาบหรือครูดจากการสกัดด้วยน้ำ, สารสกัดหยาบหรือครูดจากการสกัดด้วยไคคโลโรมีเซนและสารสกัดหยาบหรือครูดจากการสกัดด้วยเอธิลแอลกอฮอล์ 95% จึงแยกผลการทดลองเป็น 3 ตอนย่อย ดังนี้

ผลการทดลองตอนที่ 1.1 ก

ตารางที่ 4.1 ผลของสารสกัดหยาบหรือครูดจากเถาวัลย์เปรียงที่สกัดด้วยน้ำ ความเข้มข้น 5 ระดับกับลูกน้ำยุงลาย 4 ระยะใช้ลูกน้ำระยะละ 100 ตัว ($n=10$) โดยสังเกตดูจำนวนลูกน้ำที่ตายภายในเวลา 24 ชั่วโมง

ทรีทเมนต์	จำนวนลูกน้ำยุงลายระยะต่างๆ ที่ตาย (ตัว)				หมายเหตุ
	ระยะ 1	ระยะ 2	ระยะ 3	ระยะ 4	
ควบคุมลบ	0	0	0	0	สภาพปกติ
ควบคุมบวก	0	0	0	0	สภาพปกติ
สารละลายเข้มข้น 200 ppm	0	0	0	0	สภาพปกติ
สารละลายเข้มข้น 250 ppm	0	0	0	0	สภาพปกติ
สารละลายเข้มข้น 300 ppm	0	0	0	0	สภาพปกติ

จากตารางที่ 4.1 พบว่า สารละลายเถาวัลย์เปรียงที่สกัดจากครูดที่สกัดด้วยน้ำทุกความเข้มข้น ไม่มีผลต่อการตายของลูกน้ำยุงลายทั้ง 4 ระยะ

ผลการทดลองตอนที่ 1.1 ข

ตารางที่ 4.2 ผลของสารสกัดหยาบหรือครูดเถาวัลย์เปรียงที่สกัดด้วยไดคลอโรมีเทน ความเข้มข้น 5 ระดับกับลูกน้ำ 4 ระยะ [ใช้ลูกน้ำระยะ 100 ตัว (10 ชุด ๆ ละ 10 ตัว, $n=10$)] โดยสังเกตดูจากจำนวนลูกน้ำที่ตายภายใน 24 ชั่วโมง

ทรีทเมนต์	จำนวนลูกน้ำยุงลายระยะต่างๆ ที่ตาย (ตัว)				หมายเหตุ
	ระยะ 1	ระยะ 2	ระยะ 3	ระยะ 4	
ควบคุมลบ	0	0	0	0	สภาพปกติ
ควบคุมบวก	0	0	0	0	สภาพปกติ
สารละลายเข้มข้น 200 ppm	0	0	0	0	สภาพปกติ
สารละลายเข้มข้น 250 ppm	0	0	0	0	สภาพปกติ
สารละลายเข้มข้น 300 ppm	0	0	0	0	สภาพปกติ

จากตารางที่ 4.2 พบว่า สารละลายเถาวัลย์เปรียงจากครูดที่สกัดด้วยไดคลอโรมีเทนทุกความเข้มข้น ไม่มีผลต่อการตายของลูกน้ำยุงลายทุกระยะ เช่นเดียวกับครูดที่สกัดด้วยน้ำ

ผลการทดลองที่ 1.1 ก ผลการทดลองตอนนี้จะสังเกตเห็นลูกน้ำยุงลายตายได้ชัดเจนทุกขวด และใกล้เคียงกัน จึงทำทดลองซ้ำ 3 ชุด ๆ 5 ทรีทเมนต์ เพื่อใช้ทดสอบทางสถิติได้ ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 4.3 ผลของสารสกัดหยาบหรือครูดเถาวัลย์เปรียงที่สกัดด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ 95 % ความเข้มข้น 5 ระดับ กับลูกน้ำยุงลาย 4 ระยะ โดยดูจากจำนวนลูกน้ำที่ตายภายในเวลา 24 ชั่วโมง [ใช้ลูกน้ำระยะละ 100 ตัว (10 ขวด ๆ ละ 10 ตัว) และใช้ข้อมูลจากการทดลอง 3 ชุดการทดลองหรือทำ 3 ครั้ง]

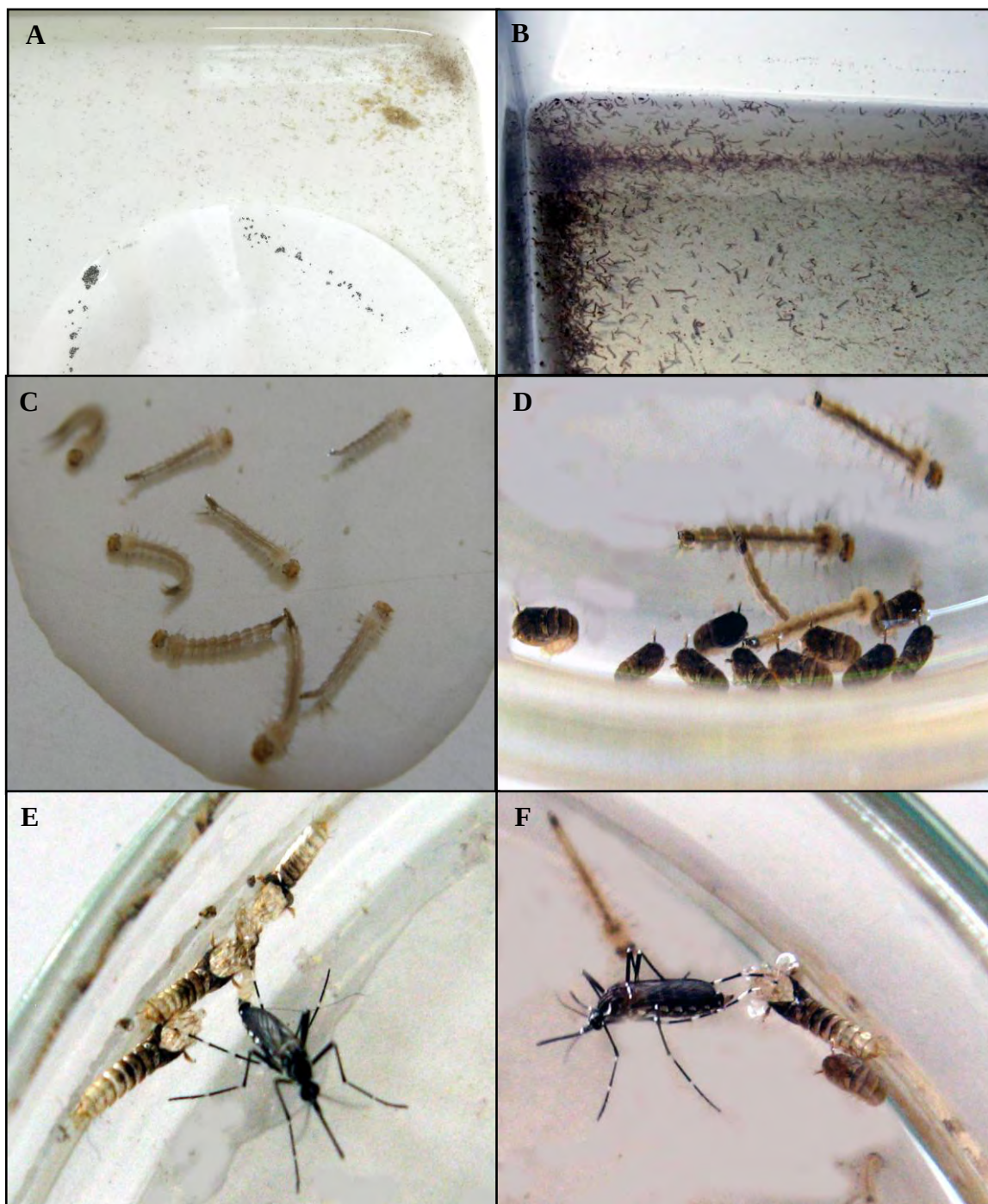
ทรีทเมนต์	จำนวนลูกน้ำยุงลายระยะต่างๆ ที่ตาย(%)				รวม	เฉลี่ย	หมายเหตุ
	ระยะ 1	ระยะ 2	ระยะ 3	ระยะ 4			
ควบคุม ลบ	1. 0.0	0.0	0.0	0.0			
	2. 0.0	0.0	0.0	0.0			
	3. 0.0	0.0	0.0	0.0			
รวม	0.0	0.0	0.0	0.0			สภาพปกติ
เฉลี่ย	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ควบคุมบวก	1. 0.0	0.0	0.0	0.0			
	2. 0.0	0.0	0.0	0.0			
	3. 0.0	0.0	0.0	0.0			
รวม	0.0	0.0	0.0	0.0			สภาพปกติ
เฉลี่ย	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
สารละลายเข้มข้น 200 ppm	1. 100.0	52.0	30.0	0.0			ลูกน้ำที่ไม่ตายจะเคลื่อนที่เข้ามาใกล้ตัวชีดยาวออกสำหรับตัวโม่เมื่อเอาเข็มเจาะจะคืนเล็กน้อยบางตัวไม่คืนเลยในขณะที่ตัวโม่ของกลุ่มควบคุมที่ถูกเจาะจะคืนหนีรุนแรงและลูกน้ำระยะ 3 กลายเป็นตัวโม่เร็วขึ้น
	2. 100.0	50.0	32.0	0.0			
	3. 100.0	48.0	28.0	0.0			
รวม	300.0	150.0	90.0	0.0			
เฉลี่ย	100.0	50.0	30.0	0.0	180.0	45.0	
สารละลายเข้มข้น 250 ppm	1. 100.0	86.0	52.0	0.0			
	2. 100.0	87.0	50.0	0.0			
	3. 100.0	86.0	53.0	0.0			
รวม	300.0	259.0	155.0	0.0			
เฉลี่ย	100.0	86.3	51.6	0.0	237.9	59.4	
สารละลายเข้มข้น 300 ppm	1. 100.0	100.0	86.0	0.0			
	2. 100.0	100.0	88.0	0.0			
	3. 100.0	100.0	90.0	0.0			
รวม	300.0	300.0	264.0	0.0			
เฉลี่ย	100.0	100.0	88.0	0.0	288.0	72.0	
เฉลี่ยรวม	60.0	47.3	33.9	0.0		35.3	

ตารางที่ 4.4 แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การตายของลูกน้ำยุงลายระยะต่างๆ ที่ทดสอบ กับสารละลาย เถาวัลย์เปรียงที่สกัดด้วยแอลกอฮอล์ 95 % และผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ตามวิธีของ DMRT (ใช้ข้อมูลจากตารางที่ 4.3) โดยเปรียบเทียบทีละระยะตามแนวคอลัมน์

ทรีทเมนต์	% การตายของลูกน้ำระยะต่างๆ				
	ระยะ 1	ระยะ 2	ระยะ 3	ระยะ 4	รวม4ระยะ
ควบคุมลบ	0.0 ^b	0.0 ^d	0.0 ^d	0.0 ^a	0.0 ^d
ควบคุมบวก	0.0 ^b	0.0 ^d	0.0 ^d	0.0 ^a	0.0 ^d
สารละลายเข้มข้น 200 ppm	100.0 ^a	50.0 ^c	30.0 ^c	0.0 ^a	45.0 ^c
สารละลายเข้มข้น 250 ppm	100.0 ^a	76.0 ^b	51.6 ^b	0.0 ^a	59.5 ^b
สารละลายเข้มข้น 300 ppm	100.0 ^a	100.0 ^a	88.0 ^a	0.0 ^a	72.0 ^a

- หมายเหตุ 1. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่จะเปรียบเทียบกันเฉพาะในแนวตั้ง(คอลัมน์) เท่านั้น
2. ตัวอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์เล็กที่กำกับอยู่บนค่าเฉลี่ยแต่ละค่าที่ **เหมือนกัน** แต่อยู่ในคอลัมน์เดียวกัน หมายความว่า ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p < 0.05$)
3. ตัวอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์เล็กที่กำกับบนขวาของค่าเฉลี่ยที่ **ต่างกัน** แต่อยู่ในคอลัมน์เดียวกัน หมายความว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญหาสู่สถิติที่ระดับ 0.05($p < 0.05$)

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ตามวิธีของ DMRT ในตารางที่ 4.4 พบว่า ในคอลัมน์ ลูกน้ำยุงลายระยะที่ 1 สารละลายเถาวัลย์เปรียงทั้ง 3 ระดับ ฆ่าลูกน้ำยุงลายระยะที่1(ภาพที่ 4.1A)ได้เท่ากัน คือตาย 100% คอลัมน์ลูกน้ำระยะ 2 สารละลายเถาวัลย์เปรียงเข้มข้น 300 ppm จะฆ่าลูกน้ำในระยะนี้ได้ดี ที่สุด 100% รองมาคือ ความเข้มข้น 250 ppm ฆ่าได้ 76% และที่ 200 ppm ฆ่าลูกน้ำ 50 % จึงถือว่า 200 ppm เป็นค่า LC_{50} ของสารละลายเถาวัลย์เปรียงที่มีต่อลูกน้ำยุงลายระยะ 2(ภาพที่ 4.1B) สำหรับคอลัมน์ ลูกน้ำระยะ 3 นั้น เถาวัลย์เปรียงเข้มข้น 300 ppm มีผลต่อลูกน้ำมากที่สุด คือฆ่าลูกน้ำได้ 88% รองลงมา ความเข้มข้น 250 ppm ฆ่าลูกน้ำระยะนี้ได้ 51.6% ถือเป็นค่า LC_{50} ของสารละลายเถาวัลย์เปรียงที่มีต่อ ลูกน้ำยุงลายระยะ 3(ภาพที่ 4.1C) ความเข้มข้น 200 ppm จะฆ่าลูกน้ำระยะ 3 ได้น้อยที่สุด คือ 30% ส่วนลูกน้ำระยะ 4 หรือตัวโม่่ง(ภาพที่ 4.1D)จะไม่มีผลกับสารละลายเถาวัลย์เปรียงทุกความเข้มข้น เหมือนมันสร้างเกราะหรือปลอกหุ้มตัวไว้ แต่เมื่อเขี่ยตัวโม่่งจะคืนเพียงเล็กน้อยหรือไม่คืนเลย ในขณะที่ตัวโม่่งในกลุ่มควบคุมที่ถูกเขี่ยจะคืนหนีรุนแรง ตัวโม่่งทุกทรีทเมนต์สามารถกลายเป็นยุงตัวเต็มวัย (ภาพที่ 4.1EและF)ได้ทั้งหมด และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างทรีทเมนต์ทั้ง 5 กับลูกน้ำยุงทั้ง 4 ระยะพบว่า ความเข้มข้น300 ppm,250 ppm และ200 ppm ฆ่าลูกน้ำยุงลายได้สูงสุด72.0% รองลงมาคือ 60.0%และ45.0% ตามลำดับ



ภาพที่ 4.1 แสดงลูกน้ำยุงลายระยะต่าง ๆ และยุงตัวเต็มวัย

- A. กระจาขกรองที่มีไขยุงซึ่งเชออยู่ในอองน้ำ และลูกน้ำยุงลายระยะ 1-2 วัน ขนาด 0-5 มิลลิเมตร อายุ 1-2 วัน และที่เห็นสีเข้มกองอยูกับพื้นอองบนขวา คือ อาหารเลียยงลูกน้ำ
- B. ลูกน้ำยุงลายระยะที่ 2 อายุ 3-4 วัน ขนาดตัวยาว 5.0- 8.0 มิลลิเมตร
- C. ลูกน้ำยุงลายระยะที่ 3 อายุ 5-6 วัน ขนาดตัวยาว 8.0-12.0 มิลลิเมตร
- D. ลูกน้ำยุงลายระยะที่ 3 และตัวโม่ยง
- E. และ F. ยุงลายตัวเต็มวัยซึ่งเพ็งออกมาจากปลอกดักแดหรือปลอกตัวโม่ยงใหม่ ๆ

ผลการทดลองตอนที่ 1.2

จากการนำสารละลายแอมโมเนียมเปอร์ซัลเฟตที่เตรียมจากการสกัดด้วยแอลกอฮอล์ 95 % เข้มข้น 300 ppm ที่มีผลต่อลูกน้ำยุงลายระยะ 1, ระยะ 2 และระยะ 3 โดยฆ่าลูกน้ำตาย 100 % , 88% และ 51.60 % ตามลำดับ ภายในเวลา 24 ชั่วโมง ไปทำการวิเคราะห์หาโลหะหนักและไอออนบางชนิดที่เป็นสารตั้งต้นของการเกิดสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ คือ ทำให้น้ำเน่า อากาศเป็นพิษ เกิดสารก่อมะเร็งชนิดต่างๆ เช่น สารจำพวกไนโตรซามีน เป็นต้น เนื่องจากรากของต้นแอมโมเนียมเปอร์ซัลเฟตอาจดูดเข้าไปเก็บสะสมไว้ในลำต้น เมื่อนำลำต้นมาทำสารสกัด สารต่างๆ เหล่านั้นหากมีสะสมอยู่จริงในลำต้น อาจออกมาอยู่ในสารละลายที่เราเตรียมขึ้นเพื่อฆ่าลูกน้ำยุงลายที่จะนำไปใช้ในชุมชน ผลการตรวจวิเคราะห์ดังแสดงในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 แสดงผลการตรวจวิเคราะห์โลหะหนักและสารประกอบไอออนบางชนิด ในสารละลาย

แอมโมเนียมเปอร์ซัลเฟตที่เกิดจากการสกัดด้วยแอลกอฮอล์ 95% เข้มข้น 300 ppm (วิธี AOAC โดยห้องปฏิบัติการวิเคราะห์คุณภาพสิ่งแวดล้อม(ได้มาตรฐาน ISO 17025 : 2005) สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 7 สระบุรี)

ชนิดของสารที่ตรวจ	ปริมาณที่ตรวจพบ (mg/l)
1. สังกะสี (Zn)	0.6296
2. นิกเกิล (Ni)	ไม่พบ
3. แมงกานีส (Mn)	ไม่พบ
4. เหล็ก (Fe)	ไม่พบ
5. แคดเมียม (Cd)	<0.5
6. โครเมียม (Cr)	<5.0
7. ตะกั่ว (Pb)	<5.0
8. ของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (TDS)	420
9. คลอไรด์ไอออน (Cl ⁻)	2.96
10. ซัลเฟตไอออน (SO ₄ ²⁻)	0.14
11. ไนไตรต์ไอออน (NO ₂ ⁻)	ไม่พบ
12. ไนเตรตไอออน (NO ₃ ⁻)	0.16

จากตารางที่ 4.5 จะเห็นได้ว่า โลหะหนักและไอออนทั้ง 13 ชนิดพบในปริมาณต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และบางชนิดไม่พบเลย จำแนกได้ 5 กลุ่มคือ 1. กลุ่มโลหะหนักที่ตรวจไม่พบเลย ได้แก่ นิกเกิล แมงกานีส และเหล็ก 2. กลุ่มโลหะหนักที่ตรวจพบในปริมาณที่ต่ำกว่าเกณฑ์ ได้แก่ สังกะสี แคดเมียม โครเมียม และตะกั่ว 3. กลุ่มไอออนที่ตรวจพบในปริมาณที่ต่ำกว่าเกณฑ์ ได้แก่ คลอไรด์ ไอออน ,

ซัลเฟต อีออน และ ไนเตรต อีออน 4.กลุ่มอีออนที่ตรวจพบไม่พบ ได้แก่ ไนไตรต์ อีออน 5. ของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด(TDS)420 mg/ l ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่อนุญาตให้มีได้ (ค่าTDSสูงสุดในน้ำไม่ควรเกิน500mg/l)

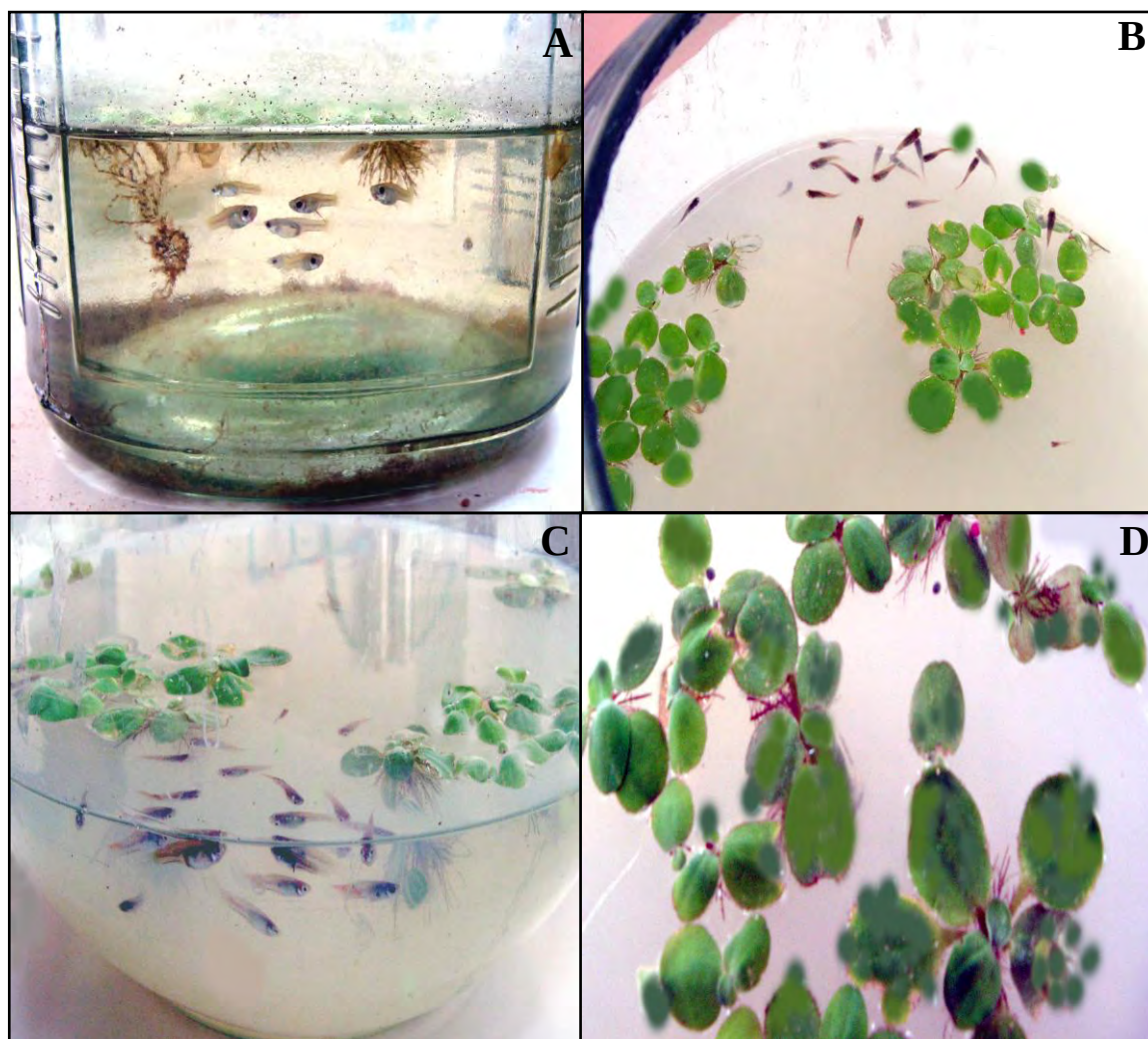
ผลการทดลองตอนที่ 1.3

จากการนำปลาหางนกยูงและจอกแหนไปทำการทดสอบการอยู่รอดในเวลา 24 ชั่วโมง ในสารละลายเถาวัลย์เปรียงที่ได้จากการสกัดด้วยแอลกอฮอล์ 95 % ความเข้มข้น 250 และ300 ppm ทำการทดสอบความพิษกับปลาและพืชน้ำ ซึ่งเป็นห่วงโซ่อาหารขั้นปฐมภูมิ โดยทำการทดลอง 12 ทรีทเมนต์ ๆ ละ 3 ซ้ำ แต่ละทรีทเมนต์ใช้สารละลาย 1 ลิตร ใส่ปลาหางนกยูง 20 ตัว สังเกตพฤติกรรมและการอยู่รอดของปลาใน 24 ชั่วโมง (ตารางที่ 4.6) สังเกตสีและจำนวนต้นที่ตายหรือต้นอ่อนแตกใหม่ของจอกแหนในเวลา 7 วัน (ตารางที่ 4.7) โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.6 แสดงค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การอยู่รอดของปลาหางนกยูงและจอกแหนในสารละลายเถาวัลย์เปรียงที่สกัดจากแอลกอฮอล์ 95 % เข้มข้น 250 ppm และ 300 ppm ในเวลา 24 ชั่วโมง โดยมีปลาหางนกยูงเริ่มต้น 20 ตัวและจอกแหน 100 ต้น/ชุดทดลอง (n=3)

ทรีทเมนต์	% การอยู่รอด ของปลาหรือจอกแหน	พฤติกรรมของสิ่งมีชีวิต
1. (ควบคุมลบ)+ปลา	100	ปลาวายน้ำและเคลื่อนไหวรวดเร็ว
2. (ควบคุมบวก)+ปลา	100	โผล่ขึ้นมาหายใจแล้วรีบดำลงไปได้น้ำ ส่วนใหญ่จะอยู่ใต้น้ำ
3. (ควบคุมลบ)+จอกแหน	100	ปลาไม่มีลักษณะปกติ
4. (ควบคุมบวก)+จอกแหน	100	จอกแหนเขียวสด ลักษณะปกติ
5. (ควบคุมลบ)+ปลา+จอกแหน	100	ทั้งปลาและจอกแหน มีลักษณะปกติ
6. (ควบคุมบวก)+ปลา+จอกแหน	100	ทั้งปลาและจอกแหน มีลักษณะปกติ
7.เข้มข้น 250 ppm+ปลา	100	ปลาไม่ตายใน 24 ชั่วโมงย่น้ำเหลืองขุ่น
8. เข้มข้น 250 ppm+จอกแหน	100	จอกแหนเขียวสด ลักษณะปกติ
9.เข้มข้น 250ppm+ปลา+จอกแหน	100	ปลาไม่ตายใน 24 ชั่วโมงย่น้ำเหลืองขุ่น ลอยตัวเหนือผิวน้ำ และจอกแหนยังเขียวสด ตามปกติ
10.เข้มข้น 300 ppm+ปลา	0	ปลาตายหมดในเวลา 12 ชั่วโมง
11.เข้มข้น 300 ppm+จอกแหน	100	จอกแหนเขียวสด ลักษณะปกติ
12.เข้มข้น300 ppm+ปลา+จอกแหน	0, 100	ปลาตายหมดใน 24 ชั่วโมง จอกแหนยังเขียวสด ตามปกติ

จากตารางที่ 4.6 จะเห็นได้ว่าสารละลายเอวาล์วเปรียงจากการสกัดด้วยแอลกอฮอล์ 95% ความเข้มข้น 300 ppm ทำให้ปลาหางนกยูงตาย 100% ในเวลา 12 ชั่วโมง แต่ถ้ามีจอกแหนอยู่ด้วยปลาจะตายช้าลงคือตายภายใน 24 ชั่วโมง และยังพบว่าสารละลาย นี้ ไม่เป็นอันตรายต่อจอกแหนในเวลา 24 ชั่วโมง ส่วนสารละลายเอวาล์วเปรียงเข้มข้น 250 ppm ไม่เป็นอันตรายต่อปลาและจอกแหนในเวลา 24 ชั่วโมง



ภาพที่ 4.2 แสดงการทดสอบความเป็นพิษของสารละลายเอวาล์วเปรียงกับปลาและพืชน้ำในเวลา 24 ชั่วโมง

- A. ปลาหางนกยูงและจอกแหนในกลุ่มควบคุม ปลาส่วนใหญ่จะอยู่ได้น้ำ
- B. ปลาหางนกยูงและจอกแหนในสารละลายเข้มข้น 250 ppm.ปลาส่วนใหญ่ลอยอยู่ที่ผิวน้ำ แต่ไม่ตายใน 24 ชั่วโมง
- C. ปลาหางนกยูงและจอกแหนในสารละลายเข้มข้น 300 ppm.ปลาส่วนใหญ่ลอยอยู่ที่ผิวน้ำและจะตายหมดใน 24 ชั่วโมง
- D. จอกแหนในสารละลายเข้มข้น 250 ppm.และ 300 ppm. ยังเขียวสดและมีสภาพปกติ

สำหรับทรีทเมนต์ที่เป็นจอกแหนอย่างเดี่ยว คือ ทรีทเมนต์ที่ 3, 4, 8 และ 11 ได้สังเกตผลต่อไปถึง 7 วัน ได้ผลดังตารางที่ 4.7 ดังนี้

ตารางที่ 4.7 แสดงผลการทดสอบสารละลายเถาวัลย์เปรียงความเข้มข้น 250ppm และ 300 ppm กับจอกแหนทรีทเมนต์ที่ 3, 4, 8 และ 11 จากตารางที่ 4.6 (n=3)

ทรีทเมนต์	% การอยู่รอด	ลักษณะของจอกแหน
3 (ควบคุม-)+จอกแหน	1 65	ในวันที่ 3 ของการทดลองจอกแหนเขียวสดบางต้นแตกใบอ่อนเพิ่มขึ้น 8 % แต่ในวันที่ 5 ใบเริ่มมีสีเหลือง และเริ่มตายลงเรื่อยๆ น้ำเริ่มเน่าและมีกลิ่นเหม็น
	2 70	
	3 75	
	รวม 210	
	เฉลี่ย 70	
4 (ควบคุม+)+จอกแหน	1 63	ในวันที่ 3-4 ของการทดลอง จอกแหนเขียวสด มีบางต้นแตกใบอ่อน 10 % ในวันที่ 6-7 ใบเริ่มมีสีเหลือง เน่า และตายลงเรื่อยๆ แต่น้ำยังไม่เหม็น
	2 72	
	3 80	
	รวม 215	
	เฉลี่ย 71.6	
8. สารละลาย 250 ppm+จอกแหน	1 75	ในวันที่ 3-6 ของการทดลอง จอกแหนแตกใบอ่อน 50 % ใบแก่เริ่มมีสีเหลือง และเริ่มเน่า ต้นแก่ตายอย่างรวดเร็วในวันที่ 7 น้ำเริ่มเน่าแต่ยังไม่มิกลิ่นเหม็น
	2 77	
	3 76	
	รวม 228	
	เฉลี่ย 76.0	
11. สารละลาย 300ppm+จอกแหน	1 80	ในวันที่ 3-6 ของการทดลอง จอกแหนแตกใบอ่อน 80% ใบแก่เหลือง และเริ่มเน่า ต้นแก่ตายอย่างรวดเร็วในวันที่ 7 น้ำเริ่มเน่า แต่ยังไม่มิกลิ่นเหม็น
	2 82	
	3 85	
	รวม 247	
	เฉลี่ย 82.3	

จากตารางที่ 4.7 จะเห็นได้ว่า สารละลายเถาวัลย์เปรียงความเข้มข้น 250 ppm และ 300 ppm ไม่เป็นพิษต่อจอกแหน โดยทำให้มีอัตราการอยู่รอด 76.0 % และ 82.3 % ตามลำดับ ในขณะที่กลุ่มควบคุมลบมีอัตราการอยู่รอด 70% และกลุ่มควบคุมบวก 71.6 % เมื่อมองในภาพรวม จากผลการทดลองตอนที่ 1 ทั้ง 3 ตอนย่อย สรุปได้ว่า สารละลายเถาวัลย์เปรียงที่เกิดจากการสกัดสารด้วย

เอธานอลหรือเอทิลแอลกอฮอล์ 95% ความเข้มข้น 250-300 ppm มีความปลอดภัยจากโลหะหนักและสารก่อมะเร็งจำพวกซัลเฟต, ซัลไฟต์, ไนเตรตและไตรต์ไม่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม(หากหลุดรอดออกไปสู่แหล่งน้ำ) แต่อาจมีอันตรายต่อปลาเล็ก ๆ เช่น ปลาหางนกยูง ลูกปลาอื่นๆ ลูกอ๊อด หรือ สัตว์น้ำเล็ก ๆ อื่นๆ แต่ในกรณีเช่นนี้จะใช้สารละลายเอทิลแอลกอฮอล์ไปใส่ในภาชนะที่ป้องกันหรือกำจัดตามบ้านเรือนและรอบๆ บ้าน ไม่นำไปใส่ในแหล่งน้ำที่มีปลาหรือสิ่งมีชีวิตอื่นๆ สำหรับความเข้มข้น 250 ppm ปลอดภัยทั้งปลาหางนกยูงและจอกแหน แต่ฆ่าลูกน้ำยุงลายได้น้อยกว่า ตัวเอทิลแอลกอฮอล์เองน่าจะเป็นปุ๋ยช่วยให้จอกแหนเจริญเติบโตมากกว่าปกติ คณะผู้ทดลองจึงดำเนินการผลิตสารสกัดหยาบเอทิลแอลกอฮอล์ด้วยแอลกอฮอล์ 95 % ในรูปยางหนืดบรรจุใส่หลอด 1.5 ซีซี เนื่องจากละลายน้ำได้โดยไม่ต้องใช้แอลกอฮอล์เป็นตัวทำละลายเบื้องต้นก่อนละลายในน้ำ (ภาพที่ 4. 3) ดำเนินการทดลองร่วมกับอาสาสมัครในหมู่บ้านทั้ง 11 อำเภอของจังหวัดเพชรบูรณ์ พร้อมทั้งทดสอบความพึงพอใจที่ได้ใช้สารสกัดเอทิลแอลกอฮอล์ดังกล่าวได้ผลดังตารางที่ 4.8-4.10



ภาพที่ 4.3 แสดงสารสกัดเอทิลแอลกอฮอล์ที่ได้จากการสกัดด้วยแอลกอฮอล์ 95% ซึ่งนำไปใช้ทดลองในภาคสนาม 11 อำเภอ ของจังหวัดเพชรบูรณ์

ผลการทดลองตอนที่ 2 : การทดลองภาคสนามใน 11 อำเภอของจังหวัดเพชรบูรณ์

การทดลองในภาคสนามแบ่งเป็น 3 ตอนย่อย คือ

- ก. ทดสอบผลของสารละลายเอทิลแอลกอฮอล์กับลูกน้ำยุงลายใน 11 อำเภอของจังหวัดเพชรบูรณ์
- ข. การทดสอบความพึงพอใจของผู้ใช้สารละลายเอทิลแอลกอฮอล์ในการกำจัดลูกน้ำยุงลาย
- ค. การศึกษาค่าดัชนีลูกน้ำยุงลาย
- ง. ทดสอบการวางไข่ของยุงลายในสารละลายเอทิลแอลกอฮอล์ในเขตอำเภอเมืองเพชรบูรณ์

ผลการทดลองตอนที่ 2 ก : ทดสอบผลของสารละลายถาวรด้วยเปรียบเทียบกับลูกน้ำยุงลายใน 11 อำเภอของ
จังหวัดเพชรบูรณ์

ตารางที่ 4.8 แสดงผลการทดลองการใช้สารสกัดถาวรด้วยเปรียบเทียบกับลูกน้ำยุงลายใน 11 อำเภอ จ.เพชรบูรณ์

วคป.	พื้นที่ดำเนินการ				ปริมาณ		ลูกน้ำ (ตัว)			% ลูกน้ำ ตาย	ชนิดน้ำ
	หมู่	ตำบล	อำเภอ	อุณหภูมิ (C)	สารสกัด (กรัม)	น้ำ (ลิตร)	ใช้ทดสอบ	ตาย	คง เหลือ		
12 ตค.53	12	นางัว	เมือง	26	2	8	20	0	20	0	ประปา
12 ตค.53	4	บึงคล้า	หล่มสัก	25	2	8	20	0	20	0	น้ำฝน
รวม	2	2	2	25.5	4	16	40	0	40	0	
13 ตค.53	12	นางัว	เมือง	26	2	4	20	3	17	15	ประปา
13 ตค.53	1	วังโป่ง	วังโป่ง	25	4	8	20	8	12	40	ประปา
13 ตค.53	2	วังโป่ง	วังโป่ง	25	10	20	40	14	26	35	น้ำฝน
13 ตค.53	1	ท่าข้าม	ชนแดน	25	4	8	30	25	5	83.33	น้ำฝน
13 ตค.53	1	พุทธบาท	ชนแดน	25	4	8	20	3	17	15	ประปา
14 ตค.53	-	ในเมือง	เมือง	25	2	4	20	9	11	45	ประปา
14 ตค.53	8	หนองไผ่	หนองไผ่	25	4	8	40	38	2	95	น้ำฝน
14 ตค.53	15	ก้นจู้	บึงสามพัน	25	4	8	40	27	13	67.5	น้ำฝน
15 ตค.53	1	โคกสะอาด	ศรีเทพ	25	4	8	27	18	9	66.66	น้ำฝน
15 ตค.53	4	พุดาม	วิเชียรบุรี	25	4	8	40	20	20	50	น้ำฝน
18 ตค.53	4	ทุ่งสมอ	เขาค้อ	23	4	8	40	11	29	27.5	น้ำฝน
18 ตค.53	2	นาแซง	หล่มเก่า	24	4	8	40	22	18	55	น้ำฝน
19 ตค.53	6	โคกมน	น้ำหนาว	23	4	8	20	10	10	50	น้ำฝน
รวม	14	13	11	24.69	54	108	397	208	189	52.39	
19 ตค.53	4	บึงคล้า	หล่มสัก	25	8	8	20	20	0	100	ประปา
1 พย.53	30 หมู่ 6	ป่าเลา	เมือง	24	5	5	40	30	10	75	ประปา
1 พย.53	170 หมู่ 6	ป่าเลา	เมือง	24	5	5	30	28	2	93.33	ประปา
1 พย.53	173/1 หมู่ 6	ป่าเลา	เมือง	24	5	5	30	26	4	86.66	ประปา
รวม	1	1	1	24	15	15	100	84	16	84.00	
1 พย.53	169 หมู่ 9	ป่าเลา	เมือง	24	5	5	30	26	4	86.67	น้ำฝน
1 พย.53	27 หมู่ 9	ป่าเลา	เมือง	24	5	5	30	22	8	73.33	น้ำฝน
รวม	1	1	1	24.13	10	10	60	48	12	80.00	

ตารางที่ 4.8 (ต่อ)

วคป.	พื้นที่ดำเนินการ				ปริมาณ		ลูกน้ำ (ตัว)			%	ชนิดน้ำ
	หมู่	ตำบล	อำเภอ	อุณหภูมิ (C)	สารสกัด (กรัม)	น้ำ (ลิตร)	ใช้ทดลอง	ตาย	คงเหลือ		
1 พย.53	12หมู่13	ป่าเลา	เมือง	24	5	5	30	26	4	86.67	น้ำฝน
1 พย.53	7หมู่13	ป่าเลา	เมือง	24	5	5	30	22	8	73.33	น้ำฝน
รวม	1	1	1	24	10	10	60	48	12	80.00	
รวม 19 ตค ถึง 1 พย.53	3	1	1	24.13	43	43	240	200	40	83.33	

จากตารางที่ 4.8 ผลการใช้ สารสกัดเถาวัลย์เปรียงที่มีต่อลูกน้ำยุงลายในภาคสนาม โดยทำการทดลองใช้สารสกัดเถาวัลย์เปรียงอัตราส่วนปริมาณ 1 กรัมต่อปริมาณน้ำ 4 ลิตร (2 กรัม ต่อน้ำ 8 ลิตร) ในพื้นที่หมู่ 12 ตำบลนางั่ว อำเภอเมือง และหมู่ 4 ตำบลบึงคล้า อำเภอห้วยสัก ผลการทดลอง พบว่าในอุณหภูมิเฉลี่ย 25.5 องศาเซลเซียส ในเวลา 24 ชั่วโมง ฤทธิ์ของสารสกัดเถาวัลย์เปรียงไม่สามารถฆ่าลูกน้ำยุงลายให้ตายได้ ทั้งในชนิดน้ำประปาและน้ำฝน เมื่อเพิ่มความเข้มข้นของสารสกัดเถาวัลย์เปรียงมากขึ้นเป็นอัตราส่วนปริมาณสารสกัด 1 กรัม ต่อปริมาณน้ำ 2 ลิตร โดยทำการทดลองในพื้นที่ 11 อำเภอของจังหวัดเพชรบูรณ์ ผลการทดลอง พบว่า ในอุณหภูมิเฉลี่ย 24.69 องศาเซลเซียส สารสกัดเถาวัลย์เปรียงมีฤทธิ์ฆ่าลูกน้ำยุงลายตายภายใน 24 ชั่วโมง ในภาพรวมเฉลี่ยร้อยละ 52.39 เมื่อแยกเป็นรายพื้นที่ พบว่าในพื้นที่หมู่ 8 ตำบลหนองไผ่ อำเภอหนองไผ่ สารสกัดเถาวัลย์เปรียงออกฤทธิ์ฆ่าลูกน้ำยุงลายตายมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 95 ของชนิดน้ำฝน รองลงมา คือ ตำบลท่าข้าม อำเภอชนแดน สารสกัดเถาวัลย์เปรียงออกฤทธิ์ฆ่าลูกน้ำยุงลายตาย คิดเป็นร้อยละ 83.33 ของชนิดน้ำฝน และพื้นที่ที่สารสกัดเถาวัลย์เปรียงออกฤทธิ์ฆ่าลูกน้ำยุงลายตายน้อยที่สุด คือ หมู่ 12 ตำบลนางั่ว อำเภอเมือง และหมู่ 1 ตำบลพุทธรบาท อำเภอชนแดน ทั้งสองแห่งพบจำนวนลูกน้ำยุงลายตายเท่ากัน คิดเป็นร้อยละ 15 เมื่อทำการเพิ่มความเข้มข้นของสารสกัดเถาวัลย์เปรียงมากขึ้นอีกในอัตราส่วนปริมาณสารสกัด 1 กรัม ต่อปริมาณน้ำ 1 ลิตร ในอุณหภูมิเฉลี่ย 24.13 องศาเซลเซียส โดยทำการทดลองในพื้นที่หมู่ 4 ตำบลบึงคล้า อำเภอห้วยสัก หมู่ 6,9 และหมู่ 13 ตำบลป่าเลา อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ผลการทดลองพบว่า สารสกัดเถาวัลย์เปรียงออกฤทธิ์ฆ่าลูกน้ำยุงลายตายภายใน 24 ชั่วโมง ในภาพรวมเฉลี่ยร้อยละ 83.33 พื้นที่ที่มีจำนวนลูกน้ำยุงลายตาย 100 เปอร์เซ็นต์ คือ พื้นที่หมู่ 4 ตำบลบึงคล้า อำเภอห้วยสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ รองลงมา คือ พื้นที่หมู่ 6 ตำบลป่าเลา สารสกัดเถาวัลย์เปรียงออกฤทธิ์ฆ่าลูกน้ำยุงลายตายภายใน 24 ชั่วโมง ในภาพรวมเฉลี่ยร้อยละ 84 พื้นที่หมู่ 9 และหมู่ 13 สารสกัดเถาวัลย์เปรียงออกฤทธิ์ฆ่าลูกน้ำยุงลายตายภายใน 24 ชั่วโมง ในภาพรวมเฉลี่ยร้อยละ 80 ซึ่งเฉลี่ยเท่ากัน

**ผลการทดลองตอนที่ 2 ข. : ผลการประเมินความพึงพอใจของประชาชนต่อการใช้สารสกัดเถาวัลย์เปรียง
ในการกำจัดลูกน้ำยุงลาย**

การประเมินความพึงพอใจของประชาชนต่อการใช้ สารสกัดเถาวัลย์เปรียง ในการกำจัด ลูกน้ำ ยุงลาย โดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจของประชาชนต่อการใช้ สารสกัดเถาวัลย์เปรียง ในการกำจัด ลูกน้ำยุงลาย จำนวน 7 ข้อ ลักษณะของแบบวัดเป็นแบบลิเคิร์ต (Likert scale) ชนิด 5 ตัวเลือกโดยมี ตัวเลือกระดับความพึงพอใจจากมากไปหาน้อย คือ พึงพอใจมากที่สุด พึงพอใจมาก พึงพอใจปานกลาง พึงพอใจน้อย พึงพอใจน้อยที่สุด โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ถ้าข้อความที่มีความหมายทางบวก ให้คะแนนดังนี้

พึงพอใจมากที่สุด ให้	5 คะแนน
พึงพอใจมาก ให้	4 คะแนน
พึงพอใจปานกลาง ให้	3 คะแนน
พึงพอใจน้อย ให้	2 คะแนน
พึงพอใจน้อยที่สุด ให้	1 คะแนน

ถ้าข้อความมีความหมายในทางลบให้คะแนนตรงกันข้าม คือ 1 2 3 4 และ 5 คะแนน

เกณฑ์การประเมินความพึงพอใจ

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00	หมายถึง	พึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50	หมายถึง	พึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50	หมายถึง	พึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50	หมายถึง	พึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50	หมายถึง	พึงพอใจน้อยที่สุด

ตารางที่ 4.9 แสดง ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความความพึงพอใจของประชาชนต่อการใช้ สารสกัดเถาวัลย์เปรียงในการกำจัดลูกน้ำยุงลาย

ข้อความ	($\bar{X}$)	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1.ขั้นตอน/วิธีการละลายสารสกัด	1.20	.410	น้อยที่สุด
2.สีของสารสกัดที่ละลายในครั้งแรก	1.40	.503	น้อยที่สุด
3.สีของสารสกัดที่ตกตะกอนหลังละลายภายใน 24 ชั่วโมง	1.25	.444	น้อยที่สุด
4.กลิ่นของสารสกัดที่ละลายแล้ว	1.80	.523	น้อย
5.ฤทธิ์ของสารสกัดในการฆ่าลูกน้ำยุงลายให้ตายภายใน 24 ชั่วโมง	2.90	1.165	ปานกลาง
6.ผลกระทบของสารสกัดต่อปลากินลูกน้ำ	5.00	.000	มากที่สุด
7.ผลกระทบของสารสกัดต่อวัชพืชและจุลินทรีย์ในน้ำ	4.85	.671	มากที่สุด
รวม	2.63	.291	ปานกลาง

จากตารางที่ 4.9 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของประชาชนต่อการใช้สารสกัดเถาวัลย์เปรียงในการกำจัดลูกน้ำยุงลาย พบว่า ประชาชนมีความพึงพอใจต่อการใช้สารสกัดเถาวัลย์เปรียงในการกำจัดลูกน้ำยุงลาย ในภาพรวมอยู่ในระดับพึงพอใจปานกลาง ($\bar{X} = 2.63$)

เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับพึงพอใจน้อยที่สุด ด้านที่มีความพึงพอใจมากที่สุด คือ ผลกระทบของสารสกัดต่อปลาในลูกน้ำ ($\bar{X} = 5.00$) รองลงมา คือ ผลกระทบของสารสกัดต่อปลาในลูกน้ำ ($\bar{X} = 4.58$) ด้านที่มีความพึงพอใจน้อยที่สุด คือ ขั้นตอน/วิธีการละลายสารสกัด ($\bar{X} = 1.20$)

ผลการทดลองตอนที่ 2 ค: การศึกษาค่าดัชนีลูกน้ำยุงลาย

ตารางที่ 4.10 ค่าดัชนีลูกน้ำยุงลายในพื้นที่ทำการทดลอง

วัน เดือน ปี	บ้าน เลขที่	หมู่	ตำบล	อำเภอ	จำนวนภาชนะ ที่สำรวจ	ภาชนะ ที่พบลูกน้ำ	ค่า CI
1พย.53	169	9	ป่าเลา	เมือง	4	2	50
1พย.53	27	9	ป่าเลา	เมือง	7	3	42.85
รวม	2	1	1	1	11	5	45.45
1พย.53	30	6	ป่าเลา	เมือง	5	3	60
1พย.53	170	6	ป่าเลา	เมือง	5	1	20
1พย.53	173/1	6	ป่าเลา	เมือง	4	2	50
รวม	3	1	1	1	14	6	42.86
1พย.53	12	13	ป่าเลา	เมือง	3	1	33.33
1พย.53	76	13	ป่าเลา	เมือง	9	3	33.33
รวม	2	1	1	1	12	4	33.33
รวมทั้งหมด	7	3	1	1	37	15	40.54

จากตารางที่ 4.10 การประเมินค่าดัชนีลูกน้ำยุงลายในพื้นที่ทำการทดลอง พบว่า ดัชนีลูกน้ำยุงลาย (CI) ในภาพรวมทั้งหมด มีค่าเท่ากับร้อยละ 40.54

หมู่บ้านที่พบค่าดัชนีลูกน้ำยุงลาย CI มากที่สุด คือ หมู่ 9 ตำบลป่าเลา คิดเป็นร้อยละ 45.45 รองลงมา คือ หมู่ 6 ตำบลป่าเลา คิดเป็นร้อยละ 42.86 และ หมู่บ้านที่พบค่าดัชนีลูกน้ำยุงลายน้อยที่สุด คือ หมู่ 13 ตำบลป่าเลา คิดเป็นร้อยละ 33.33 ผลการประเมินค่าดัชนีลูกน้ำยุงลาย พบว่า ดัชนีลูกน้ำยุงลายมีค่าเกินมาตรฐานที่กระทรวงสาธารณสุขกำหนด คือ CI ไม่เกินร้อยละ 10

จากผลการทดลองครั้งที่ 2 ก และ ข ซึ่งพบว่าสารสกัดเถาวัลย์เปรียงที่ได้ผลในภาคสนาม ต้องใช้ความเข้มข้นสูงถึง 1,000 ppm. ในขณะที่ห้องปฏิบัติการทดลองได้ผลที่ 300 ppm. และชาวบ้านยังไม่พอใจในการใช้สารสกัดนี้ในการกำจัดลูกน้ำยุงลาย เท่าที่สัมภาษณ์ผู้ทดลองใช้ พวกเขาอยากให้นำลูกน้ำระยะ 3 ได้ 100 % และไม่ชอบสารสกัดที่อยู่ในรูปร่างเหนียวเหนียวละลายน้ำยาก ซึ่งน่าจะเป็นเพราะความเค็มที่เคยใช้ทรายที่มีฟอสหรือทรายอะเบสมาก่อน ทำให้ไม่สามารถหาค่าดัชนีลูกน้ำยุงลายเป็นเวลา 3 เดือนตามที่ตั้งจุดประสงค์ไว้ได้ จึงทำการทดลองดูการวางไข่ของยุงลายในสารละลายเถาวัลย์เปรียงเข้มข้น 5,000 ppm. แทน โดยใช้น้ำประปาสะอาดที่ไม่มีคลอรีนแล้ว เป็นกลุ่มควบคุมลบ และน้ำผสมทรายที่มีฟอสในอัตราส่วน ทรายที่มีฟอส 1 กรัม/น้ำ 20 ลิตร เป็นกลุ่มควบคุมบวก ทำการทดลองในเขตเทศบาลเมือง 10 จุดและเทศบาลตำบลบ้านโคก 10 จุด เป็นเวลาเวลา 2 สัปดาห์ ระหว่างวันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2554 ถึง 5 มีนาคม 2554 (ประมาณ 2 สัปดาห์) ได้ผลการทดลอง ดังนี้

ตารางที่ 4.11 แสดงผลการทดลองการวางไข่ของยุงลาย สัปดาห์ที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2554 ถึง 26 กุมภาพันธ์ 2554 ในเขตเทศบาลเมืองเพชรบูรณ์ และตำบลบ้านโคก

พื้นที่ดำเนินการ	บ้านที่ดำเนินการ	จุดที่ดำเนินการ	สารสกัดเถาวัลย์เปรียง		ทรายที่มีฟอส		น้ำธรรมดา	
			จำนวน ภาชนะ ที่ทดลอง	จำนวน ภาชนะ ที่พบลูกน้ำ	จำนวน ภาชนะ ที่ทดลอง	จำนวน ภาชนะ ที่พบลูกน้ำ	จำนวน ภาชนะ ที่ทดลอง	จำนวน ภาชนะ ที่พบลูกน้ำ
เขตเทศบาลเมืองเพชรบูรณ์	หลังที่ 1	ในบ้าน	6	0	6	0	6	0
		นอกบ้าน	6	0	6	0	6	0
	หลังที่ 2	ในบ้าน	6	0	6	0	6	0
		นอกบ้าน	6	0	6	0	6	0
	หลังที่ 3	ในบ้าน	6	0	6	0	6	0
		นอกบ้าน	6	0	6	0	6	0
	หลังที่ 4	ในบ้าน	6	0	6	0	6	0
		นอกบ้าน	6	0	6	0	6	0
หมู่ 9 ต.บ้านโคก อ.เมือง	หลังที่ 1	ในบ้าน	6	0	6	0	6	0
		นอกบ้าน	6	0	6	0	6	0
	หลังที่ 2	ในบ้าน	6	0	6	0	6	0
		นอกบ้าน	6	0	6	0	6	0
	หลังที่ 3	ในบ้าน	6	0	6	0	6	0
		นอกบ้าน	6	0	6	0	6	0
	หลังที่ 4	ในบ้าน	6	0	6	0	6	0
		นอกบ้าน	6	0	6	0	6	0
	หลังที่ 5	ในบ้าน	6	0	6	0	6	0
		นอกบ้าน	6	0	6	0	6	0

ตารางที่ 4.12 แสดงผลการทดลองการวางไข่ของยุงลาย สัปดาห์ที่ 2 ตั้งแต่วันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2554 ถึง 5 มีนาคม 2554 ในเขตเทศบาลเมืองเพชรบูรณ์ และตำบลบ้านโคก

พื้นที่ ดำเนินการ	บ้านที่ ดำเนินการ	จุดที่ ดำเนินการ	สารสกัดเอวาล์เปรียง		ทรายที่มีฟอส		น้ำธรรมดา	
			จำนวน ภาชนะ ที่ทดลอง	จำนวน ภาชนะ ที่พบลูกน้ำ	จำนวน ภาชนะ ที่ทดลอง	จำนวน ภาชนะ ที่พบลูกน้ำ	จำนวน ภาชนะ ที่ทดลอง	จำนวน ภาชนะ ที่พบลูกน้ำ
เขตเทศบาล เมืองเพชรบูรณ์	หลังที่ 1	ในบ้าน	6	0	6	0	6	0
		นอกบ้าน	6	0	6	0	6	0
	หลังที่ 2	ในบ้าน	6	0	6	0	6	0
		นอกบ้าน	6	0	6	0	6	0
	หลังที่ 3	ในบ้าน	6	0	6	0	6	0
		นอกบ้าน	6	0	6	0	6	0
	หลังที่ 4	ในบ้าน	6	0	6	0	6	0
		นอกบ้าน	6	0	6	0	6	0
หมู่ 9 ต.บ้าน โคก อ.เมือง	หลังที่ 1	ในบ้าน	6	0	6	0	6	0
		นอกบ้าน	6	0	6	0	6	0
	หลังที่ 2	ในบ้าน	6	0	6	0	6	0
		นอกบ้าน	6	0	6	0	6	0
	หลังที่ 3	ในบ้าน	6	0	6	0	6	0
		นอกบ้าน	6	0	6	0	6	0
	หลังที่ 4	ในบ้าน	6	0	6	0	6	0
		นอกบ้าน	6	0	6	0	6	0
	หลังที่ 5	ในบ้าน	6	0	6	0	6	0
		นอกบ้าน	6	0	6	0	6	0

จากตารางที่ 4.11 และ 4.12 ซึ่งใช้เวลาในการทดลอง 2 สัปดาห์จะเห็นได้ว่า ไม่พบไข่ยุงหรือลูกน้ำเลยแม้แต่ภาชนะเดียว แม้กระทั่งกลุ่มควบคุมซึ่งเป็นน้ำสะอาดธรรมดา ก็ไม่พบลูกน้ำเลยแม้แต่ตัวเดียว แต่เมื่อเวลาผ่านไป (วันที่ 15 มีนาคม 54 ซึ่งเป็นสัปดาห์ที่ 3 ของการทดลอง) พบลูกน้ำยุงลายระยะ 3 จำนวน 4 ตัวในกลุ่มควบคุม (น้ำสะอาด) ที่ยังไม่ได้ทำลายหลังการทดลอง และพบยุงบ้านลอยตายอยู่ในสารละลายเอวาล์เปรียงหลายตัวจากชุดทดลองที่ยังไม่ได้ทำลายเช่นเดียวกัน จากข้อมูลเหล่านี้ทำให้สันนิษฐานได้ว่า ในช่วง 2 สัปดาห์แรกกลิ่นของเอวาล์เปรียงอาจไล่ยุง ทำให้ยุงทุกชนิดที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียง ไม่บินเข้ามาใกล้ จึงไม่พบไข่ยุงหรือลูกน้ำแม้แต่ตัวเดียวในทุกชุดทดลอง แต่เมื่อกลิ่นหมดแล้วในสัปดาห์ที่ 3 ยุงลายจึงบินมาไข่ในน้ำสะอาด เนื่องจากมีการสำรวจพบลูกน้ำยุงลายในท้องที่เดียวกัน (เขตเทศบาลเดียวกันแต่ต่างท้องที่) ณ ช่วงเวลาเดียวกันเปรียบเสมือนกลุ่มควบคุมต่างพื้นที่ในช่วงเวลาเดียวกัน (ตารางที่ 4.13 ก และ ข)

ตารางที่ 4.13 ก สรุปผลการสำรวจลูกน้ำยุงลายในเขตเทศบาล อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ เดือน กุมภาพันธ์ 2554 โดยศูนย์ควบคุมโรคติดต่อฯ โดยแมลงที่ 9.2 เพชรบูรณ์

ชุมชน	ชื่อชุมชน	จำนวนบ้าน		จำนวนภาชนะ		ค่าดัชนีลูกน้ำยุงลาย		
		ที่สำรวจ	พบลูกน้ำ	ที่สำรวจ	พบลูกน้ำ	BI	CI	HI
1	หนองนารีพัฒนา	50	13	236	18	36	7.63	26.00
9	กลุ่มแขวงแขวงเก่าดาว	50	18	279	27	54	9.68	36.00
7	นิกรบำรุง	25	6	92	8	32	8.70	24.00
8	วัดโพธิ์เย็น	25	4	171	3	12	1.75	16.00
13	วัดภูเขาดิน	25	4	88	6	24	6.82	16.00
14	คลองศาลา	25	9	119	14	56	11.76	36.00
1	หนองนารีพัฒนา	35	11	171	16	45.71	9.36	31.43
9	เก่าดาว	35	10	155	21	60	13.55	28.57
15	ไทรงาม	30	10	183	20	66.67	10.93	33.33
		300	85	1494	133	44.33	8.90	28.33

ตารางที่ 4.13 ข สรุปผลการสำรวจลูกน้ำยุงลายนอกเขตเทศบาล อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ เดือน กุมภาพันธ์ 2554 โดยศูนย์ควบคุมโรคติดต่อฯ โดยแมลงที่ 9.2 เพชรบูรณ์

อำเภอ	เทศบาล	ชื่อชุมชน	จำนวนบ้าน		จำนวนภาชนะ		ค่าดัชนีลูกน้ำยุงลาย		
			ที่สำรวจ	พบลูกน้ำ	ที่สำรวจ	พบลูกน้ำ	BI	CI	HI
เมือง	น้ำร้อน	บุญนวน	100	27	815	29	29	3.56	27.0

บทที่ 5

การสรุปผลการทดลอง วิเคราะห์และเสนอแนะ

การสรุปผลการทดลองตอนที่ 1: การทดลองในห้องปฏิบัติการ

1. สารละลายถาวรลิเทียมที่สกัดด้วยแอลกอฮอล์ 95 % ทั้ง 3 ความเข้มข้น คือ 200, 250 และ 300 ppm สามารถฆ่าลูกน้ำยุงลายระยะที่ 1-3 ได้ดี แต่ไม่มีผลต่อลูกน้ำยุงลายระยะ 4 หรือตัวโม่ โดยมีความ LC_{50} เปอร์เซ็นต์การตายดังนี้

สารละลายถาวรลิเทียม (สกัดด้วยแอลกอฮอล์ 95%) มีความ LC_{50} = 200 ppm ต่อลูกน้ำยุงลายระยะที่ 2 (ขนาด 6-8 มิลลิเมตรอายุ 3-4 วัน) โดยฆ่าได้ 50.00%

สารละลายถาวรลิเทียม (สกัดด้วยแอลกอฮอล์ 95%) มีความ LC_{50} = 250 ppm ต่อลูกน้ำยุงลายระยะที่ 3 (ขนาด 8-12 มิลลิเมตรอายุ 5-6 วัน) โดยฆ่าได้ 51.6%

สารละลายถาวรลิเทียม (สกัดด้วยแอลกอฮอล์ 95 %) ที่ความเข้มข้น 300 ppm สามารถฆ่าลูกน้ำ ยุงลายระยะที่ 1 และ 2 ได้ 100 %

สารละลายถาวรลิเทียม (สกัดด้วยแอลกอฮอล์ 95 %) ทั้ง 3 เข้มข้นสามารถฆ่าลูกน้ำยุงลายระยะที่ 1 (ขนาดเป็นจุด-5 มิลลิเมตรอายุ 1-2 วัน) ได้ 100 %

2. สารละลายถาวรลิเทียมที่สกัดด้วยน้ำและไดคลอโรมีเทน ทุกความเข้มข้นไม่มีผลต่อลูกน้ำยุงลายทั้ง 4 ระยะ

3. สารละลายถาวรลิเทียมที่สกัดด้วยแอลกอฮอล์ 95 % มีโลหะหนักและไอออนอื่นๆ ที่เป็นสารตั้งต้นของสารก่อมะเร็งในปริมาณที่ต่ำกว่าเกณฑ์ จำแนกได้ 5 กลุ่มคือ 1. กลุ่มโลหะหนักที่ตรวจไม่พบเลย ได้แก่ นิเกิล แมงกานีส และเหล็ก 2. กลุ่มโลหะหนักที่ตรวจพบในปริมาณที่ต่ำกว่าเกณฑ์ ได้แก่ สังกะสี แคดเมียม โครเมียม และตะกั่ว 3. กลุ่มไอออนที่ตรวจพบในปริมาณที่ต่ำกว่าเกณฑ์ ได้แก่ คลอไรด์ไอออน, ซัลเฟตไอออนและไนเตรตไอออน 4. กลุ่มไอออนที่ตรวจพบไม่พบ ได้แก่ ไนไตรต์ไอออน 5. ของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด(TDS)420 mg/l ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่อนุญาตให้มีได้ (ค่าTDSสูงสุดในน้ำไม่ควรเกิน500mg/l) ดังนั้นจึงไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม

4. สารละลายถาวรลิเทียมที่สกัดด้วยแอลกอฮอล์ 95% ไม่เป็นพิษต่อพืชและสัตว์น้ำที่ความเข้มข้น 250 ppm แต่ที่ 300 ppm มีผลทำให้ปลาหางนกยูงตายใน 24 ชั่วโมง จึงควรนำไปใช้ในภาชนะที่ใส่น้ำ เช่น ที่รองขาตู้กับข้าว แจกัน และอ่างน้ำขังต้น ๆ ที่ไม่มีปลาอาศัยอยู่ ไม่ควรนำไปใช้ในแหล่งน้ำกินน้ำใช้ทั่ว ๆ ไป

การสรุปผลการทดลองตอนที่ 2: การทดลองภาคสนาม

1. ผลการใช้สารสกัดถาวรลิเทียมที่มีต่อลูกน้ำยุงลายในภาคสนาม โดยทำการทดลองใช้สารสกัดถาวรลิเทียมอัตราส่วนปริมาณ 1 กรัมต่อปริมาณน้ำ 4 ลิตร(250ppm) ในอุณหภูมิเฉลี่ย 25.5 องศาเซลเซียส ในเวลา 24 ชั่วโมง ฤทธิ์ของสารสกัดถาวรลิเทียมไม่สามารถฆ่าลูกน้ำยุงลายให้ตายได้ ทั้งในชนิดน้ำประปา

และน้ำฝน เมื่อเพิ่มความเข้มข้นของสารสกัดเถาวัลย์เปรียงมากขึ้นเป็นอัตราส่วนปริมาณสารสกัด 1 กรัม ต่อ ปริมาณน้ำ 2 ลิตร (500 ppm) ผลการทดลอง พบว่า ในอุณหภูมิเฉลี่ย 24.69 องศาเซลเซียส สารสกัด เถาวัลย์เปรียงมีฤทธิ์ฆ่าลูกน้ำยุงลายตายภายใน 24 ชั่วโมง ในภาพรวมเฉลี่ยร้อยละ 52.39 และเมื่อทำการเพิ่ม ความเข้มข้นของสารสกัดเถาวัลย์เปรียงมากขึ้นอีกในอัตราส่วนปริมาณสารสกัด 1 กรัม ต่อปริมาณน้ำ 1 ลิตร (1,000 ppm) ในอุณหภูมิเฉลี่ย 24.13 องศาเซลเซียส ผลการทดลองพบว่า สารสกัดเถาวัลย์เปรียงออกฤทธิ์ฆ่า ลูกน้ำยุงลายตายภายใน 24 ชั่วโมง ในภาพรวมเฉลี่ยร้อยละ 83.33

2. ความพึงพอใจของประชาชนต่อการใช้สารสกัดเถาวัลย์เปรียงในการกำจัดลูกน้ำยุงลาย พบว่า ประชาชนมีความพึงพอใจต่อการใช้สารสกัดเถาวัลย์เปรียงในการกำจัดลูกน้ำยุงลาย ในภาพรวมอยู่ในระดับ พึงพอใจปานกลาง ($\bar{X} = 2.63$)

3. การประเมินค่าดัชนีลูกน้ำยุงลายในพื้นที่ทำการทดลอง พบว่า ดัชนีลูกน้ำยุงลาย CI (Container Index) ในภาพรวมทั้งหมด มีค่าเท่ากับร้อยละ 40.54 ค่าดัชนีลูกน้ำยุงลายมีค่าเกินมาตรฐานที่ กระทรวงสาธารณสุขกำหนด คือ CI ไม่เกินร้อยละ 10

วิจารณ์และข้อเสนอแนะ

สำหรับการทดลองในห้องปฏิบัติการ การทดลองนี้พบว่าสารสกัดเถาวัลย์เปรียงที่สกัดด้วย ไคคลอโรมีเทนทั้ง 3 ความเข้มข้น คือ 200, 250 และ 300 ppm ไม่มีผลต่อลูกน้ำยุงลายเลย ขัดแย้งกับผลการ ทดลองของวาสนา ไชยคำ (2545) ซึ่งได้ทดลองพบว่า สารสกัดเถาวัลย์เปรียงจากไคคลอโรมีเทน 250 พีพีเอ็ม สามารถใช้ฆ่าลูกน้ำยุงลายได้ 100 % ในห้องปฏิบัติการ แต่ไม่ได้กล่าวว่าเป็นลูกน้ำระยะใด แต่ผลการ ทดลองในที่นี้กลับพบว่า สารสกัดของเถาวัลย์เปรียงจากเอธิลแอลกอฮอล์ 95% ที่ความเข้มข้น 200, 250 และ 300 ppm สามารถฆ่าลูกน้ำยุงลายระยะ 1 ได้ 100% สำหรับความเข้มข้น 300 ppm พบว่าสามารถฆ่าลูกน้ำยุง ทั้งระยะที่ 1 และ 2 ได้ 100% และฆ่าลูกน้ำยุงลายระยะที่ 3 ได้ 88.0% ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลอง Toshikazu Sekine et al (1999) ซึ่งได้ทดลองใช้ Ethyl alcohol สกัดลำต้นของเถาวัลย์เปรียง ได้สาร diprenyl isoflavones ใหม่ 6 ชนิด ชื่อ derrisisoflavones A-F และ isoflavones ที่รู้จักแล้วอีก 6 ชนิด และได้ทำการ วิเคราะห์ โครงสร้างทางเคมีของสารเหล่านี้โดยเทคนิค Spectroscopic analyses สารที่พบเหล่านี้ คือ lupalbigenin, scandinone, erysenegalensein E, lupinisol A, lupinisoiflavone G and 5,7,4 trihydroxy-6, 8- diprenylisoflavone และยังพบอีกว่า สารเหล่านี้มีคุณสมบัติ Anti-dermatophyte activity ต่อ *Trichophyton mentagrophytes*

การทดลองในห้องปฏิบัติการได้อัตราการตายของลูกน้ำยุงลายสูง แต่ใช้ความเข้มข้นต่ำกว่าผลการ ทดลองในภาคสนามทั้งนี้ เป็นเพราะในห้องปฏิบัติการใช้น้ำกลั่นเป็นตัวทำละลาย แต่ในภาคสนามใช้น้ำ ปรุ่ปะปาและน้ำฝนซึ่งในแต่ละพื้นที่คุณสมบัติของน้ำประปาและน้ำฝนไม่เท่ากัน มีสิ่งเจือปนในน้ำแตกต่างกัน ทำให้ต้องใช้ความเข้มข้นที่สูงมากถึง 1,000 ppm ในขณะที่ในห้องปฏิบัติใช้เพียง 300 ppm ต่างกันเป็น

3 เท่า แต่อย่างไรก็ตามผลการทดลองนี้ก็พอจะบ่งชี้ได้ว่า สารสกัดจากเถาวัลย์เปรียงที่สกัดด้วยแอลกอฮอล์นี้มีคุณสมบัติในการป้องกันและกำจัดลูกน้ำยุงลายได้ แต่ยังไม่สามารถใช้ได้ผลดีในรูปของสารสกัดหยาบ

จากผลการทดลองตอนที่ 2 ของภาคสนามตารางที่ 4.11 สารสกัดเถาวัลย์เปรียง 100 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทราบดีที่มีฟอส 1 กรัม ต่อน้ำ 10 ลิตร และน้ำเป็นกลุ่มควบคุม นำไปวางทดลองตามที่ต่างๆ ไม่พบไข่ยุงหรือลูกน้ำยุงลายเลยแม้แต่ตัวเดียวในเวลา 2 สัปดาห์ ซึ่งตามความเป็นจริงน่าจะพบลูกน้ำยุงลายบ้างในชุดควบคุม สำหรับที่มีฟอสเป็นสารควบคุมกำจัดลูกน้ำยุงลายที่กระทรวงสาธารณสุขแจกให้ใช้ในชุมชน ไม่พบลูกน้ำเป็นการถูกต้องแล้ว แต่จากผลการทดลองกลุ่มควบคุมก็ไม่พบด้วยเมื่อดูเทียบจากตารางที่ 4.13 ก และ ข ซึ่งสำรวจโดยศูนย์ควบคุมโรคติดต่อมาโดยแมลงที่ 9.2 ซึ่งทำการสำรวจในช่วงเวลาเดียวกัน พบว่าแหล่งน้ำข้างตามที่ต่างๆ ทั้งในบ้านและนอกบ้านในพื้นที่เดียวกันกลับพบลูกน้ำยุงลาย ทำให้ตั้งสมมุติฐานได้ว่า การที่กลุ่มควบคุมไม่พบลูกน้ำยุงลายเลยอาจเนื่องมาจากวางใกล้สารละลายเถาวัลย์เปรียง กลิ่นของเถาวัลย์เปรียงอาจทำให้ยุงไม่เข้าใกล้หรือไล่ยุงได้ จึงไม่พบไข่ยุงในกลุ่มควบคุมและในสารละลายเถาวัลย์เปรียง มีข้อมูลสนับสนุนอีกข้อหนึ่งคือ ในสัปดาห์ที่ 3 หลังจากปิดการทดลองชุดนี้แล้ว พบลูกน้ำยุงลายระยะ 3 จำนวน 4 ตัว ในกลุ่มควบคุมของชุดทดลองที่หลงเหลืออยู่ (เก็บคืนมาแล้วแต่ยังไม่ได้นำทิ้ง) และนอกจากนี้ยังพบยุงธรรมชาติตายอยู่ในสารละลายเถาวัลย์เปรียง ในสัปดาห์ที่ 3 ซึ่งยังไม่ได้นำทิ้งเช่นกัน ทั้งหมดนี้เป็นข้อมูลที่สนับสนุนว่าเถาวัลย์เปรียงเป็นสมุนไพรที่มีประสิทธิภาพในการไล่ยุงและฆ่าลูกน้ำยุงลายได้ สมควรมีการทดลองต่อยอดปรับปรุงสารสกัดเถาวัลย์เปรียงให้มีประสิทธิภาพเหมาะสมกับการใช้งานต่อไป

จากการทดสอบความพึงพอใจของผู้ใช้สารสกัดเถาวัลย์เปรียงในการฆ่าลูกน้ำยุงลายได้ผลดังตารางที่ 4.9 ซึ่งได้ค่าเฉลี่ย 2.63 หมายถึง พึงพอใจปานกลางนั้น อาจเป็นเพราะสารสกัดที่นำไปใช้ยังอยู่ในสภาพเป็นยางเหนียว ยังมิได้ให้สกัดที่อบแห้งด้วย Dry block ไปใช้ในการทดลอง เนื่องจากสารสกัดที่อบจนแห้งไม่ละลายน้ำ ต้องละลายในแอลกอฮอล์ 95 % ก่อนจึงจะละลายน้ำได้ ทำให้ยุ่งยากในการเตรียมใช้ในภาคสนาม ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะให้ดำเนินการทดลองต่อยอดโดยทำให้สารสกัดหยาบบริสุทธ์กว่านี้ โดยใช้เทคนิค TCL (Thin Layer Chromatography) นำแฟกซ์ต่างๆ ที่ได้ไปทดสอบกับยุงลายอีกครั้งหนึ่ง แล้วนำสารสกัดที่ได้ไปทำการเคลือบบนเม็ดยาละลายเย็ดแทนที่มีฟอส ซึ่งใช้เป็นสารกำจัดลูกน้ำยุงลายในปัจจุบันได้

การวิจัยในครั้งนี้ไม่สามารถที่จะบ่งบอกถึงประสิทธิภาพของสารสกัดเถาวัลย์เปรียงต่อการลดอัตราผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกได้ เนื่องจากฤทธิ์ของสารสกัดเถาวัลย์เปรียงไม่สามารถที่ฆ่าลูกน้ำในระยะที่ 3 ถึง 100% และไม่มีผลต่อตัวโม่ง จึงทำให้ไม่สามารถที่จะลดค่าดัชนีลูกน้ำยุงลาย CI (Container Index) ลงได้ทันที ซึ่งค่า CI หมายถึง ร้อยละภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลาย ซึ่งกรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข ได้กำหนดว่า ภาชนะใดที่สำรวจพบลูกน้ำยุงลายในระยะใดระยะหนึ่ง ตั้งแต่จำนวน 1 ตัว ขึ้นไป ถือว่าภาชนะนั้นเป็นภาชนะที่มีลูกน้ำยุงลาย ซึ่งการทดลองนี้จะพบว่า เมื่อผ่านไป 24 ชั่วโมง ฤทธิ์ของสารสกัดเถาวัลย์เปรียงไม่สามารถที่จะฆ่าลูกน้ำให้ตายหมดได้ โดยเฉพาะลูกน้ำระยะที่ 3-4 และตัวโม่ง เมื่อลูกน้ำระยะที่กล่าวมานี้ไม่ตาย มันก็จะเจริญเติบโตเป็นยุงตัวเต็มวัย และนำเชื้อโรคไข้เลือดออกไปสู่คนได้ต่อไป ดังนั้น ผลการทดลองนี้จึงกล่าวได้ว่าสารสกัดเถาวัลย์เปรียงไม่สามารถลดจำนวนแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลายลงได้ เนื่องจากฤทธิ์ของสาร

สัปดาห์วัลย์เปรียงไม่สามารถฆ่าลูกน้ำยุงลายในภาชนะให้ตายหมดได้ ซึ่งสามารถใช้ได้เฉพาะกับลูกน้ำยุงลายระยะที่ 1-2 เท่านั้น หากนำไปใช้จริงเพื่อลดค่า CI จำเป็นต้องมีการทำลายแหล่งเพาะพันธุ์ลูกน้ำยุงลายโดยวิธีอื่นควบคู่กันไปด้วย เช่น การเปลี่ยนถ่ายในภาชนะทุกเจ็ดวัน การใช้ปลากินลูกน้ำ เป็นต้น

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. เนื่องจากฤทธิ์ของสารสัปดาห์วัลย์เปรียงไม่สามารถที่จะฆ่าลูกน้ำยุงลายให้ตายหมดได้ทันที ควรมีการเพิ่มสารเสริมฤทธิ์อื่นๆเข้าไปด้วย เพื่อให้มีประสิทธิภาพในการฆ่าลูกน้ำระยะที่ 3 และ 4 หรือตัวโม่งได้ด้วย เพราะถ้าฆ่าได้ 100% เฉพาะระยะที่ 1 และ 2 จะต้องใช้เวลาอีกนานกว่าจะทำให้ค่าดัชนียุงลายลดลง

2. เนื่องจากสารละลายสัปดาห์วัลย์เปรียงมีสีขุ่น ซึ่งอาจเป็นเพราะสารจำพวกแป้งหรือโปรตีนต่าง ๆ ละลายอยู่ ควรมีการกำจัดสารพวกนี้ออกไปเสียก่อน จึงนำไป pack column chromatography ต่อไป



เอกสารอ้างอิง

กลุ่มกีฏวิทยาทางการแพทย์ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข. 2542. **ไข้เลือดออก**. กรุงเทพฯ :ฝ่าย

ประชาสัมพันธ์ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข.

ขจรศักดิ์ ศิลปะโภชากุล. มปป. **คำแนะนำ การกำจัดลูกน้ำยุงลาย**. แผ่นพับเผยแพร่โดย งาน
ประชาสัมพันธ์ / งานอาคารสถานที่ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
สงขลา: คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ณรงค์ สิงห์ชะอุม, อนเนก กิจเจา, เลขา มาโนช, และอรอุมา เกียรติจิต, (2549). **โครงการวิจัย**

ผลิตภัณฑ์สมุนไพรเพื่อใช้ควบคุมโรคพิษ. ภาควิชาโรคพิษ คณะเกษตร:

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

นันทวัน บุญยะประภัส และอรนุช โชคชัยเจริญพร, 2541. **สมุนไพรพื้นบ้าน (2) กทม :**

บริษัทประชาชน.

ประชุมพร ดาษดา. (2542). **ความเป็นพิษของสารสกัดจากดาวเรืองน้อย (*Tagetes patula* Linn.)**

ที่มีต่อลูกน้ำยุงลาย (*Aedes aegypti* Linn.). ปริญญานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

พาลาภ สิงห์เสนี. 2537. **พิษของยาฆ่าแมลงต่อผู้ใช้และสิ่งแวดล้อม**. กรุงเทพฯ ฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์

มหาวิทยาลัย

ไพริน ทองคุ้ม ประนอม เดชวิสัยสุสกุล อุทัย โสธนะพันธุ์ และกนกวรรณ ช่วงขุน. (2549).

ลักษณะทางเภสัชวิทยาของเถาวัลย์เปรียง. วิทยาศาสตร์ทางการแพทย์เพื่อพึ่งตนเอง.

(23 – 24 สิงหาคม 2549) อิมแพคเมืองทองธานี นนทบุรี.

พรชัย เหลืองอาภาพงศ์. (2550). **ไทร้ธูออนไลน์**. สืบค้นเมื่อ 21 พ.ค. 2550. จาก

<http://www.kasetcity.com/Sanha/view.asp?id=488>

วาสนา ไชยคำ. (2545). **ฤทธิ์ฆ่าแมลงจากหนอนตายหยาก (*Stemona* sp.) และเถาวัลย์เปรียง**

(*Derris scandens* Benth.). ปริญญานิพนธ์วิทยาศาสตรบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สีวิกา แสงธาราทิพย์. 2545. **ทรายกำจัดลูกน้ำยุง**. แผ่นพับ. กรุงเทพฯ ฯ : สำนักโรคติดต่อฯ โดยแมลง

อุทัย โสธนะพันธุ์. (2545). **เภสัชพฤษศาสตร์**. กทม : ศูนย์หนังสือจุฬาฯ.

- De.P.S.and Basu, p.S.(1996). Extracellular polysaccharide production by a *Rhizobium sp.* From root noduler of *Derris scandens*. **Folia Microbiologica**, 41 (4), 368 – 372.
- Laws, E.R.,et al , 1967. “Toxicology of Abate in volunteers” **Arch. Environ. Health** . 14, 289-291.
- Mahabusarakam, w.et al. (2004). Abenzil and isoflavone derivative from *Derris scandens* Benth. **Phytochemistry**. 65, 1185 – 1191.
- Raoa, S.A. et al,(1994). Four isoflavones and two – aryl coumarines from stems of *Derris scandens*. **Phytochemistry**. 44, 787 – 796.
- Raoa, S.A. et al,(2007). Isolation, Characterization and Chemobiological quantification of glucosidate enzyme inhibitory and free radical scavenging constituents from *Derris candens* Benth. **Journal of chromatography**, 855,166 – 172.
- Rukachaisirikul, V. et al. (2002). Isoflavone glycosides from *Derris scandens*. **Phytochemistry**, 60, 827 – 834.
- Toshikazu Sekine, a,Miyuki Inagakia,Fumio Ikegamia,Yuichi Fujiib and Nijisiri Ruangrungsic.1999. “Six diprenylisoflavones, derrisisoflavones A–F, from *Derris scandens*.” **Phytochemistry**. 52, 87-94

ภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงผลการทดสอบความแปรปรวนของข้อมูลการใช้สารละลาย
เถาวัลย์เปรียงที่สกัดจากเอทิลแอลกอฮอล์ 95% ความเข้มข้น 5 ระดับ
กับลูกน้ำยุงลายระยะที่ 1 โดยใช้ข้อมูลจากตารางที่ 4.3

แหล่งของความแปรปรวน	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ระหว่างกลุ่ม	22.500	1	22.500	39.000	0.000**
ภายในกลุ่ม	7.500	13	0.577		
รวม	30.00	14			

ตารางภาคผนวกที่ 2 แสดงผลการทดสอบความแปรปรวนของข้อมูลการใช้สารละลาย
เถาวัลย์เปรียงที่สกัดจากเอทิลแอลกอฮอล์ 95% ความเข้มข้น 5 ระดับ
กับลูกน้ำยุงลายระยะที่ 2 โดยใช้ข้อมูลจากตารางที่ 4.3

แหล่งของความแปรปรวน	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ระหว่างกลุ่ม	28.500	6	4.750	25.333	0.000**
ภายในกลุ่ม	1.500	8	0.188		
รวม	30.00	14			

ตารางภาคผนวกที่ 3 แสดงผลการทดสอบความแปรปรวนของข้อมูลการใช้สารละลาย
เถาวัลย์เปรียงที่สกัดจากเอทิลแอลกอฮอล์ 95% ความเข้มข้น 5 ระดับ
กับลูกน้ำยุงลายระยะที่ 3 โดยใช้ข้อมูลจากตารางที่ 4.3

แหล่งของความแปรปรวน	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ระหว่างกลุ่ม	28.500	9	3.167	25.333	0.009**
ภายในกลุ่ม	1.500	5	0.188	0.300	
รวม	30.00	14			

ตารางภาคผนวกที่ 4 แสดงผลการทดสอบความแปรปรวนของข้อมูลการใช้สารละลาย
 เถาวัลย์เปรียงที่สกัดจากเอทิลแอลกอฮอล์ 95% ความเข้มข้น 5 ระดับ
 กับลูกน้ำยุงลายทั้ง 4 ระยะ โดยใช้ข้อมูลจากตารางที่ 4.3

แหล่งของ ความแปรปรวน	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ทรีทเมนต์	54225.600	4	13556.400	6.562	0.005**
ระยะลูกน้ำ	30018.733	3	10006.244	4.844	0.020**
ทรีทเมนต์ x ระยะลูกน้ำ	24790.933	12	2065.911	2817.152	0.000**
ความคลาดเคลื่อน	29.333	40	0.733		

หมายเหตุ ** หมายถึงค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ($p < 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ 5 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ตามวิธีของ DMRT ของข้อมูลการใช้
 สารละลายเถาวัลย์เปรียงที่สกัดจากเอทิลแอลกอฮอล์ 95% ความเข้มข้น 5 ระดับ
 กับลูกน้ำยุงลายทั้ง 4 ระยะ โดยใช้ข้อมูลจากตารางที่ 4.3

Duncan

ทรีท เมนต์	N	ระยะของลูกน้ำยุงลาย			
		1	2	3	4
1.00	12	.0000			
2.00	12	.0000			
3.00	12		45.0000		
4.00	12			59.5000	
5.00	12				72.0000
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = .733.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.

b Alpha = .05.

ภาพกิจกรรมแสดงการทดลองใช้สารสกัดเถาวัลย์เปรียงในภาคสนาม



หมู่ 4 บึงคล้า



หมู่ 9 ป่าเลา



หมู่ 6 ป่าเลา



หมู่ 13 ป่าเลา

ประวัติผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการ

1. ชื่อ และนามสกุล (ภาษาไทย) รศ. ดร. เบญจพร ศรีสุวรรณมาศ
(ภาษาอังกฤษ) Assoc. Prof. Dr. BENCHAPORN SRISUVORAMAS
2. เลขประจำตัวนักวิจัยแห่งชาติ 46040252 เลขประจำตัวประชาชน 3-1016-00210-78-7
3. ตำแหน่งวิชาการ รองศาสตราจารย์ ระดับ 9
4. การศึกษาสูงสุด Ph.D สาขาวิชา Horticulture (spect. in Tissue Culture and Genetics)
มหาวิทยาลัย UP LOSBANOS ปีที่จบ ค.ศ. 1999(พ.ศ.2542)
5. สถานที่ติดต่อ
ที่ทำงาน คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์
รหัสไปรษณีย์ 67000 โทรศัพท์ 0-5671- 7100 ต่อ 1706 โทรสาร 0-56717123
ที่อยู่ บ้านพักอาจารย์ภายในบริเวณ ม.ราชภัฏเพชรบูรณ์ โทรศัพท์ 0-5673- 7151,08-4050-9640.
6. ประสบการณ์ในการทำวิจัย

เบญจพร ศรีสุวรรณมาศ และจินตนา สนามชัยสกุล.2552.ศึกษาช่วงเวลการติดเชื้ร่าและผลของ
เชื้อราไตรโคเดอร์มา สารสกัดสมุนไพร สารสกัดสะเดา และน้ำส้มควันไม้ ที่มีต่อเชื้อรา
จากมะขามหวานพันธุ์ประกายทองในห้องปฏิบัติการ. เพชรบูรณ์ : คณะวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ทุนอุดหนุนการวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏ
เพชรบูรณ์ ประจำปีการศึกษา 2552.

เบญจพร ศรีสุวรรณมาศ อาดุลย์ จงรักษ์ นิคม จันทรมังกร และอนุพงษ์ ทิมอุบล. 2552. **ฤทธิ์ต้าน
จุลินทรีย์และต้านเซลล์มะเร็งของสมุนไพรพญาวาน(ฮวานง็อก)** Proceeding.งานประชุม
วิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 35 โรงแรมเดอะไทด์ รีสอร์ท
(หาดบางแสน)จังหวัดชลบุรี 15-17 ตุลาคม 2552

เบญจพร ศรีสุวรรณมาศ และ อาดุลย์ จงรักษ์. 2551. **ฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์ของสมุนไพรพญาวาน
(ฮวานง็อก)** เพชรบูรณ์ : คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัย
ราชภัฏเพชรบูรณ์ ทุนอุดหนุนการวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ประจำปี
งบประมาณ 2551.

เบญจพร ศรีสุวรรณมาศ อาดุลย์ จงรักษ์ ประยูร ลิ้มสุข และ กฤษณ์พนธ์ พรรณรัตนชัย. 2551.

**The production of high nutritive *Amaranthus* spp. by hydroponic method for the
business protocol.**Proceeding . ในงานประชุมวิชาการนานาชาติ The International
Workshop and Symposium on Science and Technology 2008(I-SEEC 2008) 15-16
ธันวาคม 2551 ณ โรงแรมรอยัล แม่โขง หนองคาย ประเทศไทย

เบญจพร ศรีสุวรรณมาส อาดุลย์ จงรักษ์ ประยูร ล้มสุข และ กฤษณ์พนธ์ พรรณรัตน์ชัย. 2550.

การศึกษาการผลิตผักโขมที่ปราศจากสารก่อนิ่ว (แคลเซียมออกซาเลต) โดยวิธีไฮโดรโพนิกส์เพื่อเป็นต้นแบบไปสู่ภาคธุรกิจ. ทูงบงบประมาณแผ่นดินผ่านความเห็นชอบของ วช. ประจำปีงบประมาณ 2550 . เพชรบูรณ์ : คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

เบญจพร ศรีสุวรรณมาส. 2549. การศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานและกายวิภาคของสับลำเพื่อการปรับปรุงพันธุ์โดยใช้เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและการฝังตัวอย่างในพาร์ฟฟิน.

เพชรบูรณ์ : คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์. ทูลอดหนุนการวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

เบญจพร ศรีสุวรรณมาส. 2548. Nutritional quality and antimicrobial effects of kidney stone precursor (calcium oxalate) free calli from *Amaranthus spinosus* L. Proceeding ในงาน

ประชุมวิชาการนานาชาติ เรื่อง ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อสุขภาพและความงาม จากภูมิปัญญาท้องถิ่นสู่สากล The 1st International Conference of National Products for Health and Beauty, to be held from 17 -21 October, 2005 at Takalila Hotel in Mahasarakham, Thailand.

เบญจพร ศรีสุวรรณมาส. 2548. คุณค่าทางอาหารและฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์ของแคลลัสผักโขมหนามที่ปราศจากสารก่อนิ่ว. เพชรบูรณ์ : คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์. ทูลอดหนุนการวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

เบญจพร ศรีสุวรรณมาส. 2547. ศึกษาการเหนี่ยวนำให้เกิดการสร้างแคลลัสในผักโขม 3 ชนิด (ผักโขมจีน, ผักโขมหนามและผักโขมหัด) โดยเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ.

ISBN 974-7479-83-4 เพชรบูรณ์ : คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์. ทูลอดหนุนการวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

เบญจพร ศรีสุวรรณมาส. 2546. ศึกษาการเพาะเลี้ยงต้นแฮพลอยด์(๓)จากอับละอองเรณูของ

ช่อนกลิน. ISBN 974-7479-62-1 เพชรบูรณ์ : คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏเพชรบูรณ์. ทูลอดหนุนการวิจัย สถาบันราชภัฏเพชรบูรณ์

เบญจพร ศรีสุวรรณมาส. 2545. การศึกษาคุณค่าทางอาหารของแคลลัสจากมะขามหวาน 4 สาย

พันธุ์ (ประกายทอง, สีทอง, ศรีชมภู และขันตี). ISBN 974-7479-50-8 เพชรบูรณ์ :

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏเพชรบูรณ์. ทูลอดหนุนการวิจัย สถาบันราชภัฏเพชรบูรณ์

เบญจพร ศรีสุวรรณมาส และคณะ. 2545. ศึกษาการเพาะเมล็ดแก้วมังกรด้วยเทคนิค **Embryo Rescue**. เพชรบูรณ์ : คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏเพชรบูรณ์.
ทุนอุดหนุนการวิจัย สถาบันราชภัฏเพชรบูรณ์

เบญจพร ศรีสุวรรณมาส. 2544. การเติบโตและการเจริญของเนื้อเยื่อต้นอ่อนมะขามหวานในหลอดแก้ว. ISBN 974-7479-44-3 เพชรบูรณ์ : คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สถาบันราชภัฏเพชรบูรณ์ ทุนอุดหนุนการวิจัย สถาบันราชภัฏเพชรบูรณ์

เบญจพร ศรีสุวรรณมาส. 2526. ความผิดปกติของโครโมโซมในลิ้มโพืชของคนที่เนื่องมาจาก
วิตามินซี. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม) คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พรทิพย์ พุ่มภาชี นุจรี เพือกได้ ศุภเกียรติ ประเสริฐสังข์ และเบญจพร ศรีสุวรรณมาส. 2544.
ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีในแคลลัสจากมะขามหวาน 3 สายพันธุ์ (สีทอง,
ประกายทอง และขันตี). เพชรบูรณ์ : คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบัน
ราชภัฏเพชรบูรณ์

Benchaporn Srisuvoramas. 1999. Morphology, Histology and Cytology of Enhanced
Axillary Bud Formation and Production of Cell Suspension Culture in
Theobroma cacao Linn. *in Vitro*. Ph.D. Dissertation . UPLB. Philippines.

7. ตำรา/เอกสารประกอบการสอน

รายวิชา: พันธุศาสตร์ ISBN 974-7479-45-1

ชีววิทยาของเซลล์

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช

ไมโครเทคนิค

จุลชีววิทยา

วิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต

8. ประวัติการศึกษา และประวัติการทำงาน

ประวัติการศึกษา

ปริญญาตรี : กศ.บ.(ชีววิทยา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร
กรุงเทพฯ เมื่อ พ.ศ. 2518

ปริญญาโท : วท.ม. (ชีววิทยา-พันธุศาสตร์) จากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ เมื่อ พ.ศ. 2526

ปริญญาเอก : Ph.D. (spect in Tissue Culture and Genetics)จาก UP LOSBANOS เมื่อ
พ.ศ.2542

ประวัติการทำงาน

เริ่มรับราชการเมื่อวันที่ 10 สิงหาคม 2516 ในตำแหน่ง ครูตรี โรงเรียนภัทรญาณวิทยา อ.นครชัยศรี จ. นครปฐม จากนั้นได้ย้ายไปรับราชการยังโรงเรียนปัญญาวรคุณและโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ ได้เลื่อนตำแหน่งเป็นอาจารย์ 1 และอาจารย์ 2 ตามลำดับระหว่างนั้น ได้รับเชิญให้ไปช่วยราชการในฐานะผู้อำนวยการสาขาชีววิทยา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ทำหน้าที่เขียนบทเรียนและปรับปรุงหลักสูตรชีววิทยา สัปดาห์ละ 1 วันและตลอดเดือนมีนาคม-เมษายน ทุกปีการศึกษา ระหว่าง 2528-2535 ต่อมาได้สอบโอนไปรับราชการยังกรมการฝึกหัดครู ณ วิทยาลัยครูเพชรบูรณ์ เมื่อ 24 สิงหาคม 2537 ตำแหน่งอาจารย์ 2 ระดับ 5 เดินทางไปศึกษาต่อระดับปริญญาเอก พ.ศ.2538-2542 (1995-1999) ต่อมาวิทยาลัยครูเพชรบูรณ์ได้เปลี่ยนเป็นสถาบันราชภัฏเพชรบูรณ์ และเป็นมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ในปัจจุบัน ได้รับการแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระดับ 8 เมื่อวันที่ 5 มีนาคม 2545 และตำแหน่งรองศาสตราจารย์ ระดับ 9 เมื่อวันที่ 16 สิงหาคม 2549 ในระหว่างรับราชการ ได้ปฏิบัติหน้าที่ สำคัญหลายอย่าง เช่น

- เป็นหัวหน้าหมวดวิชาวิทยาศาสตร์
- เป็นหัวหน้าภาควิชาชีววิทยา
- เป็นประธานโปรแกรมชีววิทยาประยุกต์
- เป็นหัวหน้างานชีววิทยาศูนย์วิทยาศาสตร์ฯ
- เป็นเจ้าหน้าที่พัสดุของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- เป็นเจ้าหน้าที่พัสดุของศูนย์วิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์
- เป็นที่ปรึกษาโครงการ สสวท.
- เป็นที่ปรึกษาโครงการ สกว.
- เป็นกรรมการร่างและเขียนหลักสูตรชีววิทยา ของ สสวท.
- เป็นผู้ชำนาญสาขาชีววิทยา สสวท.
- เป็นกรรมการตัดสินโครงงานวิทยาศาสตร์ระดับจังหวัดและระดับประเทศ
- เป็นกรรมการตรวจผลงานวิชาการของ สกอ.
- เป็นที่ปรึกษาชมรมแพทย์แผนไทยจังหวัดเพชรบูรณ์
- เป็นกรรมการตรวจผลงานวิชาการของ สพท.1,2,3 จังหวัดเพชรบูรณ์
- เป็นกรรมการตรวจผลงานวิชาการของ สพท.1 จังหวัดพิจิตร
- เป็นกรรมการตรวจผลงานวิชาการของ สพท.2 จังหวัดอุทัยธานี
- เป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์นักศึกษาปริญญาโทวิทยาศาสตร์ศึกษา
- เป็นกรรมการสภาคณาจารย์และข้าราชการฯ มรภ.พชร.รุ่นที่ 3
- ฯลฯ

ประวัติผู้วิจัยร่วม 1

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) รองศาสตราจารย์ สุวิทย์ วรรณศรี

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Assoc.Prof. Suwit wunnasri

2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3670100166694

3. ตำแหน่งปัจจุบัน รองศาสตราจารย์ระดับ 9 มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

4. หน่วยงานและสถานที่อยู่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ

ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)

ที่ทำงาน โปรแกรมวิชาชีววิทยาประยุกต์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ รหัสไปณ.

67000 โทร.056-711396 ต่อ2708 โทรสาร 056-722217

ที่อยู่บ้านพัก 171 หมู่ที่ 10 ต.สะเดียง อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ 67000 โทร. 08-1038-7227

และ Fax. 0-5671-2217

E-mail address Guru-suwit @ hot mail.com

5. ประวัติการศึกษา

วท.ม. ชีววิทยา (ม.เกษตรศาสตร์)

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

รองศาสตราจารย์สาขาชีววิทยา ผู้สอนรายวิชาสัตววิทยา กิฏวิทยา สัตว์ผู้บริโภค

วิวัฒนาการ และวิทยาศาสตร์ เพื่อคุณภาพของชีวิต

- ปัจจุบัน เป็นคณะกรรมการประเมินผลงานข้าราชการครูเพื่อเข้าสู่ตำแหน่งอาจารย์ 3

ของสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ผลงานทางวิชาการ

เอกสารประกอบการสอน

- สัตววิทยา

เอกสารเรียบเรียง

- ชีววิทยาของไก่อ้วน

- กายวิภาคศาสตร์แมลง

- วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาชีวิต

- วิทยาศาสตร์คุณภาพของชีวิต

เอกสารคำสอน

- กายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของสัตว์มีกระดูกสันหลัง

บทความ

“วิทยาศาสตร์” พิมพ์เผยแพร่ในวารสารเพชรบูรณ์สาร 6 เรื่อง (พ.ศ. 2544-2550)

“ภูมิวิทยาศาสตร์” พิมพ์เผยแพร่ในวารสารวงการครู ปี พ.ศ. 2547-ปัจจุบัน (เดือนละเรื่อง)

“ครูในยุคโลกาภิวัตน์” พิมพ์เผยแพร่ในวารสารทรัพยากรมนุษย์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ พ.ศ. 2549

“วิทยาศาสตร์” พิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิทยากรย์ ของคุรุสภาปี พ.ศ. 2549-ปัจจุบัน (เดือนละ 1 เรื่อง)

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดย

ระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้า

โครงการวิจัยหรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละข้อเสนอการวิจัย

เคยเป็นหัวหน้าผู้วิจัย ในการวิจัยเกี่ยวกับสัตว์วิทยา แมลง สัตว์เลื้อยคลานและสัตว์ปีก หลายเรื่องเริ่มตั้งแต่ปีพ.ศ.2524ที่ได้ศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สอนที่วิทยาลัยครูเพชรบูรณ์ (มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์) สืบเนื่องถึงปัจจุบัน จำนวน 6 เรื่อง ดังนี้

- การสร้างและใช้สื่อการเรียนวิทยาศาสตร์จากวัสดุเหลือใช้
- แมลงที่ประชาชนภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยบริโภคเป็นอาหาร
- สัตว์เลื้อยคลานในเขตอำเภอเมืองจังหวัดเพชรบูรณ์
- แมลงและสัตว์บางชนิดที่ประชาชนในเขตภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย บริโภค

เป็นอาหาร

- นกในสถาบันราชภัฏเพชรบูรณ์(ทุนสถาบันราชภัฏเพชรบูรณ์)
- การท่องเที่ยวเชิงนิเวศของชาวบ้านหนองแม่นำอำเภอเขาค้อจังหวัดเพชรบูรณ์(ทุน

สถาบันราชภัฏเพชรบูรณ์)

-ความหลากหลายและการแพร่กระจายทางชีวภูมิศาสตร์ของสัตว์เลื้อยคลานในอันดับ เต่า-ตะพาบน้ำในเขตอุทยานแห่งชาติเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์(ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจาก สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ปีงบประมาณ2549)

- การสำรวจแมลงทับในเขตจังหวัดเพชรบูรณ์

-ความหลากหลายและการแพร่กระจายทางชีวภูมิศาสตร์ของสัตว์เลื้อยคลานในอันดับ เต่า-ตะพาบน้ำในเขต จังหวัดเพชรบูรณ์ (ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจาก สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ปีงบประมาณ2550)

ประวัติผู้วิจัยร่วม 2

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวเสาวภา ชุมณี
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Miss Saowapa Chumanee
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3-9501-00563-95-0
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์ระดับ 6
4. หน่วยงานที่สามารถติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ e-mail

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ อ.เมือง
จ.เพชรบูรณ์ 67000

โทรศัพท์ (056) 717100 ต่อ 2713 โทรสาร (056) 717110

โทรศัพท์มือถือ 083-7516811

E – mail : schumanee@hotmail.com

5. ประวัติการศึกษา

ระดับปริญญา	สถานศึกษา	ปีที่สำเร็จ	ประเทศ
วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยรามคำแหง	2531	ประเทศไทย
วท.ม. (เคมี)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2541	ประเทศไทย
Ph.D. (เคมีวิเคราะห์)	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2550	ประเทศไทย

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ(แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ-
สาขาวิชาเคมีสิ่งทอ เคมีสิ่งแวดล้อม การวิเคราะห์สารตกค้างที่อยู่ในอาหาร

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ
โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าแผนงานวิจัย
หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละข้อเสนอการวิจัย

7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัย

-

7.2 หัวหน้าแผนงานวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย

-

7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และแหล่งทุน (อาจ
มากกว่า 1 เรื่อง)

7.3.1. **ทำงานวิจัย เรื่อง** สังเคราะห์และศึกษาสเปกโทรโฟโตเมตริก 3-[(2-ไฮดรอกซี-5-ไนโตรฟีนอล)เอโซ] และ 3,6-บิส-[(2-ไฮดรอกซี-5-ไนโตรฟีนอล)เอโซ] อนุพันธ์ของ กรดโครโมโทรปิก เป็นรีเอเจนต์ วิเคราะห์หาปริมาณบิสมีธ (III) ได้รับทุนวิจัยจากสำนักวิจัยและบริหารวิชาการ สถาบันราชภัฏเพชรบูรณ์ ในปี พ.ศ. 2544

7.3.2. **ทำงานวิจัยสาขาเคมีวิเคราะห์ เรื่อง** LC-MS/MS method for the confirmatory determination of aromatic amines and its application in textile analysis. และเขียนเผยแพร่ที่ P. Sutthivaiyakit, S. Achatz, J. Linlelmann, T. Aungpradit, R. Chanwirat, **S. Chumane** and A. Ketrup. **Anal. Bioanal. Chem.**, 2005, 381: 268-276. ได้รับทุนวิจัยจากโครงการพัฒนานักศึกษาและการวิจัยทางเคมี ภาควิชาเคมี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในปี พ.ศ. 2545

ประวัติผู้วิจัยร่วม 3

1. ชื่อ นายสนธยา พึงศิริ
Mr.Sonthaya Puengsiri
2. หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน 3 6701 00166 78 3
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์ระดับ 7
4. หน่วยงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
สถานที่อยู่ติดต่อได้สะดวก 223 ม.2 ต.ท่าพล อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์
โทร. 08 9839 3888
5. ประวัติการศึกษา
2519 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ประสานมิตร) กศ.บ. (เคมี)
2526 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ วท.ม. (การสอนเคมี)
6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ เคมีอินทรีย์
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย -

7.1 เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิจัยของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

- 7.1.1 นางสาวบุญลอย มุลน้อย เรื่อง การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของไบอินทิลน้า 2543
- 7.1.2 นายถนอม ทีแสงแดง เรื่อง การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของไบไม้สีทอง 2543
- 7.1.3 นายคงศักดิ์ ขานทอง เรื่อง การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของไบไม้สีทอง 2543
- 7.1.4 นายสมพงษ์ พินเทพ เรื่อง การศึกษาหาพลังงานในเห็ดพื้นบ้านของเพชรบูรณ์ 2543
- 7.1.5 นางสาวรัตติกรณ์ พรหมเพชร เรื่อง การสกัดเพกตินจากเปลือกผลไม้โดยใช้ SHMP 2543
- 7.1.6 นายชัยวุฒิ คำว้าง เรื่อง การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของไบและก้านของสะค้าน 2544

7.1.7 นางสาวกรรณิการ์ แคมภูเขียว เรื่อง การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของใบและก้านของสะค้าน 2544

7.1.8 นายสุรกิจ จันทรแก้ว เรื่อง การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของใบอินทนิลน้ำ 2544

7.1.9 นางสาวทัศนัท กำจัด และ นางสาวนิตยา อินทวงค์ เรื่อง การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีจากเหง้ากระชายดำ 2545

7.1.10 นางสาวสุรฉัตร พุทธา และ นางสาวดอกไม้ ภูมิใหญ่ เรื่อง การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของใบขมิ้น 2545

7.1.11 นางสาววราณี นิคม และ นางสาวประยงค์ หลงใจคอย เรื่อง การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของใบชะพลูจากสารสกัดเมทานอล 2545

7.1.12 นางสาวนริศรา ปานเหง้า และ นางสาวสมศรี หมายมั่น เรื่อง การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีจากใบชะพลู 2545

7.1.13 นางสาวอภิญญา ชัยพุกภัยไพรวัน เรื่อง การสกัดสีจากดอกไม้ธรรมชาติในเชิงอุตสาหกรรม 2545

7.1.14 นางสาวนิษฐา หอมตา และ นางสาวศิริขวัญ วรรณสุต เรื่อง การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของลูกยอบ้าน 2545

7.1.15 นายแสงศักดิ์ สุวรรณศรี และ นายปิยพนธ์ คำแจ้ง เรื่อง การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของใบมะกล่ำต้นจากการสกัดโดยคลอโรฟอร์ม 2545

7.1.16 นายพัฒนพงษ์ คำภีร์ และ นายวุฒิชัย ไชยศิลา เรื่อง การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของใบและดอกปีบ 2547

7.1.17 นางสาวบัวแก้ว เพชรล้ำ และ นางสาวศิริพร หมั่นแสง เรื่อง การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของใบและลำต้นของน้ำนมราชสีห์จากการสกัดด้วยเฮกเซน 2547

7.1.18 นางสาวกัลยาณี ศรีโรจน์ และ นางสาวเรณู ชาวบล เรื่อง การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของต้นผักเสี้ยน 2547

7.2 เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิจัยร่วมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

7.2.1 นางสาวอัญชลี อ่อนชุ่ม เรื่อง การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของใบไม้สีทอง โดยการสกัดด้วยเอทิลอะซิเตต 2543

7.2.2 นายธีระศักดิ์ ศรีจิรายา เรื่อง การวิเคราะห์ปริมาณเอนไซม์อะไมเลสจากต้นกล้วยฟ้า 2543

7.2.3 นายพนม บุญไทย และ นางสาวศิริลักษณ์ วิเศษชาติ เรื่อง การปรับปรุงกระบวนการผลิตสาโทเพื่อให้มีคุณภาพที่ดีขึ้น 2545

7.2.4 นางสาวสมรพรรณ น่วมจิเม และนางสาววัชรภรณ์ แก้วประสงค์ เรื่อง การศึกษา
สายพันธุ์ยีสต์ที่มีต่อไวน์มะขามหวาน 2545

7.2.5 นางสาวกฤตยา ชาติชำนาญ และ นางสาวนุจรี มีวิรัตน์ เรื่อง ผลิตภัณฑ์จากสมุนไพร
2545

7.2.6 นายเดี่ยว ประจำตน และ นายวัลลภชัย ประทุมแก้ว เรื่อง การบำบัดความขุ่นของน้ำ
โดยใช้กระเจียวมอญ 2545

7.2.7 นายพัสกร คำตัน และ นายชัยพฤกษ์ เอี่ยมสะอาด เรื่อง การศึกษากรดไขมันใน
น้ำมันข้าวโพดจากการสกัดด้วยไดเอทิลอีเทอร์ 2547

7.2.8 นางสาวสุพิศตรา ปานทอง และ นางสาวอรรพรรณ จันทร์ฟู เรื่อง การศึกษาการซ่อม
เส้นไหมด้วยสีธรรมชาติ 2547

7.2.9 นางสาวยุพิน กังอ้อม และ นางสาวหทัยประชา นุปผา เรื่อง การศึกษาองค์ประกอบ
ทางเคมีของสารสกัดจากใบสะเดา 2547

7.2.10 นางสาวจุฬารรณ ทิพย์วงศา และ นางสาวเย็นจิตร ชองวงศ์หล้า เรื่อง การบำบัด
ความขุ่นของน้ำโดยใช้ผักปรง 2547

7.2.11 นางสาวศรินิรุธ ทองปาน และนางสาวสุวิรัตน์ บัวรัมย์ เรื่อง การศึกษาสารช่วยติด
ในการซ่อมเส้นด้ายด้วยสีธรรมชาติ 2547

7.2.12 นางสาวธนารักษ์ จอมแสนห้วงศ์ และ นางสาวเจนจิรา นารี เรื่อง ผลของสารสกัด
หยาบจากต้นโสมไทยที่มีต่อเชื้อสตัฟฟีโลคอคคัส ออเรียส, ซัลโมเนลลา, ชิเจลลา และเอสเชอริเชีย
คอลลี 2547

7.2.13 นายชานนท์ ภูบิน และนายแดนไทย คัมภีร์ เรื่อง ผลของสารสกัดหยาบจาก
แคลลัสहनอนดาหยาบ ที่มีต่อเชื้อสตัฟฟีโลคอคคัส ออเรียส, ซัลโมเนลลา, ชิเจลลา และเอสเชอริเชีย
คอลลี 2547

ประวัติผู้วิจัยร่วม 4

1. ชื่อ นายจีระศักดิ์ ทัพพา

Mr. Jerasak Tappa

2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 5670900001581

3. ตำแหน่งปัจจุบัน นักวิชาการสาธารณสุข 7 ว.

4. หน่วยงาน ศูนย์ควบคุมโรคติดต่อฯ โดยแมลงที่ 2 เพชรบูรณ์ เลขที่ 319/6 ต.ในเมือง อ.เมือง
จ.เพชรบูรณ์ โทรศัพท์ 56-711480 e-mail : vbdc992@yahoo.com

5. ประวัติการศึกษา

ปี 2537 ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) เอกสุขศึกษา

วิทยาลัยครูเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์

ปี 2538 ประกาศนียบัตรสาธารณสุขศาสตร์ วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธรจังหวัดพิษณุโลก

ปี 2551 ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต เอก การวิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ

1. สถิติเพื่อการวิจัย
2. ระบาดวิทยาไขเลือดออก

ประวัติผู้วิจัยร่วม 5

1. ชื่อ นายณัฐวีร์ ยาศิริ

Mr. Nattavee Yasiri

2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3439900021291

3. ตำแหน่งปัจจุบัน พนักงานสนับสนุนภารกิจหลักด้านวิชาการ (กฏวิทยา)

4. หน่วยงาน ศูนย์ควบคุมโรคติดต่อฯ โดยแมลงที่ 2 เพชรบูรณ์ เลขที่ 319/6 ต.ในเมือง อ.เมือง
จ.เพชรบูรณ์ โทรศัพท์ 56-711480 e-mail : vbdc992@yahoo.com

5. ประวัติการศึกษา

ปี 2545 ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) เกษตรศาสตร์ สาขาวิชากีฏวิทยา
มหาวิทยาลัยขอนแก่น

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ

- การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี (Bio Control)
- การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน (Integrated Control)

ประวัติผู้วิจัยร่วม 6

1.. ชื่อ นางจรุงจิตร์ ทัพพา

Mrs. Jarungjitr Tappa

2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3679900057847

3. ตำแหน่งปัจจุบัน พนักงานปฏิบัติการชั้นสูตรโรค

4. หน่วยงาน ศูนย์ควบคุมโรคติดต่อฯ โดยแมลงที่ 2 เพชรบูรณ์ เลขที่ 319/6 ต.ในเมือง อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ โทรศัพท์ 56 – 711480 e – mail : vbdc25@yahoo.com

5. ประวัติการศึกษา

ปี 2537 ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) เอกสุขศึกษา วิทยาลัยครูเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ

ประวัติผู้ช่วยนักวิจัย

1. ชื่อ นายศิริชัย แก้วกองพล

Mr. Sirichai Kaewkongpol

2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3679900074466

3. ตำแหน่งปัจจุบัน พนักงานปฏิบัติการทดลองพาหะนำโรค

4. หน่วยงาน ศูนย์ควบคุมโรคติดต่อฯ โดยแมลงที่ 2 เพชรบูรณ์ เลขที่ 319/6 ต.ในเมือง อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ โทรศัพท์ 56 – 711480 e – mail : vbdc25@yahoo.com

5. ประวัติการศึกษา

มัธยมศึกษาตอนปลาย ศูนย์การศึกษานอกโรงเรียนจังหวัดเพชรบูรณ์

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ

1. ความรู้ ความชำนาญด้านกีฏวิทยา การผ่า วินิจฉัยลูกน้ำ และยุงตัวเต็มวัย