

การใช้น้ำสกัดชีวภาพหนอนตายหยากควบคุมลูกน้ำยุงลาย

ชลีพร วนิชกุลชัยพร*

ธวัชชัย สุภดิษฐ์**

แดงอ่อน มั่นใจตน***

บุญจง ขาวสิทธิวงษ์****

บทคัดย่อ

การศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้น้ำสกัดชีวภาพหนอนตายหยากควบคุมลูกน้ำยุงลาย ในน้ำกลั่นและน้ำคลองแสนแสบ ปริมาตร 1 ลิตร ที่ระดับความเข้มข้น 6 ระดับ คือ 0, 10, 20, 30, 40 และ 50 มิลลิลิตร เปรียบเทียบกับน้ำสกัดชีวภาพสับปะรด โดยดูจากอัตราการตายของลูกน้ำยุงลายระยะที่ 4 เป็นตัวชี้วัดประสิทธิภาพของน้ำสกัดชีวภาพ

ผลการศึกษา พบว่า ลูกน้ำยุงลายที่อยู่ในน้ำกลั่นผสมน้ำสกัดชีวภาพหนอนตายหยากที่ระดับความเข้มข้น 0 มิลลิลิตร มีอัตราการตายร้อยละ 86.33 และที่ระดับความเข้มข้น 10 ถึง 50 มิลลิลิตรมีอัตราการตายร้อยละ 100 ส่วนลูกน้ำยุงลายที่อยู่ในน้ำคลองผสมน้ำสกัดชีวภาพหนอนตายหยากที่ระดับความเข้มข้น 0 มิลลิลิตร มีอัตราการตายร้อยละ 78.33 และที่ระดับความเข้มข้น 10 ถึง 50 มิลลิลิตรมีอัตราการตายร้อยละ 100 ลูกน้ำยุงลายที่อยู่ในน้ำกลั่นผสมน้ำสกัดชีวภาพจากสับปะรดที่ระดับความเข้มข้น 0 และ 10 มิลลิลิตร มีอัตราการตายร้อยละ 85.33 และ 93.33 ตามลำดับ และที่ระดับความเข้มข้น 20 ถึง 50 มิลลิลิตร มีอัตราการตายร้อยละ 100 และลูกน้ำยุงลายที่อยู่ในน้ำคลองผสมน้ำสกัดชีวภาพจากสับปะรดที่ระดับความเข้มข้น 0 และ 10 มิลลิลิตร มีอัตราการตายร้อยละ 72.67 และ 80.67 ตามลำดับ และที่ระดับความเข้มข้น 20 ถึง 50 มิลลิลิตร มีอัตราการตายร้อยละ 100

จากการศึกษาครั้งนี้สามารถสรุปได้ว่า น้ำสกัดชีวภาพหนอนตายหยากมีความเป็นพิษต่อลูกน้ำยุงลายในทุกะดับความเข้มข้นตั้งแต่ 10, 20, 30, 40 และ 50 มิลลิลิตร โดยมีอัตราการตายของลูกน้ำยุงลายร้อยละ 100 ในทุกหน่วยการทดลอง ส่วนในน้ำสกัดชีวภาพสับปะรดมีความเป็นพิษต่อลูกน้ำยุงลายที่ระดับความเข้มข้นตั้งแต่ 20, 30, 40 และ 50 มิลลิลิตร ซึ่งจะเห็นได้ว่าความเข้มข้นของน้ำสกัดชีวภาพที่เพิ่มขึ้นจะมีผลต่อจำนวนการตายของลูกน้ำยุงลาย

*ชลีพร วนิชกุลชัยพร มหาบัณฑิตหลักสูตรการจัดการสิ่งแวดล้อม คณะพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม

** รองศาสตราจารย์ คณะพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

*** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

**** รองศาสตราจารย์ คณะพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

ABSTRACT

The possibility study of using bio-extracted water from *Stemona* herb to control mosquito larva in distilled water and water from Sansab Canal of the same volume at 6 intensity levels of 0, 10, 20, 30, 40 and 50 milliliters compared to those using bio-extracted water from pineapple was carried out. The death rate of mosquito larva was used as an indicator to measure efficiency of the bio-extracted water.

The results showed that mosquito larva in distilled water mixed with bio-extracted water from *Stemona* herb at intensity of 0 milliliters had the death rate of mosquito larva 86.33% and at intensity of 10 to 50 milliliters had the death rate 100 % when the mosquito larva in canal water mixed with bio-extracted water from *Stemona* herb at intensity of 0 milliliters had the death rate 78.33 % and at intensity of 10 to 50 milliliters had the death rate 100%. In addition, mosquito larva in distilled water mixed with bio-extracted water from pineapple at intensity of 0 and 10 milliliters had the death rate 85.33 % and 93.33 %, at intensity of 20 to 50 milliliters had the death rate 100 %, when mosquito larva in canal water mixed with bio-extracted water from pineapple at intensity of 0 and 10 milliliters had the death rate 72.67 % and 80.67 % and at intensity of 20 to 50 milliliters had the death rate 100 %.

From this study, it could be expressed bio-extracted water from *Stemona* herb would be poisonous to mosquito larva at intensity from 10, 20, 30, 40 and 50 milliliters. The mosquito larva death rate reached 100% in all experiment units. The similar experiments with the bio-extracted water from pineapple should the same results mosquito larva at intensity from 20, 30, 40 and 50 milliliters. In conclusion, the intensity of the bio-extracted water had direct relation to the death rate of mosquito larva.

บทนำ

ยุงเป็นแมลงที่มีความสำคัญทางการแพทย์และทางด้านสาธารณสุขเป็นอย่างมาก เพราะนอกจากดูดกินเลือดและก่อให้เกิดความรำคาญต่อมนุษย์แล้ว ยุงบางชนิดยังเป็นพาหะนำโรคติดต่อได้อีกด้วย เช่น โรคไข้เลือดออก (Dengue Hemorrhagic Fever) ไข้เหลือง (Yellow Fever) ไข้สมองอักเสบ (Japanese Encephalitis) และไข้มาลาเรีย (Malaria) แต่ละปีจะมีผู้เสียชีวิตจากการป่วยเป็นโรคไข้เลือดออกอยู่เป็นจำนวนมาก และปัจจุบันถือว่าโรคไข้เลือดออกเป็นโรคประจำถิ่นของประเทศไทย โดยมียุงลายเป็นพาหะนำโรคไข้เลือดออกที่สำคัญซึ่งมีอยู่ด้วยกัน 2 ชนิด คือ ยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti* Linnaeus) และยุงลายสวน (*Aedes albopictus*) (สุชาติ อุปถัมภ์ และคณะ, 2526: 217) เนื่องจากยุงลายมีแหล่งเพาะพันธุ์ใกล้ชิดกับมนุษย์ เช่น โอ่งน้ำ แจกัน ภาชนะที่สามารถเก็บกักน้ำภายในและภายนอกบ้านเรือน ดังนั้น จึงต้องมีวิธีการควบคุมกำจัดยุงลายเพื่อลดการเกิดของโรค ซึ่งในปัจจุบันมีหลายวิธี ที่นิยมที่สุด คือ วิธีทางเคมี โดยใช้สารเคมีฆ่าแมลง เนื่องจากให้ความสะดวกและรวดเร็วกว่าวิธีอื่น ๆ แต่การใช้สารเคมีฆ่าแมลงก็ก่อให้เกิดปัญหา คือ มีการตกค้างของสารเคมีที่ใช้ ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาต่อสุขภาพของมนุษย์และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ยังพบว่า ยุงลายมีความสามารถปรับตัวให้มีความต้านทานต่อสารเคมีฆ่าแมลง ทำให้ต้องใช้สารเคมีในปริมาณมากขึ้นเรื่อย ๆ และปัญหาต่าง ๆ ติดตามมาอย่างไม่มีที่สิ้นสุด (พาลาภ สิงหเสนี, 2535: 1 – 4)

จากปัญหาการสลายตัวยากของสารเคมีฆ่าแมลงและการต้านทานของยุงต่อสารเคมีฆ่าแมลงที่เพิ่มขึ้น สารฆ่าแมลงที่สกัดได้จากพืช (Botanical Insecticides) จึงได้รับความสนใจเป็นอย่างมาก เพราะสารสกัดจากพืชที่มีประสิทธิภาพสูงสามารถฆ่ายุงได้และยุงมีความสามารถสร้างความต้านทานดื้อสลายตัวได้ดีในธรรมชาติ และที่สำคัญมีพิษต่อมนุษย์และสัตว์เลี้ยงน้อย (สุธรรม

อารีกูล, 2534: 45 – 67) โดยพืชที่มีฤทธิ์ในการฆ่าแมลงนั้นมีหลายชนิด เช่น น้อยหน่า สารภี สะเดา หางไหลหรือโล่ดิน (นิจสิริ เรืองรังสี และพยอม ดันติวัฒน์, 2534 : 25 – 29) หอนอนตายหยาก (Stemona) ก็เป็นสมุนไพรอีกชนิดหนึ่งที่มีสารอัลคาลอยด์สามารถฆ่าแมลงและลูกน้ำยุงลายได้เช่นเดียวกับโล่ดิน โดยสารอัลคาลอยด์จากต้นหอนอนตายหยาก สามารถละลายน้ำได้ง่ายและสลายตัวเร็ว ไม่ทำให้มีพิษตกค้างในสิ่งแวดล้อม

ดังนั้น ในการศึกษาทดลองครั้งนี้จึงเป็นการนำรากหอนอนตายหยากมาหมักเป็นน้ำสกัดชีวภาพเพื่อทดสอบการเจริญเติบโตและความคุมลูกน้ำยุงลาย ซึ่งเป็นแนวทางในการกำจัดลูกน้ำยุงลายพาหะสำคัญของโรคไข้เลือดออก และเป็นการใช้พืชสมุนไพรทดแทนสารเคมีนำเข้าที่มีอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์และลดความเป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม อีกทั้งเป็นการพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ในท้องถิ่น มาใช้ให้เกิดประโยชน์

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. รากหอนอนตายหยาก (Stemona) และ สับปะรด
2. ไช้ยุงลาย
3. น้ำกลั่นและน้ำจากคลองแสนแสบ
4. ขวดน้ำพลาสติกใสขนาด 1.5 ลิตร
5. กระบอกตวง ขนาด 1,000 มิลลิลิตร
6. ผ้าขาวบาง หลอดหยด จานแก้ว อ่างน้ำ

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำน้ำสกัดชีวภาพ

1. เหยิง มิด เครื่องปั่น
2. ถังพลาสติกขนาด 20 ลิตร
3. กากน้ำตาล

การเตรียมน้ำสกัดชีวภาพหนอนตายหยาก มีขั้นตอนดังนี้

นำรากหนอนตายหยากสด ประมาณ 3 กิโลกรัม มาล้างทำความสะอาด หั่นให้เป็นชิ้น ๆ แล้วไปปั่นในเครื่องปั่น จากนั้นนำรากหนอนตายหยากที่ปั่นเรียบร้อยแล้วใส่ในถังพลาสติกที่เตรียมไว้แล้ว เติมหากน้ำตาลในอัตราส่วนกากน้ำตาล 1 ส่วนต่อรากหนอนตายหยาก 3 ส่วน หรือกากน้ำตาล 1 กิโลกรัม ต่อรากหนอนตายหยาก 3 กิโลกรัม ผสมให้เข้ากัน ปิดฝาทิ้งพลาสติกให้สนิท ทำการหมัก 45 วัน

การเตรียมน้ำสกัดชีวภาพสับปะรด มีขั้นตอนดังนี้

นำสับปะรด ประมาณ 3 กิโลกรัม มาหั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ จากนั้นใส่ในถังพลาสติกที่เตรียมไว้แล้ว เติมหากน้ำตาลในอัตราส่วนกากน้ำตาล 1 ส่วนต่อสับปะรด 3 ส่วน หรือกากน้ำตาล 1 กิโลกรัมต่อสับปะรด 3 กิโลกรัม ผสมให้เข้ากัน ปิดฝาทิ้งพลาสติกให้สนิท ทำการหมัก 45 วัน

การเตรียมสัตว์ทดลอง

เตรียมอ่างน้ำสำหรับเพาะฟักไข่ขุยมะพร้าวโดยใส่น้ำประมาณ 1 ลิตร และนำกระดาษที่มีไข่ขุยมะพร้าวไปลอยในอ่างใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมง ไข่จะเริ่มฟักเป็นลูกน้ำขุยมะพร้าวระยะที่ 1 ทิ้งไว้ 2 ชั่วโมงจนไข่ฟักเป็นลูกน้ำขุยมะพร้าวหมด นำกระดาษไขออก หลังจากลูกน้ำมีอายุ 4-5 ชั่วโมง ลูกน้ำจะเริ่มว่ายน้ำ และปล่อยทิ้งไว้ประมาณ 4 วันหรือ 96 ชั่วโมง ลูกน้ำจะเจริญเป็นลูกน้ำขุยมะพร้าวระยะที่ 4 จึงนำไปทำการทดลอง

แผนการทดลอง

การศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบทดลอง (Experimental Research) เพื่อนำน้ำสกัดชีวภาพสมุนไพรหนอนตายหยากและน้ำสกัดชีวภาพสับปะรดไปใช้ในการควบคุมลูกน้ำขุยมะพร้าว โดยจัดรูปแบบการทดลองแบบ 2 x 2 x 6 Factorial Arrangement วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) มี 3 ปัจจัย คือ

ปัจจัยที่ 1 ชนิดของน้ำ แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ น้ำกลั่นและน้ำจากคลองแสนแสบ

ปัจจัยที่ 2 ชนิดของน้ำสกักชีวภาพ แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ น้ำสกักชีวภาพจากสมุนไพรหนอนตายหยาและน้ำสกักชีวภาพสับปะรด

ปัจจัยที่ 3 ระดับความเข้มข้นของน้ำสกักชีวภาพจากรากหนอนตายหยาและน้ำสกักชีวภาพ จากสับปะรดในน้ำกลั่นและน้ำคลองแสนแสบ 6 ระดับ

โดยทำการทดลอง 3 ซ้ำ แต่ละซ้ำใช้ลูกน้ำยุงลายระยะที่ 4 จำนวน 100 ตัว รวมทั้งหมด 72 หน่วยทดลอง

วิธีการทดลอง

1. เติมน้ำสกักชีวภาพหนอนตายหยาความเข้มข้น 0, 10, 20, 30, 40 และ 50 มิลลิลิตร ต่อน้ำกลั่น 1 ลิตร ลงในขวดทดลองที่เตรียมไว้ จำนวน 6 ใบ ตามลำดับโดยขวดทดลองใบที่ 1 ไม่เติมน้ำสกักชีวภาพหนอนตายหยาเป็นตัวควบคุม ในแต่ละความเข้มข้นทำ 3 ซ้ำ

2. เติมน้ำสกักชีวภาพหนอนตายหยาความเข้มข้น 0, 10, 20, 30, 40 และ 50 มิลลิลิตร ต่อน้ำคลอง 1 ลิตร ลงในขวดทดลองที่เตรียมไว้ จำนวน 6 ใบ ตามลำดับ โดยขวดทดลองใบที่ 1 ไม่เติมน้ำสกักชีวภาพหนอนตายหยาเป็นตัวควบคุม ในแต่ละความเข้มข้นทำ 3 ซ้ำ

3. เติมน้ำสกักชีวภาพสับปะรดความเข้มข้น 0, 10, 20, 30, 40 และ 50 มิลลิลิตร ต่อน้ำกลั่น 1 ลิตร ลงในขวดทดลองที่เตรียมไว้ จำนวน 6 ใบ ตามลำดับโดยขวดทดลองใบที่ 1 ไม่เติมน้ำสกักชีวภาพหนอนตายหยาเป็นตัวควบคุม ในแต่ละความเข้มข้นทำ 3 ซ้ำ

4. เติมน้ำสกักชีวภาพสับปะรดความเข้มข้น 0, 10, 20, 30, 40 และ 50 มิลลิลิตร ต่อน้ำคลอง 1 ลิตร ลงในขวดทดลองที่เตรียมไว้ จำนวน 6 ใบ ตามลำดับโดยขวดทดลองใบที่ 1 ไม่เติมน้ำสกักชีวภาพสับปะรดเป็นตัวควบคุม ในแต่ละความเข้มข้นทำ 3 ซ้ำ

5. นำลูกน้ำยุงลายระยะที่ 4 ใส่ในขวดทดลองที่บรรจุน้ำกลั่นผสมน้ำสกัดชีวภาพหนอนตายหยาบและน้ำสกัดชีวภาพสับปะรดและน้ำกลองผสมน้ำสกัดชีวภาพหนอนตายหยาบและน้ำสกัดชีวภาพสับปะรด ขวดละ 100 ตัว

6. ปิดขวดทดลองด้วยผ้าขาวบางและรัดด้วยหนังยาง

7. นับอัตราการตายของระยะตัวอ่อน ระยะดักแด้ และระยะตัวเต็มวัย ที่ระยะ เวลา 7, 14, 21 และ 28 วัน

การวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ

วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนระหว่างกลุ่มการทดลอง (Analysis of Variance; ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test โดยโปรแกรมสถิติสำเร็จรูป SAS version 6.12 (SAS Institute, 1996: 10)

ผลการทดลองและการอภิปรายผล

อัตราการตายลูกน้ำยุงลายในน้ำทดลอง พบว่า น้ำกลั่นมีอัตราการตายร้อยละ 97.08 ส่วนในน้ำกลองมีอัตราการตายร้อยละ 93.81 ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะในน้ำกลองมีสารอินทรีย์ ธาตุอาหาร และจุลินทรีย์เจือปนอยู่ จึงเป็นแหล่งอาหารของลูกน้ำยุงลาย ทำให้ระยะลูกน้ำมีการเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยได้สูงกว่าในน้ำกลั่นที่มีความบริสุทธิ์สูง มีธาตุอาหารน้อยและมีค่าเป็นกรด จึงทำให้ลูกน้ำยุงลายมีการเจริญเติบโตต่ำ เนื่องจากขาดอาหาร เพราะระยะลูกน้ำเป็นระยะที่ต้องการอาหารมาก เมื่อฟักตัวออกมาใหม่ ๆ จะเริ่มกินอาหารทันที (สัมฤทธิ์ สิงหาษา, 2540: 93 – 118) (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 อัตราการตายของลูกน้ำยุงลายในน้ำกลั่นและน้ำคลอง

อัตราการตาย (ร้อยละ)	ชนิดของน้ำ		CV
	น้ำกลั่น	น้ำคลอง	
	97.08 ^a	93.81 ^b	0.98

หมายเหตุ : ^{ab} ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

อัตราการตายของลูกน้ำยุงลายในน้ำสกัดชีวภาพ พบว่า น้ำสกัดชีวภาพหนอนตายหยากมีอัตราการตายร้อยละ 96.55 ส่วนในน้ำสกัดชีวภาพสับปะรดมีอัตราการตายร้อยละ 94.33 ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะในน้ำสกัดชีวภาพหนอนตายหยากมีสารประกอบกลุ่มอัลคาลอยด์ และสารประกอบกลุ่มไอโซฟลาโวนอยด์ ซึ่งเป็นสารกลุ่มที่มีฤทธิ์ในการฆ่าแมลงสูง (Wang et al., 1997 อ้างถึงใน วาสนา ไชยคำ, 2545: 38) (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 อัตราการตายของลูกน้ำยุงลายในน้ำสกัดชีวภาพ

อัตราการตาย (ร้อยละ)	ชนิดของน้ำสกัดชีวภาพ		CV
	หนอนตายหยาก	สับปะรด	
	96.55 ^a	94.33 ^b	0.98

หมายเหตุ : ^{ab} ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

อัตราการตายของลูกน้ำยุงลายที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกันของน้ำสกักชีวภาพ พบว่า ระดับความเข้มข้น 0 มิลลิลิตร มีอัตราการตายต่ำสุดร้อยละ 79.17 ถัดมา คือ ระดับความเข้มข้น 10 มิลลิลิตร มีอัตราการตายร้อยละ 93.50 ส่วนระดับความเข้มข้นตั้งแต่ 20, 30, 40 และ 50 มิลลิลิตร มีอัตราการตายของลูกน้ำยุงลายสูงสุดร้อยละ 100 โดยระดับความเข้มข้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ยกเว้นที่ระดับความเข้มข้นระหว่าง 20 ถึง 50 มิลลิลิตร ที่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะจุลินทรีย์ในน้ำสกักชีวภาพไปย่อยสลายสารอินทรีย์ที่อยู่ในน้ำ ทำให้ลูกน้ำยุงลายขาดแหล่งอาหารที่ใช้ในการเจริญเติบโต รวมทั้งน้ำสกักชีวภาพมีฤทธิ์เป็นกรด ทำให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนังของแมลงได้ (กรมวิชาการเกษตร, 2547: website) จึงอาจเป็นไปได้ว่าเมื่อระดับความเข้มข้นมากขึ้น ลูกน้ำยุงลายจะไม่สามารถเจริญเติบโตไปในระยะต่อไปได้ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 อัตราการตายของลูกน้ำยุงลายที่ระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกันของน้ำสกักชีวภาพ

อัตราการตาย	ระดับความเข้มข้น (มิลลิลิตร)						CV
	0	10	20	30	40	50	
(ร้อยละ)	79.17 ^c	93.50 ^b	100 ^a	100 ^a	100 ^a	100 ^a	0.98

หมายเหตุ : ^{abc} ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

อัตราการตายของลูกน้ำยุงลายในน้ำกลั่นและน้ำคลองผสมน้ำสกักชีวภาพหนอนตายหยาบและน้ำสกักชีวภาพสับปะรดที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน พบว่า ลูกน้ำยุงลายในน้ำกลั่นและน้ำคลองผสมน้ำสกักชีวภาพหนอนตายหยาบ ที่

ระดับความเข้มข้น 10 ถึง 50 มิลลิลิตร ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) กับน้ำกลั่นและน้ำคลองผสมน้ำสกัดชีวภาพสับปะรด ที่ระดับความเข้มข้น 20 ถึง 50 มิลลิลิตร คือ มีอัตราการตายร้อยละ 100 ในน้ำกลั่นผสมน้ำสกัดชีวภาพหนอนตายหยาบและน้ำสกัดชีวภาพสับปะรดที่ระดับความเข้มข้น 0 มิลลิลิตร ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) น้ำคลองผสมกับน้ำสกัดชีวภาพสับปะรดและน้ำสกัดชีวภาพหนอนตายหยาบ ที่ระดับความเข้มข้น 0 มิลลิลิตร ก็ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) เช่นกัน คือ มีอัตราการตายร้อยละ 72.67 และ 72.33 ซึ่งอาจเป็นเพราะว่าเมื่อระดับความเข้มข้นสูงขึ้นจุลินทรีย์ในน้ำสกัดชีวภาพจะมีจำนวนมากขึ้น ทำให้มีการย่อยสลายสารอินทรีย์และแบคทีเรียในน้ำได้มากขึ้น ซึ่งจะทำให้ลูกน้ำขุ่นตายขาดสารอาหารที่ใช้ในการเจริญเติบโต นอกจากนี้เมื่อระยะเวลาผ่านไป 7 วัน พบว่า น้ำกลั่นและน้ำคลองเริ่มมีกลิ่นมากขึ้น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะจุลินทรีย์ในน้ำสกัดชีวภาพขาดสารอาหาร ทำให้จุลินทรีย์ลดจำนวนและตายลง รวมทั้งขาดออกซิเจนที่ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ เป็นเหตุให้น้ำเกิดมีราเป็นฝ้าสีขาวและสีดำลอยปิดผิวน้ำอยู่ ซึ่งโดยปกติลูกน้ำขุ่นจะชอบวางไข่และอาศัยอยู่ในแหล่งน้ำที่สะอาด (วิจิต พิพิษฐกุล และสุชาติ ปริญญานท์, 2526: 45 – 50) จึงไม่สามารถทนอยู่ในสภาวะดังกล่าวได้ และการที่มีราเป็นฝ้าลอยปิดผิวน้ำก็อาจเป็นอีกสาเหตุที่ทำให้ลูกน้ำขุ่นตายขาดอากาศหายใจและตายในที่สุด (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 อัตราการตายของลูกน้ำยุงลายในน้ำกลั่นและน้ำคลองผสมน้ำสกัดชีวภาพหนอนตายหยากและน้ำสกัดชีวภาพสับปะรดที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน

อัตรา การ ตาย	ปฏิสัมพันธ์ (Interaction)	น้ำกลั่น										น้ำคลอง												
		น้ำสกัดชีวภาพหนอนตายหยาก					น้ำสกัดชีวภาพสับปะรด					น้ำสกัดชีวภาพหนอนตายหยาก					น้ำสกัดชีวภาพสับปะรด							
		(มล.ต่อลิตร)					(มล.ต่อลิตร)					(มล.ต่อลิตร)					(มล.ต่อลิตร)							
		0	10	20	30	40	50	0	10	20	30	40	50	0	10	20	30	40	50	0	10	20	30	40
ร้อยละ	I	86.33 ^c	100 ^a	100 ^a	100 ^a	100 ^a	100 ^a	85.33 ^c	93.33 ^b	100 ^a	100 ^a	100 ^a	100 ^a	72.33 ^c	100 ^a	100 ^a	100 ^a	100 ^a	100 ^a	72.67 ^c	80.67 ^d	100 ^a	100 ^a	100 ^a

หมายเหตุ : ^{abcde} ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

I : Interaction คือ มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างน้ำกลั่นและน้ำคลองที่ผสมน้ำสกัดชีวภาพหนอนตายหยากและน้ำสกัดชีวภาพสับปะรดที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน

สรุปและข้อเสนอแนะ

ในการทดลองครั้งนี้ พบว่า น้ำสกัดชีวภาพหนอนตายหยากรมีความเป็นพิษต่อลูกน้ำยุงลายในทุกระดับความเข้มข้นตั้งแต่ 10, 20, 30, 40 และ 50 มิลลิลิตร โดยมีอัตราการตายของลูกน้ำยุงลายร้อยละ 100 ในทุกหน่วยการทดลอง ส่วนในน้ำสกัดชีวภาพสับปะรดมีความเป็นพิษต่อลูกน้ำยุงลายที่ระดับความเข้มข้นตั้งแต่ 20, 30, 40 และ 50 มิลลิลิตร ซึ่งอาจเป็นเพราะในน้ำสกัดชีวภาพหนอนตายหยากรประกอบด้วยสารสำคัญ คือ สารประกอบกลุ่มอัลคาลอยด์ และสารประกอบกลุ่มโรทีนอยด์ ซึ่งเป็นสารกลุ่มที่มีฤทธิ์ในการฆ่าแมลง โดยเฉพาะโรทีโนน เป็นสารที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าแมลงมากที่สุด และยังมีพิษต่อลูกน้ำยุงลาย (รัตนารักษ์ พรหมศรีทฐา, 2543 : 38) จากรายงานของ วิจิต พิพิชกุล และสุชาติ ปริยานนท์ (2526: 90) กล่าวว่า ในรากหนอนตายหยากรมีสารสติโมนอน (Stemonone) ซึ่งมีคุณสมบัติในการฆ่าแมลง โดยมีผลต่อระบบประสาทและระบบหายใจของแมลง เมื่อลูกน้ำยุงลายได้รับสารนี้อาจเกิดภาวะขาดออกซิเจนและลำตัวเป็นอัมพาตได้ และ กฤษณา ภูตคาม (2525: 28 – 34) รายงานว่า ในสารสกัดจากรากหนอนตายหยากร ชนิด *Stemonul curtisii* มีความเป็นพิษต่อลูกน้ำยุงลายสูง รวมทั้งสอดคล้องกับรายงานของ ประคอง พันธุ์ไธ (2520: 145 – 154) ที่กล่าวว่า สารสติโมนอน เป็นสารที่มีฤทธิ์ในการฆ่าลูกน้ำยุงลาย โดยไปทำให้เกิดความผิดปกติของการหายใจโดยเฉพาะบริเวณท่ออากาศ (Siphon) จะบวมโตและปิดเปิดไม่ถูกจังหวะ ทำให้ลูกน้ำยุงลายหายใจไม่ได้ และตายในที่สุด นอกจากกลุ่มของโรทีนอยด์ที่มีฤทธิ์ในการฆ่าแมลงแล้ว ในหนอนตายหายกรยังพบสารออกฤทธิ์กลุ่มอัลคาลอยด์หลายชนิดที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าแมลง เช่น สติโมนีน (Stemonine) สตินิน (Stenin) และสติโมสไปโรนิน (Stemospironin) ด้วย (Konoshita and Mori, 1996 อ้างถึงใน วาสนา ไชยคำ, 2545: 6 – 8) และจากรายงานของ Peter and Lee (1997 อ้างถึงใน วาสนา ไชยคำ, 2545: 6 – 8) พบว่า สารสติโมเอไมด์ ที่เป็นอัลคาลอยด์ที่

แยกได้จากสารสกัดหนอนตายหยากชนิด *Stemonau tuberosa* เป็นสารสกัดที่มีศักยภาพสูงในการฆ่าแมลงอีกด้วย เพราะฉะนั้นจึงมีความเป็นไปได้ในการนำน้ำสกัดชีวภาพหนอนตายหยากมาใช้ในการกำจัดและควบคุมลูกน้ำยุงลาย เพื่อลดพาหะนำโรคไข้เลือดออก โดยไม่มีสารพิษตกค้างในสิ่งแวดล้อมและยังเป็นการนำทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาใช้ให้เกิดประโยชน์

อย่างไรก็ดี การศึกษาครั้งนี้ร่ากหนอนตายหยากที่นำมาเป็นวัตถุดิบในการทำน้ำสกัดชีวภาพมีราคาก่อนข้างสูง และหาได้ยาก เนื่องจากออกตามฤดูกาล เมื่อนำมาทำน้ำสกัดชีวภาพทำให้มีต้นทุนในการทำสูง ต่างจากสับปะรดซึ่งหาได้ง่ายและมีราคาถูกกว่าหลายเท่า และเมื่อเปรียบเทียบถึงประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงลาย พบว่า สามารถใช้น้ำสกัดชีวภาพสับปะรดทดแทนน้ำสกัดชีวภาพหนอนตายหยากได้ โดยอาจใช้ปริมาณเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่าจากน้ำสกัดชีวภาพหนอนตายหยาก และอาจจะเสียค่าใช้จ่ายต่ำกว่าการใช้ น้ำสกัดชีวภาพหนอนตายหยาก แต่สำหรับการทดลองในครั้งต่อไป ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในการหาระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมของน้ำสกัดชีวภาพหนอนตายหยาก ที่จะนำไปใช้กำจัดลูกน้ำยุงลายในพื้นที่จริง เนื่องจากปัจจัยทางสภาพแวดล้อม เช่น แสงแดด อุณหภูมิ ฤดูกาล อาจส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพของน้ำสกัดชีวภาพหนอนตายหยาก ซึ่งผลที่ได้ อาจแตกต่างจากการศึกษาในห้องทดลอง รวมทั้งควรมีการศึกษาเปรียบเทียบความเป็นพิษของหนอนตายหยากแต่ละชนิด เพื่อเป็นข้อมูลในการเลือกใช้ และพัฒนาสารสกัดหนอนตายหยากในการกำจัดแมลง ในเชิงอุตสาหกรรมที่ไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยของการใช้ในระยะยาว

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการเกษตร. 2547. **น้ำสกัดชีวภาพ**. ค้นวันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2550 จาก http://www.doa.go.th/th/Show_Articles.aspx?id=174
- กฤษณา ภูตะคาม. 2525. รวบรวมรายงานการศึกษารากหนอนตายหายาก. **เชียงใหม่เภสัชสาร**.
- นิจศิริ เรืองรังษี และพยอม ตันติวัฒน์. 2534. **พืชสมุนไพร**. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.
- ประคอง พันธุ์ไธ. 2520. รายงานการศึกษาชีววิเคราะห์ของรากหนอนตายหายาก. **วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์**.
- พาลาภ สิงหเสนี. 2535. **พืชของยาฆ่าแมลงต่อผู้ใช้และสิ่งแวดล้อม**. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รัตนภรณ์ พรหมศรีตรา. 2543. การสกัดสารออกฤทธิ์จากโลดีน หนอนตายหายาก และสะเดา. ใน เอกสารการฝึกอบรมการสกัดสารออกฤทธิ์จากโลดีน หนอนตายหายาก และสะเดา ในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืช. สถาบันวิจัยและพัฒนาการผลิตรายการวิชาการ. กรมวิชาการเกษตร.
- วาสนา ไชยคำ. 2545. **ฤทธิ์ฆ่าแมลงของสารสกัดจากหนอนตายหายาก (*Stemona* sp.) และเถาวัลย์เปรียง (*Derris scandens* Benth.)**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วิจิต พิพิทกุล และสุชาติ ปริญญา. 2526. **คู่มือประกอบการเรียนกีฏวิทยาทางการแพทย์**. ภาควิชาปรสิตวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สัมฤทธิ์ สิงหาษา. 2540. **กีฏวิทยา – อนุกรมวิธานทางการแพทย์และสัตวแพทย์**. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุชาติ อุปถัมภ์, สมศักดิ์ พันธุ์วัฒนา, วนิดา นาควัชร, เนาวรัตน์ สุขะพันธุ์,
ไพฑมภรณ์ กิตยารักษ์ และ ชูศักดิ์ ประสิทธิ์สุข. 2526. **กัญญาวิทยาทาง
การแพทย์**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์บาร์มี.

สุธรรม อารีกุล. 2534. **พืชยาฆ่าแมลงของไทย**. วารสารราชบัณฑิตยสถาน.

SAS Institute. 1996. **SAS User's Guide, Version 6.12**. Cary, N.C.: SAS
Institute, Incorporate.