13370

สำนักวิทยบริการกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

การศึกษาประสิทธิภาพของต้นกันยุงต่อยุงรำคาญ

Test of the *Pelargonium graveolus* Extracts as a Repellent Against *Culex pipiens quinquefasciatus*

T098853

โดย

นางสาวชุลีพร โชควิริยะจิตต์

นางสาวประไพพิศ บัวดิลก

วพ.
ว ๔๘๓ก
๒๕๔๐
เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....
วัน,เดือน,ปี.....

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งวิทยาศาตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช 2540

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

เรื่อง

การศึกษาประสิทธิภาพของต้นกันยุงต่อยุงรำคาญ

Test of the *Pelargonium graveolus*

Extracts as a Repellent Against

Culex pipinens quinquefasiatus

โดย

นางสาวชุลีพร โชควิริยะจิตต์

นางสาวประไพพิศ บัวดิลก

สุรินทร์ บำรุงสุข

(รศ.ดร.สุวรินทร์ บำรุงสุข)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

(รศ.ดร.วรเดช จันทรสร)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

15370
15 มิ.ย. 2541
ปพ.
ช638ก
2541

วันที่ ๒ **เดือน** มิถุนายน **พ.ศ.** ๒๕๔๑

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอนในระดับปริญญาตรี ซึ่งเป็นการศึกษาประสิทธิภาพของต้นกันยุงต่อยุงรำคาญ โดยการศึกษาและทดลองในครั้งนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความเอื้อเฟื้อและได้คำปรึกษาจาก รศ.ดร.สุวรินทร์ บำรุงสุข ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาและขอขอบคุณเจ้าหน้าที่กองกีฏวิทยาทางการแพทย์ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ที่ได้ให้ความช่วยเหลือและให้คำปรึกษามาตลอดระยะเวลาที่ทำการทดลอง ในเรื่องเอกสารต่างๆที่ใช้ประกอบในการศึกษาและวิธีการทดลอง และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ชั้น 2 รวมทั้งเพื่อนๆภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชทุกท่าน

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณบิดามารดา ที่อุปการะเลี้ยงดูและเป็นกำลังใจให้จนปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ชุลีพร โชควิริยะจิตต์

ประไพพิศ บัวดิลก

มกราคม 2541

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาประสิทธิภาพของต้นกันยุงต่อยุงรำคาญ

Test of the *Pelargonium graveouls* Extracts as a Repellent Against *Culex pipiens quinquefasiatus*

บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพของต้นกันยุงต่อยุงรำคาญ โดยใช้เครื่องทดสอบประสิทธิภาพสารไล่ยุง ทำการทดลองที่ห้องปฏิบัติการกีฏวิทยา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2539 ถึงเดือนธันวาคม 2540 โดยผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า สารสกัดจากใบต้นกันยุงสามารถใช้ไล่ยุงรำคาญได้ดีในช่วงเวลาที่ 15 นาทีแรก แต่พอเริ่มนาทีที่ 20 กลิ่นของใบต้นกันยุงจะเจือจางลง ประสิทธิภาพในการป้องกันยุงลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาประสิทธิภาพของต้นกันยุงต่อยุงรำคาญ

Test of the *Pelargonium graveouls* Extracts as a Repellent Against *Culex pipiens quinquefasiatus*

Abstract

The test on crude extracts of *Pelargonium graveolus* (Mozzie Buster) against *Culex pipiens quinquefasiatus* by using of olfactometer was carried out at the Entomological Laboratory at King Mongkut's Institute of Technology, Chaokuntaharn Ladkrabang from November, 1996 to December, 1997. The results showed that the crude sap from the leaves of *P. graveolus* had tendency to repel *Culex pipiens quinquefasiatus* for the first fifteen minutes, after that its efficacy was reduce gradually.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทนำ	1
ตรวจเอกสาร	3
วัตถุประสงค์	14
อุปกรณ์	14
วิธีการทดลอง	15
ผลการทดลองและวิจารณ์	21
สรุปผลการทดลอง	28
เอกสารอ้างอิง	29
ภาคผนวก	32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ใบต้นกันยุง	12
2	ต้นกันยุง (*Pelargonium graveolus*)	13
3	กรงเลี้ยงยุง	16
4	อุปกรณ์ที่ใช้ในการเตรียมน้ำหวาน	17
5	หนูขาว	18
6	เครื่องสกัดสาร (Juice Extract Elysee รุ่นที่ 160)	19
7	เครื่อง Olfactometer	20
8	ลูกน้ำ	21
9	ตัวโม่ง	22
10	ยุงตัวเต็มวัยเพศเมีย	23
11	ยุงตัวเต็มวัยเพศผู้	23
12	วงจรชีวิตยุงรำคาญ	24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

1 การศึกษาประสิทธิภาพของใบต้นกันยุงโดยใช้เครื่อง Olfactometer ซึ่งใช้สารจากใบต้นกันยุงที่สกัดด้วยเครื่องสกัดสาร Elysee 160 ใช้หนูขาวเป็นตัวล่อ ใช้เวลาในการทดลองนาน 2 ชั่วโมง 26

2 การศึกษาประสิทธิภาพใบต้นกันยุงโดยใช้เครื่อง Olfactometer ซึ่งใช้ใบต้นกันยุงขยี้ใช้มือเป็นตัวล่อ ใช้เวลาทดสอบนาน 20 นาที 27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาประสิทธิภาพของต้นกันยุงต่อยุงรำคาญ

Test of the *Pelargonium graveouls* Extracts as a Repellent Against *Culex pipiens quinquefasciatus*

ชุลีพร โชควิริยะจิตต์[1] _____ ประไพพิศ บัวดิลก[1]

ยุงนับได้ว่าเป็นแมลงที่ก่อให้เกิดความรำคาญและก่อให้เกิดโรคหลายชนิดกับมนุษย์และสัตว์ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ยุงยังแบ่งออกได้หลายชนิดและแต่ละชนิดก็ยังเป็นพาหะนำโรคแตกต่างกัน เช่น ยุงลาย (Aedes) เป็นพาหะนำโรคไข้เลือดออก ยุงก้นปล่อง (Anopheles) เป็นพาหะนำโรคมาลาเรียและยุงรำคาญ (Culex) ซึ่งอาจเป็นพาหะนำโรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบและตุ่มคัน แม้ว่าในปัจจุบันมนุษย์สามารถที่จะกำจัดยุงได้โดยวิธีการต่างๆ ตัวอย่างเช่น การใช้ไม้ไล่ตี การใช้อุปกรณ์กับดักที่ใช้ไฟฟ้า หรือการใช้สารเคมีประเภทที่มีดีดีที เป็นองค์ประกอบในการกำจัดยุง ซึ่งการใช้สารเคมีนี้เป็นวิธีที่สะดวก มีประสิทธิภาพเห็นผลรวดเร็วและราคาถูก โดยที่ความสะดวกเหล่านี้ได้ก่อให้เกิดผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อมนุษย์และสภาพแวดล้อม กล่าวคือเมื่อเมื่อทำการฉีดพ่นสารเคมีในปริมาณมากอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจของมนุษย์และสัตว์ที่ได้รับสารในขณะนั้น ส่วนผลกระทบทางอ้อมก็คือ สารพิษสามารถตกค้างในดิน ในน้ำ และสามารถถ่ายทอดตามห่วงโซ่อาหาร รวมถึงทำให้สภาวะแวดล้อมเสื่อมโทรม คือดินสูญเสียสภาพที่เหมาะสมต่อการปลูกพืชขณะเดียวกันพืชยังสะสมสารพิษตกค้างไว้ได้ เมื่อมนุษย์นำมาบริโภคเป็นผลทำให้มนุษย์ได้รับสารพิษมากที่สุด เพราะมนุษยเป็นผู้บริโภคขั้นสุดท้ายในห่วงโซ่อาหาร ดังนั้นเมื่อมีสารสะสมในร่างกายเป็นปริมาณมากจึงทำให้เกิดโรคอันเนื่องมาจากสารเคมี เช่น โรคมะเร็ง ในปัจจุบันมีความตื่นตัวกันด้านอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้มีการรณรงค์เกี่ยวกับการลดการใช้สารเคมีตัวอย่างเช่น ความพยามยามที่จะเลิกใช้สารดีดีที ในการกำจัดยุงลายที่ทำให้เกิดไข้มาลาเรีย เพราะดีดีทีเมื่อทำการฉีดพ่นไปแล้วจะมีพิษตกค้างนานประมาณ 30 ปี ทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสภาพแวดล้อมดังได้กล่าวไว้แล้วข้างต้น

---

[1] นักศึกษาชั้นปีที่ 4 ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีทางธรรมชาติหลายวิธีที่สามารถป้องกันกำจัดยุงและใช้ได้ผลอย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมทั้งยังสามารถแก้ไขปัญหาสภาพแวดล้อมและผลกระทบที่เกิดขึ้นได้ ดังนั้นนักวิทยาศาตร์จึงได้ พยายามศึกษาค้นคว้าเพื่อใช้วิธีทางธรรมชาติและส่วนที่ได้จากธรรมชาติ จนค้นพบว่ามีต้นไม้หลายชนิดที่สามารถใช้ไล่ยุงได้ และต้นไม้ที่น่าสนใจชนิดหนึ่งคือต้นกันยุง มีชื่อทางวิทยาศาตร์คือ *Pelargonium graveoleus* ต้นกันยุงเป็นต้นไม้นำเข้าจากต่างประเทศ ประเทศไทยเริ่มรู้จักและนำเข้ามาในประเทศไทยเมื่อประมาณ 2-3 ปีที่ผ่านมา โดยนำเข้าจากประเทศเนเธอร์แลนด์และเป็นต้นไม้ที่ไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ มีลักษณะและคุณสมบัติพิเศษคือสามารถผลิตสารที่เป็นน้ำมัน ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับน้ำมันจากต้นตะไคร้หอม สามารถขับไล่ยุงได้ ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาถึงประสิทธิภาพของต้นไม้ชนิดนี้เพื่อใช้ในการป้องกันยุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

ชีวประวัติและความสำคัญของยุงรำคาญ

ยุงรำคาญหรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า ยุงบ้าน มีชื่อวิทยาศาสตร์คือ *Culex pipiens quinquefasciatus* จัดเป็นแมลงชนิดหนึ่งในอันดับ Diptera และอยู่ในวงศ์ Culicidae ยุงรำคาญเป็นแมลงที่ก่อให้เกิดโรคและโทษอย่างมากต่อมนุษย์และสัตว์กล่าวคือ ยุงเป็นพาหนะนำโรคขณะเดียวกันก็ก่อความรำคาญให้กับมนุษย์และสัตว์ ยุงรำคาญสามารถเป็นพาหนะนำโรคเท้าช้าง โรคไข้สมองอักเสบ โรคตุ่มคันสู่มนุษย์ได้ (Youdeoweio, 1983) แหล่งที่สามารถพบยุงรำคาญได้คือ ตามบริเวณบ้านเรือนที่มีน้ำขัง ในเมืองหรือชุมชนที่แออัด (Ebelingo, 1978)

Culex pipiens quinquefasciatus เป็นยุงชนิดหนึ่งที่มีขนาดเล็ก ตาเป็นตาประกอบไม่มีตาเดี่ยว รูปร่างลำตัวบอบบาง ปากยื่นยาวเป็นงวง (proboscis) มีลักษณะเป็นปากแบบเจาะดูด (Lehane, 1991) ขอบปีกและเส้นปีกมีเกล็ดปกคลุม ปีกคู่หน้าเป็นปีกแบบธรรมดา (membrane) ใช้ในการบิน ส่วนปีกคู่หลังลดรูปเป็นปีกแบบตุ่มปีก (halter) ซึ่งยุงจะใช้ปีกคู่หลังในการบังคับทิศทางการบิน การเจริญเติบโตของยุงเป็นการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแบบสมบูรณ์ (complete metamorphosis) คือตัวอ่อนและตัวเต็มวัยมีรูปร่างลักษณะแตกต่างกันอย่างชัดเจน และเรียกตัวอ่อนของแมลงที่มีการเจริญเติบโตแบบนี้ว่า หนอน (larva) แต่ในยุงระยะตัวหนอนนี้จะเรียกว่า ลูกน้ำ โดยในระยะลูกน้ำจะไม่พบตุ่มปีกปรากฏให้เห็นภายนอกตัวลูกน้ำ เพราะปีกจะเจริญอยู่ภายในลำตัว ตาลูกน้ำมักไม่พบรวม ในระยะลูกน้ำจะกินอาหารเป็นจำนวนมาก เมื่อลูกน้ำเจริญเติบโตเต็มที่ก็จะลอกคราบเปลี่ยนแปลงรูปร่างเป็นดักแด้ (pupa) หรือในยุงเรียกว่า ตัวโม่ง ซึ่งระยะตัวโม่งจะไม่กินอาหารและไม่เคลื่อนที่หรือเคลื่อนที่ช้า ชอบอยู่นิ่งๆใกล้ผิวน้ำ แต่จะมีการเจริญเติบโตไปเรื่อยๆจนกว่าจะถึงระยะตัวเต็มวัย (adult) (Pfadt, 1972) ตัวเต็มวัยมีขนาดลำตัวยาวประมาณ 5 มิลลิเมตรมีรูปร่างยาวเรียวขณะเกาะนั่งปีกจะหุบ (Lehane, 1991) เมื่อเข้าสู่ระยะตัวเต็มวัยแล้วก็จะสามารถสืบพันธุ์และให้ยุงรุ่นใหม่ๆต่อไป การเจริญเติบโตแบบ complete metamorphosis จะพบในแมลงที่มีวิวัฒนาการสูง ปกติตัวเต็มวัยของยุงรำคาญที่ได้รับการผสมพันธุ์ จะวางไข่บนผิวน้ำหรือที่ชื้นแฉะ มักจะวางไข่ในช่วงก่อนรุ่งเช้า เที่ยงคืน และหลังตะวันตกดิน ไข่จะมีลักษณะเป็นแพลอยอยู่บนผิวน้ำ ตลอดชีวิตของยุงรำคาญสามารถวางไข่ได้ประมาณ 7 แพ แต่ละแพมีไข่ประมาณ 60-250 ฟอง จำนวนไข่จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปริมาณเลือดที่ได้รับ ขนาดของยุง และจำนวนครั้งที่ไข่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

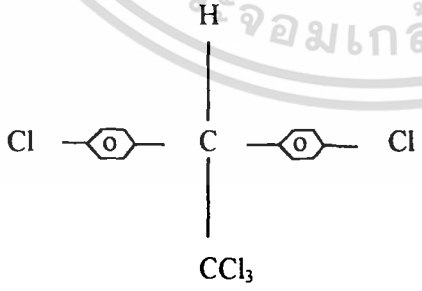
ไข่มีลักษณะรูปร่างยาวรีคล้ายลูกรักบี้มีเยื่อหุ้มไข่หนึ่งชั้นสำหรับป้องกันอันตรายที่เกิดขึ้นกับไข่ หลังจากยุงวางไข่ได้ประมาณ 2-3 วัน ไข่ก็จะฟักเป็นลูกน้ำ ไข่ของลูกน้ำยุงรำคาญมีข้อจำกัดคือ ไม่สามารถทนความแห้งแล้งนานๆได้ ฉะนั้นเมื่อยุงวางไข่แล้วถ้าหากอุณหภูมิหรือสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม จะทำให้ไข่ยุงรำคาญฝ่อไม่สามารถฟักเป็นลูกน้ำได้ ทำให้การขยายพันธุ์ของยุงชนิดนี้ทำได้ยากกว่ายุงชนิดอื่นๆ และอีกข้อหนึ่งคือไข่ของยุงรำคาญไม่สามารถเก็บรักษาได้ ดังนั้นเมื่อยุงไข่แล้วต้องทำการฟักทันที ซึ่งต่างจากยุงลายที่ไข่สามารถทนต่อสภาพภูมิอากาศที่ไม่เหมาะสม และยังสามารถเก็บรักษาไว้ได้นานเป็นปีก่อนที่จะฟักเป็นลูกน้ำ โดยที่ไข่ไม่ฝ่อหรือถ้าต้องการให้ไข่ยุงฟักเร็วขึ้นอาจจะใช้โคมไฟส่อง เพื่อให้ไข่สุกเร็วขึ้นก็ได้ ลูกน้ำยุงรำคาญมีลักษณะคล้ายตัวหนอน ส่วนหัวมีขนาดเล็ก ส่วนอกมีขนาดใหญ่กว่าเล็กน้อย ส่วนท้องแบ่งออกเป็นปล้องๆ ตรงส่วนหัวมีตาจำนวน 1 คู่ ในระยะลูกน้ำระยะที่ 1 จะมีตาขนาดเล็กมีลักษณะเป็นจุด และหลังจากที่ลูกน้ำลอกคราบจนถึงลูกน้ำระยะที่ 4 ซึ่งเป็นลูกน้ำระยะสุดท้ายตาของลูกน้ำจะเจริญเป็นตาประกอบที่มีลักษณะคล้ายตาของตัวเต็มวัย หนวดของลูกน้ำมีจำนวน 1 คู่ มีลักษณะแตกต่างจากหนวดของตัวเต็มวัย บริเวณปากปกคลุมด้วยขนสั้นๆซึ่งทำหน้าที่พัดอาหารเข้าปาก อาหารของลูกน้ำคือ โปรโตซัว แบคทีเรีย ยีสต์ ในวงจรชีวิตของยุงรำคาญระยะลูกน้ำคือตั้งแต่ระยะที่ 1 ถึงระยะที่ 4 จะใช้เวลาประมาณ 4-7 วัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอาหาร ความชื้น อุณหภูมิ และสภาพแวดล้อมปากของลูกน้ำยุงเป็นปากแบบกัดกิน (chewing type) คือปากมีฟันใหญ่แข็งแรงและมีกรามซึ่งใช้ประโยชน์ในการกัดกิน บดเคี้ยว รวมทั้งต่อสู้กับศัตรูเพื่อป้องกันอันตราย ลูกน้ำยุงรำคาญจะเกาะอยู่ตามผิวน้ำทำมุมแหลมกับผิวน้ำ มีรูหายใจที่ท้องปล้องที่ 8 ซึ่งเป็นท่อยาวยื่นออกมาเรียกว่า ไซฟอน (siphon) ท่อไซฟอนของยุงรำคาญจะยาวกว่ายุงชนิดอื่น ส่วนท้องปล้องที่ 9 ซึ่งเป็นท้องปล้องสุดท้ายจะมีลักษณะเป็นแผ่นบางๆคล้ายอานม้ามีจำนวน 4 แผ่น ยื่นยาวออกมาซึ่งส่วนนี้จะทำหน้าที่เป็นทวารหนัก ลูกน้ำยุงจะเคลื่อนไหวคล้ายรูปตัวเอส (s) หรือคล้ายงู (Pfadt, 1972) เมื่อลอกคราบครั้งสุดท้ายลูกน้ำจะกลายเป็นตัวโม่งคือมีรูปร่างลักษณะของส่วนอกโค้งขยายใหญ่ หัวและอกรวมเป็นส่วนเดียวกัน ส่วนบนของหัวมีท่อหายใจ 1 คู่ โดยปกติตัวโม่งจะไม่เคลื่อนไหว ตัวโม่งจะใช้เวลาประมาณ 2 วัน ก็จะลอกคราบเป็นตัวเต็มวัย ทั้งนี้ระยะเวลาที่ใช้ลอกคราบขึ้นอยู่กับอุณหภูมิด้วย ในช่งสุดท้ายของการเป็นตัวโม่งก่อนจะเป็นตัวเต็มวัย จะมีการกลืนอากาศเข้าไปในท้อง เพื่อให้ส่วนของลำตัวขยายใหญ่และมีผิวหนังเต่งตึงไม่เหี่ยวย่น จากนั้นผิวของตัวโม่งจะปริออกรอยปรินี้มีลักษณะคลายรูปตัวที (T) เกิดที่ด้านบนของด้านหลังในส่วนหัวและส่วนอกที่รวมตัวเป็นส่วนเดียวกัน เมื่อตัวเต็มวัยหลุดจากคราบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวเต็มวัยจะเกาะนิ่งอยู่บนผิวน้ำระยะหนึ่ง เพื่อให้ปีกของลำตัวแห้งและเลือดสูบฉีดเข้าเส้นปีก จากนั้นก็จะบินออกหาอาหารทันที (Busvine, 1980) ระยะตัวเต็มของยุงประกอบด้วย 3 ส่วน แบ่งเป็น ส่วนหัว ส่วนอก ส่วนท้อง ซึ่งส่วนหัวประกอบด้วยตา (eye) หนวด (antennae) ปาก (maxilla palpi) ลักษณะหนวดในยุงตัวผู้และตัวเมียจะแตกต่างกัน ตัวผู้จะมีหนวดแบบพู่ขนนก (plumose) โดยแต่ละปล้องของหนวดมีขนยาวคล้ายขนนก ส่วนตัวเมียจะมีหนวดแบบไพโลส (pilose) คือมีขนสั้นๆรอบข้อระหว่างปล้องและมีจำนวนขนน้อยกว่ายุงตัวผู้ โดยหนวดของยุงจะทำหน้าที่ในการดมกลิ่น รวมทั้งใช้หนวดในการรับคลื่นเสียง ปากยุงตัวเต็ววัยเป็นแบบเจาะดูด (piercing sucking type) คือมีริมฝีปากบน กราม ฟัน และอวัยวะคล้ายลิ้น (hypopharyne) ประกอบกันเป็นท่อสำหรับใช้ในการเจาะดูดเรียกว่า (fascicle) หรือ (Stylete) โดยริมฝีปากล่างเปลี่ยนแปลงพัฒนาไปทำหน้าที่เป็นปลอกห่อหุ้ม fascicle และเรียกอวัยวะทั้งหมดนี้ว่า (beak) ในการเข้ากัดเหยื่อ ยุงจะใช้ fascicle เจาะดูดเลือดมนุษย์หรือสัตว์ รวมทั้งน้ำหวานจากเกสรดอกไม้ palpiของยุงตัวเมียจะสั้นกว่ายุงตัวผู้ ส่วนอก scutellum มีลักษณะกลม ประกอบด้วยปีกซึ่งมีลักษณะบางเรียวเล็กจำนวน 1 คู่ และปีกที่หดสั้นจำนวน 1 คู่เรียก (halteres) ปีกของยุงรำคาญจะมีเส้นปีกเป็นลายเรียก (Wing - venation) นอกจากนี้ยังประกอบด้วยขาจำนวน 3 คู่ ซึ่งขายุงประกอบด้วยส่วนสำคัญคือ femer tibia และ tarsus ส่วนของ tarsus มีทั้งหมด 5 ปล้องและมีเกล็ด (scales) ปกคลุมบนปีก ผนังด้านท้องส่วนล่างเรียก (ventral หรือ sternite) และท้องปล้องสุดท้ายพัฒนาไปเป็นอวัยวะสืบพันธุ์ (termianlie หรือ genitalia) ท้องปล้องนี้จะมีลักษณะกลมไม่มีแพนหาง เมื่อเกาะนิ่งลำตัวของยุงรำคาญจะขนานกับสิ่งยึกเกาะ ลักษณะนิสัยของยุงตัวผู้จะชอบกินน้ำหวานจากพืช ส่วนยุงตัวเมียจะกินเลือดมนุษย์หรือเลือดสัตว์เป็นอาหาร เพื่อต้องการโปรตีนในเลือดไปทำให้ไข่สุก โดยปกติยุงชอบกินเลือดมนุษย์มากกว่าเลือดสัตว์ (อุษาวดีและอภิวัฏ, 2536) การบินเข้าหาเหยื่อของยุงกล่าวคือยุงจะอาศัยคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) เป็นตัวกระตุ้นให้ตัวมันเคลื่อนที่เข้าหาเหยื่อได้อย่างถูกต้อง (Shorey and John, 1977) อายุของยุงความยืนยาวจะแตกต่างกันออกไปขึ้นกับชนิดของยุง สภาพแวดล้อมภายนอก เช่น อาหาร อุณหภูมิ เป็นต้น ถ้าอุณหภูมิสูงกว่า 35 ^{o}C และความชื้นสัมพัทธ์ต่ำกว่า 50% จะทำให้ยุงลดปริมาณลงยกเว้นบางกรณีเช่น ถ้ายุงค้นพบแหล่งที่มีสภาพแวดล้อมเหมาะสมยุงก็จะมีชีวิตยืนยาว ตามปกติยุงตัวผู้จะเกิดก่อนยุงตัวเมีย 1 วัน และยุงตัวผู้จะมีอายุนานประมาณ 7-10 วัน ส่วนยุงตัวเมียจะมีอายุประมาณหนึ่งเดือนถึงหนึ่งเดือนครึ่ง แต่ถ้าอาหารอุดมสมบูรณ์และสภาพแวดล้อมเหมาะสมยุงตัวผู้จะมีอายุนานถึง 2 เดือน ส่วนตัวเมียประมาณ 3 เดือน (อุษาวดีและอภิวัฏ, 2538) แหล่งเพาะพันธุ์ยุงรำคาญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะเพาะพันธุ์ในน้ำสกปรก ซึ่งในน้ำนั้นพบว่ามีปริมาณ BOD สูงและมี DO เป็นศูนย์เช่น น้ำในคูระบายน้ำ น้ำครำใต้ถุนบ้าน และน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นน้ำเน่าเสียมีคุณสมบัติที่เหมาะสมสำหรับยุงรำคาญจะใช้เป็นแหล่งวางไข่ และใช้เป็นที่เจริญเติบโตของลูกน้ำได้เป็นอย่างดี (ประคอง, 2536) เมื่อยุงรำคาญเป็นตัวเต็มวัยมักกัดกินเหยื่อพบว่ายุงรำคาญจะชุกชุมหลังเที่ยงคืน คือในช่วงเวลาประมาณ 23.00 - 24.00 น. มีการเพิ่มจำนวนมากระหว่างเดือน พฤษภาคม-สิงหาคม เนื่องจากช่วงเดือนนี้มีสภาพอากาศเหมาะสม เช่นปริมาณความชื้น ปริมาณน้ำฝน รวมทั้งมีน้ำท่วมขัง เหมาะแก่การขยายพันธุ์ของยุง ในช่วงเวลากลางวันยุงรำคาญจะเกาะพักตามที่อับชื้น ตัวอย่างเช่นในบ่อพักทางระบายน้ำ ในกล่องมืดใต้ถุนบ้าน ในโอ่งน้ำ หรือในรถยนต์ที่เปิดกระจกทิ้งไว้ พฤติกรรมในการวางไข่ของยุงรำคาญพบว่าจะเกาะนิ่งบนผิวน้ำจากนั้นก็จะทำการวางไข่ แหล่งอาหารของยุงรำคาญมีกว้างขวาง เช่น มนุษย์ สุนัข ไก่ เป็ด วัว หมู หรือในชุมชนแออัดที่เรือนไม่มีมุ้งลวดจะพบว่ายุงมีโอกาสกัดกินเลือดมนุษย์ได้สูงมาก ซึ่งก่อให้เกิดโรคต่างๆมากมายต่อมนุษย์และสัตว์เลี้ยง ดังนั้นเพื่อเป็นการลดปัญหาที่มียุงรำคาญเป็นพาหะนำโรค นักวิทยาศาสตร์จึงได้คิดค้นสารเคมีเพื่อกำจัดยุง ซึ่งสารที่นิยมในยุคแรกๆคือ ดีดีที (DDT) และจากรายงานพบว่า ดีดีที (DDT) ถูกค้นพบครั้งแรกในปีคศ. 1874 โดยดร. Zeidler ชาวเวียนนา แต่ ดร. Muller เป็นผู้ทำการสังเคราะห์ DDT และนำออกมาเป็นยาฆ่าแมลงเป็นคนแรก ในปีคศ. 1939 (สิริวัฒน์, 2519) DDT มีสูตรทางเคมีคือ $C_{14}H_9Cl_{15}$ จัดอยู่ในพวก Chlorobenzene และอยู่ในกลุ่ม Organochlorine มีชื่อทางเคมีว่า Dichloro diphenyl trichloroethane 1, 1, 1 - trichlor -2, 2 -bis (p-chlorophenyl) ethane มีสูตรโครงสร้างดังรูป



DDT เป็นสารเคมีที่มีลักษณะเป็นผง ไม่มีกลิ่น ไม่ละลาย แต่สามารถละลายได้ดีในตัวทำละลายอินทรีย์พวกน้ำมัน ได้แก่ น้ำมันก๊าด เบนซีน และ Petroleum derivative เป็นต้น DDT ความเข้มข้น 5% ที่ใช้กำจัดแมลงในบ้านเรือนปัจจุบันส่วนใหญ่แล้วจะอยู่ในรูปของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหลว (ไพโจรจน์และวิทูร, 2529) DDT จะไปทำลายกระบวนการผ่านของ Na^+ และ K^+ ที่เมมเบรนของ axon โดยจะขัดขวางการผ่านออกของ K^+ มีผลต่อการทำงานของ enzyme ATP ase ทำให้กลไกการเคลื่อนย้ายไอออนผิดปกติ ส่งผลให้กระบวนการทำงานภายในร่างกายของแมลงผิดปกติ ทำให้แมลงเป็นอัมพาตและตายในที่สุด (สุภาณี, 2537)

DDT สามารถเข้าสู่ร่างกายมนุษย์ได้ 3 ทาง คือทางปากโดยการกิน ทางลมหายใจและการซึมผ่านทางผิวหนัง อาการที่เกิดขึ้นจากการได้รับ DDT มี 2 แบบคือ อาการที่เกิดอย่างเฉียบพลันกับอาการที่เกิดพิษเรื้อรัง อาการที่เกิดขึ้นอย่างเฉียบพลันคือการได้รับพิษจาก DDT ขนาด 500มก/กก. ทางปากโดยการกิน จะทำให้เสียชีวิตได้ภายใน 2-3 ชั่วโมง ส่วนอาการที่เกิดพิษเรื้อรังคือ เบื่ออาหาร น้ำหนักตัวลด กล้ามเนื้ออ่อนแรง มีอาการสั่น และปวดศีรษะ เป็นต้น (ไพโรจน์และวิทูร, 2529)

DDT นอกจากจะมีผลกระทบกับมนุษย์และสัตว์แล้ว ยังส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมด้วยกล่าวคือ พิษของ DDT ที่ตกค้างอยู่ในร่างกายของสิ่งมีชีวิตสามารถถ่ายทอดได้ในห่วงโซ่อาหาร ซึ่งท้ายที่สุดแล้วมนุษย์จะเป็นผู้ได้รับปริมาณสารพิษมากที่สุด เพราะ DDT สามารถสะสมอยู่ได้ในไขมัน DDT เป็นสารที่สลายตัวได้ยากมากทั้งในร่างกายของสิ่งที่มีชีวิตและสิ่งแวดล้อม DDT สามารถตกค้างอยู่ในดินได้นานกว่า 30 ปี ทำให้เกิดผลกระทบกับพืชผักต่างๆที่ปลูกลงไป ส่งผลให้พืชผักเหล่านั้นได้รับพิษ เมื่อมนุษย์และสัตว์กินผืชเหล่านั้นก็จะได้รับพิษไปด้วย

มีความเข้าใจผิดเรื่องหนึ่งในการใช้ DDT กล่าวคือเข้าใจว่าการฉีดพ่น DDT ลงไปในแหล่งน้ำสามารถที่จะกำจัดลูกน้ำยุงได้ แต่ความจริงแล้วหาเป็นเช่นนั้นไม่ เพราะความจริงแล้ว DDT ไม่ใช่ยากำจัดลูกน้ำยุงแม้แต่น้อย ดังนั้นเมื่อฉีดพ่น DDT ลงไปในแหล่งน้ำ จึงทำให้เกิดพิษตกค้างในแหล่งน้ำเป็นอันตรายต่อสภาพแวดล้อมและสัตว์น้ำต่างๆที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำนั้น นอกจากสาร DDT ที่สามารถตกค้างอยู่ในน้ำและในดินได้นานนับสิบๆปีแล้ว ยังพบว่ามีการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของ DDT โดยที่สารที่พบคือ DDA DDE และ DDD ฯลฯ ซึ่งสารเหล่านี้ก็อยู่ในรูปสารที่เป็นพิษเช่นกัน ปัญหาที่สำคัญอีกประการหนึ่งของ DDT คือการทำลายแมลงที่เป็นประโยชน์ได้แก่พวก ตัวห้ำ ตัวเบียน ของแมลงศัตรูพืช ทำให้แมลงที่เป็นศัตรูพืชจริงๆมีจำนวนมากขึ้น ทำให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจอีกทั้งแมลงศัตรูพืชบางชนิดยังสามารถต้านทานต่อสาร DDT ได้ ปัจจุบันพบว่ามีแมลงมากกว่า 100 ชนิดที่สามารถต้านทานต่อ DDT ได้ ยิ่งทำให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิตของเกษตรกรและเศรษฐกิจมากขึ้น (สิริวัฒน์, 2519)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แม้ว่า DDT จะทำให้เกิดผลเสียต่อมนุษย์ สัตว์ และสภาพแวดล้อมมากมาย แต่ DDT ก็มีประโยชน์ต่อมนุษย์คือ สามารถกำจัดยุงลายซึ่งเป็นสาเหตุโรคไข้มาลาเรีย และยังไม่มีสารใดในปัจจุบันที่สามารถกำจัดยุงลายได้ดีเท่า DDT จึงนับได้ว่า DDT เป็นสารเคมีที่ดีที่สุดในการควบคุมสาเหตุโรคไข้มาลาเรีย นอกจากนี้ยังมีสารพวก ไพรีทรินและไพรีทรอยด์สังเคราะห์ที่สามารถทำให้แมลงในอันดับ Diptera เช่น แมลงและยุงมีอาการอัมพาตอย่างรวดเร็วแต่ไม่ตาย แต่สารนี้จะแสดงผลในการน็อก-ดาวน์ ซึ่งสารไพรีทรินและไพรีทรอยด์สังเคราะห์นี้จะมีพิษมากกว่า DDT (สุภาณี, 2537)

เมื่อใช้สาร DDT ซึ่งเป็นสารกลุ่ม organochlorines ตัดต่อกันนานๆ พบว่ายุงสามารถสร้างความต้านทานต่อสารกลุ่มนี้ (Busvine, 1980) ดังเช่น มีรายงานว่าในประเทศเคนยา เมื่อใช้ DDT ฉีดพ่นในไร่ฝ้ายและในนาข้าวบ่อยติดต่อกันเป็นเวลานาน ยุงรำคาญก็ยังสามารถสร้างความต้านทานได้ ในระยะหลังได้ใช้สารเคมีในกลุ่ม organophosphate และ carbamate กำจัดยุงแทนสารในกลุ่ม organochlorine เพราะมีพิษตกค้างในสภาพแวดล้อมเพียงเล็กน้อย และยุงรำคาญยังสร้างความต้านทานได้ช้า แต่สารในกลุ่มนี้ราคาแพงจึงไม่นิยมนำมาใช้กำจัดยุง (Youdeowei, 1983) ปัจจุบันมนุษย์ได้เริ่มมาสนใจที่จะพัฒนาการใช้ประโยชน์ด้านต่างๆ จากสารธรรมชาติในพืชมากขึ้น เพื่อทดแทนการใช้สารเคมี (ทิติยา, 2532) พืชสมุนไพรหลายชนิดถูกนำมาใช้ในการป้องกันกำจัดยุง เนื่องจากสารที่ได้จากพืชสมุนไพรไม่มีพิษตกค้างในสภาพแวดล้อมและในระบบนิเวศน์ สารสามารถที่จะสลายไปตามกาลเวลา ไม่มีพิษตกค้างต่อสัตว์เลือดอุ่นโดยเฉพาะกับมนุษย์ โดยสารจากธรรมชาติจะไม่สะสมในไขมันเหมือนกับสารเคมีชนิดอื่นๆ เช่น DDT นอกจากนี้พืชสมุนไพรยังเป็นทรัพยากรธรรมชาติของประเทศไทย ซึ่งมีอยู่เป็นจำนวนมากจึงควรจะนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด เพื่อเป็นการประหยัดและช่วยลดการเสียสมดุลย์การค้ากับต่างประเทศ ส่วนข้อจำกัดของพืชสมุนไพร เช่นวิธีการใช้ลำบากโดยเฉพาะถ้าใช้พืชสมุนไพรสดและหากเคยใช้สารเคมีกับแมลงชนิดนั้นๆมาก่อนการใช้พืชสมุนไพรมักจะไม่ได้ผล (สมพร, 2525) เมื่อนำมาพิจารณาเปรียบเทียบพบว่าสารจากพืชสมุนไพรในระยะแรกจะไม่เห็นผลในการป้องกันกำจัดยุงหรือแมลงชนิดต่างๆได้ทันที หลังจากที่ใช้แต่ในระยะยาวสารจากพืชสมุนไพรสามารถยับยั้งการสร้าง biotype ใหม่ของแมลงได้ดีกว่าสารเคมี พืชสมุนไพรในปรเทศไทยที่ได้รับความสนใจและยอมรับว่าสามารถป้องกันกำจัดยุงได้ เช่น สารสกัดจากต้นตะไคร้หอม สะเม็ดขาว ยูคาลิปตัส ไพล กะเพราโล่ตั้น เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไพล มีชื่อเรียกแตกต่างกันในแต่ละท้องถิ่น เช่น ปูลอย ปูเลย (ภาคเหนือ) ว่านไฟ (ภาคกลาง) มิ้นสะล่าง (น่าน-แม่ฮ่องสอน) (พเยาว์, 2529) มีชื่อวิทยาศาตร์คือ *Zingiber cassumunar* Roxb. อยู่ในวงศ์ Zingiberaceae ไพลเป็นพืชล้มลุก มีเหง้าอยู่ใต้ดิน เหง้ามีขนาดใหญ่ เนื้อในเหง้ามีสีเหลือง มีกลิ่นเฉพาะตัว ใบเดี่ยวออกตรงกันข้ามกัน ใบเรียวยาว ปลายในแหลมออกสลับกัน ออกดอกเป็นช่อขนาดใหญ่รูปกรวย ใบประดับซ้อนกันแน่น เรียบ สีของใบประดับเป็นสีเขียว ก้านช่อดอกแทงขึ้นมาจากเหง้าใต้ดิน ดอกบานทีละ 2-3 ดอกจากล่างไปบนในฤดูหนาวและฤดูร้อนต้นบนดินจะตาย และจะงอกขึ้นมาใหม่ในฤดูฝนพร้อมออกดอก ไพลมีคุณสมบัติในการไล่ยุง โดยเฉพาะใช้ส่วนของเหง้า (วันดี, 2538) พบสารสำคัญที่มีน้ำมันหอมระเหย 0.8% camphene, β-phellandrene, zingiberene เป็น sesquiterpene มี ketone valatile oil ซึ่งมีรสเผ็ดร้อน นอกจากนี้ยังมีสาร monoterpene อื่นๆอีก 6 ชนิด และสารที่ให้สีคือ curcumin (พเยาว์, 2529) มีรายงานว่าน้ำมันหอมระเหยที่สกัดจากเหง้าไพลเมื่อใช้ทาผิวหนังจะป้องกันยุงกัดได้ โดยเฉพาะผงเหง้าไพลแช่ในแอลกอฮอล์ 95% แล้วนำไประเหยให้เข้มข้น 30% สามารถไล่ยุงลาย *Aedes aegypti* ได้นาน 2-3 ชั่วโมง และไล่ยุงก้นปล่อง *Anopheles dirus* ได้นาน 1-2 ชั่วโมง นอกจากนี้อาจใช้ขี้ผึ้งไพลความเข้มข้น 30% นำมาทาตามตัวจะสามารถป้องกันยุงกัดได้นาน 3 ชั่วโมง (ทิติยา, 2532)

ยูคาลิปตัส ชื่อวิทยาศาสตร์ *Eucalyptus globulus* จัดอยู่ในวงศ์ Myrtaceae และมี eucalyptol pinene sesquiterpenes aldehydes pinocarreol eudesmol ฯลฯ เป็นองค์ประกอบของน้ำมัน มีสรรพคุณในการไล่ยุงและหมัดได้ด้วย (นิจศิริ, 2534) ส่วนของยูคาลิปตัสที่ใช้คือใบสด โดยใช้ใบสด 1 กำมือขยี้น้ำมันจะออกมาช่วยไล่ยุงและแมลง (สุนทรี, 2536)

กะเพรา มีชื่ออื่นคือ กอมก้อ กอมก้อดง (เชียงใหม่) กะเพราขาว กะเพราแดง (ภาคกลาง) ห้อกวงซู ห่อตูปลู (กะเหรี่ยง-แม่ฮ่องสอน) ชื่อวิทยาศาตร์คือ *Ocinum sanctum* จัดเป็นไม้พุ่มขนาดเล็ก โคนต้นเนื้อไม้แข็ง กิ่งก้านส่วนปลายอ่อนและเป็นเหลี่ยม ต้นและใบมีขนโดยเฉพาะส่วนที่เป็นยอดอ่อนจะมีขนาดปกคลุมมากกว่าส่วนที่แก่ ใบเดี่ยวออกตรงกันข้าม ทุกส่วนของต้นมักมีกลิ่นหอม ออกดอกเป็นช่อ กลีบเลี้ยงสีม่วง กลีบดอกสีขาว-สีชมพูอมม่วง กะเพรามีสองชนิดคือกะเพราขาวและกะเพราแดง กะเพราขาวมีกิ่งก้านแก่เป็นสีน้ำตาล กิ่งอ่อนสีเขียว ใบสีเขียวอ่อน ดอกสีขาว ส่วนกะเพราแดงกิ่งก้านสีม่วงแดงอมน้ำตาล ดอกสีชมพูอมม่วง ส่วนที่ใช้คือทั้งต้น ใบสดมีน้ำมันระเหย methyl chavicol และ linaloo มีฤทธิ์ฆ่ายุงจะออกฤทธิ์นาน 2 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โล่ติ๊น ชื่อวิทยาศาสตร์ *Derris elliptica* Benth ชื่ออื่นๆกะลำเพา (เพชรบุรี) เครือไหลน้ำ หางไหลแดง ไหลน้ำ (ภาคเหนือ) อวดน้ำ (สุราษฎร์ธานี) โพตะโกส้า (กะเหรียง-แม่ฮ่องสอน) เป็นไม้เถ้า เปลือกของเถาแก่สีน้ำตาลเข้มเลื้อยพาดกับต้นไม้อื่น ใบเป็นใบประกอบมี 7 ใบขึ้นไป ใบย่อยใหญ่เกือบเท่าใบลำไย ออกดอกเป็นช่อ ดอกย่อยสีชมพู ดอกบานจากล่างไปบน ภายในฝักมี 1-3 เมล็ด ส่วนที่ใช้คือ เถา และ ราก มีสารสำคัญเช่น rotenone 13 % ในราก ซึ่งใช้เป็นยาฆ่าแมลงปลอดภัยต่อผู้ใช้ ไม่เป็นพิษต่อสัตว์เลือดอุ่น rotenone สลายตัวง่ายไม่ติดค้างบนใบพืชผักส่วนวิธีที่ใช้กำจัดยุงคือนำ rotenone มารวมกับสารที่ชื่อว่า pyrethrin จะสามารถทำให้ยุงหล่นตายทันทีที่เรียกว่า Knock down (พเยาว์, 2529)

เสม็ดขาว ชื่อวิทยาศาตร์คือ *Nelaleuca leucadendron* เป็นต้นไม้ยืนต้นขนาดเล็ก เปลือกสีขาวนิ่ม เมื่อลอกออกจากลำต้นจะมีลักษณะติดกันเป็นแผ่นคล้ายกระดาษฟาง 9-10 แผ่นอัดซ้อนกันแล้วเอาไปพันกับต้นไม้ เรียกว่าไต้เสม็ด นอกจากนั้นยังลอกเปลือกเสม็ดเอามาใช้มุงหลังคาเรือนหรือปิดของได้ดีกว่าจาก แต่เปลือกเสม็ดจะดูดเก็บน้ำได้มาก (เสงี่ยม, 2519) ใบเล็กยาวมีลักษณะโค้ง มีจุดของต่อมน้ำมัน ดอกออกเป็นช่ออยู่รวมกันเป็นกระจุก มีสีนวล มีขนาดของดอกเล็กชอบดินที่มีความเป็นกรดและเป็นพืชที่ชอบน้ำมาก เมื่อนำใบต้นเสม็ดมากลั่นจะได้ Cajupal oil หรือน้ำมันเขียว ซึ่งน้ำมันเขียวมีกลิ่นคล้ายการบูร รสขม เมื่อกลั่นใหม่ๆจะไม่มีสีหรือมีสีเหลืองอ่อน ที่ขายตามท้องตลาดจะมีธาตุทองแดงปนเล็กน้อย จึงทำให้มีสีเขียว ในน้ำมันเขียวประกอบด้วย cineole ประมาณ 50-60%, α-terpineol และ ester ของสารนี้ 1-α pinene 1-limonene dipentene sesquiterpenes azulene sesquiterpene alcohols valeraldehyde และ benzeldehyde น้ำมันเขียวมีสรรพคุณในการไล่ยุงได้ดีกว่าน้ำมันที่สกัดได้จากตะไคร้หอม เนื่องจากน้ำมันเขียวจะระเหยได้ช้ากว่าจึงทำให้มีอายุการใช้งานนานกว่า นอกจากจะใช้น้ำมันเขียวในการไล่ยุงแล้วยังสามารถใช้น้ำมันเขียวทาเพื่อใช้ฆ่าหมัดและเหาได้ เสม็ดขาวมีมากทางริมทะเลภาคตะวันออกของไทย (นิจศิริ, 2534)

ตะไคร้หอม จัดเป็นพืชสมุนไพรและมีหลายชนิดเช่น ตะไคร้น้ำ ตะไคร้หางนาก ตะไคร้บก ตะไคร้กอ (hemon grass) ตะไคร้แดงหรือตะไคร้หอม (citronella grass) มีชื่อวิทยาศาตร์คือ *Cymbopagon nardus* อยู่ในวงศ์ Graminea มีลักษณะโดยทั่วไปเป็นพืชล้มลุกมีอายุหลายปี ลำต้นตั้งตรง สูงประมาณ 2 เมตร ใบเลี้ยงเดี่ยว ใบมีสีเขียว กลิ่นหอมแตกออกจากกอมีลักษณะเรียวยาวแคบ ใบกว้างประมาณ 5-20 มิลลิเมตร ยาวประมาณ 1 เมตร กระดูกกลางใบแข็ง และยาวขนานไปตามใบ ด้านท้องใบและหลังใบสาก ตรงระยะต่อระหว่างใบกับกาบใบมีแผ่นรูปไข่ปลายตัดยื่นออกมายาวประมาณ 2 มิลลิเมตร มีขน กาบหุ้ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ติดทน กาบล่างสุดเกยซ้อนกันเมื่อแห้งจะม้วนขึ้น ดอกมีลักษณะเป็นช่อขนาดใหญ่ยาวประมาณ 80 เซ็นติเมตร มีใบประดับลักษณะคล้ายกาบยาวประมาณ 25 มิลลิเมตรมารองรับอยู่ ช่อดอกแยกออกเป็นหลายแขนงมีช่อย่อย 4-5 ช่อ แกนกลางช่อดอกและก้านดอกมีขนสั้นกว่าครึ่งหนึ่งของช่อย่อยรูปกรวย ช่อดอกย่อยแยกออกเป็นคู่ๆ แต่ละคู่ประกอบด้วยช่อย่อยช่อหนึ่งมีก้านและอีกช่อหนึ่งไม่มีก้านช่อย่อยที่ไม่มีก้าน ตรงขอบขนานเป็นรูปหอกยาวประมาณ 3 มิลลิเมตร ใบประกอบช่อย่อยใบนอกหยัก มีเส้นเห็นได้อย่างชัดเจน ด้านนอกแบนเล็กน้อย ขอบแผ่ออกเป็นปีกแคบๆและขอบด้านบนสากใบประดับอันในรูปเรือ ใบประดับทั้งสองใบมีความยาวไล่เลี่ยกัน รูปไข่หรือรูปรี ปลายแหลมมีเส้นตามยาว 1-3 เส้น ขอบมีขน กลีบหุ้มดอกมี 2 กลีบ กลีบนอกรูปขอบขนาน เนื้อบาง ขอบมีขน ไม่มีเส้นลาย กลีบหุ้มดอกกลีบในรูปยาวแคบ มีขนแข็งและปลายแหลม (จำลองและคณะ, 2530) ลำต้นแตกออกจากเหง้า และตั้งตรงถูกห่อหุ้มด้วยกาบสีแดงเรื่อๆ ต้นและใบมีขนาดใหญ่

ตะไคร้กอ นิยมปลูกมากตามเนินเขา ชอบขึ้นในดินร่วนซุยน้ำไม่ขัง ชอบแดดมากและสภาพภูมิอากาศร้อนชื้น พบทั่วไปในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (เจริญ, 2533) ส่วนของต้นตะไคร้หอมที่ใช้เป็นสมุนไพรได้แก่ ก้านใบ ใบ และลำต้น โดยส่วนต่างๆที่กล่าวมาข้างต้น นำมาบดหรือตำแล้วนำไปวางในที่ที่ต้องการ อาจจะเป็นตามตู้เสื้อผ้า มุมห้องหรือที่มียุงหรือแมลงสาบ สารจากต้นตะไคร้หอมจะมีประสิทธิภาพในการไล่แมลงเหล่านี้ และสารที่ได้จากการกลั่นจัดเป็นพวกน้ำมันหอมระเหย (Essential oil) มีประมาณ 0.4-0.9% ซึ่งมีสีเหลืองแกมน้ำตาลหรือสีเหลืองใส มีกลิ่นคล้ายสารประกอบพวก aldehyde และค้นพบว่ามี alcohol เป็นองค์ประกอบตั้งแต่ 55-92% ซึ่งเรียกว่า geraniol (นิจศิริและพยอม, 2534) นอกจากนี้ยังมีสารพวก Citronellal 7.7 - 14.2 % Citronellol eugenol, Camphor, Methyl eugenol และ Borneol (สุนทรี, 2536)

ปัจจุบันน้ำมันตะไคร้หอม Citronella oil มี 2 ชนิด คือชนิดลังกาและชนิดชวา ซึ่งชนิดลังกาได้มาจากตะไคร้พันธุ์ *Cymbopogon nardus* นิยมปลูกมากในลังกา และชนิดชวาได้มาจากตะไคร้หอมพันธุ์ *Cymbopogon winterianus* ปลูกจำนวนมากในหมู่เกาะชวา เกาะไซติ เกาะไหหลำ ประเทศฮานดูรัสและประเทศกัวเตมาลา (กรรณิการ์และคณะ, 2533) ซึ่งตะไคร้หอมทั้งสองพันธุ์มีข้อแตกต่างพอสังเกตได้ดังนี้ Cymbopogon nardus มีรากออกลึก ลำต้นเตี้ย ตัดตามขวางยอดที่ไม่มีดอกจะเป็นสีแดง Panicle contracted, Lower glume without distinct veins ส่วนพันธุ์ Cymbopogon winterianus รากออกตื้นๆลำต้นสูง (culum) ตัดตามขวางยอดที่ไม่มีดอกจะมีสีเหลืองอ่อน Panicle opened, Lower glume with 3 distinct (จำลอง

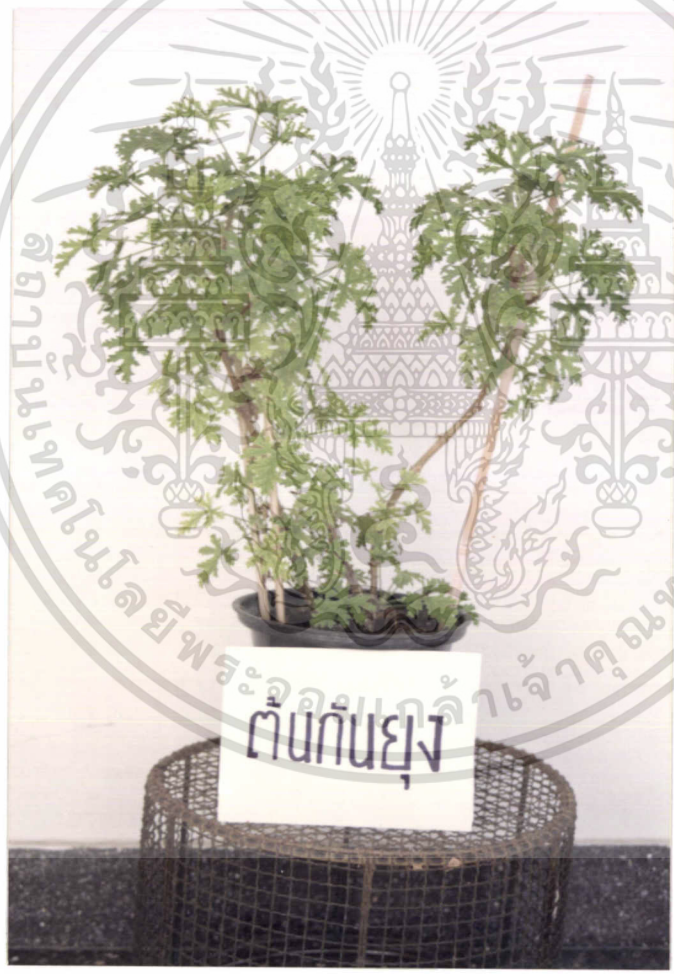
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และคณะ, 2530) ตะไคร้หอมนิยมปลูกมากในเดือนมกราคมหรือเดือนธันวาคม ใช้เวลาในการปลูกจนเจริญเติบโตเต็มที่ประมาณ 1 ปีจึงเริ่มตัด ช่วงเวลาที่เหมาะสมในการตัดคือ ตอนเช้าตรู่โดยจะตัดบริเวณใบซึ่งอยู่เหนือต้นประมาณ 1/3 ของความสูงเหนือดินทั้งหมดของต้น การตัดในลักษณะนี้ก็เพื่อให้ส่วนที่เหลือสามารถเจริญเติบโตแทนที่ส่วนที่ตัดใหม่ในช่วงเวลาอันรวดเร็ว การตัด การตากแดด และการกลั่นน้ำมันตะไคร้ทำในวันเดียวกัน เพื่อที่จะรักษาคุณภาพของน้ำมันที่ได้จากการกลั่นได้ดียิ่งขึ้น (กรรณิการ์และคณะ, 2533) สารเคมีที่พบตรงส่วนของใบตะไคร้หอม ที่สำคัญมีดังนี้ Essential oil, Lactone, I - Camphene, Nerol, d - Camphor, Citronella, Geraniol, Linalool, Nerolidor ส่วนน้ำมันหอมระเหยที่สำคัญได้แก่ Octyl alcohol, Methylisoeugenol, Benzoic acid, Cinnamic alehyde, Coumarin, Hydrocarbons, Limonene oxide, Terpinene, Camphor, Citronellyl acetate, Elemol, Geraniol, Eugenol, Carvacrol, Citronellal, Limonene, Nerol, Menthol, Nerolidol เป็นต้น (พงษ์สันต์, 2539) จากการศึกษาพืชสมุนไพรที่มีคุณสมบัติไล่ยุงมาทดแทนการใช้สารเคมีพบว่ามีต้นไม้ชนิดหนึ่ง คือต้นกันยุงมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Pelargonium graveolus* ซึ่งอาจมีคุณสมบัติที่ใช้ในการไล่ยุงได้ เป็นต้นไม้ที่ได้มาจากการผสมระหว่างต้น *African granium* กับ *Citronella grass* ซึ่งเป็นต้นไม้ตระกูลตะไคร้หอมของจีน (ธวัช, 2538) ต้นไม้กันยุงจัดเป็นไม้ประดับมีอายุเฉลี่ยประมาณ 10 ปี ใบมีลักษณะเป็นแฉกคล้ายใบของต้นดาวเรือง มีขนเส้นเล็กและสั้นปกคลุมที่ใบ ใบเป็นใบเลี้ยงคู่ ก้านใบสีเขียวอ่อนและยาว (รูปที่ 1)

รูปที่ 1 ใบต้นกันยุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนของใบต้นกันยุงจะมีกลิ่นหอมอ่อนๆ เมื่อลองสัมผัสใบจะพบว่ามีลักษณะหยาบและเมื่อนำใบมาดมจะมีกลิ่นหอมคล้ายกลิ่นของตะไคร้หอม ที่เป็นเช่นนี้เพราะต้นกันยุงเป็นต้นไม้ที่ได้จากการผสมพันธุ์ โดยที่ส่วนผสมของต้น *Citronella grass* ซึ่งต้นนี้เองที่ถ่ายทอดลักษณะกลิ่นหอมให้กับต้นกันยุง ดังนั้นต้นกันยุงจึงมีสารพวก Citronella, Citronellol, Eugenol และ Ethyl eugenol ผสมอยู่ ซึ่งสารเหล่านี้ไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์และสัตว์เลี้ยงรวมถึงสิ่งแวดล้อมด้วย (สุนทรี, 2536) บนลำต้นมีขนเส้นเล็กๆและสั้นปกคลุมอยู่ โดยทั่วไปเป็นไม้เนื้ออ่อน รากเป็นระบบรากแก้ว ความสูงของต้นกันยุงโดยเฉลี่ยเมื่อโตเต็มที่จะสูงประมาณ 1.5 เมตร (รูปที่ 2)



รูปที่ 2 ต้นกันยุง (*Pelargonium graveolus*)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในด้านประสิทธิภาพของต้นกันยุงในการไล่ยุง จากรายงานพบว่าขึ้นอยู่กับขนาดของต้นกันยุง คือ ถ้าต้นกันยุงมีขนาดใหญ่และมีใบจำนวนมากจะสามารถไล่ยุงได้ดี นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับขนาดของห้องด้วย ซึ่งขนาดของห้องที่สามารถใช้ได้ดีและมีประสิทธิภาพคือห้องที่มีขนาด 4.6 x 5.2 เมตร^2 ส่วนราคาของต้นกันยุงมีราคาตั้งแต่ 600 - 1,000 บาท ขึ้นอยู่กับขนาดและความสูงของต้นกันยุง (ชมพู, 2538) จากการที่ต้นกันยุงเป็นต้นไม้นำเข้าจากต่างประเทศจึงทำให้มีราคาสูง และเนื่องจากประสิทธิภาพของต้นกันยุงในการไล่ยุงยังไม่เป็นที่ปราบแน่ชัด จึงน่าที่จะมีการศึกษาและทดสอบประสิทธิภาพในการไล่ยุงของต้นไม้ชนิดนี้ เพื่อต่อไปจะได้มีการพัฒนาปรับปรุงพันธุ์พืชไล่ยุงใหม่ๆขึ้นและมีประสิทธิภาพในการไล่ยุงได้ดีกว่าเดิม รวมถึงลดปริมาณการใช้สารเคมีชนิดต่างๆที่เป็นอันตรายต่อสภาพแวดล้อม

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาเทคนิคการเลี้ยงยุงและวงจรชีวิตของยุงรำคาญ
2. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบสารจากใบต้นกันยุงในการไล่ยุงรำคาญ

อุปกรณ์

1. เครื่อง Olfactometer
2. ต้นไม้กันยุง
3. ยุงรำคาญตัวเต็มวัยเพศเมีย
4. หนูขาว
5. กระดาษกรองเบอร์ 1 ขนาด 6 X 9 cm^2
6. อาหารลูกน้ำ (อาหารหนูทดลอง Mouse Pellets)
7. น้ำหวาน (น้ำตาลกลูโคส 5 เปอร์เซนต์ผสมวิตามินรวม seven seas)
8. หลอดดูดขนาด 12 cm.
9. Dropper
10. ไม้ไผ่เหลากลมขนาดยาว 20 cm.
11. กรงเลี้ยงยุงขนาด 23.5 x 31 x 27 cm^2
12. น้ำกรอง
13. ผ้าตาข่ายขนาด 78.5 x 24.5 cm^2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14. นาฬิกาจับเวลา

15. เครื่องสกัดสาร Elysee รุ่น JE 160

16. สำลี

17. ถุงมือขนาด 6 x 11 นิ้ว^2

18. flask ขนาด 500 ml จำนวน 2 อัน

19. ที่ตรึงหนูทดลอง 2 อัน

20. ผ้าขนหนู

วิธีการทดลอง

การทดลองศึกษานี้ดำเนินการที่ห้องปฏิบัติการภาควิชาการจัดการศัตรูพืชชั้น 2 ตึกคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร เริ่มทำการทดลองตั้งแต่เดือน พฤศจิกายน 2539 สิ้นสุดการทดลองเมื่อเดือน ธันวาคม 2540

1. การเลี้ยงยุงรำคาญ (*Culex pipiens quinquefasciatus*)

นำไข่ยุงรำคาญมาจากห้องเลี้ยงสัตว์ทดลองของกองกีฏวิทยาทางการแพทย์ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ จำนวน 40 แพ เพาะเลี้ยงในถาดพลาสติกขนาด 6 x 10 x 3 นิ้ว^3 ใส่น้ำกรองประมาณ 2/3 ของถาด เมื่อไข่ฟักจึงเริ่มให้อาหาร โดยอาหารที่ให้เป็นอาหารของหนูทดลอง ซึ่งนำมาบดให้ละเอียดก่อนที่จะนำมาเลี้ยงลูกน้ำ การให้อาหารต้องให้ภายในกรอบสี่เหลี่ยมที่ทำไว้ ซึ่งกรอบนี้ใช้หลอดดูดขนาดยาว 25 เซนติเมตร นำมาพับแล้วนำไปวางบนผิวน้ำของถาดที่ใช้เพาะเลี้ยงลูกน้ำ การที่ต้องให้อาหารภายในกรอบหรือพื้นที่จำกัดก็เพื่อเป็นการป้องกันการกระจายของอาหารและการเกิดฝ้าบนผิวน้ำ นอกจากนี้ยังทำให้ลูกน้ำสามารถขึ้นมาหายใจบนผิวน้ำได้สะดวก การเปลี่ยนน้ำในถาดเพาะเลี้ยงต้องเปลี่ยนทุก 4-5 วัน ในระยะที่เป็นลูกน้ำต้องให้อาหารเช้า กลางวัน และเย็น แต่ในระยะตัวโม่งไม่ให้อาหาร เมื่อเข้าสู่ระยะเป็นตัวโม่งให้ทำการเก็บตัวโม่งโดยใช้ dropper ดูดตัวโม่งจากถาดน้ำเพาะเลี้ยงใส่ถ้วยพลาสติกนำไปใส่ในกรงเลี้ยงยุงที่ทำด้วยกล่องกระดาษขนาด (23.5 x 31 x 27 cm^3) ซึ่งด้านข้างซ้ายและขวาของกรงทำการติดผ้าตาข่ายขนาด 8.5 x 24.5 cm^2 ด้านหน้ากล่องเจาะเป็นวงกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10.5 cm และติดผ้าตาข่ายซึ่งใช้ช่องนี้เป็นประตูสำหรับปิดเปิดกรง (รูปที่3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3 กรงเลี้ยงยุง

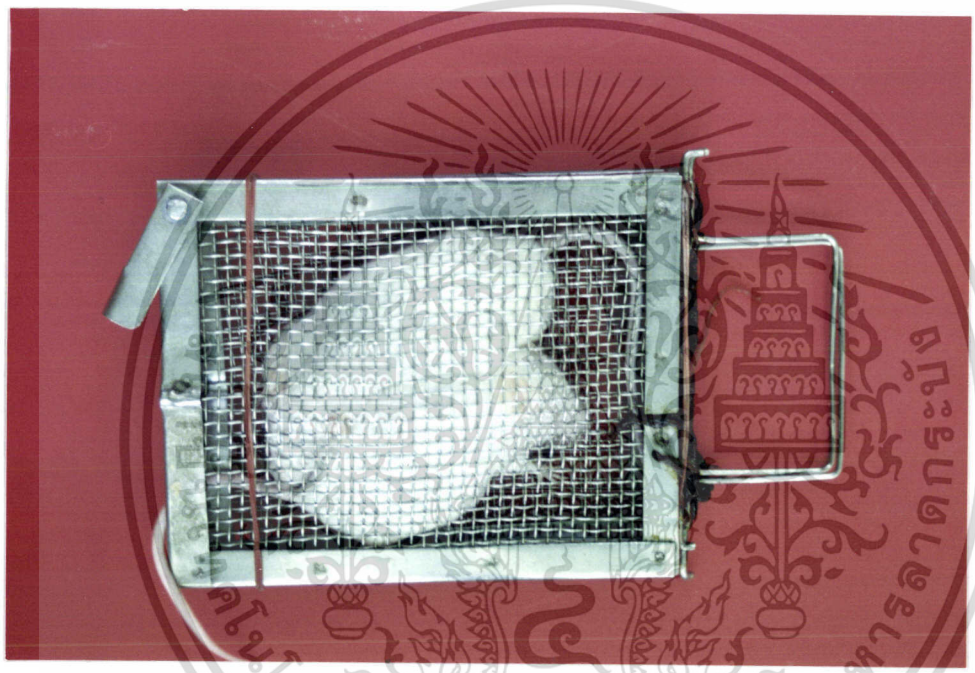
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากเป็นตัวเต็มวัย ระยะนี้จะให้น้ำหวานโดยใช้กลูโคส 5 เปอร์เซนต์ผสมวิตามินรวม (Multi - Vitamin Syrup) อัตราส่วน 1: 1 โดยใช้ไม้พันสำลีชุบส่วนผสมที่เตรียมได้ (ดังรูปที่ 1) แล้วนำไปวางในกรงยุง น้ำหวานที่ได้ต้องเปลี่ยนวันเว้นวัน

รูปที่ 4 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเตรียมน้ำหวาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
93853

หลังจากยุงเป็นตัวเต็มวัยประมาณ 2 วัน ทำการให้เลือด เพื่อให้ยุงสามารถวางไข่ โดยนำหนูขาวที่ตรึงไว้ (รูปที่ 5) เข้าไปวางในกรงเลี้ยงยุง ในระยะที่ยุงกินเลือดต้องให้น้ำตาลกลูโคสผสมวิตามินรวมตลอดเวลา ระยะเวลาการให้เลือดใช้เวลานาน 2 ชั่วโมงต่อครั้ง แต่ละครั้งให้ห่างกันประมาณ 3-4 วัน



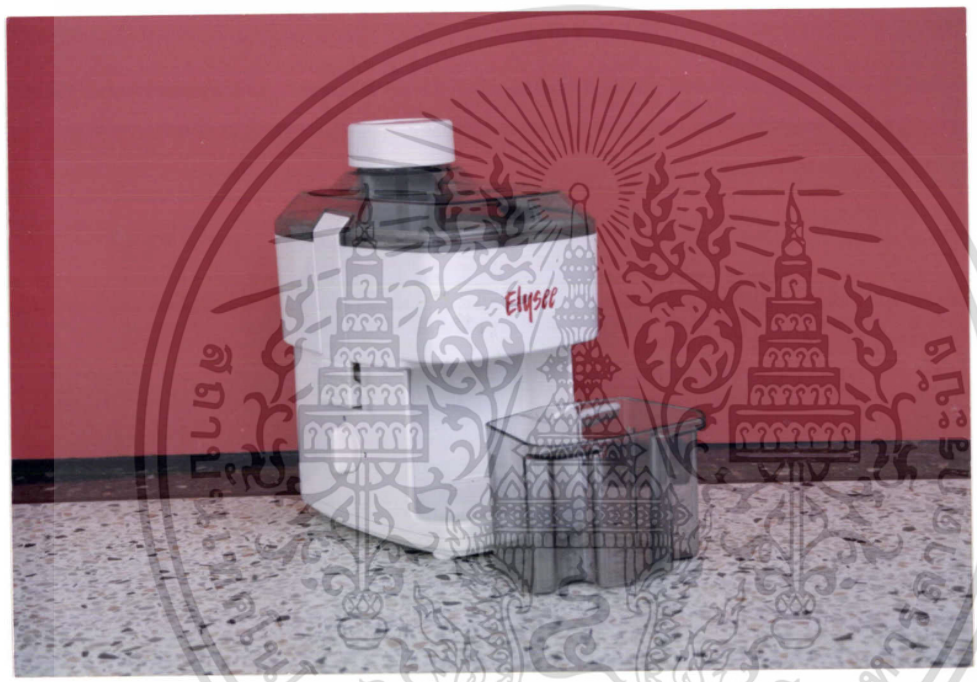
รูปที่ 5 หนูขาว

หลังจากยุงได้กินเลือดจากหนูทดลอง ให้นำน้ำสะอาดใส่ถ้วยพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 เซนติเมตรเข้าไปวางในกรงเพื่อให้ยุงวางไข่ จากนั้นทำการเก็บไข่ยุง โดยใช้กระดาษกรองช้อนไข่ยุงแล้วนำไปฟักในถาดน้ำต่อไป ทำการบันทึกผลการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การศึกษาประสิทธิภาพสารสกัดจากใบต้นกันยุงโดยใช้เครื่อง Olfactometer

ซึ่งใช้สารจากใบต้นกันยุงที่สกัดด้วยเครื่อง Juice Extract Elysee รุ่น JE 160 (รูปที่ 6)



รูปที่ 6 เครื่องสกัดสาร (Juice Extract Elysee รุ่นที่ 160)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 7 เครื่อง Olfactometer

นำยุงรำคาญตัวเต็มวัยจำนวน 200 ตัว อายุ 4-6 วันที่ยังไม่ได้ให้เลือดใส่เข้าไปในห้องกลางของเครื่อง Olfactometer (รูปที่ 7) ปล่อยไข่ยุงปรับสภาพเป็นเวลานาน 60 นาที นำหนูขาวใส่ในห้องข้างทั้ง 2 ข้าง โดยขัดแผ่นกั้นระหว่างห้องกลางและด้านข้าง จากนั้นนำกระดาษกรองเบอร์ 1 ที่ชุบสารสกัดจากใบ วางบนแท่นด้านใดด้านหนึ่ง อีกข้างใช้กระดาษกรองชุบน้ำกลั่นเพื่อใช้เป็นตัวเปรียบเทียบ ทำการเปิดแผ่นกั้นระหว่างห้องยุงและห้องหนู เพื่อให้ยุงสามารถบินไปมาระหว่างตู้ทั้ง 3 ได้ โดยนับจำนวนยุงที่เข้าห้องหนูแต่ละข้างทุก 5 นาทีเป็นเวลา 2 ชั่วโมงทำการทดลองทั้งหมด 10 ซ้ำ โดยทุกครั้งที่ทำการทดลองต้องทำการเปลี่ยนยุงและสารสกัดจากใบต้นกันยุงใหม่ ทุกครั้งทำการบันทึกผลและวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ T - test

3. ดำเนินการทดลองเหมือนข้อสอง แต่เปลี่ยนจากการใช้สารสกัดจากใบต้นกันยุงโดยเครื่อง Juice Extract Elysee รุ่น JE 160 ซึ่งใช้การขยี้แทน และเปลี่ยนตัวล่อซึ่งเดิมใช้หนูขาวมาเป็นใช้มือแทน

บันทึกผลทุก 5 นาที เป็นเวลานาน 20 นาที ทำการบันทึกผลทั้งหมด 10 ครั้ง และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ T- test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

15370

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. วงจรชีวิตของยุงรำคาญ (*Culex pipiens quinquefasciatus*)ในห้องปฏิบัติการพบว่า ยุงรำคาญจะวางไข่เป็นแพ ขนาดของแพมีความยาวประมาณ 0.2 มม. จำนวนไข่ที่วางแต่ละครั้งคิดเฉลี่ยต่อเพศเมียหนึ่งตัว พบว่าสามารถวางไข่ได้ประมาณ 0.3 ฟอง ยุงเพศเมียวางไข่ได้ 3-4 ครั้งจากนั้นจะตาย ไข่ใช้เวลาประมาณ 2-3 วันจะฟักเป็นลูกน้ำ ลูกน้ำในระยะแรกจะมีขนาดเล็กความยาวประมาณ 0.1 มม. ลูกน้ำระยะสุดท้ายจะมีขนาดประมาณ 0.7 มม. ระยะนี้จะใช้เวลาประมาณ 4-7 วัน (รูปที่ 8) เมื่อสังเกตลูกน้ำที่ทำการเลี้ยงในห้องปฏิบัติการพบว่าลูกน้ำรุ่นแรกมีขนาดใหญ่แข็งแรงและกินอาหารได้มากกว่ารุ่นหลัง ซึ่งลูกน้ำรุ่นหลังจะเจริญเติบโตช้ากว่าปกติเมื่อเปรียบเทียบลูกน้ำที่ได้จากการเพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการกับลูกน้ำในสภาพธรรมชาติ พบว่าลูกน้ำจากการเพาะเลี้ยงจะอ่อนแอต่ออุณหภูมิและน้ำที่เปลี่ยนแปลงไป ถึงแม้ว่าอุณหภูมิในห้องปฏิบัติการจะเปลี่ยนแปลงอยู่ในช่วง 24 - 28 องศาเซลเซียส ก็ตาม ลูกน้ำก็ยังไม่สามารถปรับตัวได้จนทำให้เกิดการตายขึ้นแต่ในสภาพธรรมชาติกลับพบว่าลูกน้ำยุงรำคาญสามารถเจริญเติบโตได้ดีในน้ำเน่าเสีย

รูปที่ 8 ลูกน้ำ

เมื่อเข้าสู่ระยะตัวโม่ง (รูปที่ 9) ตัวโม่งจะเคลื่อนไหวช้า ไม่กินอาหาร ตัวโม่งที่ได้จากการเพาะเลี้ยงจะมีขนาดไม่สม่ำเสมอ ใช้เวลานาน 1-2 วัน ก็จะเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง

รูปที่ 9 ตัวโม่ง

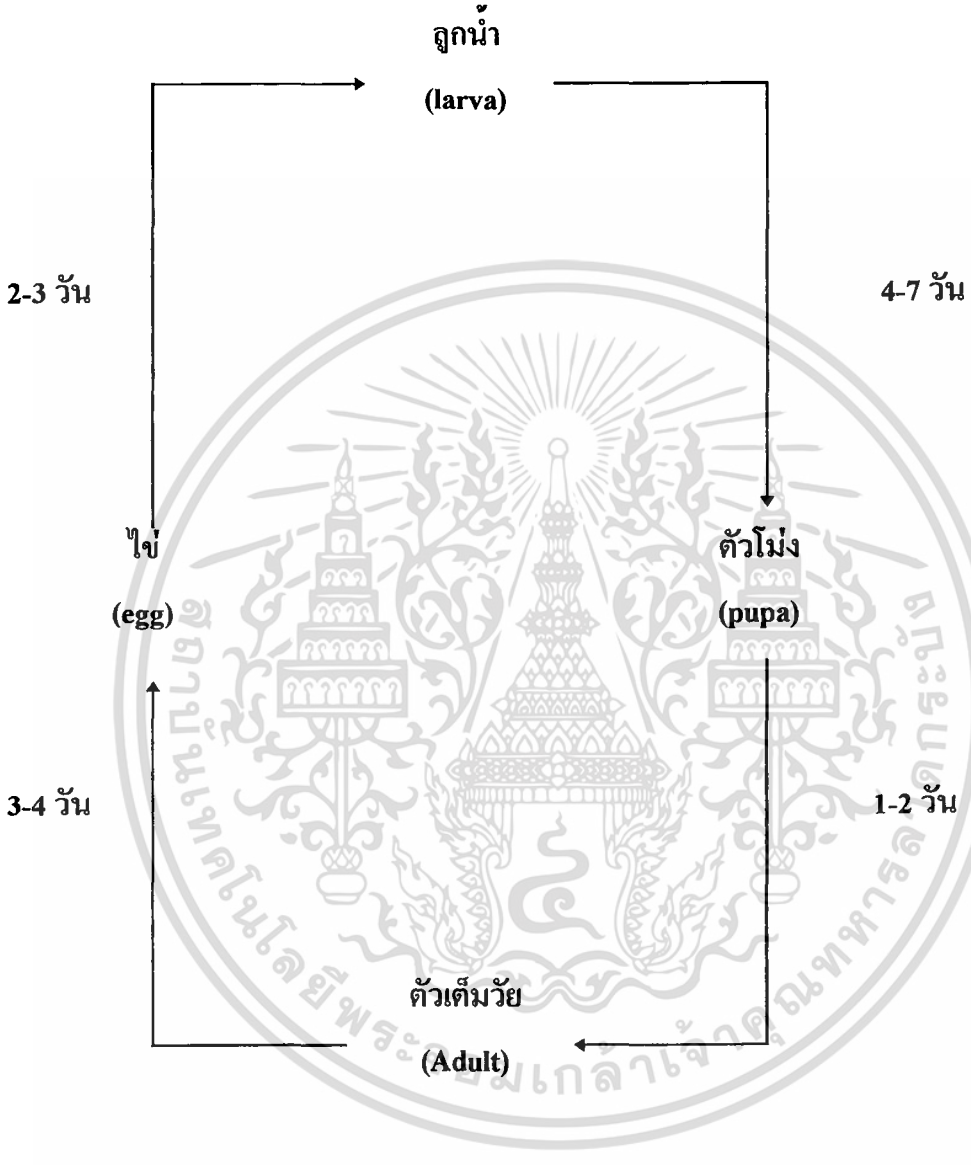
ตัวเต็มวัยเพศเมีย (รูปที่ 10) จะมีอายุยืนกว่าตัวเต็มวัยเพศผู้ (รูปที่ 11) ประมาณ 1-2 อาทิตย์ ยุงจะใช้เวลาประมาณ 10-16วัน ในการเจริญเติบโตจนครบวงจรและมีชีวิตอยู่ได้นานประมาณ 1-2 เดือน ตัวเต็มวัยที่ได้จะมีขนาดเล็กอ่อนแอไม่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพอุณหภูมิที่เปลี่ยนไปได้ดีเท่ากับยุงตัวเต็มวัยที่ได้จากธรรมชาติ และจากการทดลองสามารถเขียนวงจรชีวิตยุงรำคาญได้ (รูปที่ 12)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 10 ยุงตัวเต็มวัยเพศเมีย

รูปที่ 11 ยุงตัวเต็มวัยเพศผู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 12 วงจรชีวิตของยุงรำคาญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดจากใบต้นกันยุงโดยใช้เครื่อง Olfactometer พบว่า หลังจากเริ่มทำการทดลองประมาณ 15 นาที จะสังเกตเห็นความแตกต่างระหว่างยุงที่เกาะผนังด้านน้ำกลั่นจะมีปริมาณยุงมากกว่าผนังด้านต้นกันยุง แสดงให้เห็นว่าช่วง 15 นาทีแรกกลิ่นจากใบต้นกันยุงจะมีผลต่อยุง และเมื่อเข้าสู่นาทีที่ 20 พบว่ายุงจะเริ่มมีการเกาะตามผนังกระจายตัวมากขึ้น อาจเป็นเพราะว่ากลิ่นจากใบต้นกันยุงเริ่มที่จะเจือจาง เมื่อนำผลการทดลองมาหาค่าเฉลี่ยปรากฏว่าด้านน้ำกลั่น และด้านต้นกันยุง มีปริมาณยุง 0.22 และ 0.104 ตามลำดับ (ตารางที่ 1) ซึ่งเมื่อนำผลการทดลองไปวิเคราะห์ทางสถิติด้วยวิธี T-test อาจกล่าวได้ว่า ใบต้นกันยุงที่นำมาสกัดมีประสิทธิภาพในการไล่ยุงรำคาญ แต่อาจไม่มีประสิทธิภาพดีเหมือนใช้กับยุงลายซึ่งให้ผลทางสถิติแตกต่างอย่างเห็นได้ชัดดังการทดลองของคุณพงษ์สันต์ อมรกุล (พงษ์สันต์, 2539) ดังนั้นสรุปได้ว่าต้นกันยุงอาจจะมีประสิทธภาพในการขับไล่ยุงลายได้ดีกว่ายุงรำคาญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่1 การศึกษาประสิทธิภาพของใบต้นกันยุงโดยใช้เครื่อง Olfactometer ซึ่งใช้สารจากใบต้นกันยุงที่สกัดด้วยเครื่องสกัดสาร Elysee JE 160 ใช้หนูขาวเป็นตัวล่อ ใช้เวลาในการทดลองนาน 2 ชั่วโมง

นาทีที่	จำนวนยุงที่นับได้ (ตัว)	
	น้ำกลั่น	ต้นกันยุง
5	0.5	0.3
10	0.4	0.2
15	0	0.5
20	0.3	0.1
25	0.2	0
30	0.4	0.2
35	0.1	0
40	0.3	0.1
45	0.3	0.1
50	0.1	0
55	0.4	0
60	0.4	0.2
65	0.4	0
70	0.2	0.3
75	0.1	0
80	0.2	0
85	0	0
90	0.2	0.2
95	0	0.1
100	0.3	0.2
105	0	0
110	0.1	0
115	0.2	0
120	0.2	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. จากการทดลอง (ตารางที่ 2) พบว่าช่วงเวลา 15 นาทีแรกด้านต้นกันยุงมีผลต่อการไล่ยุงได้ดีกว่าด้านน้ำกลั่น อาจเป็นเพราะว่ากลิ่นจากใบต้นกันยุงที่นำมาขยี้ยังไม่เจือจางดังผลการทดลองใน 15 นาทีแรกพบว่า ปริมาณยุงด้านต้นกันยุงและด้านน้ำกลั่นดังนี้ 0, 0, 0, 0.2, 0.4 และ 0.2 ตามลำดับ และเมื่อนำผลการทดลองทั้งหมดมาหาค่าเฉลี่ยพบว่าด้านน้ำกลั่นมีปริมาณยุง 0.2 ด้านต้นกันยุงมีปริมาณยุงเฉลี่ย 0.025 เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติด้วยวิธี T-test ให้ผลแตกต่างทางสถิติ ดังนั้นสรุปได้ว่าต้นกันยุงอาจมีประสิทธิภาพในการขับไล่ยุงรำคาญได้

ตารางที่ 2 การศึกษาประสิทธิภาพใบต้นกันยุงโดยใช้เครื่อง Olfactometer ซึ่งใช้ใบต้นกันยุงขยี้ใช้มือเป็นตัวล่อ ใช้เวลาทดสอบนาน 20 นาที

นาทีที่	จำนวนยุงที่นับได้	
	น้ำกลั่น	ต้นกันยุง
5	0.2	0
10	0.4	0
15	0.2	0
20	0	0.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาวงจรชีวิตของยุงรำคาญ พบว่าลูกน้ำยุงรำคาญที่ทำการเพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการจะมีขนาดเล็ก เจริญเติบโตช้า ให้ตัวโม่งขนาดไม่สม่ำเสมอ เมื่อเข้าสู่ระยะตัวเต็มวัยจะได้ตัวเต็มวัยที่ไม่แข็งแรงและมีขนาดเล็ก จากระยะไข่จนถึงตัวเต็มวัยใช้เวลาประมาณ 10 - 16 วัน นอกจากนี้ยังพบว่าหากอุณหภูมิและสภาพน้ำมีความเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย ลูกน้ำ ตัวโม่ง และตัวเต็มวัย จะไม่สามารถปรับตัวได้ดี ดังนั้นจึงส่งผลให้ใน 1 ชั่วชีวิตใช้เวลาเพียง 1 - 2 เดือน เมื่อทดสอบประสิทธิภาพของต้นกันยุงต่อยุงรำคาญ โดยใช้เครื่องทดสอบประสิทธิภาพสารไล่แมลง (Olfactometer) พบว่าสารสกัดจากใบต้นกันยุง สามารถใช้ไล่ยุงรำคาญได้ดีในช่วง 15 นาทีแรก แต่พอเริ่มเข้านาทีที่ 20 สารสกัดจากใบต้นกันยุงจะมีกลิ่นเจือจาง ทำให้ประสิทธิภาพในการขับไล่ลดลง ส่วนการใช้ใบต้นกันยุงที่ถูกขยี้ก็สามารถใช้ไล่ยุงได้ผลเช่นกัน ดังนั้นเพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของสารที่ได้จากต้นกันยุง จึงควรนำมาใช้ทันทีหลังจากทำการสกัดหรือขยี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กรรณิการ์ สถาปิตานนท์ ขวัญชัย สุวรรณสัมฤทธิ์ พิพัฒน์ ภูริปัญญาคุณ และอัฉราพร พันธุ์รักส์วงศ์. 2538. การกลั่นน้ำมันตะไคร้หอมด้วยไอน้ำ. วารสาร สถาบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. (3) : 2-17.

จำลอง เพ็งคล้าย. 2530. ก้าวไปกับสมุนไพรเล่ม 3. ศูนย์ข้อมูลสมุนไพรคณะเภสัชศาสตร์ มหิดล โครงการสมุนไพรเพื่อการพึ่งพาตนเอง กรมป่าไม้. ธรรกมลการพัฒน์ กรุงเทพมหานคร. 194 หน้า.

เจริญ สุขพงษ์. 2533. คู่มือแนะนำลักษณะและประโยชน์ของสมุนไพร. โรงพิมพ์เจ้าพระยา กรุงเทพมหานคร. 120 หน้า.

ชมพู ตระกูลเลิศเสถียร. 2538. An all-natural weapon in the battle against mosquitoes บางกอกโพสต์ วันจันทร์ที่ 19 มิถุนายน 2538. หน้า 34.

ทิติยา จิตติหรรษา. 2532. การใช้สารเคมีธรรมชาติไล่แมลง. วารสารกีฏและสัตววิทยา. 11(2) : 78-86.

ธวัช จิรายุทธ. 2538. ยุง เคราะห์ร้ายอีกแล้ว. วารสารวิจัยและพัฒนา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 10(10) : 23.

นิจศิริ เรืองรังษี. 2534. สมุนไพร. โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 206 หน้า.

นิจศิริ เรืองรังษี และพยอม ตันติวัฒน์. 2534. พืชสมุนไพร. โอ.เอส. พริ้นติ้งเฮาส์. กรุงเทพมหานคร. 243 หน้า.

ประคอง พันธ์อุไร. 2536. การควบคุมแมลงที่เป็นปัญหาสาธารณสุข. กองกีฏวิทยาทางแพทย์ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. 167 หน้า.

พเยาว์ เหมือนวงญาติ. 2529. ตำราวิทยาศาสตร์สมุนไพร. ศูนย์การพิมพ์พลชัย กรุงเทพมหานคร. 140 หน้า.

พงษ์สันต์ อมรกุล. 2539. การศึกษาประสิทธิภาพในการป้องกันยุงลายของต้นไม้ไล่ยุงโดยใช้เครื่องทดสอบประสิทธิภาพของสารไล่แมลง ปัญหาพิเศษ. 36 หน้า.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไพโรจน์ อุ่นสมบัติ และวิทูร อัตนโถ. 2529. พิษวิทยาคลินิก : ยาปราบศัตรูพืช. โครงการตำราศิริราช คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพมหานคร. 201 หน้า.

วันดี กฤษณพันธ์. 2528. สมุนไพรสารพัดประโยชน์. ภาควิชาเภสัชวินิจฉัย คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. 264 หน้า.

เสงี่ยม พงษ์บุญรอด. 2519. ไม้เทศเมืองไทยสรรพคุณยาเทศและยาไทย. ห้างหุ้นส่วนจำกัด การพิมพ์ไชยวัฒน์ กรุงเทพมหานคร. 518 หน้า.

สิริวัฒน์ วงศ์ศิริ. 2519. ยาฆ่าแมลง. คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 175 หน้า.

สุภาณี พิมพ์สมาน. 2537. สารฆ่าแมลง. โครงการตำราและเอกสารวิชาการ คณะศึกษาศาสตร์. 175 หน้า.

สุนทรี สิงหบุตรา. 2536. สรรพคุณสมุนไพร 200 ชนิด. โอ. เอส. พริ้นติ้งเฮ้า. กรุงเทพมหานคร. 260 หน้า.

สมพร หิรัญรามเดช. 2525. สมุนไพรใกล้ตัว. พิฆเนศ กรุงเทพมหานคร. 198 หน้า.

อุษาวดี ถาวระ และอภิวัฏ ธวัชสิน. 2536. การควบคุมแมลงที่เป็นปัญหาสาธารณสุข. กองกีฏวิทยาทางแพทย์ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. 167 หน้า.

อุษาวดี ถาวระ และอภิวัฏ ธวัชสิน. 2538. ชีววิทยาและนิเวศน์วิทยาของยุงพาหนะนำโรคไข้สมองอักเสบในประเทศไทย. การสัมนา เรื่องความก้าวหน้าในการควบคุมแมลงที่เป็นปัญหาสาธารณสุข 26-30 มิถุนายน 2538 จัดโดยกองกีฏวิทยาทางการแพทย์ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ณ โรงแรมริชมอนด์. 126 หน้า.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Busvine, J .R. 1980. Insects and Hygiene. J.W. Arrow smite Ltd, Bristol London. 568 p.

Ebeling. W. 1978. Urbran Entomology. The Regents of the University of California, California. 695p.

Lehane, M.J. 1991. Biological of Blood Sucking Insects. Harper Collin Academic, London. 288p.

Pfadf, R.E. 1972. Fundamental of Applied Entomology. Macmillan Publishing Co. Inc., New York. 798 p.

Shorey. H.H. and J.J. Mckel Vey, JR. 1977. Chemical Control of Insect Behavior Theory and Application. John Wiley & Sons, Inc., New York. 414p.

Tweedie, M. 1977. Insect Life. William Colline Sons & Co. Ltd, Glasgow. 192 p.

Youdeowei, A. 1983. Pest and Vector Management in the Tropic. Longman Inc., New York. 399 p.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงองค์ประกอบบางชนิดในน้ำมันตะไคร้หอมที่ได้จากตะไคร้หอมชนิดชวาและตะไคร้หอมชนิดลังกา

ตะไคร้หอมชนิดชวา *Cymbopogon winterianus*	ตะไคร้หอมชนิดลังกา *Cymbopogon nardus*
Geraniol	Octyl alcohol
Citronellal	Phenylethyl alcohol
Citronellol	Methylisoeugenol
Citronellyl acetate	Safrole
Geranyl acetate	Cinnamic aldehyde
Limonene	Benzoic acid
(-) - Borneol	Coumarin
Bourbonene	Hydrocarbons
β - Caryophyllene	Citral
Citronellyl butyrate	trans - Limonene diol
Elemol	Limonene oxide
Eugenol methyl ether	d - β - Phellandrene
Iso - eagenol methyl ether	l - α Pinene
Farnesol	Sabinene
Geranyl formate	α - Terpinenes
Methylheptenone	γ - Terpinenes (Crithmene, Moslene)
Linalool	Terpineols
Linallyl acetate	Terpinolene
Nerol	α - Thujene (Origanene)
Terpinen - 4 - ol	Linalyl aeetate
	β - Pinene
	α - Pinene
	Sesquiterpenoids

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ตะไคร้หอมชนิดชวา *Cymbopogon winterianus*	ตะไคร้หอมชนิดลังกา *Cymbopogon nardus*
	Bourbonene
	. Camphor
	Car - 3 ene
	β - Caryophyllene
	Citronellyl acetate
	Citronellyl butyrate
	Elemol
	Eugenol methyl ether
	Iso - eugenol methyl ether
	Farnesol
	Geraniol acetate
	Geranyl butyrate
	Geranyl formate
	Gerianol
	Eugenol
	(-) - Berneol
	l - Borneol (linderol)
	Camphene
	l - Camphene (Terecamphene)
	l - 4^3 - Carene
	Carvacrol
	Carvone (Carvol)
	Citronellol
	p - Cymene
	Gerraniol
	(Geranyl alcohol, Lemonol Rhodinol)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ตะไคร้หอมชนิดชวา *Cymbopogon winterianus*	ตะไคร้หอมชนิดลังกา *Cymbopogon nardus*
	Geranyl acetate
	Lavandulol
	Limonene
	d - Limonene
	(Carvene, Citrene)
	Hesperidene
	l - Linmonene
	Linolool
	Myrcene
	Nerol
	Ocimene
	Phellandrene
	α - Phellandrene
	Methyl heptenone
	Hexan - 1- ol
	Menthol
	Nerolidol
	cis - Ocimene
	trans - Ocimene
	Terpinen - 4 - ol
	α - Terpineol
	tricyclene

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องสกัดสาร Elysee JE160 ใช้หนูขาวเป็นตัวล่อ ใช้ทดสอบนาน 2 ชั่วโมง

นาทีที่	R1		R2		R3		R4		R5		R6		R7		R8		R9		R10		เฉลี่ย	
	น้ำกลั่น	ต้นกันยุง	น้ำกลั่น	ต้นกันยุง	น้ำกลั่น	ต้นกันยุง	น้ำกลั่น	ต้นกันยุง	น้ำกลั่น	ต้นกันยุง	น้ำกลั่น	ต้นกันยุง	น้ำกลั่น	ต้นกันยุง	น้ำกลั่น	ต้นกันยุง	น้ำกลั่น	ต้นกันยุง	น้ำกลั่น	ต้นกันยุง	น้ำกลั่น	ต้นกันยุง
5		1		1			2				1	1			1		1				0.5	0.3
10	1			1		1					2						1			1	0.4	0.2
15				1								2		1				1			0	0.5
20											1	1					1		1		0.3	0.1
25									1		1										0.2	0
30	3	1									1					1					0.4	0.2
35	1																				0.1	0
40							1		1				1							1	0.3	0.1
45			1						1			1							1		0.3	0.1
50					1																0.1	0
55			1								1				1				1		0.4	0
60					1						2	2			1						0.4	0.2
65	1														1				2		0.4	0
70	1	2															1			1	0.2	0.3
75					1																0.1	0
80													1				1				0.2	0
85																					0	0
90		2			1										1						0.2	0.2
95		1																			0	0.1
100		2			1		1								1						0.3	0.2
105																					0	0
110					1																0.1	0
115									1		1								1		0.2	0
120							1				1										0.2	0

จากสูตร $$T = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{S_{\bar{x}_1} - S_{\bar{x}_2}}$$

$$S_{x_1 - x_2} = \sqrt{(S_{\bar{x}_1})^2 - (S_{\bar{x}_2})^2}$$

$$S_{x_1} = \frac{S_1}{\sqrt{X_1}}$$

$$S_1 = \sqrt{\frac{\varepsilon (\bar{x}_1 - x)^2}{n - 1}}$$

น้ำกลั่น $n_1 = 24$

$\bar{x}_1 = 0.2208$

$S_1 = 0.1501$

ต้นกันยุง $n_2 = 24$

$\bar{x}_2 = 0.1041$

$S_2 = 0.1296$

Ho : $\mu_1 - \mu_2$ ปริมาณยุงโดยเฉลี่ยในการทดสอบไม่แตกต่างกันระหว่างน้ำกลั่น และต้นกันยุง

H_1 : $\mu_1 \neq \mu_2$ ปริมาณยุงโดยเฉลี่ยในการทดสอบแตกต่างกันระหว่างน้ำกลั่นและต้นกันยุง

นำมาทดสอบทางสถิติโดย

$$T\,cal = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$T\ cal = \frac{(0.2208 - 0.1041) - 0}{\sqrt{\frac{(0.1501)^2}{24} + \frac{(0.1296)^2}{24}}}$$

$$T\ cal = \frac{0.1167}{0.0387}$$

$$T\ cal = 3.015$$

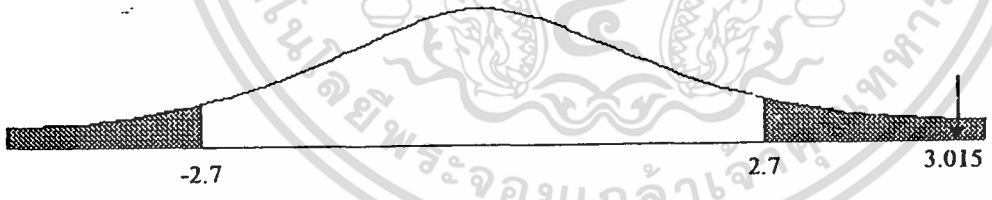
ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 อาณาเขตวิกฤตจากโค้งการแจกแจง T ที่ชั้นระดับความเป็นอิสระ y คือ

$$df = (n_1 + n_2) - 2$$

$$= (24 + 24) - 2$$

$$= 46$$

t 46



จากผลการทดลอง ข้อมูลที่ได้จากการคำนวณคือ 3.015 ตกอยู่ในช่วงปฏิเสธสมมติฐาน
ดังนั้นปริมาณยุงโดยเฉลี่ยในการทดสอบแตกต่างกันระหว่างน้ำกลั่น และต้นกันยุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงข้อมูลของผลการทดลองและวิเคราะห์ T-test เพื่อทดสอบสมมติฐานในการศึกษาประสิทธิภาพของใบต้นกันยุง โดยใช้เครื่อง Olfactometer ซึ่งใช้สารจากใบต้นกันยุงที่สกัดด้วยเครื่องสกัดสาร Elysee JE160 ใช้หนูขาวเป็นตัวล่อ ใช้เวลาทดสอบนาน 2 ชั่วโมง

นาทีที่	R1		R2		R3		R4		R5		R6		R7		R8		R9		R10		เฉลี่ย	
	น้ำกลั่น	ต้นกันยุง	น้ำกลั่น	ต้นกันยุง	น้ำกลั่น	ต้นกันยุง	น้ำกลั่น	ต้นกันยุง	น้ำกลั่น	ต้นกันยุง	น้ำกลั่น	ต้นกันยุง	น้ำกลั่น	ต้นกันยุง	น้ำกลั่น	ต้นกันยุง	น้ำกลั่น	ต้นกันยุง	น้ำกลั่น	ต้นกันยุง	น้ำกลั่น	ต้นกันยุง
5									1				1								0.2	0
10									1				1		1				1		0.4	0
15			1															1			0.2	0
20										1											0	0.1

จากสูตร $T = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{S_{\bar{x}_1} - S_{\bar{x}_2}}$

$$S_{x_1 - x_2} = \sqrt{(S_{\bar{x}_1})^2 - (S_{\bar{x}_2})^2}$$

$$S_{x_1} = \frac{S_1}{\sqrt{X_1}}$$

$$S_1 = \sqrt{\frac{\varepsilon (\bar{x}_1 - x)^2}{n - 1}}$$

น้ำกลั่น

$n = 4$

$\bar{x}_1 = 0.200$

$S_1 = 0.1632$

ต้นกันยุง

$n = 4$

$\bar{x}_2 = 0.025$

$S_2 = 0.0500$

Ho : $\mu_1 - \mu_2$ ปริมาณยุงโดยเฉลี่ยในการทดสอบไม่แตกต่างกันระหว่างน้ำกลั่น และต้นกันยุง

H_1 : $\mu_1 \neq \mu_2$ ปริมาณยุงโดยเฉลี่ยในการทดสอบแตกต่างกันระหว่างน้ำกลั่นและต้นกันยุง

นำมาทดสอบทางสถิติโดย

$$T\,cal = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$T\ cal = \frac{(0.200 - 0.025) - 0}{\sqrt{\frac{(0.1632)^2}{4} + \frac{(0.0500)^2}{4}}}$$

$$T\ cal = \frac{0.1750}{0.0072}$$

$$T\ cal = 24.305$$

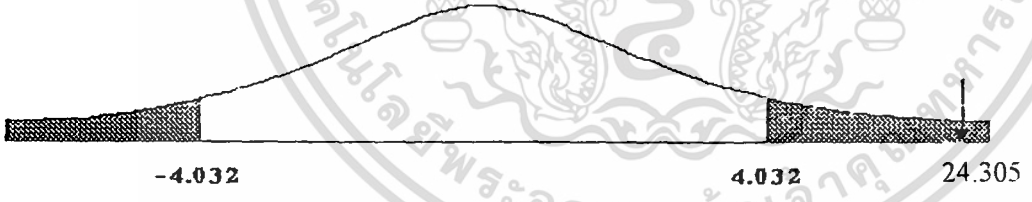
ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 อาณาเขตวิกฤตจากโค้งการแจกแจง T ที่ชั้นระหว่างความเป็นอิสระ **คือ**

$df = (n_1 + n_2) - 2$

$= (4 + 4) - 2$

$= 6$

t_6



จากผลการทดลอง ข้อมูลที่ได้จากการทดลองคือ 24.305 **ตกอยู่ในช่วงปฏิเสธสมมติฐาน ดังนั้นปริมาณยุงโดยเฉลี่ยในการทดสอบแตกต่างกันระหว่างน้ำกลั่นและต้นกันยุง**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่