# พิษของใบสาบเสือต่อปลานิล

Toxicity of *Chromolaena odorata* (L.) to Nile tilapia

(*Oreochromis niloticus*)

นางสาวเบญญาทิพย์ เมืองเกิด

โครงงานพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

ปีการศึกษา 2565

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# พิษของใบสาบเสือต่อปลานิล

# Toxicity of *Chromolaena odorata* (L.) to Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*)

นางสาวเบญญาทิพย์ เมืองเกิด

โครงงานพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

ปีการศึกษา 2565

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รับที่...../.....
งานทะเบียนประมวลผล

**โครงงานพิเศษปีการศึกษา 2565**

**เรื่อง**

# พิษของใบสาบเสือต่อปลานิล

# Toxicity of *Chromolaena odorata* (L.) to Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*)


**ผู้จัดทำ**

นางสาวเบญญาทิพย์ เมืองเกิด


นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรีวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

**เห็นชอบ/รับรอง**

.....ดวงใจ พิสุทธิ์ธาราชัย.....

(ผศ.ดร.ดวงใจ พิสุทธิ์ธาราชัย)
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก


**โครงงานพิเศษนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**โครงงานพิเศษ**

เรื่อง

# พิษของใบสาบเสือต่อปลานิล

Toxicity of *Chromolaena odorata* (L.) to Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*)

โดย

**นางสาวเบญญาทิพย์ เมืองเกิด**

เสนอ

**สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ**
**สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์**
**เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต**
**(วิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ)**
**ปีการศึกษา 2565**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | |
|---|---|
| ชื่อเรื่อง | พิษของใบสาบเสือต่อปลานิล |
| โดย | นางสาวเบญญาทิพย์ เมืองเกิด |
| สาขาวิชา | วิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ |
| คณะ | วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | ผศ.ดร.ดวงใจ พิสุทธิ์ธาราชัย |

---

**บทคัดย่อ**

พิษเฉียบพลันของสารสกัดใบสาบเสือต่อปลานิล โดยนำใบสาบเสือแห้งบดละเอียดมาหมักใน50 % แอลกอฮอล์ในอัตราส่วน 1:10 จากนั้นกรองแล้วนำสารสกัดน้ำใบสาบเสือที่ได้ไปเจือจางให้มีความเข้มข้นเท่ากับ 0, 500, 1,000, 1,500, 2,000, 2,500, 3,000 และ 3,500 ppm เพื่อทดลองแช่ปลานิลขนาดน้ำหนักเฉลี่ย 33.31 ± 0.23 กรัมต่อตัว สังเกตอาการปลาและบันทึกอัตราการตายจนครบ 96 ชั่วโมง ผลการศึกษาพบว่า ค่าความเป็นพิษของใบสาบเสือที่ทำให้ปลานิลตายครึ่งหนึ่งในเวลา 96 ชั่วโมงคือ 2,011.49 ppm

**คำสำคัญ :** ความเป็นพิษ, สาบเสือ, ปลานิล,

เบญญาทิพย์ เมืองเกิด
ลายมือชื่อนักศึกษา

ดวงใจ พิสุทธิ์ธาราชัย
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | |
|---|---|
| Title | Toxicity of *Chromolaena odorata* (L.) to Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) |
| By Miss. | Banyatip Manggod |
| Disciplines | Fishery science and aquatic resources |
| Faculty | Prince of chumphom campus |
| Advisor | Asst.Prot.Dr. Daungjai Pisuttharachai |

---


## Abstract

Acute toxicity of Devil weed (*Chromolaena odorata*) leaf extract on Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) was studied. The dried leaves were fermented in 50% alcohol at a ratio of 1:10. After that, the extract was then filtered and diluted to concentrations of 0, 500, 1,000, 1,500, 2,000, 2,500, 3,000 and 3,500 ppm for soaking tilapia with an average weight of 33.31±0.23 g/fish. The fish were observed, and the mortality rate was recorded for 96 hours. The study found that LC50, toxicity value of Devil weed leaf killed 50% of tilapia, in 96 hours is 2,011.49 ppm.


**Keywords:** Toxicity, *Chromolaena odorata*, *Oreochromis niloticus*

Banyatip Manggod
Student's signature

Duangjai Pisuttharachai
Advisor's signature

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ ดร. ดวงใจ พิสุทธิ์ธาราชัยอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานพิเศษ ผศ. วรพงษ์ นลินานนท์ และ ผศ.ดร. สายชล เลิศสุวรรณ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมโครงงานพิเศษที่กรุณาให้ความสนับสนุนแนะนำปรึกษาและแก้ไขปัญหาพิเศษตลอดชี้แนะข้อบกพร่องในการวิเคราะห์ข้อมูลการเขียนรายงานทำให้การจัดการโครงงานพิเศษเล่มนี้สำเร็จได้ด้วยดีและขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ประจำหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางทำที่ให้คำช่วยเหลือแนะนำและเอื้อเฟื้อตลอดจนการอบรมสั่งสอนข้าพเจ้ามาโดยตลอด

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ประจำภาควิชาทุกท่านที่คอยอำนวยความสะดวกทั้งในเรื่องสถานที่วัสดุอุปกรณ์แนะนำและทุกอย่างที่เกี่ยวข้องในการทดลองรวมไปถึงรายงานฉบับนี้เหนือสิ่งอื่นใดข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณพ่ออำนาจแม่จันทร์จิราที่ให้การสนับสนุนทั้งกำลังกายกำลังใจกำลังทรัพย์ในการศึกษาและดูแลอบรมสั่งสอนให้ข้าพเจ้าเป็นคนดีขยันอดทนหมั่นเพียรและให้คำปรึกษาในทุก ๆ เรื่องและขอขอบคุณทุก ๆ ท่านที่เกี่ยวข้องตลอดระยะเวลาที่ข้าพเจ้าเริ่มการศึกษาจนสำเร็จการศึกษาในครั้งนี้

นางสาวเบญญาทิพย์ เมืองเกิด

พฤษภาคม 2565

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ


| เรื่อง | หน้า |
|---|---|
| บทคัดย่อ | ก |
| ABSTRACT | ข |
| กิตติกรรมประกาศ | ค |
| สารบัญ | -1- |
| สารบัญตาราง | -2- |
| สารบัญภาพ | -3- |
| คำนำ | 4 |
| วัตถุประสงค์ | 5 |
| ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ | 5 |
| ตรวจเอกสาร | 6 |
| ปลานิล (NILE TILAPIA) | 7 |
| ใบสาบเสือ | 10 |
| อุปกรณ์ | 13 |
| อุปกรณ์และวิธีการ | 13 |
| วิธีการการทดลอง | 15 |
| ผลการทดลอง | 17 |
| วิจารณ์ผลการทดลอง | 26 |
| สรุปผลการทดลอง | 27 |
| อ้างอิง | 28 |
| ภาคผนวก | 30 |
| ประวัติการศึกษา | 35 |


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญตาราง


| ตารางที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| 1 | การเจริญเติบโตของปลานิล | 9 |
| 2 | น้ำหนัก ความกว้าง ความยาว | 18 |
| 3 | % Yield ของใบสาบเสือ | 18 |
| 4 | การตายสะสมของลูกปลานิล | 19 |
| 5 | การวิเคราะห์ค่าความเป็นพิษ | 24 |
| 6 | คุณภาพน้ำ | 25 |


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญภาพ


| ภาพที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| 1 | ลักษณะปลานิล | 7 |
| 2 | ใบสาบเสือ | 10 |

**ภาคผนวกที่**

| | | |
|---|---|---|
| 1 | การเตรียมสารสกัด | 30 |
| 2 | การตรวจคุณภาพน้ำ | 32 |
| 3 | ขั้นตอนทดลอง | 33 |


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# คำนำ

ปลานิล (*Oreochromis niloticus*) เป็นปลาที่รู้จักเป็นอย่างมากในประเทศไทยมีถิ่นกำเนิดมาจากสายพันธุ์ปลา Nile tilapia จำนวน 50 ตัว สมเด็จจักรพรรดิอากิ ฮิโต สมัยครั้งยังทรง ดำรงตำแหน่งพระอิสริยยศมกุฎราชกุมารแห่งประเทศญี่ปุ่น ทรงนำมาถวายแด่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว (รัชกาลที่ 9) เมื่อวันที่ 25 มีนาคม พ.ศ.2508 ในหลวงรัชกาลที่ 9 ทรงให้เลี้ยงไว้ในบ่อที่สวนจิตรลดา พระราชวังสวนดุสิต จนเกิดการแพร่ขยายพันธุ์จำนวนมาก

ปลานิลเป็นปลาที่เลี้ยงง่าย เติบโตไว และมีรสชาติที่ดี เหมาะสำหรับที่จะเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญให้แก่ประชาชนทั่วไป จึงพระราชทานปลานิลที่เพาะเลี้ยงไว้จากสวนจิตรลดาจำนวน 10,000 ตัว แก่กรมประมงเพื่อขยายพันธุ์แจกจ่ายมอบให้แก่ประชาชนเพื่อนำไปเลี้ยงทุกภูมิภาคในประเทศ ปัจจุบันปลานิลเป็นที่รู้จักแพร่หลายและนิยมบริโภคโดยทั่วไปในประเทศและสามารถส่งออกนำรายได้เข้าประเทศได้ถึง 900 ล้านบาทต่อปี (กรมประมง,2565)

สาบเสือ *Chromolaena odorata* (L.) อยู่ในวงศ์ Composite มีชื่อพื้นบ้านเรียกกันหลากหลายอาทิเช่นจังหวัดกาญจนบุรีเรียกว่าหญ้าเสือหมอบจังหวัดสุราษฎธานีเรียกว่ายี่สุ่นเถื่อนเป็นต้นสาบเสือจัดเป็นไม้ล้มลุกทรงพุ่มขนาดกลางลักษณะใบเป็นใบเดี่ยวออกจากลำต้นที่ข้อแบบตรงกันข้ามรูปที่ค่อนข้างเป็นสามเหลี่ยมขอบใบหยักปลายใบแหลมฐานใบกว้างเรียวสอบเข้าหากันสีเขียวอ่อนจะเห็นเส้นใบสามเส้นอย่างชัดเจนมีขนปกคลุมผิวทั้งสองด้านมีกลิ่นสาบลักษณะดอกเป็นดอกขนาดเล็กเป็นช่อสีขาวหรือสีม่วงซึ่งการออกดอกของต้นสาบเสือยังเป็นดัชนีชี้วัดความชื้นของอากาศเพราะถ้าหากอากาศแห้งแล้งต้นสาบเสือถึงจะออกดอกสาบเสือจัดเป็นวัชพืชที่มีสรรพคุณทางยาใช้ในการห้ามเลือดและลดการอักเสบของแผลโดยวิธีการใช้ใบสดหรือต้นสดล้างให้สะอาดโขลกให้ละเอียดใช้ปิดบาดแผลซึ่งเป็นภูมิปัญญาในสังคมไทยที่ใช้มา แต่ดั้งเดิมต้นสาบเสือสามารถพบได้ทั่วทุกภูมิภาคเป็นสมุนไพรชนิดหนึ่งที่ใช้แทนยาสามัญประจำบ้านได้เป็นอย่างดีแต่สาบเสือมีสารลิโมนีน (limonene) เป็นสารหลักในการออกฤทธิ์ฆาศัตรูพืช ลิโมนีนมีความเป็นพิษกับสัตว์น้ำแต่สารลิโมนีนละลายน้ำได้เล็กน้อย ระเหยในอากาศได้รวดเร็ว น้ำลิโมนีนจะถูกพบเพียง 0.25% และอยู่ในตะกอนเพียง 0.04% ส่วนใหญ่ ลิโมนีนจะถูกดูดซึม (adsorbed) อยู่ในตะกอน และแขวนลอยร่วมกับพวก organic matter พร้อมที่จะระเหยเข้าสู่ชั้นบรรยากาศ สารลิโมนีนจะมี half-life 3.4 ชั่วโมง ลิโมนีนมีความเป็นพิษสูงมากกับสัตว์น้ำ การทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์ในการประเมินพิษเฉียบพลันของสารสกัดใบสาบเสือต่อปลานิลก่อนนำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่นๆต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาระดับความเป็นพิษของใบสาบเสือ

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ทราบถึงระดับความเข้มข้นของใบสาบเสือที่ทำให้ปลานิลตายครึ่งหนึ่ง ($LC_{50}$) ภายในระยะเวลา 96 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ตรวจเอกสาร

## 1.ปลานิล (Nile tilapia)

### 1.1 ประวัติความเป็นมา

ปลานิล *Oreochromis niloticus* เป็นปลาที่รู้จักเป็นอย่างมากในประเทศไทยมีถิ่นกำเนิดมาจากสายพันธุ์ปลา Nile tilapia จำนวน 50 ตัว สมเด็จจักรพรรดิอากิ ฮิโต สมัยครั้งยังทรง ดำรงตำแหน่งพระอิสริยยศมกุฎราชกุมารแห่งประเทศญี่ปุ่น ทรงนำมาถวายแด่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว (รัชกาลที่ 9) เมื่อวันที่ 25 มีนาคม พ.ศ.2508 ในหลวงรัชกาลที่ 9 ทรงให้เลี้ยงไว้ในบ่อที่สวนจิตรลดา พระราชวังสวนดุสิต จนเกิดการแพร่ขยายพันธุ์จำนวนมาก (กรมประมง, 2543 ก)

ปลานิลเป็นปลาที่เลี้ยงง่าย เติบโตไว และมีรสชาติดี เหมาะสำหรับที่จะเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญให้แก่ประชาชนทั่วไป จึงพระราชทานปลานิลที่เพาะเลี้ยงไว้จากสวนจิตรลดาจำนวน 10,000 ตัว แก่กรมประมงเพื่อขยายพันธุ์และมอบให้แก่ประชาชนเพื่อนำไปเลี้ยงทุกภูมิภาคในประเทศ ปัจจุบันปลานิลเป็นที่รู้จักแพร่หลายและมีความนิยมบริโภคโดยทั่วไปในประเทศและสามารถส่งออกทำรายได้ให้ประเทศเราได้ถึง 900 ล้านบาทต่อปี (กรมประมง, 2554 ก)

### 1.2 อนุกรมวิธานปลานิล

Knindom: Animalia

Phylum: Vertebrata

Class: Actinopterygii

Order: Perciformes

Family: Cichlidae

Genus: *Oreochromis*

Species: *niloticus*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**1.3 ชีววิทยาของปลานิล**

ปลานิล (*Oreochromis niloticus*) เป็นปลาน้ำจืดชนิดหนึ่ง มีถิ่นกำเนิดเดิมที่ทวีปแอฟริกา พบทั่วไปตามในหนอง บึงและทะเลสาบ ในประเทศแทนแกนยิกา ซูดาน เนื่องจากปลาชนิดนี้เติบโตไว และเลี้ยงง่าย จึงมีผู้คนสนใจเลี้ยงกันอย่างมากมาย ปลานิลมีรูปร่างลักษณะคล้ายปลาหมอเทศ ลักษณะพิเศษของปลานิลนั้น มีมีเกล็ด 4 แถวตรงบริเวณแก้ม ริมฝีปากบนและล่างเสมอกัน และจะมีลายพาดขวางลำตัวประมาณ 9-10 แถบ มีลักษณะนิสัยชอบอาศัยอยู่รวมกันเป็นฝูงตามลำคลอง หนอง แม่น้ำ และบึง เป็นปลาที่อาศัยได้ทั้งน้ำจืดและน้ำกร่อย เป็นปลาที่สามารถปรับตัวให้เข้ากับธรรมชาติได้ง่าย เหมาะสมที่จะนำมาเพาะเลี้ยงในบ่อได้เป็นอย่างดี (กรมประมง, 2554 ก) (ภาพที่ 1)

**ภาพที่ 1** ลักษณะปลานิล

แหล่งที่มา:

https://pasusat.com/%E0%B8%9B%E0%B8%A5%E0%B8%B2%E0%B8%97%E0%B8%B1%E0%B8%9A%E0%B8%97%E0%B8%B4%E0%B8%A1/

**1.4 อุปนิสัยและคุณสมบัติ**

อุปนิสัยตามปกติแล้วของปลานิลเป็นชอบอยู่รวมกันเป็นฝูง (เว้นเฉพาะตอนสืบพันธุ์) อยู่ได้ทั้งในแหล่งน้ำจืด น้ำกร่อยหรือ แม้แต่บริเวณชายทะเลที่มีความเค็ม 20 ส่วนในพันส่วน ยกเว้นเวลาสืบพันธุ์ ปลานิลสามารถทนต่อสภาพแวดล้อมได้ดี ทนอยู่ในสภาพน้ำที่มีออกซิเจนที่ละลายในน้ำต่ำได้ดี และสามารถอยู่ในช่วงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิกว้างมาก ระหว่าง 11-42 องศาเซลเซียส เจริญเติบโตดีที่สุดในช่วงอุณหภูมิ 19-30 องศาเซลเซียส แต่ถ้ามีอุณหภูมิ ต่ำกว่า 16 องศาเซลเซียส จะไม่กินอาหาร และจะตายที่อุณหภูมิของน้ำต่ำกว่า 4.5 องศาเซลเซียส ส่วนความเป็นกรด-ด่าง (pH) ที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตอยู่ระหว่าง 6.5-8.3 ซึ่งปลานิลจะเริ่มตายในน้ำที่มีความเป็นกรด-ด่าง 5.5-6.5 และตายหมดที่ 3.5-4.5 (ทัศนีย์,2524;มานพและคณะ,2536)

**1.5 การสืบพันธุ์ของปลานิล**

การผสมพันธุ์และวางไข่ปลานิลสามารถผสมพันธุ์ได้ตลอดปีโดยใช้เวลา 2-3 เดือนต่อครั้งแต่ถ้าอาหารเพียงพอและเหมาะสมในระยะเวลา 1 ปี จะผสมพันธุ์ได้ 5-6 ครั้ง ขนาดอายุและช่วงการสืบพันธุ์ของปลาแต่ละตัวจะแตกต่างกันไปตามสภาพแวดล้อมและสภาพทางสรีรวิทยาของปลาวิวัฒนาการของรังไข่และถุงน้ำเชื้อของปลานิลพบว่าปลานิลจะมีไข่และน้ำเชื้อเมื่อมีความยาว 6.5 เซนติเมตร (กรมประมง, 2543 ข)

**1.6 การเพาะพันธุ์ปลานิล**

การเพาะพันธุ์ปลานิล สามารถเพาะได้ทั้งในบ่อดิน บ่อซีเมนต์ และกระชังไนล่อนตาถี่ บ่อดินที่ใช้ในการเพาะพันธุ์และผสมพันธุ์ควรเป็นบ่อสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีขนาดตั้งแต่ 50 – 1,600 ตารางเมตร สามารถเก็บน้ำสูงได้ถึง 1 เมตร สำหรับบ่อซีเมนต์ที่ใช้ในการเพาะพันธุ์ควรเป็นบ่อรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือทรงกลมมีพื้นที่น้ำตั้งแต่ 10 ตารางเมตรขึ้นไปและมีความลึกของน้ำประมาณ 1 เมตร ส่วนกระชังในล่อนตาถี่ที่เหมาะสมสำหรับการเพาะพันธุ์ควรมีขนาดประมาณ 5 x 8 x 2 เมตร การแขวนลอยกระชังในบ่อดิน ควรแขวนให้พื้นที่กระชังอยู่ต่ำกว่าระดับน้ำประมาณ 1 เมตร โดยไม่แตะกับพื้นก้นบ่อ พ่อแม่พันธุ์ในการเพาะพันธุ์ควรเป็นปลาที่สมบูรณ์ ไม่มีบาดแผล ปลอดจากโรคและมีขนาดที่ไล่ๆกันคือมีความยาวตั้งแต่ 15 – 25 เซนติเมตร มีน้ำหนักตั้งแต่ 150 -200 กรัม จำนวนพ่อแม่พันธุ์ที่ปล่อยลงในบ่ออยู่ที่ประมาณ 1-5 ตัวต่อตารางเมตร และควรปล่อยในอัตราส่วนพ่อพันธุ์ 1 ตัวต่อแม่พันธุ์ 2-5 ตัว ในการเพาะพันธุ์ควรให้อาหารพ่อแม้พันธุ์ประมาณ 2 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว เพื่อให้ใช้เป็นพลังงานในการผสมพันธุ์เพื่อเป็นการเพิ่มปริมาณอาหารในบ่อควรใส่ปุ๋ยสำหรับเป็นอาหารลูกปลานิลวัยอ่อน (กรมประมง, 2554 ข)

**1.7 การให้อาหารปลานิล**

ปลานิลเป็นปลาที่สามารถกินอาหารได้เกือบทุกชนิด โดยเฉพาะพวกอาหารที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติที่มีอยู่ในบ่อ เช่น ไรน้ำ ตะไคร่น้ำ ตัวอ่อนของแมลงและสัตว์เล็กๆ ที่อยู่ในบ่อ ตลอดจนสาหร่ายและแหน ถ้าต้องการให้ปลาโตเร็วควรให้อาหารสมทบ เช่น รำ ปลายข้าว กากถั่วเหลือง กากถั่วเป็นต้น การให้อาหารในแต่ละครั้งไม่ควรให้ในปริมาณมากจนเกินไปควรให้ในปริมาณที่เพียงพอต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความต้องการของปลา ส่วนมากควรเป็นน้ำหนักที่ 5% ของน้ำหนักปลาที่เลี้ยงถ้าให้อาหารเยอะเกินไป ปลาจะกินไม่หมดทำให้เกิดผลเสียในหลายๆอย่าง

**1.8 การเจริญเติบโตและผลผลิต**

ปลานิลเป็นปลาที่มีการเจริญเติบโตเร็ว เมื่อได้รับการเลี้ยงดูอย่างถูกต้องและสมบูรณ์จะมีขนาดเฉลี่ย 500 กรัม/ตัว ในระยะเวลา 1 ปี และได้ผลผลิตไม่น้อยกว่า 500 กิโลกรัม/ไร่/ปี ในกรณีที่เลี้ยงในกระชังที่มีคุณภาพน้ำที่ดี มีอาหารที่อุดมสมบูรณ์สามารถให้ผลผลิตไม่น้อยกว่า 5 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตรการเจริญเติบโตของปลานิลแสดงตาม ตารางที่ 1 (กรมประมง, 2554 ค)

**ตารางที่ 1** การเจริญเติบโตของปลานิล

| อายุปลา(เดือน) | ความยาว(ซม.) | น้ำหนัก(กรัม) |
|---|---|---|
| 3 | 10 | 30 |
| 6 | 20 | 200 |
| 9 | 25 | 350 |
| 12 | 30 | 500 |

แหล่งที่มา : https://www4.fisheries.go.th/file.pdf

**2.ใบสาบเสือ**

**2.1 อนุกรมวิธาน**

Kingdom : Plantae

Phylum: Magnoliophyta

Class : Magnoliopsida

Order : Asterales

Family : Asteraceae

Genus : Chromolaena

Species : *Chromolaena odorata (L.)*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2 ใบสาบเสือ

ที่มา: Arshi (2561)

**2.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์**

เป็นไม้ล้มลุก แตกกิ่งก้าน. าขาเป็นทรงพุ่ม ลำต้น และกิ่งก้านปกคลุมด้วย ขนอ่อนนุ่มก้านและใบเมื่อขยี้จะมีกลิ่นแรงคล้ายสาบเสือและสาบเสือยังเป็นดัชนีชี้วัดความชื้นของอากาศ เพราะถ้าหากอากาศแห่งแล้วต้นสาบเสือจะออกดอก (นันทวัน และ อรนุช, 2543)

1. ลำต้น สาบเสือ เป็นไม้ขนาดเล็ก แตกกิ่งก้านจำนวนมาก ตั้งแต่ระดับล่างของลำต้น ทำให้มองเห็นเป็นทรงพุ่มหนาทึบ และกิ่งมีลักษณะยาวมากกว่าลำต้น ตามลำต้นและกิ่ง มีขนนุ่มปกคลุม ลำต้นสูงประมาณ 1-2 เมตร ทั้งลำต้นและกิ่งมีลักษณะค่อนข้างเป็นสี่เหลี่ยมลำต้นเป็น ไม้เนื้อแข็ง แต่ค่อนข้างเปราะและหักง่าย เปลือกลำต้นมีสีขาวนวลแกมเขียว

2. ใบ ใบสาบเสือ แตกออกบริเวณข้อกิ่ง ออกเป็นใบเดี่ยวตรงข้ามเป็นคู่ ใบมีลักษณะเป็นรูปหอก ขอบใบหยักเป็นฟันเลื่อย ปลายใบแหลม โคนใบสอบเป็นรูปลิ่ม มีเส้นใบมองเห็น ได้ชัดเจน ตัวใบด้านล่าง และด้านบนมีขนปกคลุม ใบมีสีเขียวสด ใบกว้าง 3-6 เซนติเมตร ยาว 5-10 เซนติเมตร ก้านใบยาวประมาณ 6 เซนติเมตร

3. ดอก ดอกสาบเสือ ออกดอกเป็นช่อเป็นกระจุกคล้ายร่ม แทงออก บริเวณปลาย ยอดเป็นดอกสมบูรณ๑เพศมีเกสรตัวผู้ และเกสรตัวเมียในดอกเดียวกัน มีเส้นผ่าศูนย์๑กลาง ประมาณ 3 มิลลิเมตร ดอกมีสีม่วงแกมน้ำเงินหรือสีม่วงอ่อน ช่อดอกย้อยมีดอกขนาดเล็ก 20-25 ดอก มีลักษณะรูปทรงกระบอกกึ่งรูประฆังคว้า ดอกมีชั้นใบประดับ 4-5 ชั้น ดอกวงนอกมีลักษณะเป็นเส้น สีขาวโคนกลีบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดอกเชื่อมติดกันเป็นหลอด และตรงปลายจะแยกออกเป็น5 กลีบ ดอกจะออกในช่วง เดือนกรกฎาคม-กันยายน

4. ผล และ เมล็ด ผลสาบเสือ 1 ผล มาจากดอก 1 ดอก ผลมีขนาดเล็ก เรียวยาว และบางสีดาผลมีลักษณะเป็น เหลี่ยม 5 เหลี่ยม ยาวประมาณ 4 มิลลิเมตร ส่วนปลายผลมีขน สำหรับทำหน้าที่พยุงผลให้ลอยตามลม

2.2.1 ถิ่นกำเนิดของสาบเสือ สาบเสือมีถิ่นกำเนิดอยู่ในอเมริกากลางมีเขตการแพร่กระจายตั้งแต่ทางตอนใต้ของและพบได้ไปทั่วในเขตร้อนของทุกทวีปรัฐฟลอริดาจนถึงพื้นที่ตอนเหนือของประเทศอาร์เจนตินาทั่วโลกยกเว้นในทวีปออสเตรเลียซึ่งเพิ่งจะพบเพียงเล็กน้อยในช่วงเวลาภายใน 10 ปีที่ผ่านมาในประเทศไทยสามารถพบสาบเสือได้ทุกภาคของประเทศซึ่งจะขึ้นทั่วไปทั้งในสภาพดินชื้นหรือแห้งแพร่กระจายในแหล่งที่ปลูกพืชยืนต้นที่รกร้างว่างเปล่าและตามที่มีแสงแดดมาก ๆ

2.2.2 สรรพคุณของสาบเสือ สาบเสือ มีสรรพคุณทางยาทั้งจากต้น ใบ ดอก ซึ่งสามารถจำแนกได้แก่ ลำต้น สามารถใช้เป็นยาแก้ปวดท้อง ท้องอืด ท้องเฟ้อ ส่วนของใบสาบเสือช่วยในการห้ามเลือด ทำให้ เลือดแข็งตัวเร็วขึ้น บรรเทาอาการไข้ลด อาการเจ็บคอ ต้านการอักเสบ และติดเชื้อของแผลติดเชื้อแผล เป็นหนอง แก้ตาฟาง แก้ตาแฉะ แก้ริดสีดวงทวารหนัก และส่วนของดอกเป็นยาแก้ร้อนในกระหายน้ำ ใช้ต้มน้ำดื่มเป็นชูกำลัง แก้อ่อนเพลีย ช่วยบำรุงหัวใจ (อนงค์นาฏ ศรีบุญแก้ว, 2554) นอกจากนี้ยังมีสารพวกน้ำมันหอมระเหยซึ่งประกอบไปด้วยสารยูพาทอลคูมารินโดยสารสำคัญเหล่านี้จะไปออกฤทธิ์ที่ผนังเส้นเลือดทำให้เส้นเลือดหดตัวและยังมีฤทธิ์ไปกระตุ้นสารที่ทำให้เลือดแข็งตัวได้เร็วขึ้นทำให้สามารถห้ามเลือดได้ใช้เป็นยารักษาแผลสดสมานแผลถอนพิษแก้อักเสบแก้พิษน้ำเหลืองแก้ตาฟางแก้ตาแฉะแก้ริดสีดวงทวารหนักรักษาแผลเปื่อยดอกของสาบเสือใช้เป็นยาแก้ร้อนในกระหายน้ำแก้อ่อนเพลียบำรุงหัวใจ (อนงค์นาฏ, 2554)

**2.3 สารสำคัญที่เชื่อว่าเป็นสารออกฤทธิ์ หรือสารที่ใช้ประเมินคุณภาพของสมุนไพร**

มีฤทธิ์ในการกระตุ้นกระบวนการแข็งตัวของเลือดและสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย (*Pseudomonas aeruginosa, Escherichia coli, Staphylococcus aureus* และ *Neisseria gonorroea)* ได้ และพบว่าทั้งงสาบเสือและสาบแร้งสาบกามีสารประกอบฟินอลิก (Phenolic compound) หลาย ชนิดเป็นองค์ประกอบ ได้แก่ ซาโปนิน (Saponins) แทนนิน (Tannins) โฟลบาแทนนิน (Phlobatannins) แอนทราควิโนน (Anthraquinones) สเตียรอยด์ (Steriods) เทอร์ปิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอยด์ (Terpenoids) ฟลาโวนอยด์ (Flavonoids) และอัลคาลอยด์ (Alkaloids) ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระสามารถ กำจัดอนุมูลดีพีพีเอช (DPPH• ) 7 และอนุมูลไนตริกออกไซด์ (NO• ) 8 ได้ คุณสมบัติการต้านอนุมูลอิสระของสมุนไพรดังกล่าว อาจเป็นกลไกหนึ่งร่วมกับกลไกอื่นๆ ของร่างกายในการรักษา และสมานแผล(วารสารเทคนิคการแพทย์เชียงใหม่,มปป)

**3.งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**

พืชอัลลีโอพาธี เช่น ใบสาบเสือ เป็นวัชพืชซึ่งสามารถยับยั้งการงอกของวัชพืชชนิดอื่นในนาได้ดี ในการนำมาใช้กำจัดวัชพืชในนาข้าวซึ่งมีการเลี้ยงปลาควบคู่ไปด้วยนั้นควรศึกษาพิษของสารสกัดใบสาบเสือต่อ ปลาน้ำจืดเสียก่อนการทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์ในการประเมินพิษเฉียบพลันของสารสกัดใบสาบเสือต่อลูกปลาดุกบิ๊กอุยโดยนำใบสาบเสือทำให้แห้งและบดแล้วหมักในแอลกอฮอล์เจือจางในอัตราส่วน1:10 จากนั้น กรองแล้วนำสารสกัดน้ำใบสาบเสือไปเจือจางให้มีความเข้มข้น 0, 40, 400, 800, 1200 และ 1500 ppm เพื่อ ทดลองแช่ในปลาดุกบิ๊กอุยขนาด 10 กรัมต่อตัว ในโหลแก้วให้มีความหนาแน่นไม่เกิน 1 ตัวต่อลิตร สังเกต อาการปลาและบันทึกอัตรารอดจนครบ 96 ชั่วโมง ผลการศึกษาพบว่า ลูกปลาดุกบิ๊กอุยที่แช่ในสารสกัดใบ สาบเสือในระดับความเข้มข้น 1500 ppm มีอัตราการตาย 100% (หลังแช่ด้วยสารสกัด 3 ชั่วโมง) ในสารสกัด 1200 ppm พบว่าลูกปลาตายเพิ่มขึ้นในชั่วโมงที่ 24 แล้วหยุดตาย เมื่อวิเคราะห์ผลแล้วพบว่าค่าความเป็นพิษ ของใบสาบเสือที่ทำให้ลูกปลาตายครึ่งหนึ่งในเวลา 96 ชั่วโมงคือ 1,111.09 ppm จึงสรุปว่าใบสาบเสืออาจมี พิษต่อสัตว์น้ำจำพวกปลาหากมีการใช้ในความเข้มข้นสูง ทำให้ปลาตายได้ (ทรียาและคณะ, 2019)

ในการศึกษาความเปนพิษเฉียบพลันของลิโมนีนในสารสกัดจากใบและดอกสาบเสือ (เก็บเดือนธันวาคม 2545) กับลูกปลานิลขนาดเล็ก 2.32+0.16 ซม. ในเวลา96 ชั่วโมง ไดคา LC50 ในใบ 4.40 mg/l ในดอก 2.11 mg/l และทดลองกับลูกปลานิลขนาดใหญ 8.80+0.57 ซม. ในเวลา96 ชั่วโมง ในใบไดคาLC50 17.00 mg/l ขนาด .056+0.81 ซม. ในดอกไดคาLC50 7.20 mg/l เมื่อนำปลานิลที่รอดตายมาศึกษาการทำงานของ เอนไซมโคลีนเอสเตอเรสในสมองพบวา เมื่อความเขมขนของสารลิโมนีนเพิ่มขึ้นระดับเอนไซมโคลีนเอสเตอเรส จะลดลง แสดงวาสารลิโมนีนออกฤทธิ์ไปยับยั้งการสรางเอนไซมโคลีนเอสเตอเรสในสมองปลานิล (อุดมลักษณและคณะ, 2540)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์

**วัสดุและสัตว์ทดลอง**

1. สัตว์ทดลอง : ปลานิลจำนวน 108 ตัว
2. ใบสาบเสือ

**2. อุปกรณ์**

2.1 อุปกรณ์สำหรับใช้ในการเลี้ยงปลานิล

2.1.1 ถังไฟเบอร์กลาส 500 ลิตร จำนวน 16 ถัง
2.1.2 สายออกซิเจน และ ข้อต่อตรงกับสามทาง
2.1.3 หัวทราย
2.1.4 สายยาง
2.1.5 เครื่องให้อากาศ (Air pump)
2.1.6 เครื่องปั๊มน้ำ
2.1.7 สวิงตักปลา
2.1.8 แปรงขัดถัง

2.2 อุปกรณ์สำหรับเตรียมสัตว์ทดลอง

2.2.1 เครื่องชั่งดิจิตอล 2 ตำแหน่ง
2.2.2 ไม้บรรทัด
2.2.3 สวิงตักปลา
2.2.4 ปากคีบ (Forceps) 1 อัน
2.2.5 สำสี
2.2.6 Cover slip

2.3 อุปกรณ์สำหรับการเตรียมสารสกัดหยาบใบสาบเสือ

2.3.1 ตู้อบลมร้อน (Hot Air Oven)
2.3.2 ถาด
2.3.3 เครื่องชั่งดิจิตอล
2.3.4 ช้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.5 เครื่องบดละเอียด

2.3.6 บีกเกอร์ ขนาด 2000 มิลลิลิตร

2.3.7 ฟอยล์อลูมิเนียม

2.3.8 ผ้าขาวบาง

2.3.9 อ่างควบคุมอุณหภูมิ (Water Bath)

2.3.10 เครื่องกรองสุญญากาศ (Vacuum Filter)

2.3.11 กระดาษกรอง เบอร์ 1 (Filter paper)

2.4 อุปกรณ์สำหรับใช้หาค่าเม็ดเลือดแดงอัดแน่นและดูขนาดเซลล์เม็ดเลือดแดง

2.4.1 เข็มฉีดยาขนาด 30 G และกระบอกฉีดยาขนาด 1 มิลลิลิตร

2.4.2 กล้องจุลทรรศน์

2.4.3 แผ่น Slide

2.4.4 แผ่น Cover slip

2.4.5 เครื่องปั่นเม็ดเลือดแดง (Hematocrit centrifuge)

2.4.6 หลอด Capillary

2.4.7 ดินน้ำมัน

2.5 สำหรับการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

2.5.1 ชุดทดสอบแอมโมเนีย (Ammonia)

2.5.2 ชุดทดสอบไนไตรท์ (Nitrite)

2.5.3 อุปกรณ์สำหรับวัดความเป็นกรด–ด่าง (pH meter)

2.5.4 เครื่องมือวัดปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO meter)

2.5.5 เทอรโมมิเตอร์สำหรับวัดอุณหภูมิของน้ำ

3.สารเคมี

3.1 สารเคมีที่ใช้ในการทำสารสกัดหยาบบสาบเสือ

3.1.1 แอลกอฮอล์เข้มข้น 50 %

3.2 สารเคมีที่ใช้ในการเตรียมสัตว์ทดลอง

3.2.1 กรดอะซิติกเข้มข้น 6 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิธีการทดลอง

**1.การเตรียมการทดลอง**

**1.1 การเตรียมสัตว์ทดลอง**

นำปลานิลน้ำหนักเฉลี่ย 33.31±023 กรัม ความยาวเฉลี่ย 12.65±0.02 เซนติเมตร จำนวน108 ตัว แบ่งถังละ 6 ตัว จำนวน 18 ถัง พักปลา2วันก่อนการทดลอง

**1.2 การเตรียมสารสกัดใบสาบเสือ**

นำใบสาบเสือมาล้างทำความสะอาด ตากลมให้แห้งจากนั้นนำมาชั่งก่อนจะนำไปอบที่อุณหภูมิ 60° เป็นเวลา 24 ชั่วโมง หลังจากอบแห้งชั่งน้ำหนักอีกครั้งเพื่อคำนวณหา % Yield หลังจากนั้นนำมาปั่นบดให้ละเอียด ก่อนนำมาใช้ชั่งผงสาบเสือ 50 กรัม ต่อแอลกอฮอล์ 250 ml และน้ำกลั่น 250 ml ผสมทั้ง 3 ส่วนให้เข้ากัน หมักทิ้งไว้ 4 วัน หรือ 96 ชั่วโมง จากนั้นนำมากรองด้วยผ้าขาวบาง นำไประเหยด้วยเครื่อง Water Bath ที่อุณหภูมิ 60° เป็นเวลา 24 ชั่วโมง นำมากรองอีกครั้งด้วยเครื่อง Suction Pump จึงนำมาใช้ได้

$$\% \text{ Yield} = \frac{\text{น้ำหนักแห้งของใบสาบเสือ}}{\text{น้ำหนักสดของใบสาบเสือ}} \times 100$$

**2.วิธีการทดลอง**

การทดลองเพื่อหาระดับความเข้มข้นของสารสกัดใบสาบเสือที่มีความเป็นพิษทำให้ปลาตายที่ครึ่งหนึ่ง ในระยะเวลา 96 ชั่วโมง ซึ่งกำหนดความเข้มข้นดังนี้

ชุดการทดลองที่ 1 (T1) : ไม่ใส่สารสกัดใบสาบเสือ (ชุดควบคุม)
ชุดการทดลองที่ 2 (T2) : สารสกัดใบสาบเสือที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm
ชุดการทดลองที่ 3 (T3) : สารสกัดใบสาบเสือที่ระดับความเข้มข้น 1000 ppm
ชุดการทดลองที่ 4 (T4) : สารสกัดใบสาบเสือที่ระดับความเข้มข้น 1500 ppm
ชุดการทดลองที่ 5 (T5) : สารสกัดใบสาบเสือที่ระดับความเข้มข้น 2000 ppm
ชุดการทดลองที่ 6 (T6) : สารสกัดใบสาบเสือที่ระดับความเข้มข้น 2500 ppm
ชุดการทดลองที่ 7 (T7) : สารสกัดใบสาบเสือที่ระดับความเข้มข้น 3000 ppm
ชุดการทดลองที่ 8 (T8) : สารสกัดใบสาบเสือที่ระดับความเข้มข้น 3500 ppm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**3. การเก็บรวบรวมข้อมูล**

**3.1 ความเป็นพิษของใบสาบเสือในการตายของปลานิล**

สังเกตและบันทึกการตายของปลานิล ภายในระยะเวลา 96 ชั่วโมง คือสังเกตอาการ การเคลื่อนไหว การทรงตัวและการตอบสนอง ปลานิลที่ตายจะนำออกทันทีจากนั้นนำค่าอัตราการตายของปลานิลไปคำนวณค่าความเป็นพิษ ($LC_{50}$) ที่ 96 ชั่วโมง

**3.2 คุณภาพน้ำ**

วิเคราะห์คุณภาพน้ำก่อนเลี้ยงและหลังการเลี้ยง คุณสมบัติที่วิเคราะห์ ตรวจวัดปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ, ค่าPH, อุณภูมิ และ DO (dissolved oxygen) ไนไตร์ทและแอมโมเนีย

**ระยะเวลาทำการทดลอง**

ศึกษาความเป็นพิษของใบสาบเสือต่อปลานิล ตั้งแต่ พฤษภาคม - มิถุนายน 2566

**สถานที่ทำการทดลอง**

ณ หมวดงานน้ำจืดสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังวิทยาเขตชุมพร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลการทดลอง

**การทดลองศึกษาความเป็นพิษ ($LC_{50}$ 96 ชั่วโมง) ของสารสกัดใบสาบเสือต่อปลานิล**

การทดลองความเป็นพิษที่ทำให้ปลานิลตายที่ครึ่งหนึ่งในระยะเวลา 96 ชั่วโมง ($LC_{50}$ 96ชั่วโมง) มีรายละเอียดดังนี้

**1.น้ำหนัก ความกว้าง ความยาวของปลานิล**

น้ำหนักเฉลี่ยของปลานิลที่ใช้ทดสอบความเป็นพิษที่ส่งผลให้ปลานิลตายครึ่งหนึ่ง ในระยะเวลา 96 ชั่วโมง ที่ระดับความเข้มข้น 0 (ชุดควบคุม) 500, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000 และ 3500 ppm มีน้ำหนักเฉลี่ย 33.31±023 กรัม ความยาวเฉลี่ย 12.65±0.02 เซนติเมตร เมื่อนำมาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ พบว่า น้ำหนักเฉลี่ย และ ความยาวเฉลี่ยของปลานิลมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) (ตารางที่ 2)

**2. % Yield ของใบสาบเสือ**

ใบสาบเสือมีค่าเท่ากับ 32.86±9.31 (ตารางที่3)

**3.อัตราการตายสะสมของปลานิล**

จำนวนการตายของปลานิลที่เลี้ยงในน้ำผสมสารสกัดจากใบสาบเสือที่ระดับความเข้มข้น 0 ชุดควบคุม, 500, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000 และ 3500 ppm ภายในระยะเวลา 96 ชั่วโมง แสดงไว้ (ตารางที่ 4-7) สำหรับอัตราการตายสะสม, เปอร์เซ็นต์การตายสะสม, อัตราการตายสะสม และเปอร์เซ็นต์รอดตายสะสม ภายในระยะเวลา 96 ชั่วโมง แสดงไว้ใน (ตารางที่ 8)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 2** น้ำหนัก ความกว้าง ความยาว ของปลานิลที่ใช้ในการทดลองความเป็นพิษของสารสกัดใบสาบเสือที่ส่งผลให้ปลานิลตายครึ่งหนึ่งในระยะเวลาทำการทดลอง 96 ชั่วโมง

| ความเข้มข้น (ppm) | น้ำหนักเฉลี่ย$^{ns}$ (กรัม) | ความยาว (เฉลี่ย)$^{ns}$ (เซนติเมตร) |
|---|---|---|
| 0 | 33.31±023 | 12.65±0.02 |
| 500 | 33.18±0.06 | 12.59±0.33 |
| 1000 | 33.28±0.06 | 12.54±0.27 |
| 1500 | 33.14±0.11 | 12.83±0.02 |
| 2000 | 33.16±0.14 | 12.80±0.12 |
| 2500 | 33.25±0.05 | 12.75±0.04 |
| 3000 | 33.19±0.04 | 12.66±0.19 |
| 3500 | 33.15±0.12 | 12.82±0.03 |
| p-value | 0.5329 | 0.3431 |

**หมายเหตุ** ns=non-significant หมายถึงไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

**ตารางที่ 3 % Yield ของใบสาบเสือ**

| ครั้งที่ | น้ำหนักสด | น้ำหนักแห้ง | %Yield |
|---|---|---|---|
| 1 | 150.68 | 39.44 | 26.17 |
| 2 | 150.53 | 40.98 | 27.22 |
| 3 | 141.86 | 46.24 | 32.60 |
| 4 | 120.84 | 33.32 | 27.57 |
| 5 | 120.77 | 34.23 | 28.34 |
| 6 | 150.44 | 52.11 | 34.64 |
| 7 | 150.55 | 41.26 | 27.41 |
| 8 | 150.60 | 39.25 | 26.06 |
| 9 | 150.39 | 67.59 | 44.94 |
| 10 | 189.81 | 101.72 | 53.59 |
| ค่าเฉลี่ย | 147.65±19.15 | 49.61±20.85 | 32.86±9.31 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 4** การตายสะสมของปลานิล ในการทดลองความเป็นพิษของสารสกัดใบสาบเสือที่ตายครึ่งหนึ่งในระยะเวลา 1-24 ชั่วโมง

| เวลา (ชั่วโมง) | ความเข้มข้นของสารสกัดใบสาบเสือ (ml) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | | | 500 | | | 1000 | | | 1500 | | | 2000 | | | 2500 | | | 3000 | | | 3500 | | |
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - |
| 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 4 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | 1 | |
| 5 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 6 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 7 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 5 | 2 | 1 | - | - | 2 | - | - | - | 6 | 4 | 4 | |
| 9 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 10 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 11 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 12 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 3 | 1 | 2 | - | - | - | - | - | - | - |
| 13 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 14 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 15 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 16 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 17 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 18 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 19 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 20 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 21 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 3 | 3 | - | - | - | |
| 22 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 23 | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | |
| 24 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 5** การตายสะสมของปลานิล ในการทดลองความเป็นพิษของสารสกัดใบสาบเสือที่ตายครึ่งหนึ่งในระยะเวลา 24-48 ชั่วโมง

| เวลา (ชั่วโมง) | ความเข้มข้นของสารสกัดใบสาบเสือ (ml) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | | | 500 | | | 1000 | | | 1500 | | | 2000 | | | 2500 | | | 3000 | | | 3500 | | |
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| 24 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 25 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 26 | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 | 1 | 2 | - | - | - |
| 27 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 28 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 29 | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 30 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 31 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 32 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 33 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 34 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 35 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 36 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 37 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 38 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 39 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - |
| 41 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 |
| 42 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 43 | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 44 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 45 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 46 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 47 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 48 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 6** การตายสะสมของปลานิล ในการทดลองความเป็นพิษของสารสกัดใบสาบเสือที่ตายครึ่งหนึ่งในระยะเวลา 49-72 ชั่วโมง

| เวลา (ชั่วโมง) | ความเข้มข้นของสารสกัดใบสาบเสือ (ml) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | | | 500 | | | 1000 | | | 1500 | | | 2000 | | | 2500 | | | 3000 | | | 3500 | | |
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| 49 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 50 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 51 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 52 | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 53 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 54 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 55 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 56 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 57 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 58 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 59 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 60 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 61 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 62 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 63 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 64 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 65 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 66 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 67 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 68 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 69 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 70 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 71 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 72 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 7** การตายสะสมของปลานิล ในการทดลองความเป็นพิษของสารสกัดใบสาบเสือที่ตายครึ่งหนึ่งในระยะเวลา 73-96 ชั่วโมง

| เวลา (ชั่วโมง) | ความเข้มข้นของสารสกัดใบสาบเสือ (ml) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | | | 500 | | | 1000 | | | 1500 | | | 2000 | | | 2500 | | | 3000 | | | 3500 | | |
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| 73 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 74 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 75 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 76 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 77 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 78 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 79 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 80 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 81 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 82 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 83 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 84 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 85 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 86 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 87 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 88 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 89 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 90 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 91 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 92 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 93 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 94 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 95 | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 96 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

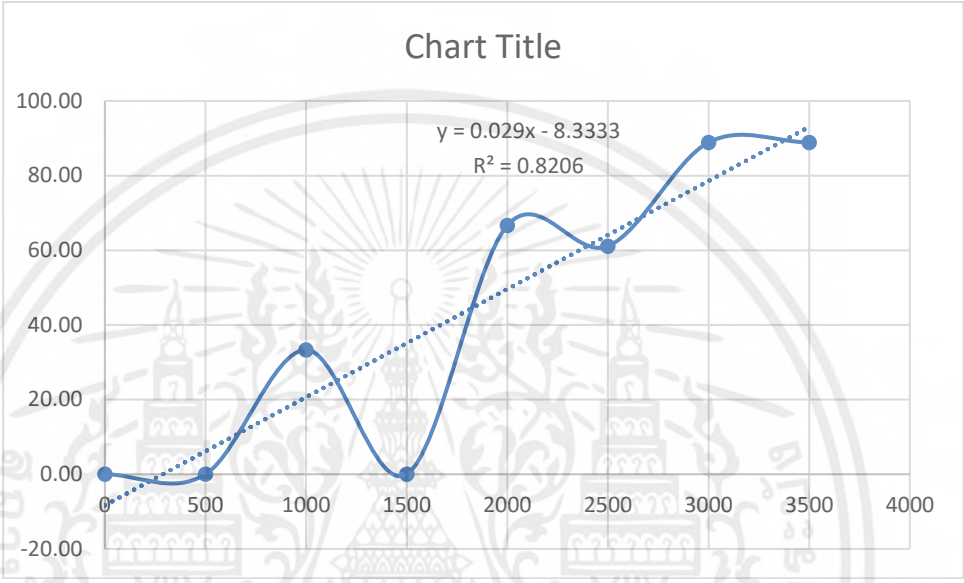
**ตารางที่ 8** การตายสะสมของปลานิล ในการทดลองความเป็นพิษของสารสกัดใบสาบเสือที่ตายครึ่งหนึ่งในระยะเวลา 24 ชั่วโมง

| เวลา (ชั่วโมง) | ความเข้มข้นของสารสกัดใบสาบเสือ (ml) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | | | 500 | | | 1000 | | | 1500 | | | 2000 | | | 2500 | | | 3000 | | | 3500 | | |
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| อัตราการตาย (ตัว) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 5 | 4 | 3 | 3 | 2 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 4 | 6 |
| อัตราการตาย (%) | 0.00 | | | 0.00 | | | 33.33 | | | 0.00 | | | 66.67 | | | 61.11 | | | 88.89 | | | 88.89 | | |
| ค่าเฉลี่ยอัตราการตาย (%) | 0.00 | | | 0.00 | | | 2.00 | | | 0.00 | | | 4.00 | | | 3.67 | | | 5.33 | | | 5.33 | | |
| อัตราการรอด (ตัว) | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 3 | 6 | 3 | 6 | 6 | 6 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 |
| อัตราการรอด (%) | 100.00 | | | 100.00 | | | 66.67 | | | 100.00 | | | 33.33 | | | 38.89 | | | 11.11 | | | 11.11 | | |
| ค่าเฉลี่ยอัตราการรอด (%) | 6.00 | | | 6.00 | | | 3.33 | | | 6.00 | | | 2.00 | | | 2.33 | | | 0.67 | | | 0.67 | | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**2.3 การศึกษาความเป็นพิษ ($LC_{50}$ 96 ชั่วโมง) ของสารสกัดใบสาบเสือที่มีผลต่อปลานิล**

นำค่าอัตราการตายสะสมของปลาที่เลี้ยงในน้ำผสมสารสกัดจากใบสาบเสือที่ระดับความเข้มข้น 0 (ชุดควบคุม) 500, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000 และ 3500 ศึกษาความเป็นพิษของสารสกัดของใบสาบเสือที่ส่งผลให้ปลานิลตายครึ่งหนึ่งในระยะเวลา 96 ชั่วโมง ได้สมการถดถอยดังนี้




**จากสมการ** ที่ได้ y = 0.029x – 8.3333

y = อัตราการตาย (%)

X = ระดับความเข้มข้นของสารสกัดใบสาบเสือ (ppm)

การหาค่าความเข้มข้นของสารสกัดใบสาบเสือที่ทำให้ปลานิลตายครึ่งหนึ่ง ($LC_{50}$) คำนวณค่าดังนี้

y = 0.029x – 8.3333

50 = 0.029x – 8.3333

X = (50 + 8.3333) / 0.029

X = 2,011.49

ดังนั้นค่าความเข้มข้นของสารสกัดใบสาบเสือที่ทำให้ปลานิลตายครึ่งหนึ่ง ($LC_{50}$) ที่ 96 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 2,011.49 ppm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**3. คุณภาพน้ำ**

จากการวิเคราะห์คุณภาพน้ำก่อนการทดลองความเป็นพิษของสารสกัดใบสาบเสือ ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำมีค่าเท่ากับ 7.00±0.00 มิลลิกรัมต่อลิตร อุณหภูมิ 32.5±0.00 องศาเซลเซียส PH 7.34±1.90 ไนไตร์ท 0.00±0.00 แอมโมเนีย 0.00±0.00 คุณภาพน้ำหลังการทดลอง ออกซิเจนที่ละลายในน้ำมีค่าเท่ากับ 4.90±2.69 มิลลิกรัมต่อลิตร อุณหภูมิ 53.80±0.15 องศาเซลเซียส PH 7.25±0.24 ไนไตร์ท 1.63±1.94 แอมโมเนีย 0.00±0.00 (ดังตารางที่ 8)

**ตารางที่ 8** คุณภาพน้ำในการทดลองความเป็นพิษของสารสกัดใบสาบเสือที่มีผลต่อปลานิลในระยะเวลา 96 ชั่วโมง

| เวลา (ชั่วโมง) | ระดับความเข้มข้นสารสกัดสาบเสือ (ml) | DO (mg/l) | Temperature ($c^{o}$) | PH | $NO_2$ | NH3 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ก่อนการทดลอง | 0 | 7.00±0.00 | 32.50±0.00 | 7.34±0.00 | 0.00±0.00 | 0.00±0.00 |
| | 500 | 7.00±0.00 | 32.50±0.00 | 7.34±0.00 | 0.00±0.00 | 0.00±0.00 |
| | 1000 | 7.00±0.00 | 32.50±0.00 | 7.34±0.00 | 0.00±0.00 | 0.00±0.00 |
| | 1500 | 7.00±0.00 | 32.50±0.00 | 7.34±0.00 | 0.00±0.00 | 0.00±0.00 |
| | 2000 | 7.00±0.00 | 32.50±0.00 | 7.34±0.00 | 0.00±0.00 | 0.00±0.00 |
| | 2500 | 7.00±0.00 | 32.50±0.00 | 7.34±0.00 | 0.00±0.00 | 0.00±0.00 |
| | 3000 | 7.00±0.00 | 32.50±0.00 | 7.34±0.00 | 0.00±0.00 | 0.00±0.00 |
| | 3500 | 7.00±0.00 | 32.50±0.00 | 7.34±0.00 | 0.00±0.00 | 0.00±0.00 |
| หลังการทดลอง | 0 | 7.80±0.85 | 30.20±0.10 | 7.71±0.43 | 3.00±0.00 | 0.00±0.00 |
| | 500 | 8.20±0.70 | 30.13±0.06 | 7.19±0.07 | 0.25±0.00 | 0.00±0.00 |
| | 1000 | 6.33±1.26 | 30.40±0.10 | 7.41±0.14 | 0.00±0.00 | 0.00±0.00 |
| | 1500 | 4.90±3.54 | 30.28±0.19 | 7.22±0.11 | 0.00±0.00 | 0.00±0.00 |
| | 2000 | 0.00±0.00 | 30.27±0.12 | 7.13±0.12 | 0.00±0.00 | 0.00±0.00 |
| | 2500 | 3.10±0.36 | 30.00±0.00 | 7.15±0.13 | 0.00±0.00 | 0.00±0.00 |
| | 3000 | 5.40±2.12 | 30.30±0.17 | 6.89±0.27 | 0.00±0.00 | 0.00±0.00 |
| | 3500 | 3.50±1.80 | 30.50±0.10 | 7.31±0.02 | 0.00±0.00 | 0.00±0.00 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**วิจารณ์ผลการทดลอง**

จากการทดลองหาความเป็นพิษของสารสกัดใบสาบเสือ ($LC_{50}$) ต่อปลานิลที่น้ำหนักเฉลี่ย 33.31±023 กรัม ความยาวเฉลี่ย 12.65±0.02 เซนติเมตร ตายที่ 50 เปอร์เซ็นต์ ระยะเวลา 96 ชั่วโมง พบว่าอยู่ที่ระดับความเข้มข้น 2,011.49 ppm เมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองของ ภัทรียาและคณะ. (2562) ซึ่งได้ทดลองหาความเป็นพิษของสารสกัดใบสาบเสือต่อการตายของปลาดุกบิ๊กอุยขนาด 9-11 เซนติเมตร น้ำหนักประมาณ 10 กรัม รายงานว่าความเข้มข้นของสารสกัดใบสาบเสือที่ทำให้ปลาดุกบิ๊กอุยตายครึ่งหนึ่งภายในระยะเวลา 96 ชั่วโมงมีค่าเท่ากับ 1111.09 ppm. จะเห็นได้ว่าระดับความเข้มข้นของใบสาบเสือที่ทำให้ปลานิลตายที่ 50 เปอร์เซ็นต์ภายในระยะเวลา 96 ชั่วโมง มีค่าสูงกว่าปลาดุกบิ๊กอุย อาจเนื่องมาจากปลาแต่ละชนิดมีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมไม่เท่ากัน กรมประมง (2555) รายงานว่าปลานิลเป็นปลาที่ปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดีสามารถทนความเค็มได้ถึง 20 ส่วนในพัน ทนต่อค่าความเป็นกรด–ด่าง (pH) ได้ดี ในช่วง 6.5-8.3 และสามารถทนต่ออุณหภูมิได้ถึง 40 องศาเซลเซียส ในขณะที่ปลาดุกทนความเค็มได้ไม่เกิน 20 ส่วนในพัน ความเป็นกรด-ด่างในช่วง 6-9 และ อุณภูมิในช่วง 27-29 องศาเซลเซียส (Tucker and Robinson, 2004) จากข้อมูลดังกล่าวเห็นว่าปลานิลซึ่งสามารดำรงชีวิตอยู่ในน้ำที่มีค่าคุณภาพน้ำต่างๆทั้งความเค็ม ความเป็นกรด-ด่างหรืออุณภูมิได้ในช่วงกว้างกว่าปลาดุก จึงเป็นไปได้ว่าปลานิลมีความทนต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมได้ดีกว่าปลาดุก จึงสามารถทนความเป็นพิษของใบสาบเสือได้ดีกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปผลการทดลอง

ค่าความเป็นพิษของสารสกัดใบสาบเสือที่มีผลต่อปลานิลที่น้ำหนักเฉลี่ย(กรัม) 33.31±023 กรัม ความยาวเฉลี่ย 12.65±0.02 เซนติเมตร ตาย 50 เปอร์เซ็นต์ ในระยะเวลา 96 ชั่วโมง ค่า ($LC_{50}$) ของสารสกัดใบสาบเสือมีค่าเท่ากับ 2,011.49 ppm

## ข้อเสนอแนะ

ควรมีการทดลองสารสกัดใบสาบเสือกับสัตว์ชนิดอื่นๆทดลองหาโทษและคุณประโยชน คุณสมบัติรักษาโรค กำจัดเชื้อแบคทีเรีย ปรสิต ไวรัส ของใบสาบเสือเพื่อเป็นประโยชน์ในการนำมาใช้มากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เอกสารอ้างอิง

กรมประมง. 2543 ก. กองวิจัยและพัฒนาพันธุกรรมสัตว์น้ำ.หนังสือปลานิลจิตรลดาสายสัมพันธ์พระราชวงศ์ไทย-ญี่ปุ่น. สืบค้นเมื่อ 30 พฤษภาคม 2566.

แหล่งที่มา: https://www4.fisheries.go.th

กรมประมง. 2543 ข. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.การสืบพันธุ์ของปลานิล. สืบค้นเมื่อ 30 พฤษภาคม 2566 แหล่งที่มา: https://www.baanjomyut.com.

กรมประมง. 2554 ก. กองวิจัยและพัฒนาพันธุ์สัตว์น้ำ. สืบค้นเมื่อ 30 พฤษภาคม

แหล่งที่มา: https://www4.fisheries.go.th

กรมประมง. 2554 ข. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด,สถาบันวิจัยและพัฒนาพันธุกรรมสัตว์น้ำ. **เอกสารคำแนะนำการเพาะเลี้ยงปลานิล**. สืบค้นเมื่อ 30 พฤษภาคม

แหล่งที่มา: https://www4.fisheries.go.th

กรมประมง. 2554 ค. **คู่มือการปฏิบัติทางการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่ดีสำหรับการผลิตสัตว์น้ำ (จี เอ พี).** สืบค้นเมื่อ 30 พฤษภาคม แหล่งที่มา: www4.fisheries.go.th

จรียา ยิ้มรัตนบวร, สรินทร บุญอนันธนสาร. 2556. **ศักยภาพการหมุนเวียนน้ำกลับมาใช้ของระบบพื้นที่ชุ่มน้ำประดิษฐ์สำหรับการ เพาะเลี้ยงปลาดุกลูกผสม.** สืบค้นเมื่อ 30 พฤษภาคม**.**

**วิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.** หน้า 14-16.

ทัศนีย์ ภูมิพิพัศน์. 2524. **ชีวประวัติของปลานิล.** เอกสารวิชาการ. ฉบับที่ 7/2524.กองประมงน้ำจืด, กรมประมง.กรุงเทพฯ.

ลักษิกา เอ้ยวัน. 2555. **ลักษณะทั่วไปของปลานิล**. สืบค้นเมื่อ 30 พฤษภาคม 2566

แหล่งที่มา: http://xn-q3cd4ab7dn.blogspot.com

ภัทรียา พลซา, ชลธิชา ฉัตรเงิน และ ธนัชสัณห์ พูนไพบูลย์พิพัฒน์, 2562. **พิษของใบสาบเสือต่อลูกปลาดุกบิ๊กอุย.** สืบค้นเมื่อ 30 พฤษภาคม **เกษตรนเรศวร.** หน้า 48-54.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดนัย สมใจ, อรอุมา พาลเสือ และ สมหมาย เชี่ยววารีสัจจะ. 2560. **ความเป็นพิษและประสิทธิภาพของน้ำมันกานพลูในการสลบของปลากัดจีน.** สืบค้นเมื่อ 30 พฤษภาคม **บทความวิจัย**. หน้า 34-36.

อุดมลักษณ์ อุ่นจิตต์วรรธนะ, สมนึก คชรัตน์ และ อารมณ์ แสงวนิชย์. 2547. **พิษเฉียบพลันของสารสกัดสาบเสือและผลตอเอนไซมโคลีนเอสเตอเรสในลูกปลานิล.** สืบค้นเมื่อ 30 พฤษภาคม สาขาประมง. กรุงเทพฯ. หน้า 298-303.

Puechkaset. 2559. **สาบเสือ ใบสาบเสือ และสรรพคุณสาบเสือ**. สืบค้นเมื่อ 30 พฤษภาคม 2566 แหล่งที่มา: https://puechkaset.com/

Tucker, C. S., and Hargreaves, J. A. (2004). Biology and Culture of Channel Catfish. Dev aquacul fish sci. vol.34. New York : Elsevier. 8-10 pp.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ภาคผนวก

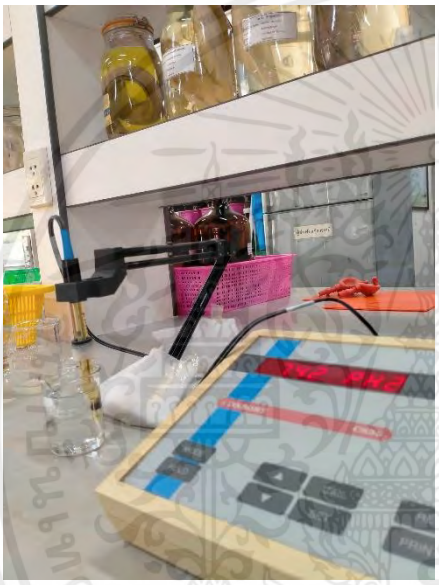
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

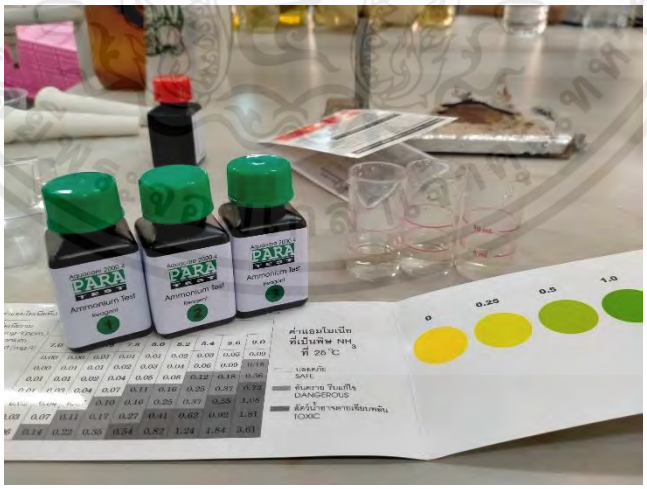
**ภาคผนวกที่ 1** การเตรียมสารสกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ภาคผนวกที่ 1** การเตรียมสารสกัด (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้






**ภาคผนวกที่ 2** การตรวจคุณภาพน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ภาคผนวกที่ 3** ขั้นตอนทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ประวัติการศึกษา**

ชื่อ นางสาวเบญญาทิพย์ เมืองเกิด

เกิดวันที่ 11 กุมภาพันธ์ 2544

ที่อยู่ 143/2 ต.ปากน้ำ อ.เมือง จ.ชุมพร

ประวัติการศึกษา ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ศิลป์สังคม โรงเรียนปากน้ำชุมพรวิทยา

วท.บ (วิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังวิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# พิษของสาบเสือต่อปลานิล

ORIGINALITY REPORT

| 29% | 26% | 0% | 7% |
|---|---|---|---|
| SIMILARITY INDEX | INTERNET SOURCES | PUBLICATIONS | STUDENT PAPERS |

PRIMARY SOURCES

| | | |
|---|---|---|
| 1 | www.research.rmutt.ac.th<br>Internet Source | 4% |
| 2 | li01.tci-thaijo.org<br>Internet Source | 3% |
| 3 | chumphon.mju.ac.th<br>Internet Source | 2% |
| 4 | www.dspace.bru.ac.th<br>Internet Source | 2% |
| 5 | www.ams.cmu.ac.th<br>Internet Source | 2% |
| 6 | www.npic-surat.com<br>Internet Source | 1% |
| 7 | Submitted to Prince of Songkla University<br>Student Paper | 1% |
| 8 | www4.fisheries.go.th<br>Internet Source | 1% |
| 9 | xn--q3cd4ab7dn.blogspot.com<br>Internet Source | 1% |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | |
|---|---|---|
| 10 | Submitted to King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang<br>Student Paper | 1 % |
| 11 | Submitted to Chiang Mai University<br>Student Paper | 1 % |
| 12 | www.fisheries.go.th<br>Internet Source | 1 % |
| 13 | hcuir.lib.hcu.ac.th:8080<br>Internet Source | 1 % |
| 14 | kb.psu.ac.th<br>Internet Source | <1 % |
| 15 | Submitted to Kasetsart University<br>Student Paper | <1 % |
| 16 | www.agi.nu.ac.th<br>Internet Source | <1 % |
| 17 | Submitted to Thammasat University<br>Student Paper | <1 % |
| 18 | www.phaisarnpanpa.com<br>Internet Source | <1 % |
| 19 | anyflip.com<br>Internet Source | <1 % |
| 20 | dkmmap.nrct.go.th<br>Internet Source | <1 % |
| 21 | mdo.rtarf.mi.th | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | |
|---|---|---|
| | Internet Source | <1% |
| 22 | ir.mju.ac.th<br>Internet Source | <1% |
| 23 | opac1.lib.buu.ac.th<br>Internet Source | <1% |
| 24 | cmuir.cmu.ac.th<br>Internet Source | <1% |
| 25 | sure.su.ac.th<br>Internet Source | <1% |
| 26 | www.pikunthong.com.a28.readyplanet.net<br>Internet Source | <1% |
| 27 | baixardoc.com<br>Internet Source | <1% |
| 28 | doi.nrct.go.th<br>Internet Source | <1% |
| 29 | kb.psu.ac.th:8080<br>Internet Source | <1% |
| 30 | sutir.sut.ac.th:8080<br>Internet Source | <1% |
| 31 | www.journal.sci.kmutnb.ac.th<br>Internet Source | <1% |
| 32 | www.research-system.siam.edu<br>Internet Source | <1% |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | |
|---|---|---|
| 33 | etheses.aru.ac.th<br>Internet Source | <1 % |
| 34 | www.agric.wa.gov.au<br>Internet Source | <1 % |
| 35 | Submitted to Mahidol University<br>Student Paper | <1 % |
| 36 | Submitted to Chulalongkorn University<br>Student Paper | <1 % |
| 37 | www.tei.or.th<br>Internet Source | <1 % |
| 38 | librae.mju.ac.th<br>Internet Source | <1 % |
| 39 | Submitted to Naresuan University<br>Student Paper | <1 % |
| 40 | ethesis.lib.ku.ac.th<br>Internet Source | <1 % |
| 41 | www.crdc.kmutt.ac.th<br>Internet Source | <1 % |
| 42 | www8.cao.go.jp<br>Internet Source | <1 % |
| 43 | ejournals.swu.ac.th<br>Internet Source | <1 % |
| 44 | libdcms.nida.ac.th<br>Internet Source | <1 % |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | |
|---|---|---|
| 45 | renroll.tsu.ac.th<br>Internet Source | <1 % |
| 46 | digital.car.chula.ac.th<br>Internet Source | <1 % |
| 47 | harvest.usask.ca<br>Internet Source | <1 % |
| 48 | jap.mju.ac.th<br>Internet Source | <1 % |
| 49 | repository.nida.ac.th<br>Internet Source | <1 % |
| 50 | rspg.bru.ac.th<br>Internet Source | <1 % |
| 51 | toyama.repo.nii.ac.jp<br>Internet Source | <1 % |
| 52 | www.berac.tds.tu.ac.th<br>Internet Source | <1 % |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Exclude quotes | On | Exclude matches | Off |
| Exclude bibliography | On | | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้