

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การเพิ่มภูมิคุ้มกันในปลาคาร์พด้วยสารสกัดจากพรรณไม้ น้ำสกุลพรมมิ  
Increasing immune response in common carp (*Cyprinus carpio*) by  
*Bacopa moniera* extracted



T104562

โดย

นางสาวปฐมพร จันทสุบรรณ

รฟ.

ร/145 ก

๒๕๕๐

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน..... 104562  
วันเดือนปี..... - 5 พ.ย. 2552

b. 12159360  
i. ....

ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

กรุงเทพมหานคร 10520

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ **ปีการศึกษา 2550** เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การเพิ่มภูมิคุ้มกันในปลาแคร์พด้วยสารสกัดจากพรรณไม้น้ำสกุลพรมมิ

Increasing immune response in common carp (*Cyprinus carpio*) by  
*Bacopa moniera* extracted

โดย

นางสาวปฐมพร จันทสุบรรณ

ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

กรุงเทพมหานคร 10520

Department of Fisheries Science Faculty of Agricultural Technology

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

Bangkok 10520

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ  
ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง

เรื่อง การเพิ่มภูมิคุ้มกันในปลาแคร์พด้วยสารสกัดจากพรรณไม้น้ำสกุลพรมมิ  
Increasing immune response in common carp (*Cyprinus carpio*) by  
*Bacopa moniera* extracted

ชื่อนักศึกษา นางสาวปรุมาพร จันทสุบรรณ

ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อัจฉรี เรืองเดช

ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม รองศาสตราจารย์ ดร. นงนุช เลาหะวิสุทธิ์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

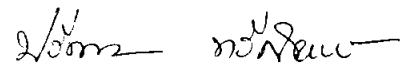
อาจารย์ที่ปรึกษา

  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อัจฉรี เรืองเดช)

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

  
(รองศาสตราจารย์ ดร. นงนุช เลาหะวิสุทธิ์)

ภาควิชารับรองแล้ว

  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปวีณา ทวีกิจการ)

หัวหน้าภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

### เรื่อง

#### การเพิ่มภูมิคุ้มกันในปลาแคร์พด้วยสารสกัดจากพรรณไม้น้ำสกุลพรมมิ

Increasing immune response in common carp (*Cyprinus carpio*) by *Bacopa moniera* extracted

การเลี้ยงปลาแคร์พ (*Cyprinus carpio*) ในปัจจุบันมักประสบปัญหาเรื่องโรค โดยเฉพาะโรคที่เกิดจากเชื้อไวรัสและแบคทีเรีย เช่น *Aeromonas* spp. พรมมิ (*Bacopa moniera*) เป็นพรรณไม้น้ำที่ทั่วโลกนำมาศึกษาด้านเภสัชศาสตร์ ซึ่งสารสกัดจากพรรณไม้น้ำมีคุณสมบัติเป็นยา ที่เรียกว่า Ayurvedic medicine ซึ่งได้มีการนำมาเป็นตัวยาในทางการแพทย์ โดยได้มีรายงานถึงความสามารถในการบำบัดโรคคือรักษาหรือป้องกันโรคทางประสาทวิทยา และเยื่อใยความสามารถในการรับรู้ ซึ่งมีการใช้สารสกัดจากพรรณไม้น้ำสกุลพรมมิในคนและสัตว์บกมาเป็นเวลานาน ในขณะที่มีการใช้น้อยมากในสัตว์น้ำ การศึกษาในครั้งนี้จึงศึกษาถึงความสามารถของสารสกัดจากพรรณไม้น้ำสกุลพรมมิในการเสริมสร้างภูมิคุ้มกันในปลาแคร์พ ซึ่งจากการศึกษาพบว่าปลาแคร์พในกลุ่มที่ได้รับสารสกัดจากพรมมิความเข้มข้น 1,000 ppm มีจำนวนเซลล์เม็ดเลือดขาวมากกว่ากลุ่มควบคุม โดยมีจำนวนเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวที่ 4 สัปดาห์  $6.00 \pm 0.58$  และ 8 สัปดาห์  $8.00 \pm 0.58$  และจากการเหนี่ยวนำให้เกิดโรคด้วยเชื้อ *Aeromonas hydrophilla* พบว่าปลาแคร์พในกลุ่มที่ได้รับสารสกัดจากพรมมิความเข้มข้น 1,000 ppm มีอัตราการรอดตายสูงที่สุด โดยมีอัตราการรอดตาย  $30 \pm 5.77$  เปอร์เซ็นต์ เมื่อสิ้นสุดการทดลอง (96 ชั่วโมงหลังทำการฉีดเชื้อ) โดยเริ่มมีการตายที่เวลา 12 ชั่วโมงหลังจากการฉีดเชื้อ ส่วนการเจริญเติบโตของปลาแคร์พในแต่ละชุดการทดลองมีการเจริญเติบโตที่ไม่แตกต่างกันเมื่อสิ้นสุดการทดลอง จากการศึกษาครั้งนี้จึงสามารถกล่าวได้ว่าสารสกัดจากพรรณไม้น้ำสกุลพรมมิ สามารถเสริมสร้างภูมิคุ้มกันในปลาแคร์พได้

## คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ ต้องขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อัจฉรี เรืองเดช และ รองศาสตราจารย์ ดร. นงนุช เลาหะวิสุทธิ์ เป็นอย่างสูงที่ได้ให้คำปรึกษาและความช่วยเหลือมาโดยตลอด ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านในภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมงที่ได้ให้ความรู้ในด้านต่างๆ ขอขอบคุณ คุณบุปผา คุณนภพล คุณแสง คุณชิตชนก และเจ้าหน้าที่ทุกท่าน ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการใช้อุปกรณ์ในการทดลองในด้านต่างๆ ให้คำแนะนำและความช่วยเหลือเป็นอย่างดี ขอขอบคุณเพื่อนๆที่คอยช่วยเหลือ ไนต์ เบนซ์ ปอ ตุ่ม อ้อ มิลล์ และเพื่อนๆอีกหลายคนที่ยังไม่ได้เอ่ยถึง ที่คอยช่วยเหลือให้ปัญหาพิเศษครั้งนี้สำเร็จด้วยดี และสุดท้ายขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อและคุณแม่ที่ให้กำลังใจ ความรัก และคอยอบรมสั่งสอน รวมถึงน้องสาวที่คอยช่วยเหลือและให้กำลังใจเสมอมา

นางสาวปฐมพร จันทสุบรรณ  
พฤษภาคม 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	I
สารบัญตาราง	II
สารบัญภาพ	III
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	8
ผลการทดลองและวิจารณ์	12
สรุปและข้อเสนอแนะ	15
เอกสารอ้างอิง	16
ภาคผนวก	18



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	จำนวนเปอร์เซ็นต์เซลล์เม็ดเลือดขาวที่เพิ่มขึ้น	12
2	น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนัก อัตรารอด	13

ตารางผนวกที่		หน้า
1	น้ำหนักเฉลี่ยของปลาคาร์พ เริ่มต้นถึงสิ้นสุดการทดลอง	18
2	ความยาวเฉลี่ยของปลาคาร์พ เริ่มต้นถึงสิ้นสุดการทดลอง	18
3	จำนวนเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวของปลาคาร์พ	19
4	อัตราการรอดชีวิตของปลาคาร์พหลังจากได้รับเชื้อ <i>Aeromonas hydrophilla</i> ที่เวลาต่างกัน	19
5	น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนัก และอัตราการรอดก่อนการทดลองการต่อต้านเชื้อ	20

## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ลักษณะทั่วไปของปลาการ์ป	3
2	ลักษณะทั่วไปของพรมมิ	4
3	อัตราการรอดหลังจากฉีดเชื้อ <i>Aeromonas hydrophilla</i> ที่เวลา 24, 48, 72 และ 96 ชั่วโมง	13



## คำนำ

เมื่อพูดถึงปลาน้ำจืดที่มีความสวยงามและมีสีสันสดใส ปลาคาร์ฟก็เป็นปลาที่ได้รับความนิยม ในการเลี้ยงไว้ในบ่อ ภายในสวนหลังบ้าน ปลาคาร์ฟ หรือปลา Koi มีชื่อเดิมเป็นภาษาญี่ปุ่นว่า Nishikigoi พวกมันกลายพันธุ์มาจากปลาคาร์ฟ *Cyprinus carpio* การกลายพันธุ์ของปลาคาร์ฟเหล่านี้ ถูกบันทึกครั้งแรกในประเทศเปอร์เซียและประเทศจีน เมื่อประมาณ 2,500 ปีก่อน ชาวจีนส่วนใหญ่ได้เลี้ยงปลาคาร์ฟไว้เป็นอาหาร แต่พฤติกรรมการเลี้ยงปลาคาร์ฟไว้เป็นอาหารนั้น ถูกต่อต้านโดยกลุ่มชาวจีนของเมือง Nigata เพราะพวกเขาได้สังเกตเห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของสีของปลาชนิดนี้ว่า พวกมันมีสีที่สวยงามสดใสกว่าแต่ก่อน พวกเขาจึงคิดว่าปลา Koi ไม่เหมาะสำหรับเลี้ยงไว้เป็นอาหาร ในปัจจุบันได้มีการเลี้ยงปลาคาร์ฟกันอย่างแพร่หลายในประเทศไทย ซึ่งส่วนใหญ่จะนิยมเลี้ยงในบ่อบริเวณสวนหย่อม และในปัจจุบันก็ยังนิยมการเลี้ยงปลาคาร์ฟในบ่อดินด้วย เนื่องจากบ่อดินมีสภาพแวดล้อมเป็นธรรมชาติ มีค่า pH ที่เหมาะสม อีกทั้งในน้ำยังมีปริมาณของแร่ธาตุสูง ซึ่งเป็นผลดีต่อสุขภาพปลา

เมื่อเริ่มที่จะเลี้ยงปลาคาร์ฟก็เลี้ยงไม่ได้ที่ปลาจะติดโรคใดโรคหนึ่ง ปรสิต แบคทีเรีย และไวรัส ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคและมีอยู่ในบ่อเสมอ ความต้านทานโรคของปลาเป็นปัจจัยสำคัญ สภาพความเป็นอยู่ที่ไม่ดีจะทำลายสุขภาพของปลา เป็นสาเหตุของโรคเรื้อรังและภูมิคุ้มกันโรคของปลาลดลง เมื่อความต้านทานลดปลาก็ติดโรคได้ง่าย ปลาคาร์ฟมักจะติดโรคในฤดูหนาวที่ภูมิคุ้มกันโรคอ่อนแอ ดังนั้นในการเลี้ยงปลาคาร์ฟสิ่งที่ต้องคำนึงถึงคือการจัดการบ่อ รวมถึงคุณภาพน้ำที่อาจเป็นสาเหตุของการเกิดโรคได้

ในปัจจุบันจึงมีการศึกษาถึงการเพิ่มคุณภาพของปลาในด้านต่างๆ เช่น สูตรอาหารช่วยในการย่อยอาหารของปลาคาร์ฟ ซึ่งข้าพเจ้าได้สังเกตเห็นว่าสาเหตุหลักในการเกิดโรคของปลาคือการมีภูมิคุ้มกันโรคที่ต่ำขณะที่สภาวะแวดล้อมที่เปลี่ยนไป จึงมีการศึกษางานวิจัยเพื่อหาสารสกัดที่สามารถช่วยเพิ่มภูมิคุ้มกันของปลาคาร์ฟ ซึ่งถือเป็นปลาเศรษฐกิจที่สำคัญ และหากสกัดจากสารเคมีก็อาจเกิดการตกค้างในปลา และเป็นอันตรายได้ จึงมีการศึกษาถึงสารสกัดที่มาจากธรรมชาติ ซึ่งก็คือ สารสกัดจากพรมมิ

พรมมิ หรือ bacopa เป็นพืชชอบน้ำ จัดอยู่ในวงศ์ Scrophulariaceae มีคุณสมบัติเป็นยา ที่เรียกว่า Ayurvedic medicine ซึ่งได้มีการนำมาเป็นตัวยาในทางการแพทย์ โดยได้มีรายงานถึงความสามารถในการบำบัดโรคคือรักษาหรือป้องกันโรคทางประสาทวิทยา และเยื่อใยความสามารถในการรับรู้ โดยในงานวิจัยนี้จะทำการสกัดสารจากพรมมิผสมอาหาร เพื่อช่วยเพิ่มภูมิคุ้มกันให้กับปลาคาร์ฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาถึงปริมาณเม็ดเลือดขาวของปลาคาร์พ หลังจากได้รับสารสกัดจากพรรณไม้ น้ำสกุลพรมมิในระดับความเข้มข้นต่างๆกัน
2. เพื่อศึกษาถึงความสามารถในการต่อต้านเชื้อ *Aeromonas hydrophilla* หลังจากปลาคาร์พได้รับสารสกัดจากพรรณไม้ น้ำสกุลพรมมิ

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. หลังจากปลาคาร์พได้รับสารสกัดจากพรรณไม้ น้ำสกุลพรมมิ คาดว่าปลาคาร์พจะมีระบบภูมิคุ้มกันที่สูงขึ้น และทำให้มีอัตราการรอดสูงขึ้นด้วย
2. เป็นแนวทางช่วยลดปัญหาโรคในปลาคาร์พที่ประหยัดต้นทุนได้ เนื่องจากพรรณไม้ น้ำสกุลพรมมิสามารถหาได้ง่าย รวมถึงเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็วอีกด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตรวจเอกสาร

### อนุกรมวิธานของพรมมิ

ชื่อวิทยาศาสตร์ :	<i>Bacopa monnieri</i>
ชื่อสามัญ :	Dwart bacopa
ชื่อไทย :	พรมมิ หรือหยดน้ำ
วงศ์ :	Scrophulariaceae
ชื่ออื่น :	ผักมิ

### ลักษณะทั่วไป

ลักษณะลำต้นอวบน้ำ ไม่มีขน สีเขียว มีข้อปล้องเห็นชัดเจน เลื้อยทอดไปตามพื้นและชูยอดขึ้น มีรากงอกจากข้อของลำต้น ลำต้นที่ขึ้นใต้น้ำมักจะขึ้นตั้งตรง ใบเป็นใบเดี่ยวรูปไข่ค่อนข้างยาว โคนใบแคบปลายใบกว้าง มนกลม แผ่นใบเรียบโดยเฉพาะที่อยู่เหนือน้ำใบจะหนาและเรียบเป็นมัน ขอบใบเรียบเป็นมัน กว้าง 0.5 – 1.0 ซม. ยาว 1.5 – 3 ซม. ไม่มีก้านใบ ดอกเป็นดอกเดี่ยวสมบูรณ์เพศ ออกตามซอกใบ กลีบดอกสีขาวหรือครามอ่อน เป็นพืชสะเทินน้ำสะเทินบก ชอบขึ้นในที่ชื้นแฉะ



### ภาพที่ 1 ลักษณะทั่วไปของพรมมิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ที่มา : <http://naturalaquariums.com/plants/bacopa.html>

## การขยายพันธุ์

โดยตัดลำต้นปักชำในแปลงดิน แล้วตัดลำต้นที่แตกใหม่ไปปักชำได้น้ำ จนกระทั่งลำต้นตั้งตรงจึงนำไปประดับตู้ปลา เป็นพันธุ์ไม้น้ำที่มีลำต้นขนาดเล็ก เมื่ออยู่ใต้น้ำลำต้นจะตั้งตรงแข็งแรง และเจริญเติบโตได้เร็วมาก จึงนิยมปลูกกันเป็นกลุ่ม บริเวณด้านหน้าหรือกลางตู้ปลา สภาพที่เหมาะสมสำหรับเลี้ยงในตู้คือ อุณหภูมิ 22–28 °c pH ของน้ำ 7.0-7.5 ระดับน้ำลึก 30–40 ซม.

## สรรพคุณทางยา

มีคุณสมบัติเป็นยา ที่เรียกว่า Ayurvedic medicine ซึ่งได้มีการนำมาเป็นตัวยาในทางการแพทย์ โดยได้มีรายงานถึงความสามารถในการบำบัดโรคคือรักษาหรือป้องกันโรคทางประสาทวิทยา และเยื่อใยความสามารถในการรับรู้ ( Phrompittayarat et al.,2007 )

## อนุกรมวิธานของปลาการ์ป



## ภาพที่ 2 ลักษณะทั่วไปของปลาการ์ป

ที่มา : <http://www.thairachashrimp.com/carp.asp>

ในทางพันธุกรรมปลาแฟนซีคาร์ปทุกสายพันธุ์จักเป็นกลุ่มปลาไน มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Cyprinus carpio* Linn. ซึ่งปลาไนเป็นปลาน้ำจืดกลุ่มปลาตะเพียน ชาวญี่ปุ่นเรียกว่า โคย์ (Koi) เมื่อประมาณ 2,500 ปีก่อน ชาวจีนส่วนใหญ่ได้เลี้ยงปลาการ์ปไว้เป็นอาหาร แต่พฤติกรรมการเลี้ยงปลาการ์ปไว้เป็นอาหารนั้น ถูกต่อต้านโดยกลุ่มชาวจีนของเมือง Nigata เพราะพวกเขาได้สังเกตเห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของสีของปลาชนิดนี้ว่า พวกมันมีสีสันที่สวยงาม เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สดใสมากว่าแต่ก่อน พวกเขาจึงคิดว่าปลา Koi ไม่เหมาะสำหรับเลี้ยงไว้เป็นอาหาร ส่วนในประเทศไทยเริ่มมีการเลี้ยงโดยนำเข้าปลาจากประเทศญี่ปุ่นเมื่อ พ.ศ. 2493 ในปัจจุบันนี้มีการนำเข้าปลาแฟนซีคาร์พเป็นจำนวนมาก และมีราคาสูง ในการเลี้ยงปลาชนิดนี้ จำเป็นต้องให้ความสนใจในเรื่องการเลี้ยงดู โดยน้ำที่ใช้เลี้ยงปลานั้นต้องสะอาด มีการไหลเวียนตลอด ค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำ (pH) ไม่ควรเกิน 9 อุณหภูมิอยู่ในช่วง 15-25 องศาเซลเซียส ซึ่งจะทำให้ปลาปลาเจริญเติบโตได้ดี (Laszlo et al., 2002) ถ้าหากอุณหภูมิของน้ำสูงกว่า 25 องศาเซลเซียส ปลาจะโตเร็วแต่สีจะซีดจาง (ผืน, 2525) การเลี้ยงปลาคาร์พในปัจจุบันต้องอาศัยระบบการเลี้ยงอย่างดี ทั้งระบบน้ำและออกซิเจน การให้อาหาร สภาพบ่อเลี้ยง รวมทั้งการบำรุงและการป้องกันโรคต่างๆ ซึ่งจะเป็นปัจจัยสำคัญที่จะทำให้ปลามีสุขภาพดี มีขนาดและสีส้มตามต้องการ ในปัจจุบันจึงมีการศึกษาถึงการเพิ่มคุณภาพของปลาในด้านต่างๆ เช่น สูตรอาหารช่วยในการย่อยอาหารของปลาคาร์พ เป็นต้น ซึ่งเป็นผลดีต่อสุขภาพปลา

### โรคและวิธีการรักษา

ปัจจัยในการเกิดโรคนั้นมีหลายปัจจัยด้วยกัน เช่น น้ำ อาหาร การจัดการ รวมไปถึงความประมาทโดยที่ไม่ได้ตั้งใจ เช่น การเคลื่อนย้ายปลา การเปลี่ยนถ่ายน้ำ บางครั้งดูแลปลาเป็นอย่างดี ปลาก็ป่วยและตายโดยที่ไม่รู้สาเหตุ ฉะนั้นเราควรหมั่นสังเกตและเอาใจใส่ปลาในบ่อว่ามีสิ่งใดที่ทำให้ปลาเปลี่ยนแปลงไป เช่น ท่าทางในการว่ายน้ำที่ผิดปกติ แยกตัว ซึม ไม่กินอาหาร มีแผล หรือใช้วิธีดักปลาขึ้นมาดูเพื่อวิเคราะห์อาการภายนอกก่อน ถ้าเจอสาเหตุจะได้รักษาได้ทันท่วงที แต่ถ้าเป็นโรคที่เกิดในตัวปลาก็ต้องรักษาอีกแบบหนึ่ง และจำเป็นที่จะต้องแยกปลาที่มีอาการป่วยออกจากบ่อเลี้ยงเพื่อทำการรักษา เพราะโรคบางชนิดสามารถติดต่อได้ ส่วนยาที่ใช้กับปลาคาร์พก็มักจะเป็นยาปฏิชีวนะที่ใช้รักษาปลาน้ำจืดทั่วไป และควรระมัดระวังในการใช้ยาไม่ควรใช้ยามากหรือน้อยกว่าที่กำหนดไว้

### โรคที่เกิดจากปรสิต

1. หนอนสมอ (Lernaeosis) จะมีลักษณะคล้ายสมอ ยาวเหมือนเส้นด้าย มีความยาว 6-12 มม. กว้าง 0.5-1.2 มม. เมื่อวงจรของหนอนสมอโตเต็มวัยแล้วจะเป็นอันตรายกับปลา โดยที่หนอนสมอจะเกาะที่ลำตัวของปลาทำให้ปลาติดเชือกและจะวางไข่บนผิวหนังของปลาด้วย ปลาจะมีอาการซึม เบื่ออาหาร ผอมแห้ง กระพุ้งแก้มเปิดอ้า มีจุดสีแดงเป็นจ้ำๆ ตามลำตัว ครีบและเหงือกจะมีการอักเสบร่วมด้วย

การรักษา ใช้มาลาโคทริกรีนความเข้มข้น 0.1 ppm. แช่ติดต่อกันประมาณ 5 ครั้ง แต่ละครึ่งห่างกันประมาณ 1 สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เห็บ (Argulus) มีลักษณะกลมคล้ายจานแบน มีขนาดตั้งแต่ 5 – 10 มม. สีเขียวอ่อนไปจนถึงสีออกน้ำตาล ดูดเลือดปลาเป็นอาหาร ปลาจะมีอาการระคายเคือง โดยดูตัวกับข้างบ่อหรือสิ่งของในบ่อ ลำตัวจะมีริ้วแดงๆ ปลาจะกินอาหารน้อยลงและไม่ค่อยว่ายน้ำ

การรักษา ใช้ติมิดิน 1 ช้อนชา ต่อน้ำ 1 ตัน สัปดาห์ละครั้งติดต่อกัน 4 สัปดาห์

3. จุดขาว (Ich) หรือ White Spot จะพบได้บ่อยในกระชังที่มีอากาศเย็น อาการที่ปรากฏ ปลาจะมีจุดสีขาวหรือเทา ขนาด 0.5 – 1.0 มม. ตามลำตัว เหงือก ครีบ บางครั้งจะพบอยู่ใต้ผิวหนังด้านนอก

การรักษา ใช้ฟูราเนสความเข้มข้น 0.1 แช่ 4–7 วันติดต่อกัน

4. เชื้อรา (Fungus) มีผลกระทบต่อปลามากเมื่อปลาเริ่มแผลเกิดขึ้น และจะทำให้เชื้อราเกาะบริเวณนั้น แล้วค่อยๆ กินลึกลงไปเนื้อปลา ถ้ามีมากบริเวณเหงือกจะทำให้ปลาตายได้ จะมีลักษณะเหมือนลำลีบางๆ ติดอยู่ที่บริเวณผิวหนัง หากเป็นมากอาจตายได้

การรักษา ใช้เกลือความเข้มข้น 2% (เกลือ 2 ชีดต่อน้ำ 10 ลิตร) แช่ปลาไว้และเช็ดสิ่งที่มีลักษณะลำลีที่ติดอยู่บริเวณผิวหนังออกให้หมด แล้วใช้ฟูราเนสทาบริเวณแผล และนำไปแช่ในฟูราเนสความเข้มข้น 1 ppm. เป็นเวลา 10 นาที ติดต่อกัน 4–7 วัน

### โรคที่เกิดจากแบคทีเรีย

1. ตกเลือดจากแบคทีเรีย (Bacterial Hemorrhagic Septicemia) ทำให้เกิดอาการตกเลือดทั้งภายนอกและภายใน บางครั้งจะพบปลาที่เป็นโรคนี้อาการท้องบวม มีหนองในช่องท้อง มีผลตามลำตัว

การรักษา ใช้ยาปฏิชีวนะ เช่น เตตราไซคลิน 10 ppm. แช่ติดต่อกันประมาณ 5 – 7 วัน

2. เกล็ดตั้ง (Dropsy) เกิดจากการติดเชื้อแบคทีเรีย ซึ่งมีผลทำให้ไตอักเสบ ทำให้เส้นเลือดใต้เกล็ดบวมและเกล็ดจะตั้งขึ้นมา ปลาจะไม่กินอาหาร ลอยขึ้นมาบนผิวน้ำ และตายหากไม่ได้รับการรักษาอย่างทันที่

การรักษา ยังไม่มียารักษา แต่ถ้ามีอาการเริ่มแรกให้แช่น้ำยาฟูราเนสความเข้มข้น 1.0 ppm. 10 นาที ทุกวันจนกว่าอาการจะดีขึ้น

### โรคที่เกิดจากเชื้อไวรัส

1. ลิมโฟซิสติส (Lymphocystis) เป็นโรคที่เกิดจากเชื้อไวรัสชนิดหนึ่ง ที่ทำให้เกิดการบวมขึ้นมาของเนื้อเยื่อบนผิวหนังส่วนต่างๆ ของปลา ขนาดและจำนวนของตุ่มเหล่านั้น แตกต่างกันไป ตุ่มเหล่านี้จะมีลักษณะเป็นเม็ดเล็กๆ รวมกันเป็นกลุ่ม เมื่อสัมผัสดูจะมีความอ่อนนุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การรักษา เกี่ยวเนื่องจากสภาพแวดล้อม เมื่อปลาเป็นโรคนี้จะมีอัตราการตายต่ำมาก และถ้าสภาพแวดล้อมดีขึ้น โรคนี้ก็จะหายไปเอง

2. ลำไส้ตัน (Abdominal Dropsy) มีเนื้องอกบริเวณรังไข่และไตอย่างรวดเร็ว จนทำให้ ท้องกางออกมาข้างเดียวหรือทั้งสองข้าง ถ้าโตมากปลาจะตาย และปลาจะท้องกางนอกฤดูวางไข่ การรักษา ยังไม่มียารักษาที่ได้ผล แต่อาจลองให้ยาปฏิชีวนะผสมอาหาร

### โรคที่เกิดจากปัจจัยอื่นๆ

1. เสียการทรงตัว (Air Bladder Disease) เกิดจากการกินอาหารมากเกินไป จนย่อย อาหารไม่ทัน ทำให้อาหารเหล่านั้นไปกดอวัยวะที่ปลาใช้ในการทรงตัว ทำให้ปลาทรงตัวไม่ได้ ซึ่ง ขึ้นอยู่กับอุปนิสัยในกินอาหารของปลา บิดตัวไปมา มักจมอยู่ก้นบ่อ ครีบกาง ถ้าเป็นมาก จะหงายท้อง

การรักษา ยังไม่มียารักษา ควรจำกัดการให้อาหาร โดยให้ในปริมาณที่พอเหมาะ และ ให้ปลาได้ว่ายน้ำบ้าง

2. ลำไส้อักเสบ (Intestinal Inflammation) เกิดจากอาหารเก่า หรือมีเชื้อรา ปลาจะ ถ่ายเป็นน้ำขุ่นๆ หรือมีมูกเลือดปน บางครั้งก็เป็นเม็ดแข็งๆ สีดำ ปลาไม่ค่อยกินอาหาร การรักษา ทำได้ยาก วิธีแก้คือ ให้อาหารที่แน่ใจว่าเป็นอาหารใหม่

3. หวัด (Cold) เกิดจากการเปลี่ยนอุณหภูมิโดยฉับพลัน มีผลกับปลาที่ไม่แข็งแรงจะทำให้ มีผิวของปลาขุ่น และมีเส้นเลือดขึ้น

การรักษา ให้อาหารปฏิชีวนะในอัตรา 1 ซ่อนชาต่อน้ำ 1 ตัน แช่ติดต่อกัน 3-4 วัน

4. สีตก (Taishoku) อาจเกิดจากการขาดอาหาร หรือคุณภาพของน้ำไม่ดีพอ จะทำให้สี ของปลาจางลง หรือหายไปเลย และบางครั้งอาจเกิดสีอื่นขึ้นได้

การรักษา ยังไม่มีวิธีรักษาเนื่องจากไม่ทราบสาเหตุที่แน่นอน

เมื่อเริ่มที่จะเลี้ยงปลาควรพึงระวังไม่ได้ที่ปลาจะติดโรคใดโรคหนึ่ง ปรสิตร แบคทีเรีย และ ไวรัส ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคและมีอยู่ในบ่อเสมอ ความต้านทานโรคของปลาเป็นปัจจัยสำคัญ สภาพความเป็นอยู่ที่ไม่ดีจะทำลายสุขภาพของปลา เป็นสาเหตุของโรคเรื้อรังและภูมิคุ้มกันโรค ของปลาลดลง เมื่อความต้านทานลดปลาก็ติดโรคได้ง่าย ปลาควรพ่อกจะติดโรคในฤดูหนาวที่ ภูมิคุ้มกันโรคอ่อนแอ ดังนั้นในการเลี้ยงปลาควรสิ่งที่ต้องคำนึงถึงคือการจัดการบ่อ รวมถึง คุณภาพน้ำที่อาจเป็นสาเหตุของการเกิดโรคได้ ( ปกรณ์, 2545)

## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์

1. การสกัดสาร
  - 1.1 พรรณไม้ น้ำพรมมิ (*Bacopa monniera*)
  - 1.2 แอลกอฮอล์ 90%
  - 1.3 ชุดสกัดสาร
  - 1.4 เตาให้ความร้อน (hot plate)
  - 1.5 ตู้อบลมร้อน (hot air oven)
  - 1.6 ขวดก้นกลม (round bottom flask)
  - 1.7 ขวดสีชา (duran)
  - 1.8 เครื่องแก้วปรับปริมาตร
  - 1.9 เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง
  - 1.10 กระดาษกรอง เบอร์ 1
2. การเลี้ยงปลา
  - 2.1 ปลาคาร์พ (*Cyprinus carpio*)
  - 2.2 ถังพลาสติก ปริมาตร 100 ลิตร
  - 2.3 หัวทรายและสายลม
  - 2.4 เครื่องปั๊มลม
  - 2.5 สายยางดูดตะกอน
  - 2.6 อาหารปลาสำเร็จรูป
  - 2.7 เอทานอล 90%
  - 2.8 คลอรีน
3. การตรวจนับเม็ดเลือด
  - 3.1 ปลาคาร์พ (*Cyprinus carpio*)
  - 3.2 เข็มฉีดยา (syring) เบอร์ 25 G
  - 3.3 กระจกเก็บความเย็น
  - 3.4 น้ำแข็ง
  - 3.5 สไลด์นับจำนวนเม็ดเลือด
  - 3.6 eppendorf
  - 3.7 กล้องจุลทรรศน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.8 ไมโครปิเปต (micropipette)

3.9 โซเดียมซิเตรท 10%

## วิธีการ

### แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (completely randomized design : CRD ) โดยแบ่งเป็น 2 ชุดการทดลอง ชุดการทดลองละ 3 ซ้ำ ใช้ปลาคาร์พถึงละ 20 ตัว ดังนี้

ชุดการทดลองที่ 1 กลุ่มควบคุม ให้ปลากินอาหารที่ไม่เคลือบสารสกัดจากพรมมิ

ชุดการทดลองที่ 2 ให้ปลากินอาหารที่เคลือบสารสกัดจากพรมมิความเข้มข้น 1000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมอาหาร

### วิธีการทดลอง

#### 1. การเตรียมสัตว์ทดลอง

นำปลาคาร์พ (*Cyprinus carpio*) ขนาด 2-3 นิ้ว มาปรับสภาพเป็นเวลา 1 สัปดาห์ ในระหว่างนั้นให้อาหารปลาสำเร็จรูปจนอิ่ม 2 ครั้งต่อวัน เมื่อครบกำหนดคัดขนาดปลาที่มีขนาดใกล้เคียงกันลงทดลอง

#### 2. การสกัดสารจากพรมมิ

2.1 ล้างทำความสะอาดพรมมิ และหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ

2.2 อบให้แห้งที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 วัน

2.3 นำมาบดให้ละเอียด

2.4 สกัดสารจากพรมมิโดยใช้น้ำหนักแห้งของพรมมิ 3 กรัมต่อเอทานอล 90% 1 ลิตร แช่ไว้เป็นเวลา 3 วัน ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส

2.5 กรองสารสกัดจากพรมมิด้วยกระดาษกรอง แล้วนำสารสกัดที่กรองได้ไประเหยเอทานอลออกจนเหลือเพียงสารจากพรมมิ

2.6 ชั่งน้ำหนักสารสกัดที่ได้ และนำไป stock solution ด้วยเอทานอล 90% อัตราส่วน 1:10 เก็บที่อุณหภูมิ 20% ใน incubator

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. การเตรียมและให้อาหาร

3.1 เตรียมสารสกัดจากพรมมิจาก stock solution ให้มีความเข้มข้น 0 และ 1000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมอาหาร

3.2 ฉีดพ่นสารสกัดจากพรมมิบนอาหารสำเร็จรูป และรอให้แห้ง

3.3 ฉีดพ่น amino tonic เครื่องอาหารเพื่อเพิ่มกลิ่นดึงดูดใจกับปลา จากนั้นนำไปอบที่ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที

3.4 ให้อาหารปลาจนอิ่ม วันละ 2 ครั้ง เป็นเวลา 8 สัปดาห์ บันทึกปริมาณอาหารที่ปลากิน

### 4. การตรวจสอบภูมิคุ้มกันในปลาคาร์พ

การนับจำนวนเซลล์เม็ดเลือด เก็บตัวอย่างเลือดโดยใช้สารละลายโซเดียมซีเตรท 10% ซึ่งเป็นสารป้องกันเลือดแข็งตัว (anticoagulant) ที่บรรจุในกระบอกฉีดยาขนาด 1 มิลลิลิตร และใช้เข็มเบอร์ 25 G นำไปเจาะเลือด โดยใช้อัตราส่วนของเลือดปลาต่อสารละลายป้องกันเลือดแข็งตัวเท่ากับ 1 : 1 และเก็บในกระดิกเก็บความเย็นทันที จากนั้นนับจำนวนเซลล์เม็ดเลือดทั้ง 3 ชนิด (granulocyte, semi granulocyte และ hyaline ด้วยสไลด์นับเม็ดเลือด และคำนวณหาจำนวนเซลล์เม็ดเลือด)

### 5. ทดสอบความสามารถในการต้านทานเชื้อ

เพิ่มจำนวนเชื้อ *Aeromonas hydrophilla* ใน Nutrient broth ( NB ) ที่มีโซเดียมคลอไรด์ ( NaCl ) ผสมอยู่ 0.85 % โดยป้อนเชื้อในตู้บ่มเชื้อที่ 32°C เป็นเวลา 18 ชั่วโมง ล้างเซลล์ของเชื้อด้วย 0.85 % NaCl จำนวน 2 ครั้ง โดยปั่นเหวี่ยงที่ 3,500 รอบต่อนาที เป็นเวลา 15 นาที ที่อุณหภูมิ 4°C วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 600 nm แล้วหาจำนวนเซลล์ โดยเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐานระหว่างค่าการดูดกลืนแสงและจำนวนเซลล์ นำเชื้อ *Aeromonas hydrophilla* มาฉีดเข้าช่องท้องของปลาความเข้มข้น  $10^9$  CFUs / ml ปริมาณ 0.1 มิลลิลิตร บันทึกอัตราการรอดชีวิต ที่เวลา 24 , 48 , 72 และ 96 ชั่วโมง หลังจากฉีดเชื้อ

### การบันทึกข้อมูล

1. บันทึกจำนวนเม็ดเลือดขาวและเม็ดเลือดแดงของปลาคาร์พ โดยการทำกรงซึ่งน้ำหนักวัดความยาวทุก 2 สัปดาห์ และทำการเจาะเลือดปลาเพื่อเก็บตัวอย่างเม็ดเลือด จนสิ้นสุดการทดลองเพื่อเปรียบเทียบจำนวนเซลล์เม็ดเลือดแดงและเม็ดเลือดขาว

2. บันทึกอัตราการรอดชีวิตของปลาคาร์พหลังจากได้รับเชื้อทำการทดสอบโดยการสุ่มตัวอย่างปลา 10 ตัวของแต่ละกลุ่มมาทดสอบภูมิคุ้มกันโดยการฉีดเชื้อแอโรโมแนส ไฮโดรฟิลล่า (*Aeromonas hydrophilla*) ในปลากลุ่มที่สุ่มมาโดยคู่อัตราการรอดหลัง 96 ชั่วโมง แล้วบันทึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลและเมื่อสิ้นสุดการทดลองที่ 8 สัปดาห์ เปรียบเทียบกันในแต่ละกลุ่มการทดลอง และนำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาทำการคำนวณหา อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนัก (FCR) อัตราอดน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น เปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดแดงและเม็ดเลือดขาว

### การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการทดลอง อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนัก อัตราอด น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น เปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดแดงและเม็ดเลือดขาว มาวิเคราะห์และประเมินผลทางสถิติด้วย t-test เพื่อหาค่าความสัมพันธ์ และค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแต่ละกลุ่มการทดลอง

### สมการสำหรับการวิเคราะห์

1. อัตราแลกเนื้อ  $= \frac{\text{ปริมาณอาหารที่กิน}}{\text{น้ำหนักปลาที่เพิ่มขึ้น}}$
2. อัตรารอด  $= \frac{\text{จำนวนปลาที่เหลือ} \times 100}{\text{จำนวนปลาเริ่มต้น}}$

### สถานที่ทำการทดลอง

ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

### ระยะเวลาในการทดลอง

เดือนตุลาคม 2550 ถึง เดือนเมษายน 2551

### ผลการทดลองและวิจารณ์

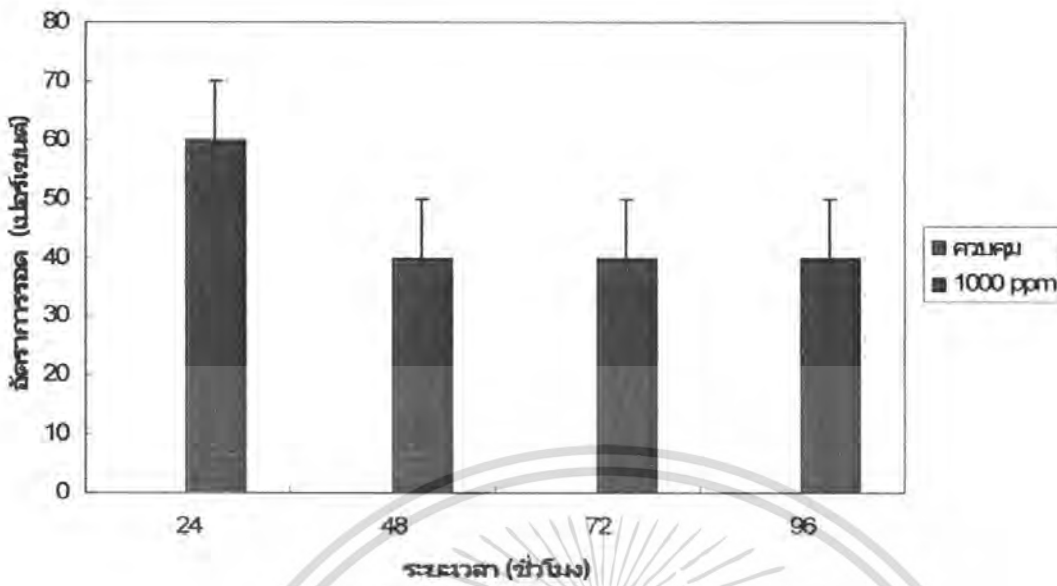
จากการตรวจนับจำนวนเปอร์เซ็นต์เซลล์เม็ดเลือดของปลาแคร์พ (Cyprinus carpio) พบว่าจำนวนเปอร์เซ็นต์เซลล์เม็ดเลือดขาวเมื่อสิ้นสุดการทดลองครบ 8 สัปดาห์ ของกลุ่มที่ได้รับสารสกัดจากพรมมีความเข้มข้น 1000 ppm มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) กับกลุ่มควบคุมโดยมีจำนวน  $8.00 \pm 0.58^b$  เปอร์เซ็นต์ของจำนวนเซลล์เม็ดเลือดทั้งหมด ซึ่งมีปริมาณสูงกว่ากลุ่มควบคุมคือปริมาณ  $3.33 \pm 0.67^a$  เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 จำนวนเปอร์เซ็นต์เซลล์เม็ดเลือดขาวที่เพิ่มขึ้น

กลุ่ม	เปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาว		
	เริ่มต้น	5 สัปดาห์	10 สัปดาห์
ควบคุม	$2.67 \pm 0.22$	$3.00 \pm 0.58^a$	$3.33 \pm 0.67^a$
1000 ppm	$2.67 \pm 0.22$	$6.00 \pm 0.58^b$	$8.00 \pm 0.58^b$

ตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งแต่ละปัจจัย หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ )

จากการเหนี่ยวนำให้เกิดโรคโดยเชื้อ *Aeromonas hydrophilla* โดยการฉีดที่บริเวณช่องท้องของปลาแคร์พ (Cyprinus carpio) พบว่าที่เวลา 24 ชั่วโมง ปลาแคร์พในกลุ่มควบคุมมีอัตราการรอดที่  $0.00 \pm 0.00$  เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่ได้รับสารสกัดจากพรมมีความเข้มข้น 1000 ppm มีอัตราการรอดมากที่สุดโดยมีอัตรา  $50.00 \pm 5.77$  เปอร์เซ็นต์ หลังจากฉีดเชื้อ 48 ชั่วโมงพบว่าปลาแคร์พในกลุ่มที่ได้รับสารสกัดจากพรมมีความเข้มข้น 1000 ppm มีอัตราการรอดลดลงที่  $30.00 \pm 5.77$  เปอร์เซ็นต์ และหลังจากฉีดเชื้อ 72 และ 96 ชั่วโมงพบว่าปลาแคร์พกลุ่มที่ให้สารสกัดจากพรมมีความเข้มข้น 1000 ppm มีอัตราการรอดคงที่อยู่ที่จำนวน  $30.00 \pm 5.77$  เปอร์เซ็นต์ จากการทดลองนี้สามารถกล่าวได้ว่า ปลาแคร์พกลุ่มที่ให้สารสกัดจากพรมมีความเข้มข้น 1000 ppm มีอัตราการรอดมากที่สุด มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) กับกลุ่มควบคุมซึ่งไม่ได้ให้สารสกัดจากพรม (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 3 อัตราการรอดชีวิตของปลาแคร์พ (*Cyprinus carpio*) (เปอร์เซ็นต์) ที่เวลา 24, 48, 72 และ 96 ชั่วโมง หลังจากติดเชื้อ *Aeromonas hydrophilla*

การเจริญเติบโต น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนัก อัตราการรอดก่อนการติดเชื้อของปลาแคร์พ ในกลุ่มควบคุม และกลุ่มที่ได้รับสารสกัดจากพรมมิความเข้มข้น 1000 ppm เมื่อสิ้นสุดการทดลองไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนัก และอัตราการรอดก่อนทำการติดเชื้อ

กลุ่ม	น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (กรัม)	อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนัก	อัตราการรอด (เปอร์เซ็นต์)
ควบคุม	$9.4 \pm 1.05^a$	$1.58 \pm 0.16^a$	$68.33 \pm 6.67^a$
1000 ppm	$11.97 \pm 0.62^a$	$1.22 \pm 0.06^a$	$76.67 \pm 7.26^a$

ตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งแต่ละปัจจัย หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดลองนี้สอดคล้องกับการทดลองของ พชรพร (2550) ที่ต้องการศึกษาความสามารถของสารสกัดจากพรรณไม้ น้ำสกุลพรมมิในการสร้างภูมิคุ้มกันในกุ้งขาว โดยทำการทดลองที่ความเข้มข้น 0, 100 และ 1000 ppm ซึ่งพบว่ากุ้งขาวในกลุ่มที่ได้รับสารสกัดจากพรมมิ 1000 ppm มีจำนวนเม็ดเลือดชนิดที่มีกรานูล (มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับระบบภูมิคุ้มกัน) และมีอัตราการรอดหลังจากการเหนี่ยวนำให้เกิดโรคด้วยเชื้อ *Vibrio harveyi* มากที่สุด ซึ่งจากการทดลองพบว่าเมื่อปลาคาร์พได้รับสารสกัดจากพรมมิ ทำให้ปริมาณของเม็ดเลือดขาวซึ่งทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับระบบภูมิคุ้มกันเพิ่มขึ้น จากการศึกษาของ Bose and Bose (1931) กล่าวว่า จากการศึกษาของ Miller and Leavell (1972) กล่าวว่าเม็ดเลือดขาวมีหน้าที่สำคัญคือ ทำลายเชื้อโรคและสารแปลกปลอมที่เข้ามาในร่างกาย สร้างแอนติบอดีขึ้นภายในไซโทพลาซึม นอกจากนี้ยังช่วยสร้างแอนติบอดี ให้แก่ร่างกายอีกด้วย และจากการศึกษาของ Bose and Bose (1931) ซึ่งกล่าวว่าพบสารประเภท ซาโปนิน ฟลาโวนอยด์ และอัลคาลอยด์ เป็นองค์ประกอบในพรรณไม้ น้ำสกุลพรมมิ ซึ่งสารเหล่านี้เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ดังนั้นเมื่อสารสกัดจากพรมมิสามารถเพิ่มจำนวนเซลล์เม็ดเลือดขาวในปลาคาร์พได้จึงน่าจะส่งผลต่อระบบภูมิคุ้มกันของปลาให้ดีขึ้นด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุป

จากการตรวจนับจำนวนเซลล์เม็ดเลือดของปลาคาร์พ พบว่าปลาคาร์พในกลุ่มที่ได้รับสารสกัดจากพรมมีความเข้มข้น 1,000 ppm มีจำนวนเม็ดเลือดขาวมากที่สุด

จากการเหนี่ยวนำให้เกิดโรคด้วยเชื้อ *Aeromonas hydrophilla* พบว่าปลาคาร์พในกลุ่มที่ได้รับสารสกัดจากพรมมีความเข้มข้น 1,000 ppm มีอัตราการรอดตายสูงที่สุดหลังจากเหนี่ยวนำให้เกิดโรค ส่วนการเจริญเติบโตของปลาคาร์พในแต่ละชุดการทดลองมีการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกันเมื่อสิ้นสุดการทดลอง

จากการทดลองจึงสามารถกล่าวได้ว่าสารสกัดจากพรมมีความเข้มข้น 1,000 ppm สามารถทำให้ปลาคาร์พภูมิคุ้มกันสูงขึ้น โดยทำให้ปลาคาร์พมีความสามารถในการต่อต้านเชื้อ *Aeromonas hydrophilla* ดีที่สุด และสามารถเพิ่มจำนวนเซลล์เม็ดเลือดขาวให้มีจำนวนมากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม

### ข้อเสนอแนะ

ควรมีการทดลองความเข้มข้นของสารสกัดจากพรมให้มีความเข้มข้นสูงหรือต่ำกว่า 1,000 ppm ซึ่งอาจทำให้ภูมิคุ้มกันของปลาคาร์พดีขึ้น และทำการศึกษาต่อไปว่าสารที่เป็นองค์ประกอบของพรมไม้่น้ำพรมชนิดใดที่ทำให้ระบบภูมิคุ้มกันของปลาคาร์พสูงขึ้นและมีกระบวนการทำงานอย่างไร

## เอกสารอ้างอิง

- นันทริกา ชั้นชื้อ. 2549. การศึกษาประสิทธิภาพของน้ำแช่ใบหูกวางแห้งและสารสกัดฟ้าทลาย  
ใจต่อการงอกของหางและปริมาณเม็ดเลือดแดงอัดแน่นในปลาคาร์ฟ. *สัตวแพทยสาร*,  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ. 57(2) : 52-60.
- มิน คิ้วไพศาล. 2525. คู่มือการเลี้ยงแฟนซีคาร์ฟญี่ปุ่น. นูรพาศิลป์การพิมพ์, กรุงเทพฯ.  
175-178.
- ปกรณ ชินไพศาล. 2545. คู่มือปลาคาร์ฟ. กรุงเทพฯ. ฐานเกษตรกรรม. 165-170.
- ปรัชญา รัศมีธรรมวงศ์. การปลูกและดูแลรักษาพรรณไม้น้ำ. เพชรกระรัต, กรุงเทพฯ. 71.
- พชรพร อ่างทอง. 2550. การเพิ่มภูมิคุ้มกันในกุ้งขาวด้วยสารสกัดจากพรรณไม้น้ำสกุลพรมมิ.  
ปัญหาพิเศษ ปริญญาตรี. ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง, คณะเทคโนโลยีการเกษตร,  
สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพมหานคร.
- Bose, K. C., and N. K. Bose. 1931. Observations on the action and use of  
*Herpestis monniera*. *J. Indian Med. Assoc.* 1 : 60. (cited by Russo and  
Borrelli, 2005)
- Channa, S., A. Dar, S. Anjum, M. YaQoob, and A. Rahman. 2006. Anti-inflammatory  
activity of *Bacopa monniera* in rodents. *Ethnopharmacology* 104 : 286-289.
- Laszlo, H., Gizella, T. and Chis, S. 2002. Carp and pond fish culture. 2<sup>nd</sup> ed. Berlin :  
Blackwell Science. 4-6.
- Miller, M.A. and L.C. Leavell. 1972. *Anatomy and Physiology* [online] (December, 2007)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Phrompittayarat, W., Putalun, W., Tanaka, H., Wittaya-Areekul, S., Jetiyanon, K. and Ingkaninan, K. 2007. An enzyme-linked immunosorbant assay using polyclonal antibodies against bacopaside I. *Analytica Chimica* 584 : 1-6.

Pilarczyk A. 1995. Changes in specific carp immune reaction caused by addition of fish oil to pellets. *Aquaculture* 129 : 425-429.

Rai, D., G. Bhatia, R. Pal, S. Singh, and H. K. Singh. 2003. Adaptogenic effect of *Bacopa monniera* (Brahmi). *Pharmacology biochemistry and behavior* 75 : 823-830.

Russo, A., and F. Borrelli. 2005. *Bacopa monniera*, a reputed nootropic plant : an overview. *Phytomedicine* 12 : 305-317.

Saeij, J. P. J., Muiswinkel, W. B. van M., Marian, van de M., Amaral, C. and Wiegertjes, G.F. 2003. Different capacities of carp leukocytes to encounter nitric oxide-mediated stress: a role for the intracellular reduced glutathione pool. *Developmental and Comparative Immunology* 27 :555-568.

<http://www.rbru.ac.th/courseware/science/4031102/lesson5/lesson5.6.html>

<http://www.dld.go.th/niah/Publishing/Newsletter/2550/aug2007.pdf> (March 2008)

<http://www.thairachashrimp.com/carp.asp> (March 2008)

<http://naturalaquariums.com/plants/bacopa.html> (March 2008)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก

## ตารางผนวกที่ 1 น้ำหนักเฉลี่ยของปลาคาร์พ เริ่มต้นถึงสิ้นสุดการทดลอง (กรัม)

กลุ่ม	เริ่มต้น	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์	8 สัปดาห์
ควบคุม	8.8	10	12	13.3	17
ควบคุม	8.8	11	13	13.5	17.3
ควบคุม	8.8	10	13	17.8	20.3
1000 ppm	8.8	11.3	13	16	20.3
1000 ppm	8.8	10	12	15	20
1000 ppm	8.8	11	15	17.2	22

## ตารางผนวกที่ 2 ความยาวเฉลี่ยของปลาคาร์พ เริ่มต้นถึงสิ้นสุดการทดลอง (เซนติเมตร)

กลุ่ม	เริ่มต้น	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์	8 สัปดาห์
ควบคุม	8.7	8.9	9.5	10	12.2
ควบคุม	8.3	8.7	9.7	10.2	12.9
ควบคุม	8.4	8.6	9	9.1	9.4
1000 ppm	8.4	8.8	9.3	9.5	9.9
1000 ppm	8	8.2	8.3	9.6	10.5
1000 ppm	8.9	9.1	9.5	10.9	12.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้ผู้ใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางผนวกที่ 3 จำนวนเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาว (เปอร์เซ็นต์) ของปลาการ์พ**

กลุ่ม	เม็ดเลือดขาว (เปอร์เซ็นต์)	
	4 สัปดาห์	8 สัปดาห์
ควบคุม	2	2
ควบคุม	3	4
ควบคุม	4	4
1000 ppm	5	8
1000 ppm	6	7
1000 ppm	7	9

**ตารางผนวกที่ 4 อัตราการรอดชีวิตของปลาการ์พหลังจากได้รับเชื้อ *Aeromonas hydrophilla* ที่เวลาต่างกัน**

กลุ่ม	อัตราการรอด(เปอร์เซ็นต์) ที่เวลา (ชั่วโมง)			
	24	48	72	96
ควบคุม	0	0	0	0
ควบคุม	0	0	0	0
ควบคุม	0	0	0	0
1000 ppm	50	30	30	30
1000 ppm	40	20	20	20
1000 ppm	60	40	40	40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางผนวกที่ 5 น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (กรัม) อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนัก (FCR) และอัตรา  
รอดก่อนการทดลองการต่อต้านเชื้อ**

กลุ่ม	น้ำหนักเพิ่มขึ้น	FCR	อัตราการรอด
ควบคุม	8.2	1.77	75
ควบคุม	8.5	1.71	55
ควบคุม	11.5	1.27	75
1000 ppm	11.5	1.27	65
1000 ppm	11.2	1.30	75
1000 ppm	13.2	1.10	90

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้