สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ผลของการเสริมอาหารด้วยสารสกัดจากสาหร่ายทุ่นในปลากะพงขาว

Effect of supplement feed with *Sargassum oligocytum* extract to sea bass

โดย

นายชโยดม มุ่งธัญญา

T104621

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 104621
วัน,เดือน,ปี - 5 พ.ย. 2552

ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กรุงเทพมหานคร 10520

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ
ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง

เรื่อง ผลของการเสริมอาหารด้วยสารสกัดจากสาหร่ายทุ่นในปลากะพงขาว
Effect of supplement feed with *Sargassum oligocytum* extract to sea bass

ชื่อนักศึกษา นายซโยดม มุ่งธัญญา

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 ๒๕ เดือน ก.ค. พ.ศ. ๒๕๕๔

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ผลของการเสริมอาหารด้วยสารสกัดจากสาหร่ายทุ่นในปลากะพงขาว

Effect of supplement feed with *Sargassum oligocytum* extract to sea bass

ปลากะพงขาว (*Lates calcarifer*,Bloch) จัดเป็นปลาเศรษฐกิจที่นิยมเลี้ยงกันมาก แต่เนื่องจากในการเลี้ยงก่อให้เกิดปัญหาด้านโรคระบาด การใช้สารเคมีและยาในการรักษาก็อาจจะมีสารตกค้างมาถึงผู้บริโภคได้ จึงมีการเปลี่ยนมาใช้สารจากธรรมชาติในการกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกัน สารสกัดจากสาหร่ายทุ่นน่าจะเสริมสร้างภูมิคุ้มกันได้ การศึกษาในครั้งนี้จึงต้องการศึกษาผลของการเสริมอาหารด้วยสารสกัดจากสาหร่ายทุ่นในปลากะพงขาว โดยนำสารสกัดที่มีความเข้มข้นที่ 0.1,1และ10 กรัมต่อกิโลกรัมอาหาร เคลือบอาหารและให้ปลากินเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ซึ่งจาการศึกษาพบว่าปลากะพงขาวที่ได้รับสารสกัดจากสาหร่ายที่มีความเข้มข้น 10 กรัมต่อกิโลกรัมอาหารมีจำนวนเม็ดเลือดขาวมากที่สุดเมื่อเทียบกับกลุ่มการทดลองอื่น โดยมีจำนวน 15.16±0.51 10^4เซลล์/มล.และมีเปอร์เซ็นฮีมาโตรคริต 33.38 และจากการเหนี่ยวนำเชื้อ *Aeromonas hydrophilla* พบว่าปลากะพงขาวที่ได้อาหารที่ผสมสารสกัดจากสาหร่ายที่ 1 กรัมต่อกิโลกรัมอาหารนั้นสามารถทำให้ปลามีภูมิคุ้มกันเพิ่มมากที่สุดมีอัตรารอดตายสูงสุด โดยมีอัตรารอดตาย 100 เปอร์เซ็นต์ เมื่อสิ้นสุดการทดลอง(96 ชั่วโมงหลังจากฉีดเชื้อ)และจากการศึกษาค่าการเจริญเติบโตของปลาพบว่า น้ำหนักและความยาว องค์ประกอบเลือด เปอร์เซ็นต์ฮีมาโตคริตทุกกลุ่มการทดลองไม่มีความแตกต่างกันเมื่อสิ้นสุดการทดลอง จากการศึกษานี้พบว่าสารสกัดจากสาหร่ายทุ่นที่ 1 กรัมต่อกิโลกรัมอาหารนั้นสามารถทำให้ปลามีภูมิคุ้มกันได้ดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ ต้องขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อัจฉรี เรืองเดช และ รองศาสตราจารย์ ดร. นงนุช เลาหะวิสุทธิ์ เป็นอย่างสูงยิ่งที่ได้ให้คำปรึกษาสั่งสอน และให้ความช่วยเหลือมาโดยตลอด ขอขอบพระคุณอาจารย์ในภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง ทุกท่านที่ให้ความรู้ในด้านต่างๆ

ขอขอบคุณ คุณบุปผา คุณนภพล คุณแสง คุณชิดชนก และเจ้าหน้าที่ทุกท่าน ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการใช้อุปกรณ์ในการทดลองในด้านต่างๆ ให้คำแนะนำดีๆและความช่วยเหลือเป็นอย่างดีมากมาโดยตลอด

ขอขอบคุณ เพื่อนๆ ในภาคประมง(พิเศษ) ทุกคนที่คอยช่วยเหลือด้วยดีมาตลอดและรวมถึง แตง เดือน ด้วยต้องขอบคุณมากๆ

ขอบใจน้องๆประมงชั้นปี 1 ที่มาช่วยทำงานต่างๆมากมาย อย่างไม่มีเหน็ดเหนื่อย

สุดท้ายขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อ คุณแม่และพี่สาวทุกคนที่อบรมสั่งสอน ให้กำลังใจ ให้ความรักและให้ทุนทรัพย์ตลอดมา จนข้าพเจ้าประสบความสำเร็จ

นายชโยดม มุ่งธัญญา

พฤษภาคม 2552

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

สารบัญ	I
สารบัญตาราง	II
สารบัญภาพ	III
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรและวิธีการ	7
ผลการทดลองและวิจารณ์	12
สรุปและข้อเสนอแนะ	14
เอกสารอ้างอิง	15
ภาคผนวก	17

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	องค์ประกอบของเลือดปลากะพงขาวเมื่อสิ้นสุดการทดลอง	12
2	ข้อมูลความยาวและน้ำหนัก	13

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
1	น้ำหนักเฉลี่ยของปลากะพงขาว เริ่มต้นถึงสิ้นสุดการทดลอง	17
2	ความยาวเฉลี่ยของปลากะพงขาว เริ่มต้นถึงสิ้นสุดการทดลอง	18
3	จำนวนเม็ดเลือดแดงของปลากะพงขาว	19
4	จำนวนเม็ดเลือดขาวของปลากะพงขาว	20
5	จำนวนเปอร์เซ็นฮีมาโตคริตของปลากะพงขาว	21
6	อัตราการรอดชีวิตของปลากะพงขาวหลังจากได้รับเชื้อ *Aeromonas hydrophilla* ที่เวลาต่างกัน	22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ปลากะพงขาว	3
2	อัตราการรอดหลังจากฉีดเชื้อ *Aeromonas hydrophilla* ที่เวลา 96 ชั่วโมง	13

ภาพภาคผนวกที่

1	ภาพบ่อเลี้ยงปลา	24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ปลากะพงขาวเป็นปลาน้ำกร่อยขนาดใหญ่ สามารถอาศัยอยู่ได้ทั้งในน้ำจืด น้ำกร่อยและน้ำเค็ม ปลาชนิดนี้เลี้ยงกันแพร่หลายในเขตจังหวัดชายทะเลของประเทศไทย เนื่องจากเลี้ยงง่าย โตเร็ว

ปลากะพงขาวจัดเป็นปลาเศรษฐกิจ จึงมีการให้ความสำคัญและมีการนำวิทยาการใหม่ๆ เข้ามาเพื่อให้ได้ผลผลิตที่สูง แต่เมื่อมีการเลี้ยงเป็นจำนวนมากก็มีโอกาสที่จะเกิดโรคได้ง่ายขึ้น จึงมีการหาแนวทางป้องกันโดยการใช้วัคซีนแต่วัคซีนที่ใช้ในปัจจุบันได้มาจากยา สารเคมี สารปฏิชีวนะ แต่สารเหล่านี้จะส่งผลต่อสภาพแวดล้อมของบ่อเลี้ยง ซึ่งไม่เพียงจะทำลายสภาพแวดล้อมของบ่อเลี้ยง แต่ยังมีผลกระทบกับสัตว์น้ำเนื่องจากสารเหล่านี้จะไปสะสมตกค้างในเนื้อเยื่อและสารบางอย่างก็จะยับยั้งภูมิคุ้มกันของสัตว์น้ำอีกด้วย และปลาที่จะนำส่งออกไปต่างประเทศก็ต้องมีการตรวจโรคโดยละเอียดเพื่อป้องกันโรคและสารตกค้าง ดังนั้นเพื่อเป็นการลดปัญหาดังกล่าว จึงได้มีการทดลองใช้สารที่ได้จากธรรมชาติมาใช้ในการป้องกันโรค และนอกจากนี้ยังมีสารบางตัวที่สามารถเพิ่มภูมิคุ้มกันให้สัตว์น้ำได้อีกด้วย เช่นการใช้วิตามินซีผสมในอาหารปลากะพงขาว หรือวิตามินอีในปลานิล และการใช้โปรไบโอติกในปลาคาร์พ ก็พบว่าสามารถช่วยเพิ่มภูมิคุ้มกันของสัตว์น้ำเพิ่มขึ้นได้ และนอกจากนี้ก็มีสารจากธรรมชาติอีกหลายชนิดที่มีคุณสมบัติที่น่าจะช่วยเพิ่มภูมิคุ้มกันของสัตว์น้ำได้ เช่นสารสกัดจาดสาหร่าย สารเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกร

สาหร่าย *Sagassum* sp.เป็นสาหร่ายสีน้ำตาล มีชื่อไทยว่า สาหร่ายใบทุ่น หรือ สาหร่ายทุ่น เป็นสาหร่ายขนาดใหญ่ พบในบริเวณเขตร้อนและเขตอบอุ่นตามบริเวณแนวปะการังและก้อนหินบริเวณระดับน้ำขึ้นน้ำลงหรือบริเวณต่ำกว่าระดับน้ำลงต่ำสุดในสวนที่น้ำมีลักษณะใส บางชนิดแตกเป็นพุ่ม ใบมีจักแหลม แกนใบมีถุงลม จากงานวิจัยพบว่าสาหร่ายสีน้ำตาลมีสารออกฤทธิ์ชีวภาพที่มีประโยชน์หลายชนิดมีการทดสอบถึงความสามารถในการยับยั้งเชื้อไวรัสและมีสารต้านอนุมูลอิสระที่สามารถช่วยป้องกันความผิดปกติของเซลล์ได้ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงสนใจที่จะนำสารจากสาหร่ายมาให้ปลากะพงขาวกินเพื่อดูความสามารถในการต้านทานโรคของปลากะพงขาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1.เพื่อศึกษาภูมิคุ้มกันของปลากะพงขาวที่เพิ่มขึ้นจากการให้กินอาหารผสมสารสกัดจากสาหร่าย *Sargassum* sp.ระดับต่างๆ

2.เพื่อศึกษาถึงความสามารถในการต่อต้านเชื้อ *Aeromonas hydrophilla* หลังจากที่ได้รับสารสกัดจากสาหร่าย *Sargassum* sp.ระดับต่างๆ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.หลังจากที่ได้รับสารสกัดจากสาหร่าย *Sargassum* sp. คาดว่าปลากะพงขาวจะมีระดับภูมิคุ้มกันที่สูงขึ้นและมีอัตรารอดสูงขึ้น

2.เพื่อเป็นการใช้สารจากธรรมชาติให้เกิดประโยชน์และไม่เกิดสารตกค้างเหมือนกับการใช้สารเคมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

ปลากะพงขาว

อนุกรมวิธานของปลากะพงขาว

Lasker (1981) อ้างโดย สุพจน์ และคณะ (2533) จัดลำดับอนุกรมวิธานของปลากะพงขาว (Giant sea perch; *Lates calcarifer* (Bloch)) ไว้ดังนี้

Phylum Chordata

Subphylum Vertebrata

Class Pisces

Subclass Teleostomi

Order Percomorphi

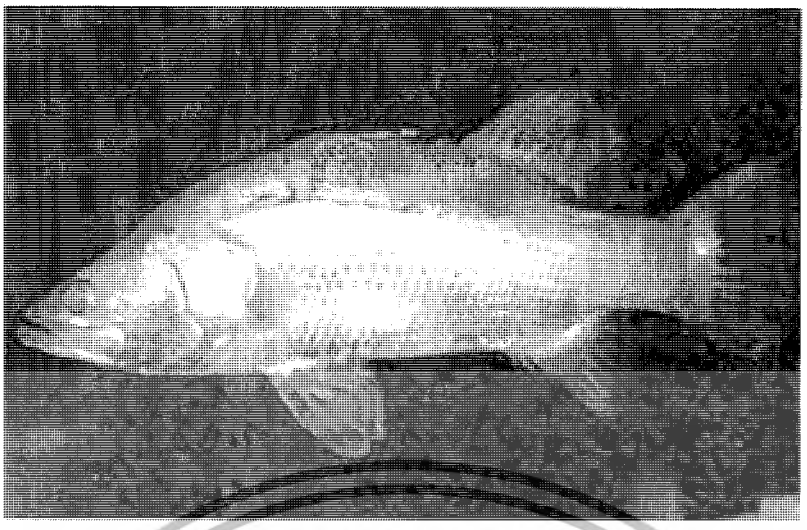
Family Centropodea

Genus *Lates*

Species *calcalifer*

ปลากะพงขาว (ภาพที่ 1)เป็นปลาที่มีลำตัวค่อนข้างยาวและหนาแบนข้างเล็กน้อย บริเวณไหล่จะโค้งมน ส่วนตัวจะลาดชันและเว้า ส่วนขากรรไกรล่างจะยื่นยาวกว่าขากรรไกรบนเล็กน้อย บริเวณปากจะยืดหดได้บ้าง ช่องปากเฉียงลงด้านล่างเล็กน้อย แผ่นปิดเหงือกมีขนาดใหญ่มีหนามแหลมเป็นขอบหนาม 4 ซี่ เรียงต่อด้วยซี่เล็กๆ เรียงจัดแนวตามแนวหลัง ด้านบนหัวและแผ่นปิดเหงือกมีเกล็ดขนาดต่างกัน เกล็ดบริเวณลำตัวค่อนข้างใหญ่ ด้านหลังมีสีเทาหรือสีเขียวปนเทา ส่วนท้องมีสีเงินแกมเหลือง บริเวณด้านข้างของลำตัวมีสีเงิน ครีบหลัง ครีบก้น ครีบหางจะมีสีเทาปนดำบางๆ มีครีบหลัง 2 ตอน ตอนแรกอยู่ตรงตำแหน่งของครีบท้อง มีก้านครีบแข็งที่แหลมคมขนาดใหญ่ 7-8 ก้านเชื่อมต่อกันด้วยเยื่อบางๆ ครีบหลังตอนที่สองแยกออกจากอันแรกอย่างเห็นได้ชัดเจนมีก้านครีบแข็ง 1 ก้าน ก้านครีบอ่อนมีปลายแตกแขนง 10-11 ก้าน ครีบหูและครีบอกยาวไม่ถึงรูก้น ครีบก้นมีตำแหน่งใกล้เคียงกับครีบตอนที่ 2 ซึ่งประกอบด้วยก้านครีบแข็ง 3 ก้าน ก้านครีบอ่อน 7-8 ก้าน ข้อหางสั้น ครีบหางค่อนข้างกลม เส้นข้างลำตัวโค้งไปตามแนวสันหลัง มีเกล็ดบนเส้นข้างตัว 52-61 เกล็ด (วีระ และ ชัยวัฒน์, 2540)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 ปลากะพงขาว
ที่มา: www.huso.buu.ac.th.

ความสำคัญของปลากะพงขาว ปลากะพงขาว เป็นปลาน้ำกร่อยขนาดใหญ่ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและมีการเลี้ยงกันมากที่สุดในปัจจุบัน เนื่องจากเป็นปลาที่มีรสชาติดี ราคาสูง และสามารถเพาะขยายพันธุ์ได้ในปริมาณมาก ไม่มีปัญหาด้านการขาดแคลนพันธุ์ที่จะนำมาใช้เลี้ยง ประกอบกับเป็นปลาที่มีความทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมได้ดีคือสามารถเลี้ยงได้ทั้งน้ำจืด น้ำกร่อย และน้ำเค็ม จึงนับได้ว่าเป็นสัตว์น้ำที่มีความเหมาะสมสำหรับการเพาะเลี้ยงในเชิงธุรกิจได้เป็นอย่างดี (วีรพงศ์ และ สุบัณฑิตน์, 2549) ส่วนด้านคุณค่าทางโภชนาการพบว่าเนื้อปลากะพงขาวเป็นที่นิยมบริโภคกันอย่างกว้างขวาง กล่าวกันว่ามีรสชาติดีและนำมาปรุงอาหารได้หลายแบบ จึงเป็นปลาที่ตลาดมีความต้องการเป็นจำนวนมาก เป็นเหตุให้เนื้อปลาชนิดนี้มีราคาค่อนข้างสูง นอกจากนี้ยังผลิตเพื่อการส่งออกจำหน่ายต่างประเทศนำเงินตราเข้าสู่ประเทศช่วยพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศอีกทางหนึ่งด้วย (สุพจน์และคณะ, 2533)

การส่งออก ตลาดส่งออกปลากะพงขาวค่อนข้างแคบ เนื่องจากต้นทุนการผลิตค่อนข้างสูง และเป็นที่นิยมของตลาดในประเทศ แต่การส่งออกส่วนใหญ่จะเป็นปลากะพงขาวที่ได้จากการทำการประมงทะเลในลักษณะปลาแล่หรือมีการส่งออกอยู่ในรูปแช่แข็ง จากสถิติการส่งออกของกรมศุลกากรมีการสำรวจการส่งออกปลากะพงขาวเลี้ยงทางภาคใต้ไปยังประเทศมาเลเซียและสิงคโปร์ในลักษณะปลามีชีวิตและสดแช่เย็นเป็นปริมาณไม่น้อย สำหรับตลาดส่งออกปลากะพงขาวจากการเลี้ยงที่สำคัญของไทยเป็นประเทศที่อยู่แถบเอเชียใกล้กับประเทศไทย ตลาดมาเลเซียเป็นตลาดส่งออกที่สำคัญรองลงมาคือ ตลาดสิงคโปร์ ตลาดฮ่องกงและไต้หวัน (สุนิตย์ และ เจนจิตต์, 2543)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวโน้มการตลาด ตลาดปลากะพงขาวค่อนข้างที่จะแคบโดยเฉพาะอย่างยิ่งตลาดในประเทศเพื่อนบ้านใกล้เคียงแต่การขยายตลาดปลากะพงขาวในประเทศอื่นๆก็ยังมีลู่ทางเป็นไปได้ค่อนข้างสูงหากมีการวางแผนการผลิตในปริมาณมากและคุณภาพที่สม่ำเสมอและอาจต้องมีการลดต้นทุนการผลิตลดราคาลงไปบ้าง โดยตลาดปลากะพงขาวน่าจะมีศักยภาพในการขยายตลาดได้อีก (วีรพงศ์ และ สุบัณฑิตน์, 2549)

การแพร่กระจาย ปลากะพงขาวเป็นปลาน้ำกร่อยขนาดใหญ่ที่สุด เจริญเติบโตได้ดีในน้ำกร่อยและน้ำจืดจัดได้ว่าเป็นปลาประเภท 2 น้ำ (catadromous fish)ปลากะพงขาวขนาดใหญ่จะอาศัยอยู่ในแหล่งน้ำที่ไม่ห่างไกลออกไปจากฝั่งมากนัก พบมากบริเวณปากแม่น้ำลำคลอง ปากทะเลสาบและปากอ่าวบริเวณที่เป็นป่าชายเลน ที่มีน้ำเค็มท่วมถึงโดยจะพบอยู่ทั่วๆไปในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้นับตั้งแต่พม่า ไทย มาเลเซีย เวียดนาม และแถบชายฝั่งทะเลของจีน ก็พบปลาชนิดนี้เช่นเดียวกัน ประเทศไทยสามารถพบปลากะพงขาวตามชายฝั่งทะเล โดยเฉพาะบริเวณปากแม่น้ำใหญ่ๆ ที่มีทางออกติดต่อกับทะเล ที่มีป่าชายเลนขึ้นปกคลุม ทางจังหวัดตราด จันทบุรี ฉะเชิงเทรา สมุทรปราการ สมุทรสงคราม สงขลา กระบี่ ระนอง พังงา ภูเก็ต เป็นต้น ปลากะพงขาวจะผสมพันธุ์และวางไข่ในน้ำทะเลที่มีความเค็มประมาณ 28-32 ppt ในทะเลที่มีความลึก หลังจากนั้นไข่จะถูกพัดพาเข้าสู่บริเวณชายฝั่ง และฟักออกเป็นตัว ลูกปลากะพงขาวที่ฟักออกเป็นตัว จะดำรงชีวิตในน้ำกร่อยและในน้ำจืดจนมีอายุได้ 2-3 ปี มีขนาด 3-5 กก. จะอพยพออกสู่ทะเลเพื่อทำการผสมพันธุ์และวางไข่ต่อไป(นิรนาม, 2548)

โรคที่เกิดในปลากะพงขาวเช่น

1.**โรคจุดขาว** เกิดจากซิลิเอตโปรโตซัว (Ciliate protozoa) ในสกุลคริปโตแคริออน (*Crypocaryon* sp.) เข้ามาเกาะตามภาชนะที่ใช้อนุบาลหรือเลี้ยงหรือตามวัตถุในแหล่งน้ำ

2.**โรคปลิงใส** เกิดจากปรสิตพวกตัวแบนหรือที่เรียกว่าปลิงใส จัดอยู่ในกลุ่ม monogenetic trematode เข้าไปเกาะตามตัวและเหงือก

3.**โรคเห็บระฆัง** เกิดจากซิลิเอตโปรโตซัว ในสกุลทริคอดิน่า (*Trichodina* sp.) ซึ่งเรียกกันทั่งไปว่าเห็บระฆัง โปรโตซัวนี้เพิ่มจำนวนได้ดีในแหล่งน้ำที่ถ่ายเทน้ำได้ไม่ดีหรือแหล่งน้ำที่สกปรกจากการให้อาหารมากเกินไป

4.**โรคแฟลกซิแบคเตอร์** เกิดจากแบคทีเรียในสกุลแฟลกซิแบค (*Flexibacter columnaris* และ *F. maritimus*) เข้าทำลายปลาที่เกิดแผลถลอกหลังจากคัดแยก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.โรคหูดปลา เกิดเฉพาะปลากะพงขาวเกิดจากไวรัสพวกลิมโฟซิสทิส (lymphocystis) เข้าไปทำให้เซลล์ผิวหนังขยายตัวอย่างผิดปกติ

อาหารสำหรับการอนุบาลปลากะพงขาว

อาหารปลากะพงขาวเป็นปัจจัยพื้นฐานที่มีความสำคัญในการผลิตปลากะพงขาวและต้นทุนการผลิต นอกจากอาหารจะมีผลต่อการเติบโต การยังชีพ การเจริญพันธุ์ และการแพร่ขยายพันธุ์ของปลาแล้ว ยังมีผลต่อคุณภาพน้ำด้วย การให้อาหารที่พอเหมาะและคุณภาพดีก็จะช่วยรักษาคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงได้ (พูนสิน, 2542) อาหารสำหรับลูกปลากะพงขาววัยอ่อนที่สำคัญได้แก่ อาหารสำเร็จรูปและอาหารธรรมชาติหรืออาหารมีชีวิต เป็นต้น

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. สำหรับอนุบาลลูกปลากะพง
   1.1 ปลากะพงขาว(seabass)
   1.2 ถังพลาสติกขนาด 100 ลิตร จำนวน 16 ใบ
   1.3 ชุดกรอง (ใยแก้ว,ใยสังเคราะห์,เปลือกหอยนางรม)
   1.4 ชุดให้อากาศพร้อมอุปกรณ์
   1.5 สายยางสำหรับดูดตะกอน
   1.6 ถังพลาสติก
   1.7 อาหารเม็ดชนิดลอยน้ำสำหรับปลากะพง
   1.8 เครื่องวัดความเค็ม(Salinometer)
   1.9 น้ำเค็ม 10 ppt
2. สำหรับเตรียมอาหารทดลอง
   2.1 Hot Air Oven
   2.2 Hot Plate
   2.3 เครื่องปั่นน้ำผลไม้
   2.4 ผ้าขาวบาง
   2.5 บีกเกอร์แสตนเลส
   2.6 บีกเกอร์แก้ว
   2.7 ที่ฉีดน้ำ (ฟอคกี้)
   2.8 ถาดแสตนเลส
   2.9 เครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง
3. สำหรับตรวจวัดการเติบโตของลูกปลาและการฉีดเชื้อในการทดลอง
   3.1 เครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง
   3.2 ไม้บรรทัดความยาว 1 ฟุต
   3.3 กะละมังพลาสติก
   3.4 กระบอกฉีดยาขนาด 1 มิลลิลิตร
   3.5 เข็มฉีดยา เบอร์ 23G
4. สำหรับการเตรียมเชื้อแบคทีเรีย
   4.1 เชื้อ *Aeromonas hydrophilla*
   4.2 ลวดเขี่ยเชื้อ (loop)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ตู้เขี่ยเชื้อ

4.4 ตู้บ่มเชื้อ(incubator)

4.5 หม้อนึ่งความดันไอ (autoclave)

4.6 เครื่องเขย่าตะกอน (vorter mixer)

4.7 ไมโครปิเปต

4.8 อาหารเลี้ยงเชื้อเหลว(NB)

4.9 โซเดียมคลอไรด์

5. สำหรับตรวจวัดองค์ประกอบเลือดและความต้านทานโรค

5.1 กระบอกฉีดยา ขนาด 1 มิลลิลิตร

5.2 เข็มฉีดยาเบอร์ 23G

5.3 สไลด์นับเม็ดเลือด (haemacytometer)

5.6 กล้องจุลทรรศน์

5.7 หลอดฮีมาโตคริต

สารเคมี

1. สารเคมีสำหรับสลบปลาได้แก่ Tricainmethane sulphonate (MS 222)
2. สำหรับฆ่าเชื้อโรค ได้แก่ ฟอร์มาลีน คลอรีน ด่างทับทิม

วิธีการ

แผนการทดลอง

การทดลองการเพิ่มภูมิคุ้มกันในปลากะพงขาวด้วยอาหารเสริมผสมสารสกัดจากสาหร่าย *Sargassum* sp. วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design; CRD) มี 4 ชุดการทดลอง (treatments)ชุดการทดลอง ละ 4 ซ้ำ (replications) รวม 16 หน่วยทดลอง (experimental units) กำหนดให้

ชุดการทดลองที่ 1 อนุบาลลูกปลากะพงขาวด้วยอาหารสำเร็จรูปที่ไม่ได้เสริมสารสกัดจากสาหร่าย (ชุดควบคุม)

ชุดการทดลองที่ 2 อนุบาลลูกปลากะพงขาวด้วยอาหารสำเร็จรูปที่เสริมสารสกัดจากสาหร่าย 0.1 กรัม/กิโลกรัม

ชุดการทดลองที่ 3 อนุบาลลูกปลากะพงขาวด้วยอาหารสำเร็จรูปที่เสริมสารสกัดจากสาหร่าย 1 กรัม/กิโลกรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชุดการทดลองที่ 4 อนุบาลลูกปลากะพงขาวด้วยอาหารสำเร็จรูปที่เสริมสารสกัดจากสาหร่าย 10 กรัม/กิโลกรัม

การเตรียมการทดลอง

การเตรียมภาชนะ ใช้บ่อ PVC ขนาด 100 ลิตร จำนวน 16 บ่อแต่ละบ่อมีชุดกรองตะกอน(ภาพภาคผนวก 1)เติมน้ำ 80 ลิตร

การเตรียมน้ำสำหรับอนุบาลลูกปลา ใช้น้ำทะเลที่มีความเค็ม 10 ส่วนในพัน ที่ผ่านการเจือจาง โดยการนำน้ำเค็มที่มีความเข้มข้น 80 ส่วนในพันส่วนมาผสมกับน้ำจืด แล้วนำมากรองผ่านถุงกรองตาละเอียดขนาด 60 ไมครอน

วิธีการทดลอง

1.การเตรียมอาหารทดลอง

นำสาหร่ายมาล้างด้วยน้ำจืดให้สะอาด เป็นเวลา 24 ชั่วโมง เพื่อให้ความเค็มหมด ทิ้งไว้ให้สะเด็ดน้ำ แล้วนำไปอบในเครื่องอบ(Hot Air Oven) ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง และนำมาปั่นในเครื่องปั่นน้ำผลไม้ให้ละเอียด จากนั้นนำมาต้มในปริมาณโดย

ชุดการทดลองที่ 2 ใช้สาหร่าย 1 กรัม ใส่น้ำกลั่นปริมาณ 300 มิลลิลิตร

ชุดการทดลองที่ 3 ใช้สาหร่าย 10 กรัม ใส่น้ำกลั่นปริมาณ 400 มิลลิลิตร

ชุดการทดลองที่ 4 ใช้สาหร่าย 100 กรัม ใส่น้ำกลั่นปริมาณ 600 มิลลิลิตร

ต้มเป็นเวลา 1 ชั่วโมง ให้ได้น้ำที่เหลือ 50 มิลลิลิตร ทุกๆชุดการทดลอง จากนั้นนำมากรองด้วยผ้าขาวบาง แล้วนำไปฉีดใส่อาหารที่เตรียมไว้น้ำหนักชุดละ 100 กรัม คลุกเคล้าให้เข้ากัน แล้วเคลือบด้วย อะมิโนทุกชุดการทดลอง ปริมาตร 10 มิลลิลิตร คลุกให้เข้ากัน จากนั้นนำไปอบด้วยเครื่อง Hot Air Oven ด้วยอุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง อาหารที่เตรียมแล้วจะเก็บในตู้เย็น แล้วแบ่งให้ปลาตามปริมาณที่กำหนด การอาหารทำทุก 2 สัปดาห์

2. **การเลี้ยงปลา** คัดลูกปลากะพงขาวที่มีขนาดเดียวกันมา 320 ตัว ปล่อยในอัตราความหนาแน่น 0.25 ตัว/ลิตร คือ จำนวน 20 ตัว/ถัง ให้อากาศทุกหน่วยการทดลอง ถังอนุบาลอยู่ในโรงเรือนที่มีหลังคาปิดมิดชิด เลี้ยงที่ความเค็ม 10 ส่วนในพัน อนุบาลลูกปลากะพงขาวเป็นเวลา 2 เดือน

3. **การให้อาหาร** การให้อาหารปลากะพงขาวจะให้ที่ 3% ต่อน้ำหนักตัวต่อวันโดยให้วันละ 2 เวลา ประมาณ12.00 น.และ18.00 น.ของทุกวัน โดยแบ่งปลาออกเป็น 4 ชุดการทดลอง ชุดการทดลอง ละ 4 ซ้ำ เป็นเวลา 60 วันหรือ 2 เดือน อาหารที่ใช้ในการทดลองคืออาหารสำเร็จรูปที่ไม่ผสมสาหร่ายและที่ผสมสาหร่าย *Sargassum* sp. ในระดับความเข้มข้น ตามชุดการทดลองที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. **การเปลี่ยนถ่ายน้ำ**_ในระหว่างการอนุบาลลูกปลามีการถ่ายเปลี่ยนน้ำ 30% ทุก 3 วัน

5. **การตรวจวัดการเติบโต** ข้อมูลทางด้านการเจริญเติบโต (ความยาวและน้ำหนักตัว) โดยสุ่มตัวอย่างลูกปลาประมาณ 30% หรือ 8 ตัว/ตู้ เพื่อชั่งน้ำหนักตัว โดยใช้เครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง และวัดขนาด ความยาว โดยใช้ไม้บรรทัด (ชั่งวัดขนาดลูกปลาพร้อมบันทึกผลก่อนการทดลองและสิ้นสุดการทดลอง) ในการชั่งวัดน้ำหนักให้ใช้วิธีแทนที่น้ำโดยวิธีการวางยาสลบ โดยผสมยาสลบในน้ำ 1-2 หยดต่อน้ำ 1 ลิตร สังเกตจากการเคลื่อนไหวของปลาที่ช้าลง เพื่อความสะดวกในการชั่งวัด

6. **การเก็บเลือด** ทำการเก็บเลือดเมื่อเลี้ยงปลาครบ 4 และ 8 สัปดาห์ เพื่อเก็บตัวอย่างเม็ดเลือด และเปอร์เซ็นต์ฮีมาโตคริตที่ระยะเวลา 8 สัปดาห์ เพื่อดูจำนวนเม็ดเลือดแดงและเม็ดเลือดขาว

7.**การทดสอบการต้านเชื้อ**

เพื่อจำนวนเชื้อ *Aeromonas hydrophilla* ใน Nutrient broth (NB) ที่มีโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) ผสมอยู่ 0.85% โดยบ่มเชื้อในตู้บ่มเชื้อที่ 32°C เป็นเวลา 18 ชั่วโมงล้างเซลล์ของเชื้อด้วย 0.85% NaCl จำนวน 2 ครั้ง โดยปั่นเหวี่ยงที่ 3,500 รอบต่อนาที เป็นเวลา 15 นาที ที่อุณหภูมิ 4°C วัดค่าดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 600 นาโนเมตร แล้วหาจำนวนเซลล์ โดยเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐานระหว่างค่าดูดกลืนแสงและจำนวนเซลล์ นำเชื้อ *Aeromonas hydrophilla* มาฉีดเข้ากล้ามเนื้อของปลาความเข้มข้น 10^9 CFUs/ml ปริมาณ 0.1 มิลลิลิตร บันทึกอัตราการรอดชีวิต ที่เวลา 24 , 48 , 72 และ 96 ชั่วโมง หลังจากฉีดเชื้อ

การบันทึกข้อมูล

ทำการชั่งน้ำหนักและวัดความยาวทุก 2 สัปดาห์ และทำการเจาะเลือดปลาเพื่อเก็บตัวอย่างเม็ดเลือดและเปอร์เซ็นต์ฮีมาโตคริตที่ระยะเวลา 8 สัปดาห์ แล้วทำการทดสอบโดยการสุ่มตัวอย่างปลา 20 ตัวของแต่ละกลุ่มมาทดสอบภูมิคุ้มกันโดยการฉีดเชื้อ(*Aeromonas hydrophilla*) ในปลากลุ่มที่สุ่มมาโดยดูอัตรารอดทุก 24 , 48 , 72 และ 96 ชั่วโมง แล้วบันทึกข้อมูล และนำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาทำการคำนวณหา อัตราการเปลี่ยนแปลงอาหารเป็นน้ำหนัก(FCR) อัตรารอด น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น เปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดแดงและเม็ดเลือดขาว เปอร์เซ็นต์ฮีมาโตคริต

สมการสำหรับการวิเคราะห์

$$\text{อัตราแลกเนื้อ} = \frac{\text{ปริมาณอาหารที่กิน}}{\text{น้ำหนักปลาที่เพิ่มขึ้น}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตราการรอด = จำนวนปลาที่เหลือ x 100
จำนวนปลาที่เริ่มต้น

เปอร์เซ็นต์ฮีมาโตคริต = ปริมาณเม็ดเลือดแดง x 100
ปริมาณเลือดทั้งหมด

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูล อัตราการเปลี่ยนแปลงอาหารเป็นน้ำหนัก อัตรารอด น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น เปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดแดงและเม็ดเลือดขาว และเปอร์เซ็นต์ฮีมาโตคริตที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์และประเมินผลทางสถิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ SPSS for Window version 16.0 เพื่อหาค่าความแตกต่าง และค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแต่ละกลุ่มการทดลอง

สถานที่ทำการทดลอง

ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

ระยะเวลาในการทดลอง

เดือนธันวาคม 2551 ถึง พฤษภาคม 2552

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการตรวจนับจำนวนเม็ดเลือดขาวปลากะพง *Lates calcarifer* (Bloch) พบว่าจำนวนเม็ดเลือดขาวเมื่อสิ้นสุดการทดลองครบ 8 สัปดาห์ ทุกกลุ่มการทดลองไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) จำนวนเปอร์เซ็นฮีมาโตคริตที่ 8 สัปดาห์พบว่าทุกกลุ่มที่ได้รับสารสกัดจากสาหร่ายและกลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดัง (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 องค์ประกอบของเลือดปลากะพงขาวที่ได้รับอาหารผสมสารสกัดน้ำจากสาหร่าย ในระดับต่างๆเป็นเวลา 8 สัปดาห์

กลุ่มการทดลอง	ผลการทดลอง		
	จำนวน (10^4 เซลล์/มล.)		เปอร์เซ็นฮีมาโตคริต
	เม็ดเลือดขาว	เม็ดเลือดแดง	
ควบคุม	12.53 ± 2.12^a	167.50 ± 4.50^a	39.75
สารสกัด 0.1 กรัม/กก.	13.84 ± 1.18^a	146.37 ± 9.26^a	35.13
สารสกัด 1 กรัม/กก.	12.72 ± 2.07^a	164.75 ± 41.50^a	32.38
สารสกัด 10 กรัม/กก.	15.16 ± 0.51^a	165.5 ± 11.24^a	33.38

ตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งแต่ละปัจจัย หมายถึงไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการเหนี่ยวนำให้เกิดโรคโดยเชื้อ *Aeromonas hydrophilla* โดยการฉีดที่บริเวณกล้ามเนื้อของปลากะพงขาว *Lates calcarifer* (Bloch) พบว่าที่เวลา 24,48 และ72 ชั่วโมงปลากะพงขาวในกลุ่มควบคุมมีอัตราออดที่ 75 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่ได้รับสารสกัดจากสาหร่ายความเข้มข้น 0.1,1และ10 กรัมต่อกิโลกรัมอาหาร มีอัตรารอดตายมากที่สุดโดยมีอัตรารอด 100 เปอร์เซ็นต์ หลังจากฉีดเชื้อที่เวลา 96 ชั่วโมงกลุ่มควบคุมมีอัตราการรอดที่ 75 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่ดีรับสารสกัด 0.1 กรัมต่อกิโลกรัมอาหาร มีอัตราการรอดลดลงอยู่ที่ 80 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่ได้รับสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สกัดจากสาหร่ายที่ 1 กรัมต่อกิโลกรัมอาหาร มีอัตรารอดตายคงที่อยู่ที่จำนวน 100 เปอร์เซ็นต์และกลุ่มที่ได้รับสารสกัดจากสาหร่าย 10 กรัมต่อกิโลกรัมอาหารมีอัตรารอดตายที่ลดลงอยู่ที่ 95 เปอร์เซ็นต์ จากการทดลองนี้พบว่าปลากะพงขาวในกลุ่มที่ได้รับสารสกัดจากสาหร่ายที่ 1 กรัมกิโลกรัมอาหาร มีอัตรารอดมากที่สุด ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($P<0.05$)กับกลุ่มการทดลองอื่น(ภาพที่ 2)

ภาพที่ 2 อัตราการรอดหลังจากฉีดเชื้อ *Aeromonas hydrophilla* ที่เวลา 96 ชั่วโมง

การเจริญเติบโตน้ำหนักและความยาวของปลากะพงขาว ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับสารสกัดจากสาหร่ายความเข้มข้น 0.1,1 และ 10 กรัมต่อกิโลกรัมอาหาร เมื่อสิ้นสุดการทดลองที่ระยะเวลา 8 สัปดาห์พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 ข้อมูลความยาวและน้ำหนัก

กลุ่ม	น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น(g)	ความยาว(cm)
ควบคุม	22.59 ± 4.23[a]	11.00 ± 0.83[a]
สารสกัด 0.1 กรัม	24.73 ± 5.01[a]	11.05 ± 0.86[a]
สารสกัด 0.1 กรัม	22.73 ± 4.67[a]	10.68 ± 0.90[a]
สารสกัด 0.1 กรัม	21.07 ± 4.35[a]	10.59 ± 0.86[a]

ตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งแต่ละปัจจัย หมายถึงไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการทดลองพบว่าเม็ดเลือดขาวของปลากะพงนั้นมีแนวโน้มที่เพิ่มสูงขึ้น แต่กลุ่มการทดลองที่ให้อาหารผสมสารสกัดจากสาหร่าย 1 กรัมต่อกิโลกรัมอาหารนั้นมีค่าต่ำ เป็นเพราะปลาในกลุ่มนี้นั้นมีปลา 1 ตัว มีจำนวนเม็ดเลือดขาวที่ต่ำจึงทำให้ค่าเฉลี่ยในกลุ่มนี้มีค่าลดลง และอัตราการรอดตายนั้นกลุ่มการทดลองที่ให้อาหารผสมสารสกัดจากสาหร่าย 1 กรัมต่อกิโลกรัมอาหาร มีอัตรารอดที่สูงที่สุดที่ 100 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นสารสกัดจากสาหร่าย 1 กรัมต่อกิโลกรัมอาหาร จึงเหมาะสมในการเพิ่มภูมิคุ้มกันมากที่สุด และปลากลุ่มการทดลองที่ให้อาหารผสมสารสกัดจากสาหร่าย 10 กรัมต่อกิโลกรัมอาหารมีจำนวนเม็ดเลือดขาวที่มากที่สุดแต่มีอัตราการรอดตายที่ 95 เปอร์เซ็นต์ อาจเป็นเพราะสาหร่ายนั้นมีการปนเปื้อนของสารพิษเนื่องจากมีการศึกษาว่าสาหร่ายทุ่นนั้นมีความสามารถในการดูดซับโลหะหนักได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

จากการศึกษาค่าการเจริญเติบโตของปลาพบว่า น้ำหนักและความยาวของกลุ่มที่ให้อาหารผสมสารสกัดจากสาหร่ายและกลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างกัน เมื่อสิ้นสุดการทดลอง

จากการตรวจนับเซลล์เม็ดเลือด และเปอร์เซ็นต์ ฮีมาโตคริต พบว่าปลาทุกกลุ่มที่ให้อาหารที่ผสมสารสกัดจากสาหร่ายและกลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างกัน ($P>0.05$)

อาหารที่ผสมสารสกัดจากสาหร่ายที่ 1 กรัมต่อกิโลกรัมอาหารนั้นสามารถทำให้ปลามีภูมิคุ้มกันเพิ่มมากที่สุด และจากการเหนี่ยวนำให้เกิดโรคโดยเชื้อ *Aeromonas hydrophilla* โดยการฉีดที่บริเวณกล้ามเนื้อของปลากะพงขาว หลังจาก 96 ชั่วโมงมีอัตรารอดตายหลังการฉีดเชื้อมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาต่อไป ควรศึกษาว่าหากทำการหยุดให้สารสกัดแก่ปลากะพงแล้ว ความต้านทานโรคของปลากะพงจะลดลงหรือไม่ และจะอยู่ได้นานเท่าใดหากหยุดให้สารสกัด อีกทั้งสารสกัดจากสาหร่ายมีผลกระตุ้นการทำงานในส่วนใดของระบบภูมิคุ้มกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

พูนสิน พานิชสุขชล. 2542. ผลของความเป็นกรด-ด่างต่ำในการอนุบาลลูกปลากะพงขาว. เอกสารวิชาการฉบับที่ 11/2542. สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งจังหวัดสงขลา, กรมประมง. 12 หน้า.

วีระพงศ์ วุฒิพันธุ์ชัย และ สุบัณฑิต นิ่มรัตน์. 2549. การพัฒนาสูตรอาหารเม็ดสำหรับการเลี้ยงปลากะพงขาวจากแนวทางการศึกษาประสิทธิภาพการย่อยอาหาร. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต. คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี. 40 หน้า.

วีระ เจริญพักตร์ และ ชัยวัฒน์ วิชัยวัฒนะ. 2540. การอนุบาลปลากะพงขาว (*Lates calcarifer* Bloch) อายุ 19-39 วันด้วยไรแดงในน้ำความเค็มต่ำ. เอกสารวิชาการฉบับที่ 21/2540. สถานีเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งจังหวัดนครศรีธรรมราช, กองเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง, กรมประมง. 10 หน้า.

สุนิตย์ โรจนพิทยากุล และ เจนจิตต์ คงกำเนิด. 2543. การลดต้นทุนการอนุบาลลูกปลากะพงขาว 15-28 วัน ด้วยอาร์ทีเมียที่โตขึ้น. เอกสารวิชาการฉบับที่ 6/2543. สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งจังหวัดสงขลา, กรมประมง. 12 หน้า.

สุพจน์ จึงแย้มปิ่น มะลิ บุณยรัตผลิน และ สุพักตร์ ร่อนรา. 2533. การทดลองใช้ไขมันชนิดต่างๆ ในอาหารปลากะพง. เอกสารวิชาการฉบับที่ 10/2533. สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งสงขลา, กรมประมง. 25 หน้า.

นิรนาม. 2548.นวัตกรรมใหม่สำหรับการเลี้ยงปลากะพงขาวด้วยอาหารเม็ด. วารสารสัตว์น้ำ 17(195):167-170

American Public Health Association, American Water Works Association and Water Pollution Control Federation (APHA, AWWA and WPCF). 1980. Standard method for the examination of water and wastewater. 15th ed. APHA. Washington D.C. 1134 p.

Amar,E.C., V.Kiron, S. Satoh and T. Watanable. 2004. Enhancement of innate immunity in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss Walbaum*) associated with dietary intank of carotenoids from natural products. Fish and shellfish Immunology 16:527-537

Boonyaratpalin, M.1987. Larval feed. Songkhanakalin J. Sci. Technology. 9: 285-291

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

Kanit C., Tida P., Ranu Y., Dusit T.. 1993. Technical Manual for seed Production of Grouper. National Institute of Coastal Aquaculture, Department of Fisheries, Ministry of Aquaculture and Cooperrative. 46.

Watanabe, T. 1988. Fish Nutrition and Mariculture. Department of Aquatic Biociences, Tokyo University of fisheries, Tokyo. 146.

http://www.huso.buu.ac.th./.../ ตัวอย่างสัตว์ในป่าชายเลน. 5 ตุลาคม 2550.)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

104621

ภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 1 น้ำหนักเฉลี่ยของปลากะพงขาว เริ่มต้นถึงสิ้นสุดการทดลอง

กลุ่ม	เริ่มต้น	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์	8 สัปดาห์
ควบคุม	7.702	11.542	13.384	26.778	33.09
ควบคุม	16.064	18.422	28.79	31.688	40.976
ควบคุม	8.502	12.33	14.332	20.124	30.924
ควบคุม	17.286	17.38	31.794	39.954	45.19
0.1	9.336	9.914	14.29	18.99	25.68
0.1	12.91	17.886	28.286	40.502	49.606
0.1	9.562	11.728	16.262	22.816	28.352
0.1	14.526	23.812	28.008	42.014	42.582
1	10.772	14.124	19.082	24.758	35.394
1	9.472	10.008	13.324	22.446	30.67
1	14.11	16.114	22.036	30.158	43.076
1	11.972	16.26	21.128	30.386	41
10	12.008	17.424	25.83	32.086	35.116
10	9.35	12.034	18.276	20.776	32.504
10	11.74	16.602	26.14	35.18	39.078
10	10.382	11.036	16.442	28.246	30.008

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 2 ความยาวเฉลี่ยของปลากะพงขาว เริ่มต้นถึงสิ้นสุดการทดลอง

กลุ่ม	เริ่มต้น	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์	8 สัปดาห์
ควบคุม	7.2	8.6	9.22	11.8	12.9
ควบคุม	9.58	11.26	12.66	13.08	14.36
ควบคุม	7.62	8.12	9.36	10.8	12.4
ควบคุม	10.12	10.72	13.12	14.56	12.58
0.1	7.26	8.24	9.3	10.12	11.3
0.1	9.56	10.68	12.5	14	15.28
0.1	7.52	8.66	9.94	10.28	11.4
0.1	9.18	12.1	14.38	14.46	15
1	8.36	8.28	10.8	11.42	13.26
1	8.32	8.26	8.98	11	12.44
1	8.84	9.96	11.22	12.2	14.7
1	8.86	10.04	10.4	12.42	13.86
10	8.56	10.14	11.4	12.4	13.1
10	7.22	9.24	10	10.52	12.54
10	8.68	9.86	11.76	12.96	14.14
10	7.74	8.16	10.08	11.94	11.74

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 จำนวนเม็ดเลือดแดงของปลากะพงขาว

กลุ่ม	เม็ดเลือดแดง		
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	เฉลี่ย
ควบคุม	185	152	168.5
ควบคุม	150	206	178
ควบคุม	199	136	167.5
ควบคุม	167	145	156
0.1	165	182	173.5
0.1	149	134	141.5
0.1	135	129	132
0.1	146	131	138.5
1	108	204	156
1	262	309	285.5
1	107	94	100.5
1	101	133	117
10	168	166	167
10	186	199	192.5
10	139	136	137.5
10	155	175	167

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 4 จำนวนเม็ดเลือดขาวของปลากะพงขาว

กลุ่ม	เม็ดเลือดขาว	
	ช่องที่ 1	ช่องที่ 2
ควบคุม	66	62
ควบคุม	63	56
ควบคุม	27	25
ควบคุม	53	49
0.1	52	48
0.1	49	41
0.1	67	63
0.1	56	67
1	33	52
1	73	77
1	37	39
1	46	50
10	70	61
10	67	48
10	58	67
10	36	78

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 4 จำนวนเปอร์เซ็นต์ฮีมาโตคริต (เปอร์เซ็นต์) ของปลากะพงขาว

กลุ่ม	เปอร์เซ็นต์ฮีมาโตคริต (เปอร์เซ็นต์)		
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	เฉลี่ย
ควบคุม	63	28	45.5
ควบคุม	40	43	41.5
ควบคุม	44	40	42
ควบคุม	28	32	30
0.1	40	39	39.5
0.1	32	28	30
0.1	39	32	35.5
0.1	36	35	35.5
1	28	31	29.5
1	27	29	28
1	44	28	36
1	30	42	36
10	41	34	37.5
10	30	30	30
10	34	30	32
10	36	36	36

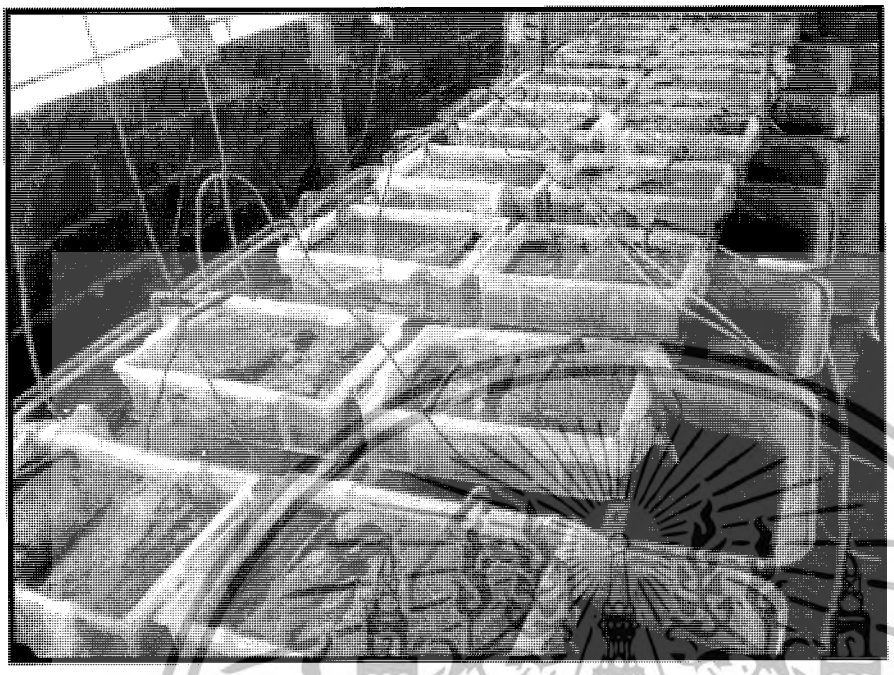
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 อัตรารอดชีวิตของปลากะพงขาวหลังจากได้รับเชื้อ *Aromonas hydrophilla* ที่เวลาต่างกัน

กลุ่ม	อัตราการรอด(เปอร์เซ็นต์) ที่เวลา(ชั่วโมง)			
	24	48	72	96
ควบคุม	100	100	100	100
ควบคุม	0	0	0	0
ควบคุม	100	100	100	100
ควบคุม	100	100	100	100
0.1	100	100	100	60
0.1	100	100	100	100
0.1	100	100	100	60
0.1	100	100	100	100
1	100	100	100	100
1	100	100	100	100
1	100	100	100	100
1	100	100	100	100
10	100	100	100	100
10	100	100	100	100
10	100	100	100	100
10	100	100	100	80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพภาคผนวกที่1 ภาพบ่อเลี้ยงปลา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้