



ผลของโพธิ์ทะเลต่อประสิทธิภาพการใช้อาหารของปลานิลแดง

Effect of Portia tree (*Thepesia populnea*) on feed utilization of
Red tilapia (*Oreochromis niloticus* x *O. mossambicus*)

นางสาว เก็จมณี แดงบาง

โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร
ปีการศึกษา 2563

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ผลของโพธิ์ทะเลต่อประสิทธิภาพการใช้อาหารของปลานิลแดง

Effect of Portia tree (*Thepesia populnea*) on feed utilization of
Red tilapia (*Oreochromis niloticus* × *O. mossambicus*)

นางสาวเก็จมณี แดงบาง

โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิทยาศาสตรการประมงและทรัพยากรทางน้ำ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร
ปีการศึกษา 2563

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รับที่...../.....

งานทะเบียนประมวลผล

โครงการพิเศษปีการศึกษา 2563

เรื่อง

ผลของโพธิ์ทะเลต่อประสิทธิภาพใช้อาหารของปลานิลแดง

Effect of Portia tree (*Thepesia populnea*) on feed utilization of

Red tilapia (*Oreochromis niloticus* × *O. mossambicus*)

ผู้จัดทำ

นางสาวเก็จมณี แดงบาง

นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต

สาขาวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

เห็นชอบ/รับรอง

ด.จ. พิสุทธิธาราชชัย

(ผศ.ดร.ดวงใจ พิสุทธิธาราชชัย)

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

โครงการพิเศษนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการพิเศษ

เรื่อง

ผลของโพธิ์ทะเลต่อประสิทธิภาพการใช้อาหารของปลานิลแดง

Effect of Portia tree (*Thepesia populnea*) on feed utilization of
Red tilapia (*Oreochromis niloticus* × *O. mossambicus*)

โดย

นางสาวเก็จมณี แดงบาง

เสนอ

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
(วิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ)
ปีการศึกษา 2563

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่อง ผลของไพบร็หะเลต่อประสิทธิภาพการใช้อาหารของปลานิลแดง
โดย นางสาวเก็จมนั้ แดงบาง
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ
คณะ วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์
อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.ดวงใจ พิสุทธิธาราชัย

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของไพบร็หะเลต่อประสิทธิภาพการใช้อาหารในปลานิลแดงวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ มี 5 ชุดการทดลอง ๆ ละ 3 ซ้ำ โดยผสมไพบร็หะเลในอาหารที่ระดับ 0 (ชุดควบคุม), 5, 10, 15 และ 20 เปอร์เซ็นต์ ลูกปลานิลแดงน้ำหนักเริ่มต้น 10 -11 กรัม เลี้ยงในถังขนาด 500 ลิตร ในอัตรา 30 ตัวต่อถัง ให้อาหาร 3 ครั้งต่อวัน วัดประสิทธิภาพการใช้อาหารทุก 2 สัปดาห์ ตลอดระยะเวลาการทดลอง 10 สัปดาห์ ผลการทดลองพบว่า อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ, ประสิทธิภาพการใช้อาหาร และ ประสิทธิภาพการใช้โปรตีน มีค่าไม่แตกต่างกันระหว่างชุดการทดลองตลอดการเลี้ยง ($P>0.05$) ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมไพบร็หะเลที่ระดับ 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม ($P>0.05$) สำหรับอัตราการรอดตายพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างชุดการทดลอง ($P>0.05$) จากการทดลองครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าระดับของไพบร็หะเลที่เหมาะสมในอาหารปลานิลแดงได้คือ 10 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่มีผลต่อประสิทธิภาพการใช้อาหาร

คำสำคัญ: ปลานิลแดง, ประสิทธิภาพการใช้อาหาร, ไพบร็หะเล

เก็จมนั้ แดงบาง

ลายมือชื่อนักศึกษา

ดวงใจ พิสุทธิธาราชัย

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title Effect of Portia tree (*Thepesia populnea*) on feed utilization of Red tilapia (*Oreochromis niloticus* × *O. mossambicus*)

By Miss. Ketmanee Daengbang

Disciplines Fishery science and aquatic resources

Faculty Prince of chumphom campus

Advisor Asst.Prof.Dr. Duangjai Pisuttharachai

Abstract

Effect of portia tree (*Thepesia populnea*) on feed utilization in Red tilapia (*Oreochromis niloticus* × *O. mossambicus*) was studied. The experiment was carried out in a completely randomized design with five treatments and three replicates. Portia tree leaves powder was supplemented into the diets at 0 (control), 5, 10, 15 and 20 %. The Red tilapia with initial weight of 10 -11 g were used. Thirty fish in tank (500 L) were applied in each experimental unit and fish were fed 3 times per day. Fish were checked for feed utilization every two weeks for 10 weeks. The results showed that specific growth rate, feed efficiency ratio and protein efficiency ratio were not significant among treatments during rearing fish ($P>0.05$). Fish fed diet supplemented with portia tree at 5 and 10 % were not significantly difference in feed conversion rate compared with control. For survival rate was not significant differences among treatment ($P>0.05$). The study indicated that the suitable level of portia tree powder is 10 percent without affecting feed utilization.

Keywords: Red tilapia, Portia tree, feed utilization

Ketmanee Daengbang

Student's signature

Duangjai Pisuttharachai

Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร.ดวงใจ พิสุทธิ์ธรรราชัย อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการพิเศษ ผศ.วรพงษ์ นลินานนท์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมโครงการพิเศษ ที่ให้คำปรึกษาแนะนำและแก้ไขโครงการพิเศษ ตลอดจนชี้แนะข้อบกพร่องในการวิเคราะห์ข้อมูลในการเขียนรายงานทุกขั้นตอน ตรวจสอบข้อบกพร่องในการวิเคราะห์ข้อมูล การเขียนรายงานทุกขั้นตอนทำให้การทำโครงการพิเศษในครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยดี ทั้งยังช่วยเหลือเพื่อพันธุ์ปลานิลและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเลี้ยงปลา และขอขอบคุณสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังวิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ ที่เอื้อเฟื้อสถานที่และมอบความรู้ให้กับผู้จัดทำเป็นอย่างสูงทำให้การจัดการโครงการพิเศษนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี

เหนือสิ่งอื่นใดข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณแม่กนกพร แดงบาง ที่ให้การสนับสนุนทั้งกำลังกาย กำลังใจ และกำลังทรัพย์ในการศึกษา และขอขอบพระคุณทุกคนที่เกี่ยวข้อง และช่วยเหลือโครงการพิเศษตลอดระยะเวลาที่ข้าพเจ้าได้เริ่มทำงานสำเร็จได้ด้วยดีในครั้งนี้

เก็จมณี แดงบาง
มิถุนายน 2564

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
Abstract	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	-1-
สารบัญตาราง	-2-
สารบัญภาพ	-3-
คำนำ	1
วัตถุประสงค์และผลที่คาดว่าจะได้รับ	2
ตรวจเอกสาร	3
ปลานิลแดง	3
โพธิ์ทะเล	7
สารในโพธิ์ทะเล	9
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	10
อุปกรณ์และวิธีการ	11
อุปกรณ์	11
วิธีการทดลอง	13
ผลการทดลอง	17
วิจารณ์ผลการทดลอง	29
สรุปผลและข้อเสนอแนะ	30
เอกสารอ้างอิง	31
ภาคผนวก	33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ส่วนประกอบของสูตรอาหารที่ผสมใบโพธิ์ทะเลในระดับต่างๆ	14
2	น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นรวม น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อตัว และอัตราการเจริญเติบโต จำเพาะทุก 2 สัปดาห์ของปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล ในปริมาณที่ต่างกัน	23
3	น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นรวม น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อตัว และอัตราการเจริญเติบโต จำเพาะทุก 2 สัปดาห์ของปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล ในปริมาณที่ต่างกัน	24
4	น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นรวม น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อตัว และอัตราการเจริญเติบโต จำเพาะทุก 2 สัปดาห์ของปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล ในปริมาณที่ต่างกัน	25

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ปลานิลแดง	4
2	โพธิ์ทะเล	7
3	ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของโพธิ์ทะเล	8
4	กราฟแสดงอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ(เปอร์เซ็นต์)	26
5	กราฟแสดงอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ	26
6	ประสิทธิภาพการใช้อาหาร	27
7	กราฟแสดงประสิทธิภาพของโปรตีนในอาหาร	27
8	อัตราการรอดตาย(เปอร์เซ็นต์)	28
ภาพผนวกที่		
1	ใบโพธิ์ทะเลสด	34
2	การเตรียมใบโพธิ์ทะเล	34
3	วัตถุดิบทำอาหาร	35
4	การผสมและอัดเม็ดอาหาร	35
5	การเก็บผล	36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทนำ

ปลานิลแดง (*Oreochromis niloticus* × *O. mossambicus*) เป็นปลาน้ำจืดชนิดหนึ่งที่เป็นที่ประจักษ์ของโลกลิขสิทธิ์และเป็นที่ต้องการของ ตลาดเป็นอย่างมาก สามารถทำรายได้ให้แก่เกษตรกรได้เป็นอย่างดีเนื่องจากเป็นปลาที่มีผลผลิตต่อพื้นที่สูงที่สุดและให้ผลผลิตต่อปีสูงสุดเป็นอันดับต้นๆโดยมีผลผลิตเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 213,812 ตัน/ปี (มะลิอา, 2555)

ปลานิลเป็นปลาที่เนื้ออร่อยรสชาติดีตลาดมีความต้องการสูงแต่ในเรื่องของราคาจำหน่ายนั้นค่อนข้างต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับปลาชนิดอื่นๆ เช่น ปลาตะเพียนขาว ปลาสร้อย ฯลฯ ดังนั้นการเลี้ยงปลานิลนี้เพื่อผลิตจำหน่ายจึงมีความจำเป็นที่จะต้องพิจารณาในด้านอาหารปลาที่จะนำมาใช้เลี้ยงเป็นหลัก กล่าวคือ ต้องเป็นอาหารที่หาได้ง่ายราคาต่ำเพื่อลดต้นทุนการผลิตให้มากที่สุด (เกวลิน, 2554) ดังนั้นจึงทำให้มีการเพิ่มต้นทุนในเรื่องของอาหาร ดังนั้นจึงทำให้การเลือกวัตถุดิบมาใช้เป็นอาหารเป็นแนวทางที่มีความน่าสนใจ

โพธิ์ทะเล (*Thespesia populnea*) จัดอยู่ในประเภทไม้ยืนต้น ลำต้นโค้ง แตกกิ่งในระดับต่ำ (ชาตรี, 2542) ใบใช้ทำมุงยาใส่แผลเรื้อรัง และใช้เป็นยาระบายอ่อน ดอก ใช้ตามกับน้ำมันหยอดหู รักษาอาการเจ็บหูเปลือก เป็นยาทำให้อาเจียน ส่วนเมือกที่ได้จากการนำเปลือกสดมาแช่น้ำใช้รักษาโรคที่เกี่ยวกับทางเดินอาหาร ราก ใช้รักษาอาการใช้เป็นยาระบายและขับปัสสาวะ โพธิ์ทะเลเป็นวัตถุดิบที่สามารถหาได้ตามบริเวณป่าชายเลนของประเทศไทย Qasim et al. (2016) รายงานว่าโพธิ์ทะเลมีโปรตีนสูงถึง 17 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้จึงมีความสนใจในการศึกษาผลของโพธิ์ทะเลต่อประสิทธิภาพการใช้อาหารของปลานิลแดง

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการใช้อาหารของปลานิลแดง ที่ได้รับจากอาหารผสมไบโพรทีททะเลใน ระดับที่แตกต่างกัน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ทราบประสิทธิภาพการใช้อาหารของปลานิลแดง ที่ได้รับจากอาหารผสมไบโพรทีททะเลในระดับที่ แตกต่างกัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

1. ปลานิลแดง (Red tilapia)

1.1 ลักษณะทั่วไป

ปลานิลแดงมีชื่อสามัญว่า Red tilapia มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Oreochromis niloticus* × *O. mossambicus* (สุนิรัตน์และคณะ, 2553) ปลานิลแดงเป็นที่นิยมบริโภคและเลี้ยงกันแพร่หลายกันทั่วโลกทั้งในทวีปเอเชียและแอฟริกา โดยเฉพาะในเขตร้อนและกึ่งเขตร้อน โดยใช้ทดแทนปลาเนื้อขาวชนิดอื่นๆ ปลานิลและปลานิลแดง จัดเป็นสัตว์น้ำที่มีผลผลิตมากเป็นอันดับ 9 ของผลผลิตสัตว์น้ำทั่วโลกที่ได้มาจากการเพาะเลี้ยง ผลผลิตของปลานิลและปลานิลแดง ทั่วโลกมีมากกว่าปลา Salmon กุ้งทะเล และหอยแมลงภู่ผลผลิตของสัตว์น้ำที่ได้มา จากการเพาะเลี้ยงทั่วโลกอันดับที่ 1-9 ได้แก่ Pacific cupped oyster, Japanese carpet shell, Yesso scallop, Silver carp, Grass carp, Common carp, Bighead carp, Crucian carp และ tilapia (นวลมณี, 2553)

Supphylum Vertebrata

Class Osteichthyes

Order Perciformes

Suborder Percifordei

Family Cichlidae

Genus *Oreochromis*

Species *niloticus* × *mossambicus*

1.2 ลักษณะภายนอกของปลานิลแดง

มีความคล้ายคลึงกับปลานิลธรรมดามาก ต่างกันแต่เพียงสีของลำตัว คือ ปลานิลแดงมีสีบริเวณลำตัวเป็น สีส้ม สีแดง แดง ส้มเหลือง หรือชมพู บางตัวอาจมีเม็ดสีสีดำ (melanin pigment) ขนาดเล็กกระจายทั่วไปบนบริเวณลำตัว ครีบหลัง ครีบกัน และครีบหาง มักมีจุดสีส้มแดงเล็กเรียงกันเป็นแถวทำให้เห็นเป็นแถบส้มแดงมีลักษณะต่างจากปลานิลธรรมดา ซึ่งมีลำตัวสีเขียวปนน้ำตาลหรือเทาปนน้ำเงิน ลักษณะที่มี ความแตกต่างกันเห็นได้ชัด คือ สีของผนังช่องท้องของปลานิลแดงผนังช่องท้องจะมีสีขาว เนื่องจากไม่มีเม็ดสีดำ แต่ปลานิลธรรมดามีผนังช่องท้องมีสีดำ เนื่องจากมีเม็ดสีและในช่องท้องของปลานิลแดงมีปริมาณไขมันมากกว่าปลานิลธรรมดา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 อาหารและการให้อาหาร

อาหารเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการเลี้ยงปลานิลแดง เพราะปลาอยู่ในที่จำกัด ไม่สามารถไปหาอาหารธรรมชาติกินเองได้อย่างเพียงพอ การเจริญเติบโตของปลาจึงขึ้นอยู่กับการจัดการด้านอาหาร เป็นทั้งด้านคุณค่า และความต้องการสารอาหารในแต่ละขนาด การให้อาหารที่เหมาะสมกับปลาทำให้ปลาโตเร็วในเวลาเลี้ยงสั้น จะเป็นการประหยัดค่าการลงทุนได้มาก สิ่งสำคัญ ควรพิจารณาเกี่ยวกับการให้อาหาร ได้แก่ ความต้องการของสารอาหาร ในลูกปลาวัยอ่อนถึงปลานี้ ควรมีระดับ โปรตีนในอาหาร ประมาณ 30-40 เปอร์เซ็นต์ ความต้องการโปรตีนจะลดลงเมื่อปลาโตขึ้น 20-30 เปอร์เซ็นต์ ความถี่ในการให้อาหาร เนื่องจากปลานิลแดงเป็นปลาที่ไม่มีกระเพาะอาหารจริงจึงกินอาหารได้ที่ระลอกและย่อยได้ช้า จึงควรให้อาหารครั้งละน้อยแต่บ่อยครั้ง คือ 2-5 ครั้งต่อวัน ปริมาณ การให้อาหาร ปลาเล็ก ควรให้อาหารประมาณ 10-15 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว ปลาขนาดวัยรุ่นควรให้อาหาร 7-8 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว ปลาใหญ่อัตราการให้จะลดลงเหลือประมาณ 3-4 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักตัว (จิตาภา และคณะ, 2561)

1.5 การแยกเพศปลานิลแดง (สรรมงคล, 2563)

ปลาเพศเมีย

- บริเวณอวัยวะเพศจะชัดกว่าเพศผู้และมีรูเปิด3 รูคือรูกัน รูท่อน้ำไข่เป็นรูกลม ใหญ่และรูท่อน้ำปัสสาวะ
- สีของตัวปลาจะชัดกว่าปลาเพศผู้ได้คางจะมีสีเหลือง
- มองเห็นแถบขวางข้างตัวได้ชัดเจน
- ขนาดของตัวปลาโดยทั่วไปจะเล็กกว่าเพศผู้
- ครีบต่างๆจะสั้นกว่าเพศผู้

ปลานิลเพศผู้

- บริเวณอวัยวะเพศมีลักษณะเรียวยาวยื่นออกมามีรูเปิด2 รูคือรูกันของรูเปิดรวม ของท่อน้ำเชื้อ และท่อน้ำปัสสาวะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-สีของตัวปลาจะเข้มกว่าเพศเมียแถบขวางข้างตัวมองไม่ชัด

-ครีบต่างๆจะยาวกว่าเพศเมียใต้คางจะมีสีแดง

1.6 รูปแบบการเลี้ยงปลานิลแดง (สรพรพมจล, 2563)

ปลานิลแดงมีทั้งการเลี้ยงในบ่อดิน และการเลี้ยงในกระชัง โดยการนำเอากระชังไปแขวนในแหล่งน้ำต่างๆ ได้แก่ แม่น้ำลำคลอง อ่างเก็บน้ำเขื่อนเก็บกักน้ำรวมทั้ง ในคลองชลประทานขนาดใหญ่ โดยรูปแบบ การเลี้ยงในกระชัง ถือเป็นรูปแบบที่นิยมกัน เนื่องจากใช้ต้นทุนในการผลิตต่ำกว่า และให้ผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่สูง เกษตรกรไม่จำเป็นต้องมีที่ดิน ไม่ต้องเปลี่ยนถ่ายน้ำ จึงมีเกษตรกรหันมาลงทุนเลี้ยงปลานิลในกระชังเพิ่มมากขึ้น และสามารถเลี้ยงปลาเป็นธุรกิจที่หาเลี้ยงชีพได้อย่างยั่งยืน รูปแบบการเลี้ยงปลานิลแดง จำแนกตามลักษณะแหล่งน้ำที่เลี้ยง ได้ดังนี้

1. การเลี้ยงในบ่อดิน เป็นการเลี้ยงในบ่อที่ขุดบริเวณพื้นที่ว่าง โดยคันบ่อ ขอบบ่อ และก้นบ่อเป็นดิน และไม่ใช้วัสดุคันน้ำใดๆ รองพื้นหรือที่เรียกว่า บ่อน้ำหรือสระ บ่อเลี้ยงในลักษณะนี้มักเป็นบ่อขนาดใหญ่เป็นไร่หรือมากกว่า มีความลึกของ บ่อตั้งแต่ 2 เมตร การเลี้ยงในลักษณะนี้จำเป็นต้องมีปริมาณน้ำมากเพียงพอ เพราะจำเป็นต้องใช้น้ำมาก

2. การเลี้ยงในเขื่อนหรืออ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ การเลี้ยงในเขื่อนหรืออ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ จะเป็นลักษณะการเลี้ยงในกระชังเป็นกลุ่มๆ เพื่อให้ปลาอยู่ใน พื้นที่เลี้ยง ขนาดความลึกของน้ำไม่ควรต่ำกว่า 5 เมตร มีค่าความชุ่มชื้นไม่น้อยกว่า 70 เซนติเมตร

3. การเลี้ยงในแม่น้ำ การเลี้ยงในแม่น้ำจัดเป็นการเลี้ยงในกระชังเช่นกัน แม่น้ำควรมีน้ำไหลตลอดฤดูกาลเลี้ยง หากเป็นพื้นที่ใกล้ ปากอ่าว ควรให้กระชังห่างจากปากอ่าวมากที่สุด อย่างน้อย 20 กิโลเมตร เพื่อไม่ให้น้ำมีการเปลี่ยนแปลงความเค็ม หรือคุณภาพมากเกินไป

4. การเลี้ยงในบ่อซีเมนต์ เป็นการเลี้ยงที่ใช้วิธีการสร้างบ่อน้ำด้วยการก่อบ่อซีเมนต์ สี่เหลี่ยมผืนผ้า ซึ่งมักเลี้ยงในโรงเรือนที่สามารถ ป้องกันน้ำฝนได้ การเลี้ยงลักษณะนี้จะเลี้ยงได้ในปริมาณน้อย จากปัญหาเรื่องพื้นที่จำกัด และอาจต้องใช้เครื่องเติม อากาศเข้าช่วยเพื่อให้ออกซิเจน

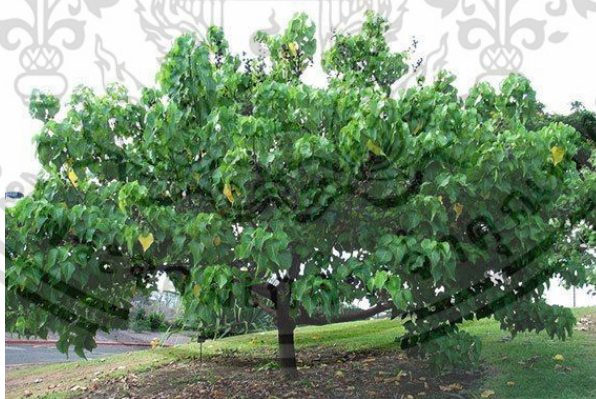
2. โพธิ์ทะเล (Medthai, 2013)

โพธิ์ทะเลเป็นพันธุ์ไม้ที่มักขึ้นอยู่ตามชายฝั่งทะเลในประเทศไทย หรือในที่ๆ น้ำทะเลท่วมถึง โพธิ์ทะเลมีชื่อสามัญว่า Cork Cotton Tree หรือ Rosewood มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Thespesia populnea* L. Soland.ex Corr. และมีชื่อวงศ์ว่า Malvaceae

2.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ต้นโพธิ์ทะเล

เป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็ก มีความสูงประมาณ 8-12 เมตร ลำต้นโค้งและแตกกิ่งในระดับต่ำ เปลือกเป็นสีเทาอ่อนหรือสีน้ำตาล มีลักษณะเรียบหรือขรุขระ มีรอยแตกตามยาวเป็นร่อง ๆ โพธิ์ทะเลจัดเป็นไม้กลางแจ้งที่ชอบแสงแดดจัด เจริญเติบโตได้ดีในสภาพดินแทบทุกชนิดที่มีความชุ่มชื้น และจะพบได้มากที่ดอนหรือตามชายฝั่งทะเลและตามริมแม่น้ำที่เป็นดินร่วนปนทราย ในประเทศไทยสามารถพบได้ตามชายฝั่งทะเลทั่วไป



ภาพที่ 2 โพธิ์ทะเล (*Thespesia populnea* L. Soland.ex Corr.)

ที่มา : <https://medthai.com/>

ใบโพธิ์ทะเล

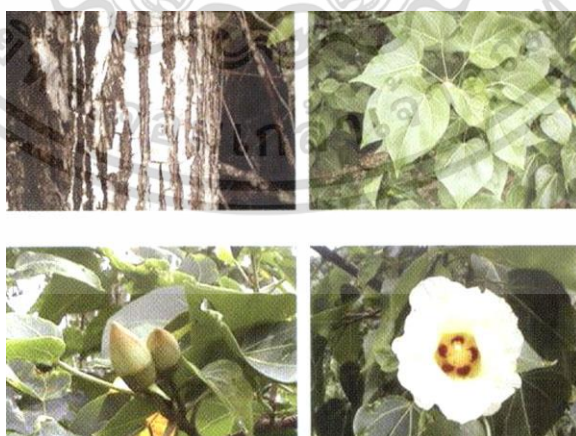
ใบเป็นใบเดี่ยวออกเรียงสลับ ลักษณะของใบคล้ายรูปหัวใจ ปลายใบกว้างแหลมยาวถึงเรียวแหลม ส่วนฐานใบเว้าลึก ขอบใบเรียบ ใบมีขนาดกว้างประมาณ 5-10 เซนติเมตรและยาวประมาณ 8-15 เซนติเมตรผิวใบด้านบนมีลักษณะเกลี้ยงและเป็นมัน ส่วนท้องใบเป็นสีเทาแกมสีน้ำตาลและมีเก็ดด ส่วนก้านใบมีความยาวประมาณ 16 เซนติเมตร และยังมีหูใบที่มีลักษณะเป็นรูปใบหอก ยาวประมาณ 0.3-1 เซนติเมตร และหลุดร่วงได้ง่าย

ดอกโพธิ์ทะเล

มีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยมแคบ ๆ มีความยาวประมาณ 1.5 เซนติเมตรและมีเก็ดด ส่วนวงกลีบเลี้ยงเป็นรูปถ้วยไม่มีแฉก มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1.1-1.5 เซนติเมตร ลักษณะคล้ายแผ่นหนังไม่หลุดร่วง ส่วนกลีบดอกเป็นสีเหลือง ลักษณะเป็นรูปไข่ กว้างและยาวประมาณ 6 เซนติเมตร ส่วนโคนกลีบติดกันเป็นรูปประฆังและมีจุดสีแดงเข้มอมสีน้ำตาลแต้มอยู่ที่โคนกลีบดอกด้านใน

ผลโพธิ์ทะเล

มีลักษณะค่อนข้างกลม ผลอ่อนเป็นสีเขียวอ่อน ส่วนผลแก่เป็นสีเขียวเข้ม เปลือกผลแข็ง มีวงกลีบเลี้ยงลักษณะคล้ายจานติดอยู่ที่ขั้วของผล เมื่อผลแก่จะแห้งแตกไม่มีทิศทาง ไม่ร่วงหล่นและติดอยู่บนต้น ในผลมีเมล็ดอยู่หลายเมล็ด หรือมีเมล็ด 4 เมล็ดในแต่ละช่อง ลักษณะของเมล็ดยาวรีคล้ายเส้นไหมเป็นสีน้ำตาลอ่อนค่อนข้างแบน



ภาพที่ 3 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของโพธิ์ทะเล

ที่มา : <http://www.thaikasetsart.com/wp-content/uploads/2013>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 สรรพคุณของโพธิ์ทะเล

ใบสดนำมาคั้นน้ำใช้เป็นยาหยอด แก้กหูอักเสบและหูเป็นฝี ส่วนใบอ่อน นำมาตากแห้งชงกับน้ำร้อนดื่มเป็นยาแก้ไอ แก้กหลอดลมอักเสบ เป็นยาระบายอ่อนๆ หรือนำใบมาบดให้เป็นผงใช้เป็นยาใส่แผลสด แผลเรื้อรังได้ ดอกนำมาต้มกับน้ำนม ทิ้งไว้ให้เย็น นำมาหยอดหูใช้รักษาอาการเจ็บหู รากใช้เป็นยาแก้ไอ เป็นยาระบายท้อง นำมาต้มดื่มเป็นยาขับปัสสาวะได้ ในประเทศเปลือกโพธิ์ทะเลใช้เป็นยาทำให้อาเจียน ชาวโอรังอัสนีในรัฐเประ จะใช้เปลือกโพธิ์ทะเลมาทำเป็นยาผงใช้รักษาโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ ส่วนเมือกจากเปลือกสดที่นำมาแช่น้ำ ใช้ดื่มแก้โรคเกี่ยวกับทางเดินอาหาร

2.3 ประโยชน์ของโพธิ์ทะเล (Vichakaset, 2560)

- ใบอ่อนสามารถนำมารับประทานเป็นผักได้ หรืออาจใช้เป็นอาหารของวัว ควายได้
- ต้นโพธิ์ทะเลมีดอกที่สวยงาม เป็นไม้โตเร็วและมีดอกขนาดใหญ่ จึงใช้ปลูกเป็นไม้ประดับและให้ร่มเงาได้
- ไม้ของต้นโพธิ์ทะเลมีคุณสมบัติคงทน แข็งแรง ทนปลวก เนื้อไม้เหนียว จึงสามารถนำมาใช้ทำเป็นเฟอร์นิเจอร์ เครื่องดนตรี หรือทำเครื่องเรือนได้
- เปลือกสามารถนำมาใช้ดอกหมันเรือ ใช้ทำเชือกและสายเบ็ดได้
- ในบางประเทนิยมปลูกต้นโพธิ์ทะเลใกล้วัดเพราะถือเป็นต้นไม้ศักดิ์สิทธิ์
- ในใบโพธิ์ทะเลมีสารต้านอนุมูลอิสระ สามารถต่อต้านอนุมูลอิสระได้

3. สารโพธิ์ทะเล

โพธิ์ทะเล(Malvaceae) เป็นต้นไม้ที่พบในเขตร้อนและป่าชายเลนฝั่งอินเดีย ทุกส่วนของของต้นสามารถใช้เป็นยาในการแพทย์แผนไทยได้ เปลือก, ใบ, ดอกและผลมีประโยชน์ในด้านการป้องกันโรคที่มีการติดเชื้อที่ผิวหนัง เช่น หิด โรคสะเก็ดเงิน กลาก โรคผิพองอักเสบและโรคพยาธิก็เนีย เปลือกสามารถต้มเป็ชยามักใช้รักษาโรคผิพองและโรคคืบ น้ำมันที่ผสมกับเปลือก มีประโยชน์ในการรักษาโรคท้อปัสสาวะอักเสบและโรคหนองในได้อีกทั้งเปลือก ราก และผลยังใช้รักษาโรคบิด อหิวาตกโรค และโรคริดสีดวงทวาร และผลของโพธิ์ทะเลยังถูกนำมาใช้ในอายุรเวทเพื่อควบคุมโรคเบาหวานได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเตรียมอายุรเวทประกอบด้วย โปธิทะเล กล่าวคือ panchvalkala มีฤทธิ์ในการขับอนุมูลอิสระ 6 เปลือกและดอกมีฤทธิ์ที่สามารถปกป้องตับ ต้านอนุมูลอิสระ และฤทธิ์ต้านการอักเสบในหนูแรท 7, 8, 9, 10 และยังช่วยในส่วนของเรื่องความจำอีกด้วย ใบและเปลือกของต้นนี้ยังสามารถใช้ผสมกับน้ำมันเพื่อรักษาบาดแผลที่ฉีกขาด และเป็นยาพอกป้องกันการอักเสบของแผลและฝีตามที่อยู่อาศัยในยาพื้นบ้าน

สารกอสซิปอล (Gossypol) ถูกพบว่าเป็นองค์ประกอบหลักของต้นโปธิทะเลที่สร้างฤทธิ์ต้านภาวะการเจริญพันธุ์ในหนูแรทและในมนุษย์อีกด้วย นอกจากนี้ยังมีควิโนนที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติอีก 4 ชนิด ได้แก่ thespone, thespesone, mansonone-D และ mansonone-H สารจำพวกนี้เป็นสารที่ถูกสกัดมาจากส่วนของไม้เนื้อแข็งของต้น ในการศึกษาพิษเคมีของเปลือกไม้พบว่ามีสาร กอสซิปอล (Gossypol) แทนนินและสารสี และสารสกัดที่ได้จากใบพบว่ามี Lupeol, lupenone, β -stosterol และยังมี acacetin, quercetin, vanilic, syringic, melilotic และ frolic acid (R. Parthasarathy et al, 2009)

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การใช้ใบมะละกอบนในอาหารเลี้ยงปลานิลแดง

เป็นศึกษาผลการใช้ใบมะละกอบนผสมในอาหารปลานิลแดง โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอดที่มี 4 ชุด การทดลองละ 3 ซ้ำ เลี้ยงปลาน้ำหนักเริ่มต้น 5.46 ± 0.07 ก. ที่ความหนาแน่น 30 ตัว/ถัง ให้อาหารผสมใบมะละกอก 0, 7, 14 และ 21% เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าการเจริญเติบโตของปลาจะลดลงเมื่อปริมาณของใบมะละกอบนในอาหารเพิ่มขึ้น ทั้งนี้ปลาที่ได้รับอาหารผสมใบมะละกอก 21 % มีน้ำหนักเฉลี่ย น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น และอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะต่ำที่สุด (19.43 ± 1.10 ก., 256.59 ± 30.01 % และ 2.27 ± 0.15 %/ตัว/วัน ตามลำดับ) ในขณะที่อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ มีค่าสูงที่สุด (3.36 ± 0.64) แตกต่างจากปลากลุ่มอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) ต้นทุนค่าอาหารต่อผลผลิตของปลาที่ได้รับอาหารผสมใบมะละกอก 0, 7 และ 14 % มี ค่าไม่แตกต่างกันแต่ต่ำกว่าปลาที่ได้รับอาหารผสมใบมะละกอก 21 % ทั้งนี้ปลาที่ได้รับอาหารผสมใบมะละกอกตั้งแต่ 7 % ขึ้นไป สีของลำตัวจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองเพราะได้รับสารสีเบตาแคโรทีนจากใบมะละกอก สรุปได้ว่าการผสมใบมะละกอบนในอาหารทำให้การเจริญเติบโตของปลานิลแดงลดลง และไม่มีผลในการลดต้นทุนการผลิตปลา (นิธิและคณะ, 2557)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. วัสดุและสัตว์ทดลอง

- 1.1 สัตว์ทดลอง ปลานิลขนาด 10-11 กรัม จำนวน 450 ตัว
- 1.2 อาหารทดลอง

2. อุปกรณ์

- 2.1 สำหรับใช้ในการเลี้ยงปลานิล
 - 2.1.1 ถังไฟเบอร์ขนาด 500 ลิตร จำนวน 15 กระชัง
- 2.2 สำหรับตรวจวัดการเจริญเติบโต
 - 2.2.1 เครื่องชั่งดิจิตอล 2 ตำแหน่ง
 - 2.2.2 เครื่องวัดความกว้าง ยาวดิจิตอล
- 2.3 สำหรับใช้เตรียมโพธิ์ทะเล
 - 2.3.1 โหลสำหรับใส่โพธิ์ทะเล
 - 2.3.2 ถาด
 - 2.3.3 กรรไกร
 - 2.3.4 ใบบโพธิ์ทะเลสด 5 กิโลกรัม
 - 2.3.5 เครื่องบดสมุนไพร
 - 2.3.6 ตู้อบลมร้อน(Hot air oven)
- 2.4 สำหรับใช้เตรียมอาหารปลานิล
 - 2.4.1 เครื่องบดอาหารแบบเม็ดจม (Mincer)
 - 2.4.2 เตาอบลมร้อน (Hot Air Oven)
 - 2.4.3 เครื่องชั่งดิจิตอล 2 ตำแหน่ง
 - 2.4.4 กะละมัง
 - 2.4.5 กระบอกตวง
 - 2.4.6 กาน้ำร้อน
 - 2.4.7 โหลใส่อาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 สำหรับผ้าตัดปลา

2.5.1 ชุดเครื่องมือผ้าตัด

2.6 สำหรับวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

2.6.1 ชุดทดสอบแอมโมเนีย (Ammonia)

2.6.2 ชุดทดสอบไนไตรท์ (Nitrite)

2.6.3 ชุดทดสอบความเป็นกรด-ด่าง

2.6.5 เทอร์มิเตอร์แบบปรอท (Themometer)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการ

1.วางแผนการทดลอง

การศึกษาผลของโพธิ์ทะเลต่อการเจริญเติบโตและอัตราการรอดตายของปลานิล โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design ; CRD) โดยกำหนดระดับความเข้มข้นของโพธิ์ทะเลที่ผสมในอาหารปลานิล 5 ความเข้มข้น (Treatment) แต่ละความเข้มข้นมี 3 ซ้ำ (Replication) รวม 15 หน่วยการทดลอง (Experimental) ดังนี้

- ชุดการทดลองที่ 1 (T₁) อาหารผสมโพธิ์ทะเลที่ความเข้มข้น 0 เปอร์เซ็นต์ (ชุดควบคุม)
- ชุดการทดลองที่ 2 (T₂) อาหารผสมโพธิ์ทะเลที่ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์
- ชุดการทดลองที่ 3 (T₃) อาหารผสมโพธิ์ทะเลที่ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์
- ชุดการทดลองที่ 4 (T₄) อาหารผสมโพธิ์ทะเลที่ความเข้มข้น 15 เปอร์เซ็นต์
- ชุดการทดลองที่ 5 (T₅) อาหารผสมโพธิ์ทะเลที่ความเข้มข้น 20 เปอร์เซ็นต์

2.การเตรียมโพธิ์ทะเล

- 1) เก็บใบโพธิ์ทะเลมาล้างให้สะอาดแล้วผึ่งให้แห้ง
- 2) นำใบโพธิ์ที่แห้งแล้วมาตัดเป็นชิ้นเล็กๆ
- 3) นำใบโพธิ์ทะเลที่ตัดแล้วใส่ถาดไม่ต้องแน่นมากและนำเข้าตู้อบลมร้อน(Hot air oven) ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 2-3 วัน
- 4) เมื่อครบ 2-3 วันแล้ว นำใบโพธิ์ที่แห้งแล้วไปบดให้ละเอียดเป็นผง
- 5) นำโพธิ์ทะเลบดละเอียดใส่โหลและปิดฝาให้สนิทเพื่อนำไปใช้ในการเตรียมอาหารต่อไป

3.การเตรียมอาหารทดลอง

อาหารที่ใช้ในการทดลองมี 5 สูตร โดยอาหารทดลองชุดควบคุมเป็นอาหารที่ไม่ผสมโพธิ์ทะเลบดละเอียด และอีก 4 สูตรมีการผสมโพธิ์ทะเลบดละเอียดในระดับที่แตกต่างกัน โดยกำหนดระดับโปรตีนในอาหารเท่ากันทุกชุดการทดลอง วัสดุอาหารแต่ละอย่างได้แก่ ปลาป่น กากถั่วเหลือง รำละเอียด ปลาขี้ขาว ข้าวโพด น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันทูน่า วิตามินและแร่ธาตุรวม BTH(กันหืน) แคลเซียมโปรปิโอเนต 80เปอร์เซ็นต์ แกลบและโพธิ์ทะเล ตามสูตรที่กำหนด (ตารางที่ 1) ทำการผสมส่วนประกอบของอาหารให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน โดยจะใส่กากถั่วเหลืองและปลาขี้ขาวเป็นลำดับสุดท้าย เนื่องจากจะต้องนำกากถั่วเหลืองและปลาขี้ขาวผสมกับน้ำร้อนประมาณ 600-700 มิลลิลิตร เพื่อให้สุกก่อนนำไปผสม จากนั้นคลุกเคล้าให้เป็นเนื้อเดียวกัน แล้วนำไปอัดเม็ดด้วยเครื่องบดอาหารแบบเม็ดจุม (Mincer) นำอาหารที่ได้เป็นเม็ดแล้วไปเข้าตู้อบลมร้อน(Hot air oven) ที่อุณหภูมิไม่เกิน 50 องศาเซลเซียส ประมาณ 2-3 วัน บรรจุอาหารแต่ละสูตรแยกใส่ภาชนะแล้วปิดฝาให้สนิทและเก็บไว้ในที่แห้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 ส่วนประกอบของสูตรอาหารที่มีส่วนผสมโพธิ์ทะเลในระดับต่างๆ

วัตถุดิบ	Control 0%	5%	10%	15%	20%
ปลาป่น	350	350	350	350	350
กากถั่วเหลือง	170	170	170	170	170
รำละเอียด	200	135.7	80	50	0
ปลายข้าว	120.4	130.6	134.8	123.8	124.8
ข้าวโพด	60	60	60	60	60
โพธิ์ทะเล	0	50	100	150	200
น้ำมันถั่วเหลือง	20.4	23	25	24.5	26
น้ำมันทูน่า	10	10	10	10	10
วิตามินแลแร่ธาตุรวม	20	20	20	20	20
BTH	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
แคลเซียมโปรปีโอเนต					
80%	2	2	2	2	2
แคลบ	47	48.5	48	39.5	37
รวม(กรัม)	1000	1000	1000	1000	1000
Yeild(%) ของใบโพธิ์					
ทะเล					
ความชื้น	37.35±4.64				
น้ำหนักแห้ง	62.65±4.64				

4.การเตรียมสัตว์ทดลอง

เตรียมถังไฟเบอร์และนำปลานิลขนาด 10-11 กรัม จำนวน 450 ตัว มาเลี้ยงในถังๆละ 30 ตัว จำนวน 15 ถัง เพื่อปรับสภาพปลานิลให้คุ้นเคยกับสภาพแวดล้อมใหม่ และฝึกให้ปลาคุ้นเคยกับอาหาร โดยการให้อาหารทดลองชุดควบคุม วันละ 3 ครั้งช่วงเช้าเวลา 07.00-08.00 น. ช่วงเที่ยง 12.00-13.00 น. และช่วงเย็น 16.00-17.00 น. เป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์

5.การดำเนินการทดลอง

5.1 สุ่มนับลูกปลานิลที่แข็งแรงใส่ลงในถังไฟเบอร์ขนาด 500 ลิตร จำนวน 15 ถึง ในอัตรา 30 ตัวต่อถัง เลี้ยงปลานิลโดยให้อาหารตามชุดการทดลองทั้งหมด 5 สูตร ให้อาหารวันละ 3 ครั้ง ช่วงเช้า เวลา 07.00-08.00 น. ช่วงเที่ยง 12.00-13.00น. และช่วงเย็น 16.00-17.00 น. อาหารที่ให้ปลากินจะทำการชั่งน้ำหนักอาหารใหม่ทุกๆ 2 สัปดาห์ โดยน้ำหนักอาหารนั้นจะคำนวณมาจากน้ำหนักเฉลี่ยของปลาที่ชั่ง ซึ่งจะให้อาหาร 8 เปอร์เซ็นต์เป็นเวลา 10 สัปดาห์

5.2 ตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

- อุณหภูมิโดยใช้เทอร์โมมิเตอร์ (Thermometer) แบบดิจิตอล
- ความเป็นกรด-ด่าง (pH) โดยใช้เครื่อง pH meter
- ค่าแอมโมเนีย (Ammonia)
- ค่าไนไตรท์ (Nitrite)

6.การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 การวิเคราะห์ทางด้านประสิทธิภาพการเจริญเติบโต

ทำการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตทุก 2 สัปดาห์เป็นเวลา 10 สัปดาห์ โดยการใช้สวิงช้อนปลาทุกตัวในถังขึ้นมาเพื่อชั่งน้ำหนักและวัดความยาวลำตัวและความกว้างของปลาแต่ละตัว แล้วทำการปล่อยกลับลงเดิม เมื่อสิ้นสุดการทดลองนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาดัชนีต่างๆ ดังนี้

6.1.1 อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (Specific growth rate, SGR)

$$= \frac{\ln \text{น้ำหนักปลาสิ้นสุดการทดลอง} - \ln \text{น้ำหนักปลาเริ่มต้นการทดลอง}}{\text{ระยะเวลาที่ทำการทดลอง}} \times 100$$

6.1.2 อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (Feed conversion ratio, FCR)

$$= \frac{\text{น้ำหนักของอาหารปลาที่ให้ปลากินตลอดการทดลอง}}{\text{น้ำหนักปลาที่เพิ่มขึ้น}}$$

6.1.3 ประสิทธิภาพการใช้อาหาร (Feed efficiency ratio, FER)

$$= \frac{\text{น้ำหนักปลาที่เพิ่มขึ้น}}{\text{น้ำหนักอาหารที่ปลากิน}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.1.7 ประสิทธิภาพของโปรตีนในอาหาร (Protein efficiency ratio, PER)

$$= \frac{\text{น้ำหนักปลาที่เพิ่มขึ้น}}{\text{น้ำหนักโปรตีนที่ปลากิน}}$$

6.1.8 อัตราการรอดตาย (Survival rate)

$$= \frac{\text{จำนวนปลาสิ้นสุดการทดลอง}}{\text{จำนวนปลาเริ่มต้นการทดลอง}} \times 100$$

7.การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ข้อมูลความแตกต่างทางสถิติของตัวแปร โดยใช้วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบแจกแจงทางเดียว (One Way Analysis of Variance : ANOVA) ตามแผนการทดลองแบบ CRD และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ตามวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ซึ่งการวิเคราะห์ทางสถิติทั้งหมดใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) V.10 และ Microsoft Excel 2010 (Microsoft Corporation Ltd.)

8.ระยะเวลาทำการ

ใช้เวลาในการศึกษาทดลองเป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์

9.สถานที่ทำการทดลอง

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร 17/1 หมู่ 6 ตำบลชุมโค อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร

ผลการทดลอง

1. อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ

สัปดาห์ที่ 2 จากการทดลองเลี้ยงปลานิลด้วยอาหารผสมไบโพรทีททะเลในระดับที่ต่างกันคือ 0 (ชุดควบคุม), 5, 10, 15 และ 20 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ในสัปดาห์ที่ 2 ปลานิลที่ได้รับอาหารผสมไบโพรทีททะเลที่ระดับความเข้มข้น 15 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะสูงสุด เท่ากับ 3.12 ± 0.70 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน รองลงมาคือ ปลานิลที่ได้รับอาหารผสมไบโพรทีททะเลที่ระดับความเข้มข้น 5, 10, 0 (ชุดควบคุม) และ 20 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ เท่ากับ 3.02 ± 0.34 , 2.88 ± 0.64 , 2.74 ± 0.11 , 2.50 ± 0.36 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลที่ได้รับอาหารผสมไบโพรทีททะเลที่ระดับความเข้มข้น 5, 10, 15 และ 20 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะไม่แตกต่างจากปลานิลที่ไม่ได้รับอาหารผสมไบโพรทีททะเล(ชุดควบคุม) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ดังตารางที่ 2

สัปดาห์ที่ 4 ปลานิลที่ได้รับอาหารผสมไบโพรทีททะเลที่ระดับความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะสูงสุด เท่ากับ 2.57 ± 0.48 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน รองลงมาคือ ปลานิลที่ได้รับอาหารผสมไบโพรทีททะเลที่ระดับความเข้มข้น 0, 5, 15 และ 20 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ เท่ากับ 1.48 ± 0.04 , 1.42 ± 0.08 และ 1.35 ± 0.03 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลที่ได้รับอาหารผสมไบโพรทีททะเลที่ระดับความเข้มข้น 5, 10, 15 และ 20 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะไม่แตกต่างจากปลานิลที่ไม่ได้รับอาหารผสมไบโพรทีททะเล(ชุดควบคุม)ต่ออาหาร 1 กิโลกรัม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ดังตาราง 2

สัปดาห์ที่ 6 ปลานิลที่ได้รับอาหารผสมไบโพรทีททะเลที่ระดับความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะสูงสุด เท่ากับ 1.87 ± 0.05 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน รองลงมาคือ ปลานิลที่ได้รับอาหารผสมไบโพรทีททะเลที่ระดับความเข้มข้น 0, 10, 15 และ 20 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ เท่ากับ 1.79 ± 0.02 , 1.67 ± 0.24 , 1.63 ± 0.13 และ 1.50 ± 0.09 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลที่ได้รับอาหารผสมไบโพรทีททะเลที่ระดับความเข้มข้น 5, 10, 15 และ 20 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะไม่แตกต่างจากปลานิลที่ไม่ได้รับอาหารผสมไบโพรทีททะเล(ชุดควบคุม)อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ดังตารางที่ 2

สัปดาห์ที่ 8 ปลานิลที่ได้รับอาหารผสมไบโพรทีททะเลที่ระดับความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะสูงสุด เท่ากับ 1.29 ± 0.05 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน รองลงมาคือ ปลานิลที่ได้รับอาหารผสมไบโพรทีททะเลที่ระดับความเข้มข้น 0, 10, 15 และ 20 มิลลิลิตร มีน้ำอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ เท่ากับ 1.23 ± 0.04 , 1.20 ± 0.24 , 1.10 ± 0.12 และ 0.97 ± 0.07 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน ตามลำดับ เมื่อนำมา

วิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเลที่ระดับความเข้มข้น 5, 10, 15 และ 20 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะไม่แตกต่างจากปลานิลที่ไม่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล(ชุดควบคุม) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p>0.05$) ดังตารางที่ 2

สัปดาห์ที่ 10 ปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเลที่ระดับความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะสูงสุด เท่ากับ 1.01 ± 0.06 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน รองลงมาคือ ปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเลที่ระดับความเข้มข้น 10, 0, 15 และ 20 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ เท่ากับ 0.95 ± 0.25 , 0.91 ± 0.06 , 0.83 ± 0.10 และ 0.70 ± 0.04 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเลที่ระดับความเข้มข้น 5, 10, 15 และ 20 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะไม่แตกต่างจากปลานิลที่ไม่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล(ชุดควบคุม) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p>0.05$) ดังตารางที่ 2

2. อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ

สัปดาห์ที่ 2 ผลจากการเลี้ยงปลานิลด้วยอาหารผสมใบโพธิ์ทะเลในระดับที่แตกต่างกันเป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์ พบว่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของปลาในชุดการทดลองที่ 3 มีค่าดีที่สุด มีค่าเท่ากับ 1.02 ± 0.36 รองลงมาคือชุดการทดลองที่ 2, 1, 4 และ 5 มีค่าเท่ากับ 1.08 ± 0.11 , 1.16 ± 0.06 , 1.24 ± 0.12 และ 1.27 ± 0.16 ตามลำดับ เมื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเลในระดับที่แตกต่างกันกับชุดควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ($p>0.05$) ดังตารางที่ 2

สัปดาห์ที่ 4 ผลจากการเลี้ยงปลานิลด้วยอาหารผสมใบโพธิ์ทะเลในระดับที่แตกต่างกันเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ พบว่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของปลาในชุดการทดลองที่ 3 มีค่าดีที่สุด มีค่าเท่ากับ 1.29 ± 0.20 รองลงมาคือ 2, 1, 5 และ 4 มีค่าเท่ากับ 1.30 ± 0.02 , 1.36 ± 0.07 , 1.37 ± 0.18 และ 1.42 ± 0.06 ตามลำดับ เมื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเลในระดับที่แตกต่างกันกับชุดควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 2

สัปดาห์ที่ 6 ผลจากการเลี้ยงปลานิลด้วยอาหารผสมใบโพธิ์ทะเลในระดับที่แตกต่างกันเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ พบว่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของปลาในชุดการทดลองที่ 2 มีค่าเท่ากับ 1.82 ± 0.11 รองลงมาคือ 1, 3, 4 และ 5 มีค่าเท่ากับ 1.94 ± 0.10 , 2.06 ± 0.21 , 2.08 ± 0.06 และ 2.23 ± 0.13 ตามลำดับ เมื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเลในระดับที่แตกต่างกันกับชุดควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ($p<0.05$) ดังตารางที่ 2

สัปดาห์ที่ 8 ผลจากการเลี้ยงปลานิลด้วยอาหารผสมใบโพธิ์ทะเลในระดับที่แตกต่างกันเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของปลาในชุดการทดลองที่ 2 มีค่าเท่ากับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.79±0.15 รองลงมาคือ 3, 1, 4 และ 5 มีค่าเท่ากับ 2.99±0.49, 3.08±0.26, 3.23±0.20 และ 3.62±0.28 ตามลำดับ เมื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเลในระดับที่แตกต่างกันกับชุดควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 2

สัปดาห์ที่ 10 ผลจากการเลี้ยงปลานิลด้วยอาหารผสมใบโพธิ์ทะเลในระดับที่แตกต่างกันเป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์ พบว่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของปลาในชุดการทดลองที่ 2 มีค่าเท่ากับ 3.68±0.25 รองลงมาคือ 3, 1, 4 และ 5 มีค่าเท่ากับ 3.93±0.86, 4.08±0.43, 4.21±0.20 และ 5.13±0.28 ตามลำดับ เมื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเลในระดับที่แตกต่างกันกับชุดควบคุม ชุดการทดลองที่ 5 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) ดังตารางที่ 2

3. ประสิทธิภาพการใช้อาหาร

สัปดาห์ที่ 2 ผลจากการเลี้ยงปลานิลด้วยอาหารผสมใบโพธิ์ทะเลในระดับที่แตกต่างกันเป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์ พบว่าประสิทธิภาพการใช้อาหารของปลาในชุดการทดลองที่ 3 มีค่าเท่ากับ 1.06±0.36 รองลงมาคือ 2, 1, 4 และ 5 มีค่าเท่ากับ 0.93±0.09, 0.86±0.04, 0.81±0.07 และ 0.79±0.10 ตามลำดับ เมื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ประสิทธิภาพการใช้อาหารของปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเลในระดับที่แตกต่างกันกับชุดควบคุม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 3

สัปดาห์ที่ 4 ผลจากการเลี้ยงปลานิลด้วยอาหารผสมใบโพธิ์ทะเลในระดับที่แตกต่างกันเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ พบว่าประสิทธิภาพการใช้อาหารของปลาในชุดการทดลองที่ 3 มีค่าเท่ากับ 0.79±0.12 รองลงมาคือ 2, 1, 5 และ 4 มีค่าเท่ากับ 0.77±0.01, 0.74±0.04, 0.74±0.10 และ 0.71±0.03 ตามลำดับ เมื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ประสิทธิภาพการใช้อาหารของปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเลในระดับที่แตกต่างกันกับชุดควบคุม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 3

สัปดาห์ที่ 6 ผลจากการเลี้ยงปลานิลด้วยอาหารผสมใบโพธิ์ทะเลในระดับที่แตกต่างกันเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ พบว่าประสิทธิภาพการใช้อาหารของปลาในชุดการทดลองที่ 2 มีค่าเท่ากับ 0.55±0.04 รองลงมาคือ 1, 3, 4 และ 5 มีค่าเท่ากับ 0.52±0.03, 0.49±0.05, 0.48±0.01 และ 0.45±0.03 ตามลำดับ เมื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ประสิทธิภาพการใช้อาหารของปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเลในระดับที่แตกต่างกันกับชุดควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) ดังตารางที่ 3

สัปดาห์ที่ 8 ผลจากการเลี้ยงปลานิลด้วยอาหารผสมใบโพธิ์ทะเลในระดับที่แตกต่างกันเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าประสิทธิภาพการใช้อาหารของปลาในชุดการทดลองที่ 2 มีค่าเท่ากับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0.36±0.02 รองลงมาคือ 3, 1, 4 และ 5 มีค่าเท่ากับ 0.34±0.06, 0.33±0.03, 0.31±0.02 และ 0.28±0.02 ตามลำดับ เมื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ประสิทธิภาพการใช้อาหารของปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเลในระดับที่แตกต่างกันกับชุดควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ($p>0.05$) ดังตารางที่ 3

สัปดาห์ที่ 10 ผลจากการเลี้ยงปลานิลด้วยอาหารผสมใบโพธิ์ทะเลในระดับที่แตกต่างกันเป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์ พบว่าประสิทธิภาพการใช้อาหารของปลาในชุดการทดลองที่ 2 มีค่าเท่ากับ 0.27±0.02 รองลงมาคือ 3, 1, 4 และ 5 มีค่าเท่ากับ 0.26±0.07, 0.25±0.03, 0.24±0.01 และ 0.20±0.01 ตามลำดับ เมื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ประสิทธิภาพการใช้อาหารของปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเลในระดับที่แตกต่างกันกับชุดควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ($p>0.05$) ดังตารางที่ 3

4. ประสิทธิภาพของโปรตีนในอาหาร

สัปดาห์ที่ 2 ผลจากการเลี้ยงปลานิลด้วยอาหารผสมใบโพธิ์ทะเลในระดับที่แตกต่างกันเป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์ พบว่าประสิทธิภาพของโปรตีนในอาหารของปลาในชุดการทดลองที่ 3 มีค่าเท่ากับ 3.21±1.09 รองลงมาคือ 2, 1, 4 และ 5 มีค่าเท่ากับ 2.82±0.28, 2.61±0.13, 2.45±0.22 และ 2.40±0.29 ตามลำดับ เมื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ประสิทธิภาพของโปรตีนในอาหารของปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเลในระดับที่แตกต่างกันกับชุดควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 3

สัปดาห์ที่ 4 ผลจากการเลี้ยงปลานิลด้วยอาหารผสมใบโพธิ์ทะเลในระดับที่แตกต่างกันเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ พบว่าประสิทธิภาพของโปรตีนในอาหารของปลาในชุดการทดลองที่ 3 มีค่าเท่ากับ 2.39±0.03 รองลงมาคือ 2, 1, 5 และ 4 มีค่าเท่ากับ 2.34±0.03, 2.23±0.11, 2.23±0.30 และ 2.14±0.08 เมื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ประสิทธิภาพของโปรตีนในอาหารของปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเลในระดับที่แตกต่างกันกับชุดควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ($p>0.05$) ดังตารางที่ 3

สัปดาห์ที่ 6 ผลจากการเลี้ยงปลานิลด้วยอาหารผสมใบโพธิ์ทะเลในระดับที่แตกต่างกันเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ พบว่าประสิทธิภาพของโปรตีนในอาหารของปลาในชุดการทดลองที่ 2 มีค่าเท่ากับ 1.67±0.11 รองลงมาคือ 1, 3, 4 และ 5 มีค่าเท่ากับ 1.57±0.08, 1.48±0.15, 1.46±0.04 และ 1.36±0.08 เมื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ประสิทธิภาพของโปรตีนในอาหารของปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเลในระดับที่แตกต่างกันกับชุดควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ($p<0.05$) ดังตารางที่ 3

สัปดาห์ที่ 8 ผลจากการเลี้ยงปลานิลด้วยอาหารผสมใบโพธิ์ทะเลในระดับที่แตกต่างกันเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าประสิทธิภาพของโปรตีนในอาหารของปลาในชุดการทดลองที่ 2 มีค่าเท่ากับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.09±0.06 รองลงมาคือ 3, 1, 4 และ 5 มีค่าเท่ากับ 1.03±0.17, 0.99±0.08, 0.94±0.06 และ 0.84±0.07 เมื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ประสิทธิภาพของโปรตีนในอาหารของปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเลในระดับที่แตกต่างกันกับชุดควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ($p>0.05$) ดังตารางที่ 3

สัปดาห์ที่ 10 ผลจากการเลี้ยงปลานิลด้วยอาหารผสมใบโพธิ์ทะเลในระดับที่แตกต่างกันเป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์ พบว่าประสิทธิภาพของโปรตีนในอาหารของปลาในชุดการทดลองที่ 2 มีค่าเท่ากับ 0.83±0.06 รองลงมา คือ ชุดการทดลองที่ 3, 1, 4 และ 5 มีค่าเท่ากับ 0.80±0.20, 0.75±0.08, 0.72±0.04 และ 0.59±0.03 เมื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ประสิทธิภาพของโปรตีนในอาหารของปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเลในระดับที่แตกต่างกันกับชุดควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ($p>0.05$) ดังตารางที่ 3

5. อัตราการรอดตาย

สัปดาห์ที่ 2 ผลจากการเลี้ยงปลานิลด้วยอาหารผสมใบโพธิ์ทะเลในระดับที่แตกต่างกันเป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์ พบว่าอัตราการรอดตายในชุดการทดลองที่ 1, 2, 3 และ 4 เท่ากับ 100±0.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือชุดการทดลองที่ 5 มีค่าเท่ากับ 98.89±1.92 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำไปวิเคราะห์ค่าทางสถิติพบว่า อัตราการรอดตายของปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเลในระดับที่แตกต่างกันกับชุดควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 4

สัปดาห์ที่ 4 ผลจากการเลี้ยงปลานิลด้วยอาหารผสมใบโพธิ์ทะเลในระดับที่แตกต่างกันเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ พบว่าอัตราการรอดตายในชุดการทดลองที่ 1 และ 3 มีค่าสูงสุดเท่ากับ 100±0.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ชุดการทดลองที่ 2, 4 และ 5 มีค่าเท่ากับ 98.89±1.92 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า อัตราการรอดตายของปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเลในระดับที่แตกต่างกันกับชุดควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ($p>0.05$) ดังตารางที่ 4

สัปดาห์ที่ 6 ผลจากการเลี้ยงปลานิลด้วยอาหารผสมใบโพธิ์ทะเลในระดับที่แตกต่างกันเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ พบว่าอัตราการรอดตายในชุดการทดลองที่ 1 และ 3 มีค่าสูงสุดเท่ากับ 100±0.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ชุดการทดลองที่ 2, 4, และ 5 มีค่าเท่ากับ 98.89±1.92 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า อัตราการรอดตายของปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเลในระดับที่แตกต่างกันกับชุดควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ($p>0.05$) ดังตารางที่ 4

สัปดาห์ที่ 8 ผลจากการเลี้ยงปลานิลด้วยอาหารผสมใบโพธิ์ทะเลในระดับที่แตกต่างกันเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าอัตราการรอดตายในชุดการทดลองที่ 3 มีค่าสูงสุดเท่ากับ 98.89±1.92 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ชุดการทดลองที่ 5, 4, 1 และ 2 มีค่าเท่ากับ 97.78±1.92, 96.67±5.77, 96.67±0.00 และ 95.56±5.09 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า อัตราการรอด

ตายของปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเลในระดับที่แตกต่างกับชุดควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ($p>0.05$) ดังตารางที่ 4

สัปดาห์ที่ 10 ผลจากการเลี้ยงปลานิลด้วยอาหารผสมใบโพธิ์ทะเลในระดับที่แตกต่างกันเป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์ พบว่าอัตราการรอดตายในชุดการทดลองที่ 3 มีค่าสูงสุดเท่ากับ 98.89 ± 1.92 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ชุดการทดลองที่ 1, 4, 5 และ 2 มีค่าเท่ากับ 97.78 ± 1.92 , 97.78 ± 1.92 , 94.44 ± 1.92 และ 93.33 ± 3.33 ตามลำดับ เมื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า อัตราการรอดตายของปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเลในระดับที่แตกต่างกับชุดควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ($p>0.05$) ดังตารางที่ 4



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นรวม น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อตัว และอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะทุก 2 สัปดาห์ของปลาชนิดที่รับประทานผสมโปรตีนทะเลในปริมาณที่ต่างกัน

ค่าประสิทธิภาพการเจริญเติบโต	ปริมาณน้ำหนักโปรตีนทะเลในสูตรอาหาร					P-Value	
	สัปดาห์	T1 (0)	T2 (5%)	T3 (10%)	T4 (15%)		T5 (20%)
อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ(เปอร์เซ็นต์)	2 ^{ns}	2.74±0.11	3.02±0.34	2.88±0.64	3.12±0.70	0.36±2.50	0.5747
	4 ^{ns}	2.39±0.04	2.54±0.04	0.48±2.57	2.33±0.21	2.33±0.27	0.6998
	6 ^{ns}	1.79±0.02	1.87±0.05	1.67±0.24	1.63±0.13	1.50±0.09	0.0522
	8 ^{ns}	1.23±0.04	1.29±0.05	1.20±0.24	1.10±0.12	0.97±0.07	0.0791
	10 ^{ns}	0.91±0.06	1.01±0.06	0.95±0.25	0.83±0.10	0.70±0.04	0.0984
	2 ^{ns}	1.16±0.06	1.08±0.11	1.02±0.36	1.24±0.12	1.27±0.1	0.4918
อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ	4 ^{ns}	1.36±0.07	1.30±0.02	1.29±0.20	1.42±0.06	1.37±0.18	0.6736
	6	1.94±0.10 ^b	1.82±0.11 ^b	2.06±0.21 ^{ab}	2.08±0.06 ^{ab}	2.23±0.13 ^a	0.0327
	8 ^{ns}	3.08±0.26	2.79±0.15	2.99±0.49	3.23±0.20	3.62±0.28	0.0611
	10	4.08±0.43 ^b	3.68±0.25 ^b	3.93±0.86 ^b	4.12±0.20 ^b	5.13±0.28 ^a	0.0324

หมายเหตุ 1. ns คือ non signification แสดงความไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p>0.05) ระหว่างค่าเฉลี่ยในจำนวนเดียวกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

2. ค่าเฉลี่ยที่มีการพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันกับ แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) ระหว่างค่าเฉลี่ยในจำนวนเดียวกัน

ตารางที่ 3 น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นรวม น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อตัว และอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะทุก 2 สัปดาห์ของปลาที่ได้อาหารผสมโปรตีนพืชทะเลในปริมาณที่ต่างกัน

ค่าประสิทธิภาพการเจริญเติบโต	ปริมาณน้ำหนักโปรตีนทะเลในสูตรอาหาร					P-Value	
	สัปดาห์	T1 (0)	T2 (5%)	T3 (10%)	T4 (15%)		T5 (20%)
ประสิทธิภาพการใช้อาหาร	2 ^{ns}	0.86±0.04	0.93±0.09	1.06±0.36	0.81±0.07	0.79±0.10	0.3883
	4 ^{ns}	0.74±0.04	0.77±0.01	0.79±0.12	0.71±0.03	0.74±0.10	0.6303
	6	0.52±0.03 ^{ab}	0.55±0.04 ^a	0.49±0.05 ^{bc}	0.48±0.01 ^{bc}	0.45±0.03 ^c	0.0264
	8 ^{ns}	0.33±0.03	0.36±0.02	0.34±0.06	0.31±0.02	0.28±0.02	0.0573
	10 ^{ns}	0.25±0.03	0.27±0.02	0.26±0.07	0.24±0.01	0.20±0.01	0.1241
ประสิทธิภาพของโปรตีนในอาหาร	2 ^{ns}	2.61±0.13	2.82±0.28	3.21±1.09	2.45±0.27	2.40±0.29	0.3924
	4 ^{ns}	2.23±0.11	2.34±0.03	2.39±0.37	2.14±0.08	2.23±0.30	0.6692
	6	1.57±0.08 ^{ab}	1.67±0.11 ^a	1.48±0.15 ^{bc}	1.46±0.04 ^{bc}	1.36±0.08 ^c	0.0296
	8 ^{ns}	0.99±0.08	1.09±0.06	1.03±0.17	0.94±0.06	0.84±0.67	0.0845
	10 ^{ns}	0.75±0.08	0.83±0.06	0.80±0.20	0.72±0.04	0.59±0.03	0.1192

หมายเหตุ 1. ns คือ non significance แสดงความไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p>0.05) ระหว่างค่าเฉลี่ยในแนวนอนเดียวกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

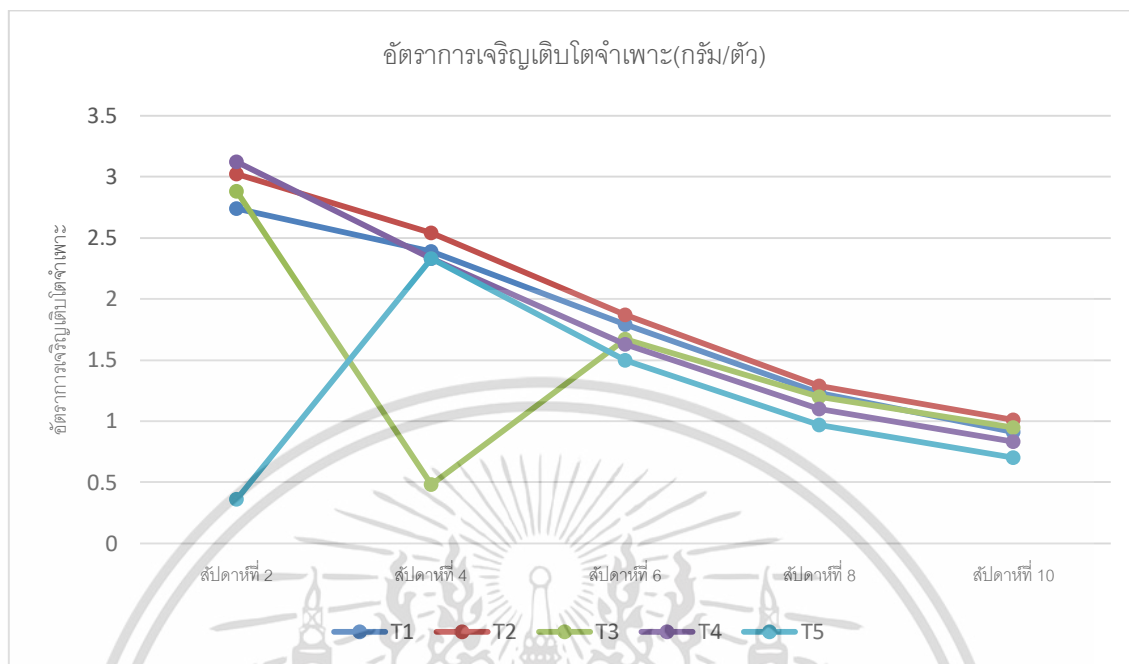
2. ค่าเฉลี่ยที่มีการพหุคูณที่เล็กที่สุดที่แตกต่างกันกับ แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) ระหว่างค่าเฉลี่ยในแนวนอนเดียวกัน

ตารางที่ 4 น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นรวม น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อตัว และอัตราการเจริญเติบโตลำเพาะทุก 2 สัปดาห์ของปลาที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเลในปริมาณที่ต่างกัน

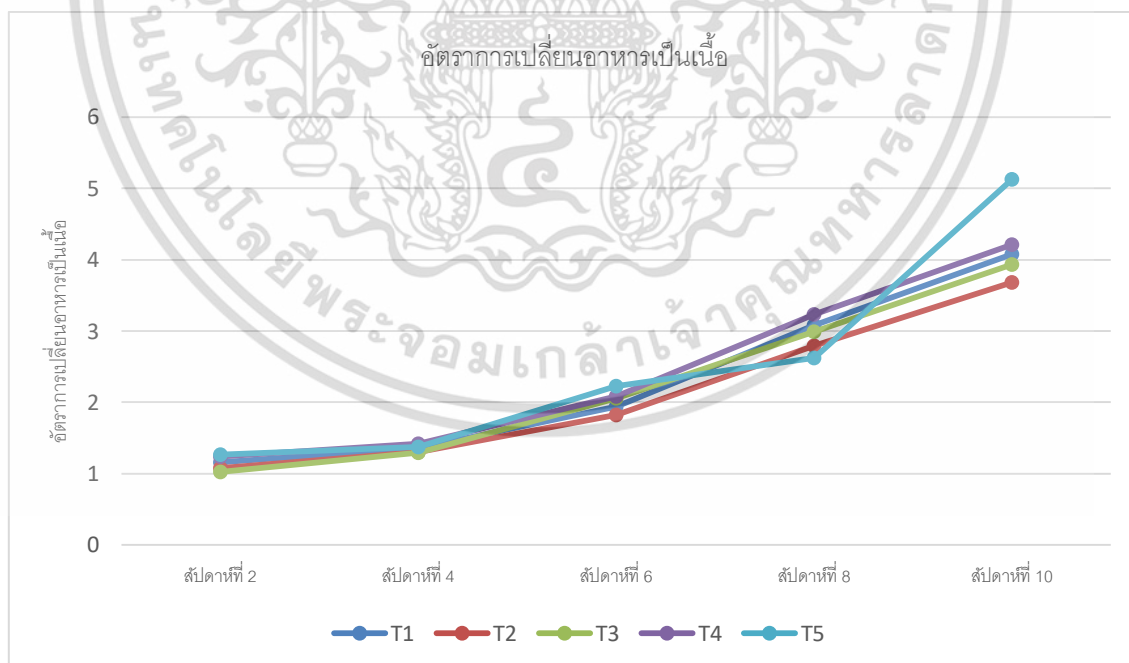
ค่าประสิทธิภาพการเจริญเติบโต	ปริมาณน้ำหนักใบโพธิ์ทะเลในสูตรอาหาร					P-Value
	T1 (0)	T2 (5%)	T3 (10%)	T4 (15%)	T5 (20%)	
อัตราการรอดตาย(เปอร์เซ็นต์)	100±0.00	100±0.00	100±0.00	100±0.00	100±0.00	0.4516
2 ^{ns}						
4 ^{ns}	100±0.00	98.89±1.92	100±0.00	98.89±1.92	98.89±1.92	0.7368
6 ^{ns}	100±0.00	98.89±1.92	98.89±1.92	98.89±1.92	98.89±1.92	0.7368
8 ^{ns}	96.67±0.00	95.56±5.09	98.89±1.92	96.67±5.77	97.78±1.92	0.8307
10 ^{ns}	97.78±1.92	93.33±3.33	98.89±1.92	97.78±1.92	94.44±1.92	0.0547

หมายเหตุ 1. ns คือ non signification แสดงความไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p>0.05) ระหว่างค่าเฉลี่ยในจำนวนเฉลี่ยในแนวกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

2. ค่าเฉลี่ยที่มีการพหุคูณที่เล็กที่แตกต่างกันกับ แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) ระหว่างค่าเฉลี่ยในแนวกันเดียวกัน

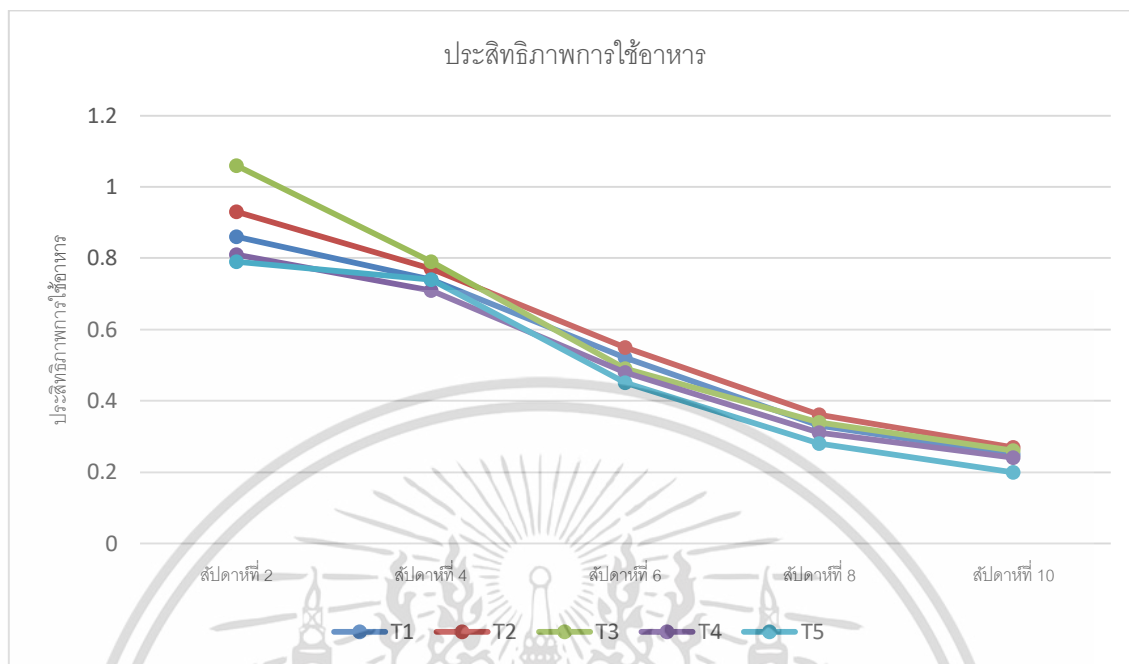


ภาพที่ 4 กราฟแสดงอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (เปอร์เซ็นต์)

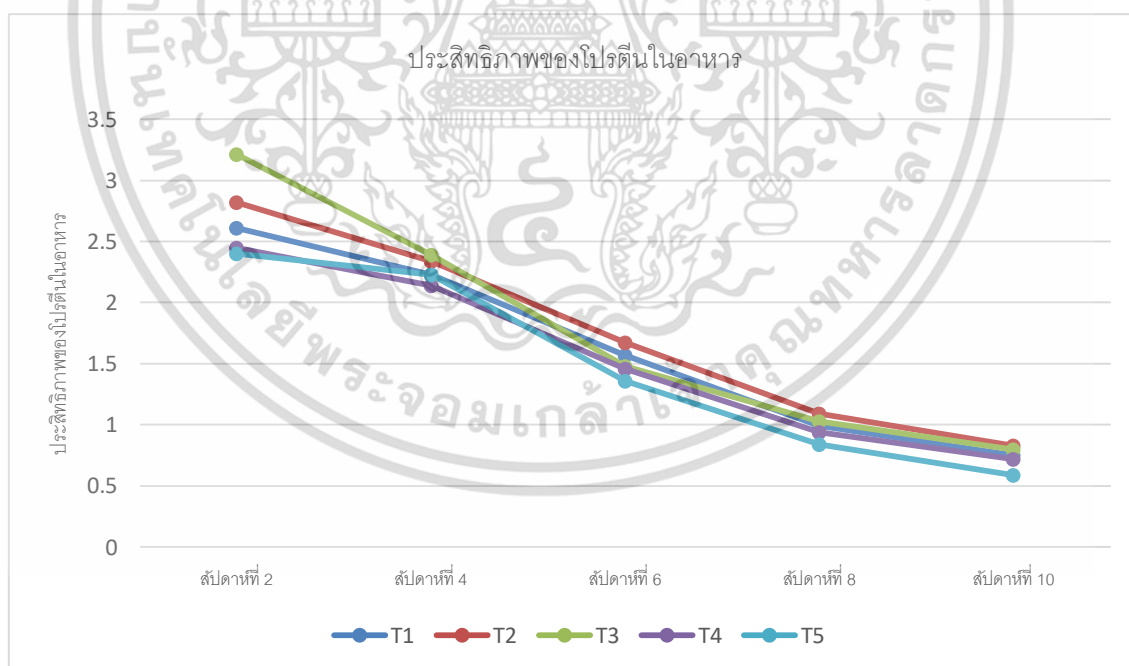


ภาพที่ 5 กราฟแสดงอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

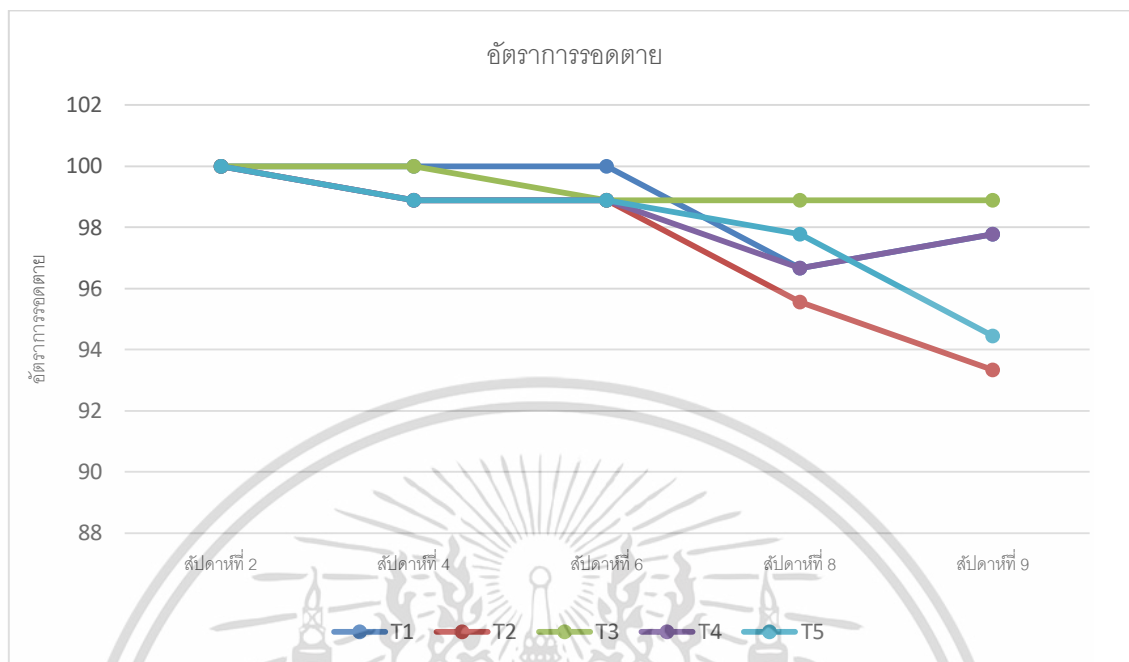


ภาพที่ 6 กราฟแสดงประสิทธิภาพการใช้อาหาร



ภาพที่ 7 กราฟแสดงประสิทธิภาพของโปรตีนในอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8 กราฟแสดงอัตราการรอดตาย(เปอร์เซ็นต์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาผลของใบโพธิ์ทะเลในสูตรอาหารเลี้ยงปลานิลต่อประสิทธิภาพการใช้อาหารปลานิลแดง โดยการเลี้ยงนาน 10 สัปดาห์ พบว่า ค่าอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ, ประสิทธิภาพการใช้อาหารและประสิทธิภาพของโปรตีนในอาหารของปลานิลที่ได้รับอาหารผสมโพธิ์ทะเลที่ระดับ 5, 10, 15 และ 20 เปอร์เซ็นต์ มีค่าไม่แตกต่างจากชุดควบคุมซึ่งได้รับอาหารไม่ผสมโพธิ์ทะเล แต่เมื่อพิจารณาค่าที่ได้พบว่าทุกค่ามีแนวโน้มลดลงตามระดับโพธิ์ทะเลที่เพิ่มขึ้นในสูตรอาหาร สำหรับค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ พบว่า ปลานิลที่ได้รับอาหารผสมโพธิ์ทะเลระดับความเข้มข้นที่ 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ มีค่าไม่แตกต่างจากชุดควบคุม จากผลการทดลองที่ได้แสดงให้เห็นว่า ระดับโพธิ์ทะเลที่เหมาะสมในสูตรอาหารเลี้ยงปลานิล คือ ไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ สำหรับอัตราการรอดตายของปลาพบว่า ไม่มีความแตกต่างระหว่างชุดการทดลอง การลดลงของค่าพารามิเตอร์ต่างๆตามระดับที่เพิ่มขึ้นของโพธิ์ทะเลในสูตรอาหารอาจเนื่องมาจากใบโพธิ์ทะเลมีสารกอสซิพอล (Gossypol) (R. Parthasarathy et al, 2009) ซึ่งเป็นสารต้านโภชนาการที่ส่งผลกระทบต่ออัตราการเจริญเติบโตของปลาเมื่อได้รับปริมาณมากขึ้น

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผล

การทดลองเลี้ยงปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมไบโพรทีทะเลที่แตกต่างกัน 5 ระดับ การศึกษาประสิทธิภาพการใช้อาหารพบว่า ระดับโพรทีทะเลที่เหมาะสมในสูตรอาหารเลี้ยงปลา คือ ไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ โดยที่ระดับดังกล่าวไม่มีผลต่อค่าอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ, ประสิทธิภาพการใช้อาหาร, ประสิทธิภาพการใช้โปรตีนในอาหารและอัตราการรอดตายของปลา

ข้อเสนอแนะ

ไบโพรทีทะเลเป็นส่วนหนึ่งของต้นโพรทีทะเลที่ยังไม่มีการนำมาศึกษาหรือนำมาเสริมในอาหารสัตว์น้ำและในสัตว์ต่างๆ ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาทดลองเพิ่มเติมทั้งในอาหารสัตว์น้ำและสัตว์อื่นๆ เพื่อเป็นแนวทางต่อไป



เอกสารอ้างอิง

- เกวลิน หนูฤทธิ์. 2554. การเลี้ยงปลานิลในกระชังจังหวัดสตูล ปี พ.ศ.2554. สืบค้นเมื่อ 5 กุมภาพันธ์ 2560, จากเว็บไซต์: <http://www.fisheries.go.th/sf-satun/index.php/2012-08-07-09-55-10>.
- ชาติรี มากนวล. โพธิ์ทะเล(*Thespesia spp.*) ในป่าชายเลนของไทย. 2542. สืบค้นวันที่ 28 มิถุนายน 2564, จากเว็บไซต์ : http://frc.forest.ku.ac.th/frcdatabase/bulletin/Document/539_43.pdf
- ณิธิ ลีลาวัณย์, ต้นติพงษ์ เพชรไชยา, ฐานันดร เจริญรูป และ ณัฐพล สุวรรณวัฒน์.การใช้มะละกอปนในอาหารปลานิลแดง. เอกสารเผยแพร่ฉบับที่ 1. แกนเกษตร 42. ขอนแก่น.
- ทัศนีย์ ภูมิพิพัฒน์. 2524. **ชีวประวัติของปลานิล**. เอกสารวิชาการ. ฉบับที่ 7/2524. กองประมงน้ำจืด, กรมประมง. กรุงเทพฯ.
- นวลมณี พงศ์ธนา. 2553. ปัจจัยการเพาะเลี้ยงปลานิลและปลานิลแดงให้ประสบผลสำเร็จ, สืบค้นเมื่อ 26 มิถุนายน 2564. จากเว็บไซต์: <https://www.fisheries.go.th/rgm-pathumtani>
- มะลิอา ดอเล้าะ. 2555. **ศึกษาการเริ่มกินอาหารของลูกปลานิลแดงหลังจากฟักออกมาเป็นตัว**, สืบค้นเมื่อ 26 มิถุนายน 2564. จากเว็บไซต์: <https://chumphon.mju.ac.th/goverment/>
- สรรพมงคล บุญกำ. 2563. **ปลานิลแดงในกระชังจังหวัดกำแพงเพชร**. สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดกำแพงเพชร. กำแพงเพชร.
- สุนีรัตน์ เรืองสมบุญ, ศักดิ์ชัย ชูโชติ, ปวีณา ทวีกิจการ. 2553. **การเจริญเติบโตของปลานิลแดงที่เลี้ยงด้วยอาหารผสม spirulina platensis** แห่ง. วารสารวิจัยเทคโนโลยีการประมง. ฉบับที่ 1. คณะเทคโนโลยีการเกษตรพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.
- Medthai. 2013. **โพทะเล สรรพคุณและประโยชน์ของต้นโพทะเล 14 ข้อ**. สืบค้นเมื่อ 16 มีนาคม 2563. จากเว็บไซต์: <https://medthai.com/>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Pstip. **ปอทะเล สรรพคุณและประโยชน์**. สืบค้นเมื่อ 6 เมษายน 2563. จากเว็บไซต์:

<https://www.pstip.com/>

Parthasarathy R., Ilavarasan R., 2009. Antidiabetic activity of *Thespesia Populnea* bark and leaf extract against streptozotocin induced diabetic rats. *International Journal of PharmTech Research*. 1(4): 1069-1072.

Qasim M., Abideen Z, Adnan M.Y., Gulzar S., Gu B., Rasheed M. and Khan.M.A. 2016.

Antioxidant properties, phenolic, bioactive compounds and nutritive value of medicinal halophytes commonly used as herbal tea. *South African Journal of Botany*,11(1).

Vichakaset. 2560. **วิชาเกษตร ปลูกผัก ทำไร่ ไถนา**. สืบค้นเมื่อ 6 เมษายน 2563. จากเว็บไซต์:

<https://www.vichakaset.com/>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

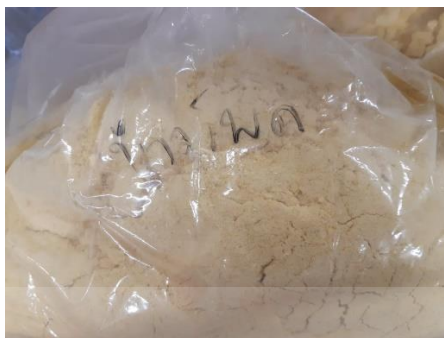


ภาคผนวกที่ 1 ใบโพธิ์ทะเลสด



ภาคผนวกที่ 2 การเตรียมใบโพธิ์ทะเล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวกที่ 3 วัดถุดิบทำอาหาร



ภาคผนวกที่ 4 การผสมและอัดเม็ดอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวกที่ 5 การเก็บผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติการศึกษา



ชื่อ นางสาวเก็จณิณี แต่งบาง
 เกิดวันที่ 16 ตุลาคม 2541
 สถานที่เกิด โรงพยาบาลปะทิว จังหวัดชุมพร
 ประวัติการศึกษา ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย วิทย์-คณิต
 โรงเรียนมาบอำมฤตวิทยา จังหวัดชุมพร
 วท.บ. (วิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ)
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้