



ผลของโพธิ์ทะเลต่อการเจริญเติบโตในปลานิลแดง
Effect of Portia tree (*Thepesia populnea*) on growth performance in
Red tilapia (*Oreochromis niloticus* x *O. mossambicus*)

นาย เปรมศักดิ์ น้อยมาก

โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร (สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ)
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร
ปีการศึกษา 2563



ผลของโพธิ์ทะเลต่อการเจริญเติบโตในปลานิลแดง
Effect of Portia tree (*Thepesia populnea*) on growth performance in
Red tilapia (*Oreochromis niloticus* x *O. mossambicus*)

นายเปรมศักดิ์ นุ่มมาก

โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร (สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

ปีการศึกษา 2563

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รับที่...../.....

งานทะเบียนประมวลผล

โครงการพิเศษปีการศึกษา 2563

เรื่อง

ผลของโพธิ์ทะเลต่อการเจริญเติบโตในปลานิลแดง

Effect of Portia tree (*Thepesia populnea*) on growth performance in
Red tilapia (*Oreochromis niloticus* x *O. mossambicus*)

ผู้จัดทำ

นายเปรมศักดิ์ นุ่มมาก

นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตการประมงและทรัพยากรทางน้ำ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

เห็นชอบ/รับรอง

ด.จ. ศิริพร อารักษ์

(ผศ.ดร.ดวงใจ พิสุทธิธาราชชัย)

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

โครงการพิเศษนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการพิเศษ

เรื่อง

ผลของโพธิ์ทะเลต่อการเจริญเติบโตในปลานิลแดง
Effect of Portia tree (*Thepesia populnea*) on growth performance
in Red tilapia (*Oreochromis niloticus* x *O. mossambicus*)

โดย

นายเปรมศักดิ์ นัยมาก

เสนอ

สาขาวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
(วิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ)

ปีการศึกษา 2563

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง ผลของโพธิ์ทะเลต่อการเจริญเติบโตในปลานิลแดง
โดย นายเปรมศักดิ์ นุ่มมาก
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ
คณะ วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์
อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.ดวงใจ พิสุทธิธाराชัย

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของโพธิ์ทะเลต่อการเจริญเติบโตในปลานิลแดงวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ มี 5 ชุดการทดลอง ๆ ละ 3 ซ้ำ โดยผสมใบโพธิ์ทะเลในอาหารที่ระดับ 0 (ชุดควบคุม), 5, 10, 15 และ 20 เปอร์เซ็นต์ ทำการเลี้ยงปลานิลแดงน้ำหนักเริ่มต้น $10.93 + 0.43$ กรัม ในถังขนาด 500 ลิตร ในอัตรา 30 ตัวต่อถัง ให้อาหาร 3 ครั้งต่อวัน วัดการเจริญเติบโตทุก 2 สัปดาห์ ตลอดระยะเวลาการทดลอง 10 สัปดาห์ ผลการทดลองพบว่า ค่าการเจริญเติบโต ได้แก่ น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น, น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวัน, ความยาวที่เพิ่มขึ้น และความกว้างที่เพิ่มขึ้น ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างชุดการทดลอง ($P > 0.05$) จากการทดลองครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าสามารถเสริมใบโพธิ์ทะเลในสูตรอาหารเพื่อเลี้ยงปลานิลแดงได้สูงถึง 20 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่มีผลต่อการเจริญเติบโต

คำสำคัญ: ปลานิลแดง, การเจริญเติบโต, โพธิ์ทะเล

เปรมศักดิ์ นุ่มมาก

ลายมือชื่อนักศึกษา

ดวงใจ พิสุทธิธाराชัย

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

Title Effect of Portia tree (*Thepesia populnea*) on growth performance
in red tilapia (*Oreochromis niloticus* x *O. mossambicus*)
By Mr. Premsak Nuymak
Disciplines Fishery Science and Aquatic Resources
Faculty Prince of Chumphoncampus
Advisor Asst.Prof.Dr. Duangjai Pisuttharachai

Abstract

Effect of portia tree (*Thepesia populnea*) on growth performance in Red tilapia (*Oreochromis niloticus* x *O. mossambicus*) was studied. The experiment was carried out in a completely randomized design with five treatments and three replicates. The leaves of portia tree powder was supplemented into the diets at 0% (control), 5%, 10%, 15% and 20 %. Red tilapia with initial weight of 10.93 ± 0.43 g were used. Thirty fish in tank (500 L) were applied in each experimental unit. Fish were fed 3 times per day. Fish were checked for growth performance every two weeks for 10 weeks. The results showed that growth performance including weight gain, average daily weight gain, length gain and width gain were not significant among treatments ($P > 0.05$). The study indicated that the level of portia tree could supplement in diet up to 20 percent without affecting growth.

Keywords: Red tilapia, Growth performance, Portia tree

Premsak Nuymak

Student's signature

Duangjai Pisuttharachai

Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ผศ.ดร.ดวงใจ พิสุทธิ์ธำราชัย อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ พิเศษ อาจารย์ ผศ.วรพงษ์ นลินานนท์ และอาจารย์ ผศ.ดร.สายชล เลิศสุวรรณ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมโครงการพิเศษ ที่กรุณาให้คำปรึกษาและให้ความรู้เกี่ยวกับการทำโครงการพิเศษตลอดจนชี้แนะข้อบกพร่องในการวิเคราะห์ข้อมูลในการเขียนรายงานทุกขั้นตอน ทำให้การทำโครงการพิเศษครั้งนี้สำเร็จไปด้วยดี และกราบขอบพระคุณอาจารย์ประจำหลักสูตรวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำที่ให้ความรู้และความช่วยเหลือ คำแนะนำตลอดจนการอบรมสั่งสอนข้าพเจ้ามาโดยตลอด

ขอบคุณพี่น้องวิทยาศาสตร์การประมงฯ และเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการที่คอยอำนวยความสะดวกและคอยช่วยเหลือทั้งในเรื่องสถานที่ อุปกรณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในการทำการทดลอง และขอบพระคุณเพื่อนๆ พี่ๆ หลักสูตรวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ ที่คอยช่วยเหลือข้าพเจ้า

เหนือสิ่งอื่นใดข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ พ่อไพศาล นุ่มมาก แม่วิณา นุ่มมาก และครอบครัว ที่ให้การสนับสนุนทั้งกำลังกาย กำลังใจ กำลังทรัพย์ในการศึกษา และดูแลอบรมสั่งสอนให้เป็นคนดี อดทน ขยันหมั่นเพียร ขอขอบคุณเพื่อนๆ ทุกคนที่เกี่ยวข้องในการทำโครงการพิเศษฉบับนี้ตลอดระยะเวลาที่ข้าพเจ้าเริ่มทำการศึกษาจนสำเร็จการศึกษาในครั้งนี้ จึงขอขอบคุณไว้ ณ โอกาสนี้

เปรมศักดิ์ นุ่มมาก

มิถุนายน 2564

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
Abstract	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	-1-
สารบัญตาราง	-2-
สารบัญภาพ	-3-
คำนำ	1
วัตถุประสงค์ / ผลที่คาดว่าจะได้รับ	2
ตรวจเอกสาร	3
ปลานิลแดง (Red tilapia)	3
โพธิ์ทะเล(Thepesiapopulnea)	12
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเปลือกหับทิม	15
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	17
อุปกรณ์	17
วิธีการทดลอง	20
ผลการทดลอง	25
วิจารณ์ผลการทดลอง	47
สรุปผลการทดลอง	48
ข้อเสนอแนะ	48
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	49
ภาคผนวก	51

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	สูตรอาหารที่ใช้ในการทดลอง	22
2	ค่าน้ำหนักและน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นของปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเลในระดับที่ต่างกัน	37
3	ค่าน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวันและความยาวมาตรฐานของปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเลในระดับที่ต่างกัน	38
4	ค่าความยาวมาตรฐานที่เพิ่มขึ้นและความยาวทั้งหมดสุดท้ายของปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเลในระดับที่ต่างกัน	49
5	ค่าความยาวทั้งหมดที่เพิ่มขึ้นและความกว้างของปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเลในระดับที่ต่างกัน	40
6	ค่าความกว้างที่เพิ่มขึ้นของปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเลในระดับที่ต่างกัน	41

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ปลานิลแดง (Red tilapia)	4
2	เพศปลานิลแดง	7
3	โพธิ์ทะเล	13
4	กราฟแสดงน้ำหนักสุดท้าย (กรัม/ตัว) ทุก 2 สัปดาห์	42
5	กราฟแสดงน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (กรัม/ตัว) ทุก 2 สัปดาห์	42
6	กราฟแสดงน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวัน (กรัม/ตัว) ทุก 2 สัปดาห์	43
7	กราฟแสดงความยาวมาตรฐานสุดท้าย (ซม.) ทุก 2 สัปดาห์	43
8	กราฟแสดงความยาวมาตรฐานที่เพิ่มขึ้น (ซม.) ทุก 2 สัปดาห์	44
9	กราฟแสดงความยาวทั้งหมดสุดท้าย (ซม.) ทุก 2 สัปดาห์	44
10	กราฟแสดงความยาวทั้งหมดที่เพิ่มขึ้น (ซม.) ทุก 2 สัปดาห์	45
11	กราฟแสดงความกว้าง (ซม.) ทุก 2 สัปดาห์	45
12	กราฟแสดงความกว้างที่เพิ่มขึ้น (ซม.) ทุก 2 สัปดาห์	46
ภาพผนวกที่		
1	การเตรียมไปโพธิ์ทะเล	52
2	ขั้นตอนการเตรียมการทำอาหาร	53
3	ขั้นตอนการชั่งวัด น้ำหนักขนาดตัวปลา	54

บทนำ

ปลานิลแดง (*Oreochromis niloticus* x *O. mossambicus*) เป็นปลาน้ำจืดที่ประชากรของโลกนิยมบริโภค และเป็นที่ต้องการของตลาดเป็นอย่างมาก สามารถทำรายได้ให้แก่เกษตรกรได้เป็นอย่างดี เนื่องจากเป็นปลาที่มีผลผลิตต่อพื้นที่สูงที่สุด และให้ผลผลิตต่อปีสูงสุดเป็นอันดับต้นๆ โดยมีผลผลิตเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 213,812 ตัน/ปี จากข้อมูลทางสถิติการประมงแห่งประเทศไทยปี พ.ศ. 2550 รายงานว่า ผลผลิตปลานิลและปลานิลแดงทั่วโลกในปี ค.ศ. 1990 มีปริมาณเพียง 830,000 ตัน แต่ในปี ค.ศ. 1999 มีปริมาณเพิ่มขึ้นถึง 1.6 ล้านตัน ซึ่งเป็นผลผลิตจากการจับจากแหล่งน้ำธรรมชาติเพียง 580,000 ตัน เท่านั้น ผลผลิตประมาณ 64% ได้มาจากการเพาะเลี้ยง ทวีปเอเชียเป็นแหล่งผลิตใหญ่ของปลานิลและปลานิลแดง คิดเป็นปริมาณ 80% ของผลผลิตทั้งหมด (มะฮีสลา, 2555)

ปลานิลแดง (*Oreochromis niloticus* x *O. mossambicus*) เป็นปลาเศรษฐกิจที่สำคัญของไทย ผลผลิตจากการเพาะเลี้ยงปลาในกลุ่มปลานิลในปี - พ.ศ. 2553 มีปริมาณกว่า 204,700 ตัน หรือ 41.22% ของปริมาณการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดทั้งหมดคิดเป็น มูลค่ากว่าเก้าพันล้านบาททั้งนี้การเพาะเลี้ยงปลานิลยังมีโอกาสขยายตัวได้อีกมาก แต่ปัญหาสำคัญประการหนึ่งคือวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่มีโปรตีนสูงหลายชนิดขาดแคลนและมีราคาสูงขึ้นจึงมีการศึกษาเพื่อนำพืชที่หาได้ง่ายในท้องถิ่นมาใช้เป็นวัตถุดิบทดแทน อย่างไรก็ตามสัตว์น้ำแต่ละชนิดมีความสามารถในการใช้ประโยชน์โปรตีนจากวัตถุดิบพืชแตกต่างกัน และยังมีปัญหาเกี่ยวกับคุณค่าทางอาหารและสารต้านโภชนาการ (anti-nutritional factor) ในพืช (นิธิ, 2557)

ใบโพธิ์ทะเล ใบเป็นใบเดี่ยวออกเรียงสลับลักษณะของใบคล้ายรูปหัวใจ ปลายใบกว้างแหลม ยาวถึงเรียวแหลม ส่วนฐานใบเว้าลึก ขอบใบเรียบ ใบมีขนาดกว้างประมาณ 5-10 เซนติเมตรและยาวประมาณ 8-15 เซนติเมตร และมีเส้นใบออกจากโคนของใบประมาณ 5-7 เส้น ผิวใบด้านบนมีลักษณะเกลี้ยงและเป็นมัน ส่วนท้องใบเป็นสีเทาแกมสีน้ำตาลและมีเกล็ด ส่วนก้านใบมีความยาวประมาณ 16 เซนติเมตร และยังมีหูใบที่มีลักษณะเป็นรูปใบหอก ยาวประมาณ 0.3-1 เซนติเมตร (medthai, 2562)

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของปลานิลแดง ที่เลี้ยงในสูตรอาหารผสมไบโพรทีทะเลในระดับที่ต่างกัน

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ทราบถึงระดับต่างๆ ของไบโพรทีทะเลที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของปลานิล



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

1. ปลานิลแดง (Red tilapia)

1.1 ลักษณะทั่วไป

ปลานิลแดงก็เป็นปลาที่สำคัญทางเศรษฐกิจอีกชนิดหนึ่ง ปัจจุบันนี้เกษตรกรได้ทำ การเพาะเลี้ยงปลานิลควบคู่ไปกับปลานิลแดง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคกลาง ภาคใต้และภาคเหนือ ต้นกำเนิด ของปลานิลแดงของไทยนั้น ได้มีการพบครั้งแรกในราวปี พ.ศ. 2511 ณ จังหวัด อุบลราชธานีโดยที่นักวิชาการประมงของสถานีประมงจังหวัดอุบลราชธานีและเกษตรกรในจังหวัด นั้นได้พบปลานิลแดงปะปนอยู่ในบ่อเลี้ยงปลานิล นักวิชาการประมงประจำสถานีฯ ได้ทำการ คัดเลือกปลานิลที่มีสีแดงทั้งตัวแยก เพาะเลี้ยงไว้ต่างหากจากปลานิลพันธุ์ปกติแต่ว่าในขณะนั้นยัง ไม่มีการศึกษาด้านพันธุกรรมของปลาชนิดนี้ต่อมาในปี พ.ศ. 2525 กลุ่มวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติได้นำลูกปลานิลสีแดงขนาด 2-3 เซนติเมตร จำนวน 1,000 ตัว จาก สถานีประมงจังหวัดอุบลราชธานีมาเลี้ยงไว้เพื่อทำการคัดพันธุ์และศึกษาวิจัยด้านพันธุกรรมภายใต้ โครงการ “พันธุกรรมปลา” เมื่อปี พ.ศ. 2527 กรมประมงได้ส่ง ตัวอย่างปลานิลแดงนี้ไปตรวจสอบ พันธุ์ ณ มหาวิทยาลัยสเตอร์ริง ประเทศสหราชอาณาจักร และมหาวิทยาลัยฟิลิปปินส์ประเทศ ฟิลิปปินส์จากการวิเคราะห์สายพันธุ์และศึกษาลักษณะของโครโมโซม สรุปได้ว่าปลานิลแดงเป็น ลูกผสมระหว่างปลานิลกับปลาหมอเทศ ซึ่งมีความถี่ของยีนปลานิล 78 เปอร์เซ็นต์และ ปลาหมอ เทศ 22 เปอร์เซ็นต์และมีลักษณะของโครโมโซมใกล้เคียงกับปลาหมอเทศและปลานิล ซึ่ง สอดคล้องกับลักษณะภายนอกที่ปรากฏของปลานิลแดงที่คล้ายคลึงกับปลานิลและปลาหมอเทศคือ ปากเฉียงขึ้นคล้ายปลาหมอเทศและลักษณะลำตัวคล้ายปลานิล ต่อมาในปี พ.ศ. 2527 สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามมกุฎราชกุมารีได้ทรงพระราชทานชื่อปลาชนิดนี้ว่า “ปลานิลสีแดง” แต่ มักจะเรียกกันว่า ปลานิล (มาอีลา, 2555)

Kingdom: Animalia

Phylum: Chordate

Class: Osteichthyes

Order: Perciformes

Family: Cichlidae

Genus: *Oreochromis*

Species: *niloticus x mossambicus*



ภาพที่ 1 ปลานิลแดง (Red tilapia)

ที่มา : <https://sites.google.com/site/planildaeng/>

1.2.คุณสมบัติและนิสัย

ปลานิลแดง มีนิสัยชอบอยู่รวมกันเป็นฝูง (ยกเว้นเวลาสืบพันธุ์) มีความอดทนและปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี จากการศึกษาพบว่าปลานิล ทนต่อความเค็มได้ถึง 20 ส่วนในพัน ทนต่อค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ได้ดีในช่วง 6.5-8.3 และสามารถทนต่ออุณหภูมิได้ถึง 40 องศาเซลเซียส แต่ในอุณหภูมิที่ต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส พบว่าปลานิลปรับตัวและเจริญเติบโตได้ไม่ทันัก ทั้งนี้เป็นเพราะถิ่นกำเนิดเดิมของปลาชนิดนี้อยู่ในเขตร้อน (ศิริ, 2542)

1.3. การสืบพันธุ์

1.3.1 ลักษณะเพศ

ตามปกติแล้วรูปร่างภายนอกของปลานิลแดงตัวผู้และตัวเมียจะมีลักษณะที่คล้าย คลึงกันมาแต่จะสังเกตลักษณะเพศได้ก็โดยการดูอวัยวะเพศที่บริเวณใกล้กับช่องทวาร โดยตัวผู้จะมีอวัยวะเพศในลักษณะเรียวยาวยื่นออกมา แต่สำหรับตัวเมียมีลักษณะเป็นรูค่อนข้างใหญ่และกลมขนาดปลาที่จะดูเพศได้ชัดเจนนั้นต้องเป็นปลาที่มีขนาดยาวตั้งแต่ 10 เซนติเมตรขึ้นไป สำหรับปลาที่มีขนาดโตเต็มที่นั้น เราจะสังเกตเพศได้อีกวิธีหนึ่งด้วยการดูสีที่ลำตัว ซึ่งปลาตัวผู้ที่โตคางและลำตัวจะมีสีเข้มต่างกับตัวเมีย ยิ่งเมื่อถึงฤดูผสมพันธุ์สีจะยิ่งเข้มขึ้น (สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด, 2536)

1.3.2 การผสมพันธุ์และวางไข่

ปลานิลแดงสามารถผสมพันธุ์ได้ตลอดปีโดยใช้เวลา 2-3 เดือน/ครั้งแต่ถ้าอาหารเพียงพอและเหมาะสมในระยะเวลา 1 ปี จะผสมพันธุ์ได้ 5-6 ครั้ง ขนาดอายุและช่วงการสืบพันธุ์ของปลาแต่ละตัวจะแตกต่างกันไปตามสภาพแวดล้อมและสภาพทางสรีรวิทยาของปลาเองการวิวัฒนาการของรังไข่และถุงน้ำเชื้อของปลานิลแดงพบว่าปลานิลแดงจะมีไข่และน้ำเชื้อ

โดยปกติปลานิลแดงที่ยังโตไม่ได้ขนาดผสมพันธุ์หรือสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมเพื่อการวางไข่ปลาจะรวมกันอยู่เป็นฝูง แต่ภายหลังที่ปลามีขนาดที่จะสืบพันธุ์ได้ ปลาตัวผู้จะแยกออกจากฝูงแล้วเริ่มสร้างรังโดยเลือกเอาบริเวณเชิงลาดหรือก้นบ่อที่มีระดับน้ำลึกระหว่าง 0.5-1 เมตร วิธีการสร้างรัง นั้นปลาจะปักหัวลงโดยที่ตัวของมันอยู่ในระดับต้งฉากกับพื้นดินแล้วใช้ปากพร้อมกับการเคลื่อนไหวของลำตัวที่เขี่ยดินตะกอนออก จากนั้นจะอมดินตะกอน จับเศษสิ่งของต่าง ๆ ออกไปทิ้งจนกระทั่งทำเช่นนี้จนกว่าจะได้รัง ที่มีลักษณะค่อนข้างกลม เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 20-35 เซนติเมตร ลึกประมาณ 3-6 เซนติเมตร ความ กว้างและลึกของรังไข่ขึ้นอยู่กับขนาดของพ่อปลา หลังจากสร้าง รังเสร็จเรียบร้อยแล้ว มันพยายามจะไล่ปลาตัวอื่นๆ ให้ออกไปนอกรัศมีของรังไข่ประมาณ 2-3 เมตร ขณะเดียวกันพ่อปลาที่สร้างรังจะแผ่ครีบทหลังและอ้าปากกว้างในขณะที่มีปลาตัวเมียว่ายน้ำเข้ามาใกล้ ๆ รัง และเมื่อเลือกตัวเมียได้ถูกใจแล้วก็จะ แสดงอาการจับคู่โดยว่ายน้ำเคล้าคู่กันไป โดยใช้หางตีและกัดกัน เบา ๆ การเคล้าเคลียดังกล่าวใช้เวลาไม่นานนักปลาตัวผู้ก็จะใช้บริเวณหน้าผากดันที่ใต้ท้องของตัวเมียเพื่อเป็นการกระตุ้นเร่งเร้าให้ตัวเมียวางไข่ ซึ่งตัวเมียจะวางไข่ครั้งละ 10-15 ฟอง ปริมาณไข่ที่วางรวมกันแต่ละครั้งมีประมาณ 50-600 ฟอง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของแม่ปลาเมื่อปลาวางไข่แต่ละครั้งปลาตัวผู้จะว่ายน้ำไปเหนือไข่พร้อมกับปล่อย

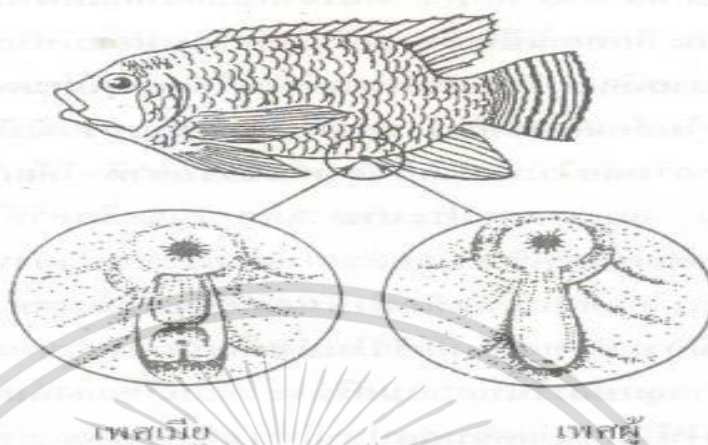
น้ำเชื้อลงไป ทำเช่นนี้จนกว่าการผสมพันธุ์แล้วเสร็จ โดยใช้เวลา 1-2 ชั่วโมง ปลาตัวเมียเก็บไข่ที่ได้รับการผสมแล้วอมไว้ในปากและว่ายออกจากรัง ส่วนปลาตัวผู้ก็จะคอยหาโอกาส เคล้าเคลียกับปลาตัวเมียอื่น (ศิริ, 2542)

1.3.3 การฟักไข่

ไข่ปลาที่อมไว้ด้วยปลาตัวเมียจะวิวัฒนาการขึ้นตามลำดับโดยแม่ปลาจะขยับปากให้น้ำไหลเข้าออกในช่องปากอยู่เสมอเพื่อช่วยให้ไข่ที่อมไว้ได้รับน้ำที่สะอาดทั้งยังเป็นการป้องกันศัตรูที่จะมากินไข่ ระยะเวลาที่ปลาตัวเมียใช้ฟักไข่แตกต่างกันตามอุณหภูมิของน้ำโดยในน้ำที่มีอุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส ไข่จะวิวัฒนาการเป็นลูกปลารวยอ่อนภายใน 8 ชั่วโมงซึ่งในระยะเวลาดังกล่าวนี้ถึงอาหารยังไม่ยุบ และจะยุบเมื่อลูกปลามีอายุครบ 13-14 วันนับจากวันที่แม่ปลาวางไข่ในช่วงระยะเวลาที่ลูกปลาฟักออกเป็นตัวใหม่ๆ ลูกปลานิลวัยอ่อนจะเกาะรวมตัวกันเป็นกลุ่ม โดยว่ายวนเวียนอยู่บริเวณ หัวของแม่ปลา และเข้าไปหลบซ่อนอยู่ในช่องปากเมื่อมีภัยหรือถูกรบกวนโดยปลานิลด้วยกันเอง เมื่อถึงอายุครบ 3 สัปดาห์ไปแล้วลูกปลาก็จะกระจายแตกฝูงไปหากินเลี้ยงตัวเองได้โดยลำพัง (กรมประมงสุราษฎร์ธานี, 2563)

1.3.4 ความแตกต่างระหว่างเพศและการผสมพันธุ์

ตามปกติรูปร่างภายนอกของปลานิลเพศผู้และเพศเมียจะมีลักษณะคล้ายคลึงกันมากแต่จะสังเกตเห็นลักษณะเพศได้โดยการดูติ่งเพศ (genital papillae) ที่บริเวณใกล้กับช่องทวารโดยปลาเพศผู้จะมีติ่งเพศลักษณะเรียวยาวยื่นออกมาปลาเพศเมียมีลักษณะติ่งเพศมีลักษณะค่อนข้างใหญ่และกลมมีรูช่องกลางติ่งขนาดปลาที่จะแยกเพศได้ชัดเจนต้องเป็นปลาที่มีความยาวตั้งแต่ 10 เซนติเมตร ขึ้นไป สำหรับปลาที่มีขนาดโตเต็มที่สามารถสังเกตเพศได้ด้วยการดูสีที่ลำตัว โดยสีบริเวณใต้คางและลำตัวของปลาเพศผู้จะมีสีเข้มกว่าปลาเพศเมียเมื่อถึงช่วงผสมพันธุ์สีจะยิ่งเข้มยิ่งขึ้นนอกจากนี้ในปลารวยเดียวกันปลานิลเพศผู้จะมีขนาดใหญ่กว่าปลาเพศเมีย (กองวิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำ, 2558)



ภาพที่ 2 เพชฌปลาญแดง

ที่มา <https://www.ninekaow.com/wbs/01/0014496>

1.4 การอนุบาลลูกปลานิลแดง

1.4.1 บ่อซีเมนต์

ก็สามารถใช้ผลิตลูกปลานิลแดงได้รูปร่างของบ่อจะเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือรูปกลมก็ได้ มีความลึกประมาณ 1 เมตรพื้นที่ผิวน้ำ ตั้งแต่ 10 ตารางเมตร ขึ้นทำความสะอาดบ่อและเติมน้ำที่กรองด้วยผ้าใน ลอนหรือมุ้งลวดตาถี่ ให้มีระดับน้ำสูงประมาณ 80 เซนติเมตร จะทำให้การเพาะปลานิลด้วยวิธีนี้ได้ผลมาก ขึ้น อนึ่ง การเพาะปลานิลด้วยบ่อซีเมนต์ ถ้าจะให้ได้ลูกปลาจำนวนมากก็ต้องใช้บ่อขนาดใหญ่ ซึ่งต้องเสีย ค่าใช้จ่ายในการลงทุนสูง (นวลมณี และ พุทธรรัตน์, 2538)

1.4.2 กระจก

ขนาดของกระจกที่ใช้ประมาณ 5x8x2 เมตร วางกระจกในบ่อดินหรือในหนองบึง อ่างเก็บน้ำ ให้ พื้นกระจกอยู่ ต่ำกว่าระดับน้ำ ประมาณ 1 เมตร ใช้หลักไม้ 4 หลัก ผูกตรงมุม 4 มุมยึดปากและพื้นกระจก ให้แน่นเพื่อให้กระจกตั้ง การเพาะปลานิลด้วยวิธีนี้มีความเหมาะสมที่จะใช้ผลิตลูกปลาในกรณีซึ่ง เกษตรกรไม่มีพื้นที่ดินก็สามารถจะเลี้ยงปลาได้เช่นเลี้ยงในอ่างเก็บน้ำหนองบึง(กรมประมงสุราษฎร์ธานี, ม.ป.ป.)

1.4.3 บ่อดิน

บ่อเพาะปลานิลแดงควรเป็นบ่อรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีเนื้อที่ตั้งแต่ 50-1600 ตารางเมตร สามารถเก็บกักน้ำได้ระดับสูง 1 เมตร บ่อควรมี เซึ่งลาดตามความเหมาะสม เพื่อป้องกันดินพังทลาย และมีขานบ่อ กว้าง 1-2 เมตร ถ้าเป็นบ่อเก่าก็ควรวิดน้ำและสาดเลนขึ้น ตกแต่งภายในบ่อให้ดินแน่นกำจัดศัตรูของปลา อัตราส่วนใช้โลตั้นแห้ง 1 กิโลกรัม/ปริมาตรของน้ำ 100 ลูกบาศก์เมตร โรยปูนขาวให้ทั่วบ่อ 1 กิโลกรัม./พื้นที่บ่อ 10 ตารางเมตร. ใส่ปุ๋ยคอกแห้ง 300 กิโลกรัม./ไร่ ตากบ่อทิ้งไว้ประมาณ 2-3 วัน จึงเปิดหรือสูบน้ำเข้าบ่อผ่านผ้ากรองหรือตะแกรงตาถี่ให้มีระดับสูงประมาณ 1 เมตร การใช้บ่อดินเพาะปลานิลจะมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่น(วัชรินทร์ และไพบูลย์, 2545)

1.5 การเลี้ยงปลานิลแดง

ปลานิลเป็นปลาที่ประชาชนนิยมเลี้ยงกันมากชนิดหนึ่งทั้งในรูปแบบการค้าและเลี้ยงไว้บริโภคในครัวเรือนทั้งนี้เนื่องจากปลานิลเป็นปลาที่เลี้ยงง่าย กินอาหารได้แทบทุกชนิดเมื่อมีรสชาติดีตลาดมีความต้องการสูง ส่วนในเรื่องราคาจำหน่ายนั้นค่อนข้างต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับปลาชนิดอื่น ๆ เช่น ปลาตะเพียน ขาว ปลาสวาย ฯลฯ ดังนั้นการเลี้ยงปลาชนิดนี้เพื่อผลิตจำหน่าย จึงมีความจำเป็นที่จะต้องพิจารณาในด้านอาหารปลาที่จะนำมาใช้เลี้ยงเป็นหลักกล่าวคือ ต้องเป็นอาหารที่หาได้ง่าย ราคาต่ำ เพื่อลดต้นทุนการผลิตให้มากที่สุด นอกจากนั้นการเลี้ยงปลาชนิดนี้มีความจำเป็นในด้านการจัดการฟาร์ม ที่เหมาะสม เพราะปลานิลเป็นปลาที่ออกลูกตก ถ้าเป็นในบ่อมีความหนาแน่นมากก็จะมีเจริญเติบโต ดังนั้นการเลี้ยงที่จะให้ได้ผลดีเป็นที่พอใจ ก็จำเป็นต้องปฏิบัติให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ ตามประเภทของการเลี้ยง (วัชรินทร์ และไพบูลย์, 2545)

1.5.1 การเลี้ยงปลานิลแดงในบ่อดิน

บ่อที่เลี้ยงปลานิลแดงควรเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเพื่อสะดวกในการจับเนื้อที่ตั้งแต่ 200 ตารางเมตรขึ้นไป ใช้เศษอาหารเลี้ยงจาก โรง ครัว ปุ๋ยคอก อาหารสมทบอื่น ๆ ที่หาได้ง่าย เช่น แหนเปิด สาหร่าย เศษพืชผักต่าง ๆ ปริมาณปลาที่ผลิตได้ก็เพียงพอสำหรับบริโภคในครอบครัว ส่วน การ เลี้ยงปลานิลเพื่อการค้าควรใช้บ่อขนาดใหญ่ตั้งแต่ 0.5-3.0 ไร่ ควรจะมีหลายบ่อเพื่อทยอยจับปลาเป็นรายวันรายสัปดาห์และรายเดือนเพื่อให้ได้เงินสดมาใช้จ่ายเป็นเงินทุนหมุนเวียนสำหรับค่าอาหารปลาเงินเดือนคนงาน ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ (กรมประมงสุราษฎร์ธานี, 2563)

- 1) การเลี้ยงปลานิลแดงแบบเดี่ยว โดยปล่อยลูกปลาขนาดเท่ากันลงเลี้ยงพร้อมกันใช้เวลาเลี้ยง6-12เดือนแล้ววิดจับหมดทั้งบ่อ(กรมประมงสุราษฎร์ธานี,2563)
- 2) การเลี้ยงปลานิลแดงหลายรุ่นในบ่อเดียวกัน โดยใช้วอนจับปลาขนาดใหญ่คัดเฉพาะขนาดปลาที่ตลาดต้องการจำหน่ายปล่อย ให้ปลาขนาดเล็กเจริญเติบโต(กรมประมงสุราษฎร์ธานี,2563)
- 3) การเลี้ยงปลานิลแดงร่วมกับปลาชนิดอื่น เช่น ปลาสร้อย ปลาตะเพียน ปลาจิ้งจกเพื่อใช้ประโยชน์จากอาหาร หรือเลี้ยงร่วมกับปลากินเนื้อเพื่อกำจัดลูกปลาที่ไม่ต้องการ ขณะเดียวกันจะได้ปลากินเนื้อเป็นผลพลอยได้ เช่นการเลี้ยงปลานิลร่วมกับปลากลายและการเลี้ยงปลานิลร่วมกับปลาช่อน(กรมประมงสุราษฎร์ธานี,2563)
- 4) การเลี้ยงปลานิลแดงแบบแยกเพศโดยวิธีแยกเพศปลา หรือเปลี่ยนเพศปลาเป็นเพศเดียวกัน เพื่อป้องกันการแพร่พันธุ์ในบ่อ ส่วนมากนิยมเลี้ยงเฉพาะปลาเพศผู้ ซึ่งมีการเจริญเติบโตเร็วกว่าเพศเมีย การขุดบ่อเลี้ยงปลาในปัจจุบันนิยมใช้เครื่องจักรกล เช่น รถแทรกเตอร์ รถตักขุดดิน เพราะเสียค่าใช้จ่ายต่ำกว่าใช้แรงจากคนขุดเป็นอัน มาก นอกจากนี้ยังปฏิบัติงานได้รวดเร็วตลอดจนการสร้างคันดินก็สามารถอัดให้แน่นป้องกันการรั่วซึมของน้ำได้เป็นอย่างดี ความลึกของบ่อประมาณ 1 เมตร มีเชิงลาดประมาณ 45 องศา เพื่อป้องกันการพังทลายของดิน และมีชายบ่อกว้างประมาณ 1-2 เมตร ตามขนาด ความกว้างยาวของบ่อที่เหมาะสม ถ้าบ่ออยู่ใกล้แหล่งน้ำ เช่น คู คลอง แม่น้ำ หรือในเขตชลประทาน ควรสร้างท่อระบายน้ำทิ้งที่พื้นบ่ออีกด้านหนึ่ง โดยจัด ระบบน้ำเข้าออกคนละทาง เป็นการลดค่าใช้จ่ายในการสูบน้ำแต่ถ้าบ่อนั้นไม่สามารถจะทำท่อชักน้ำและระบายน้ำได้จำเป็นต้องใช้เครื่องสูบน้ำ (กรมประมงสุราษฎร์ธานี, 2563)

1.6. นิสัยการกินอาหารของปลานิลแดง

อาหารเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการเลี้ยงปลานิลและปลานิลแดง เพราะปลาอยู่ในที่จำกัดไม่สามารถไปหาอาหารธรรมชาติกินเองได้อย่างเพียงพอการ เจริญเติบโตของปลาจึงขึ้นอยู่กับจัดการด้านอาหารเป็นทั้งด้านคุณค่า และความ ต้องการสารอาหารในปลาแต่ละขนาด การให้อาหารที่เหมาะสมกับปลา ทำให้โตเร็ว ในเวลาเลี้ยงสั้น จะเป็นการประหยัดค่าการลงทุนได้มาก สิ่งสำคัญที่ควรพิจารณาเกี่ยวกับการให้อาหาร(เบทาโก, ม.ป.ป)

ปริมาณอาหารที่ให้ปลากินขึ้นอยู่กับขนาดของปลาและอุณหภูมิของน้ำ หากอุณหภูมิของน้ำสูงขึ้นจะทำให้อัตราการกินอาหารของปลาสูงขึ้นตามไปด้วย อุณหภูมิของน้ำที่เหมาะสมประมาณ25-30 องศาเซลเซียส ควรให้อาหาร20 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักปลา สำหรับปลาขนาดเล็กในปลารุ่นอัตราการให้

อาหารจะลดลงเหลือประมาณ 6-8 เปอร์เซ็นต์ และสำหรับปลาขนาดใหญ่อัตราการให้อาหารให้อาหารจะเหลือเพียงประมาณ 3-4 เปอร์เซ็นต์ (จตุรพร, 2561)

1.7. ความสำคัญทางเศรษฐกิจ

ปลานิลแดง (Red Tilapia) เป็นปลาน้ำจืดชนิดหนึ่งของไทยซึ่งมีคุณค่าทางเศรษฐกิจนับตั้งแต่ปี 2508 เป็นต้นมา จากคุณสมบัติของปลานิลซึ่งเลี้ยงง่ายเจริญเติบโตเร็ว และเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค ทำให้เกษตรกรหันมานิยมเลี้ยงปลานิลอย่างกว้างขวาง ปัจจุบันปริมาณการเลี้ยงปลานิลประมาณ 200,000 ตัน มูลค่าประมาณ 7,900 ล้านบาท (คิดที่ราคาเฉลี่ยกิโลกรัมละ 39.32 บาท) ซึ่งปัจจุบันปริมาณการเลี้ยงปลานิลคิดเป็นร้อยละ 30.0 ของปริมาณการเพาะเลี้ยงปลาน้ำจืดทั้งหมดของไทย ส่วนมูลค่าของปลานิลนั้นคิดเป็นร้อยละ 20.0 ของมูลค่าการเพาะเลี้ยงปลาน้ำจืดทั้งหมดของไทย ซึ่งการเพาะเลี้ยงปลานิลของไทยร้อยละ 81.9 เป็นการเลี้ยงในบ่อ (โพธิ์ชันเมพ, ม.ป.ป.)

1.8 ความต้องการโปรตีนของปลานิลแดง

อาหารปลาที่ดีจะต้องประกอบด้วยโปรตีน ที่มีกรดอะมิโนที่จำเป็นอย่างครบถ้วน โดยปกติปลาต้องการโปรตีนในปริมาณสูงเมื่อเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์แล้วปลาต้องการโปรตีนในอาหารสูงกว่าสัตว์ปีกและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เพราะปลาไม่มีประสิทธิภาพในการใช้คาร์โบไฮเดรตต่ำจำนวนโปรตีนที่ใช้ส่วนใหญ่คำนึงถึงความสามารถในการย่อยได้ของปลาและองค์ประกอบของกรดอะมิโนที่มีอยู่ในโปรตีนด้วยปลาแต่ละชนิดต้องการ โปรตีนในระดับต่างกัน ปลากินเนื้อต้องการโปรตีนสูงกว่าปลากินพืชแหล่งของโปรตีนในอาหารที่นำมาเลี้ยงสัตว์มี 2 ประเภท คือ โปรตีนจากสัตว์และโปรตีนจากพืช และโดยทั่วไปแล้ว โปรตีนที่เหมาะสมในอาหารปลานั้นควรเป็น โปรตีนที่มาจากสัตว์ 30 เปอร์เซ็นต์ (เกษฎา, 2555) อาหารปลานิลควรมีระดับโปรตีน 25-45 % ไขมัน 5-12 % คาร์โบไฮเดรต 20-50 % โยอาหาร ≤ 6 % กรดไขมันกลุ่ม n-6 และ n-3 0.5-1.0 % แคลเซียม 0.3 % และฟอสฟอรัส 0.7 % นอกจากสารอาหารแล้ววิธีการให้อาหารมีความสำคัญเช่นเดียวกัน โดยควรให้อาหารปลานิลอย่างน้อย 2 ครั้งต่อวัน และแต่ละมื้อมีระยะห่างประมาณ 4-5 ชั่วโมง การลดต้นทุนวัตถุดิบอาหารของทั้งโรงงานผลิตอาหารและเกษตรกรที่ผลิตอาหารใช้เอง อาจทำได้โดยการแทนที่ปลาปนด้วยเนื้อและกระดูกป่น ไก่ป่นหรือโปรตีนข้าวโพด และแทนที่น้ำมันปลาทะเลด้วยน้ำมันชนิดอื่นได้ แต่ปริมาณกรดไขมันกลุ่ม n-6 และ n-3 ในอาหารต้องไม่ต่ำกว่าระดับที่ปลานิลต้องการ (วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2559) การกำหนดโปรตีนที่ควรได้รับในวันหนึ่งๆ นอกจากต้องพิจารณาถึงวัน หรือขนาดและสภาพแวดล้อมกำหนดแล้ว ความต้องการโปรตีนของสัตว์น้ำ

มักแตกต่างกันไปตามชนิดอีกด้วยสภาวะแวดล้อมในน้ำโดยเฉพาะอย่างยิ่ง อุณหภูมิและปริมาณออกซิเจนในน้ำมีผลต่อการใช้ โปรตีนของสัตว์น้ำเป็นอย่างมาก เพราะอุณหภูมิและออกซิเจนในน้ำช่วยเร่งอัตราการเผาผลาญอาหาร ขณะเดียวกัน อาหารที่มีโปรตีนมากเกินไปนอกจากจะทำให้สัตว์น้ำไม่เจริญเติบโตเนื่องจาก ขบวนการดีแอมมิเนชัน(Deamination) ภายในร่างกายของสัตว์น้ำโดยตรงแล้ว สารประกอบ ไนโตรเจนที่ถูกขับถ่ายลงไปในน้ำจะทำให้คุณภาพน้ำเสื่อมลง ทำให้สัตว์น้ำเบื่ออาหารใช้ประโยชน์ จากอาหารได้น้อย การเจริญเติบโตเป็นไปในอัตราต่าง ดังนั้นปริมาณโปรตีนที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงสัตว์น้ำคือปริมาณโปรตีนที่น้อยที่สุด ที่ทำให้สัตว์น้ำมีการเจริญเติบโตที่สุด โดยเหตุที่ปลาชนิดเป็นปลาที่ได้รับความนิยมเลี้ยงกันแพร่หลายทั่วไป ปัจจุบันจึงมีผู้สนใจ ศึกษาหาความต้องการโปรตีนของปลาชนิดตามขนาดและสภาวะต่างๆ กันอย่างกว้างขวางโดยพบว่าปลาขนาดเล็กต้องการโปรตีนสูงกว่าปลาขนาดใหญ่โดยลูกปลาระยะเริ่มกินอาหาร (น้ำหนักเฉลี่ยน้อยกว่า1 กรัม) ต้องการโปรตีน 40-50 % ปลาวัยอ่อน (น้ำหนักเฉลี่ย 1-10 กรัม) ต้องการโปรตีน 30-40% ปลาวัยรุ่น (น้ำหนักเฉลี่ย10-30 กรัม) ต้องการโปรตีน 28-35% ปลาโตเต็มวัย (น้ำหนักเฉลี่ย มากกว่า 30 กรัม) ต้องการโปรตีน 28-30% ในกรณีที่เลี้ยงในบ่อดิน ซึ่งมีอาหารธรรมชาติให้โปรตีนสูงทั้งปริมาณและคุณภาพสามารถลดระดับโปรตีนในอาหารลงเหลือเพียง 20- 25% แหล่งอาหารโปรตีนมีอยู่ได้หลายแหล่งมีทั้งแหล่งโปรตีนจากพืช เช่น กากถั่วเหลือง รำละเอียด ปลายข้าวและข้าวโพด เป็นต้น และแหล่งโปรตีนจากสัตว์ เช่น ปลาป่น หมักป่น และเลือดป่น เป็นต้น (พิเชต, 2559)

1.9.ความต้องการพลังงานของปลา

พลังงานคือความสามารถในการทำงาน (ability to do work) สิ่งมีชีวิตทุกประเภทต้องการพลังงานเพื่อการทำกิจกรรมต่างๆ ในการดำรงชีวิตให้อยู่ ในสภาวะปกติและเพื่อการเจริญเติบโตสิ่งมีชีวิตพวกพืชได้รับพลังงานโดยตรงจากแสงอาทิตย์นำมาสร้างโมเลกุลซับซ้อนเพื่อเป็นโครงสร้างและสะสมไว้ตามส่วนต่างๆ ของพืชแต่สัตว์ไม่สามารถสร้างพลังงานจากแสงอาทิตย์โดยตรงได้จึงต้องบริโภคพืชหรือสัตว์ด้วยกันเป็นอาหารโดยเผาผลาญไขมันคาร์โบไฮเดรตและโปรตีนมาเป็นพลังงาน(เจษฎา, 2555) สัตว์น้ำต้องการพลังงานเพื่อเพิ่มน้ำหนักต่อหน่วยพลังงานน้อยกว่าความต้องการพลังงานในสัตว์น้ำ/บก

1.สัตว์เลือดเย็น (Poikilotherms) เช่น กุ้งหรือปลา มีอุณหภูมิของร่างกายแปรผันตามอุณหภูมิของน้ำ ดังนั้นสัตว์น้ำจึงไม่จำเป็นต้องใช้พลังงานในการรักษาอุณหภูมิของร่างกายให้คงที่ ในขณะที่ สัตว์

บกและสัตว์ปีกเป็นสัตว์เลือดอุ่น (Homeotherms) ต้องรักษาอุณหภูมิร่างกายให้คงที่ตามที่ อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนไป

2. สัตว์น้ำประหยัดพลังงานได้ถึง 10-20 เปอร์เซ็นต์ จากการกำจัดของเสียในรูปแอมโมเนีย (ammonia) ซึ่งใช้พลังงานน้อยกว่ากำจัดยูเรีย (urea) ในสัตว์บกและยูริก (uric acid) ในสัตว์ปีก

3. สัตว์น้ำต้องการพลังงานน้อยกว่าสัตว์บกและสัตว์ปีกในการรักษาตำแหน่งและการเคลื่อนไหวต่างๆ เนื่องจากได้รับการผ่อนแรงจากแรงพยุงของน้ำ ในขณะที่สัตว์บกและสัตว์ปีกต้องใช้ พลังงานส่วนหนึ่งในการต่อสู้แรงโน้มถ่วงของโลก (เจษฎา, 2555)

2. โพธิ์ทะเล

2.1 อนุกรมวิธานของโพธิ์ทะเล

Kingdom : Plantae

Division : Tracheophyta

Subdivision : Spermatophytina

Order : Malvales

Family : Malvaceae

Genus : *Thespesia*

Species : *T. populnea*

2.2 ลักษณะทั่วไป

ต้นโพธิ์ทะเล จัดเป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็ก มีความสูงประมาณ 8-12 เมตร ลำต้นโค้งและแตกกิ่งในระดับต่ำ ลักษณะของต้นเป็นทรงเรียวยอดแผ่กว้างและค่อนข้างหนาทึบ เปลือกเป็นสีเทาอ่อนหรือสีน้ำตาลมีลักษณะเรียบหรือขรุขระมีรอยแตกตามยาวเป็นร่องๆ ขยายพันธุ์ด้วยวิธีการเพาะเมล็ด โดยจัดเป็นไม้กลางแจ้งที่ชอบแสงแดดจัด เจริญเติบโตได้ดีในสภาพดินแทบทุกชนิดที่มีความชุ่มชื้น และจะพบได้มากที่ตอนหรือตามชายฝั่งทะเลและตามริมแม่น้ำที่เป็นดินร่วนปนทราย มีเขตการกระจายพันธุ์เป็นวงกว้างสามารถพบขึ้นได้ในแอฟริกา อินเดีย ศรีลังกา จีน ไต้หวัน ญี่ปุ่น เวียดนาม กัมพูชา ฟิลิปปินส์ รวมไปถึง

ภูมิภาคมาเลเซียและในหมู่เกาะแปซิฟิก สำหรับในประเทศไทยสามารถพบได้ตามชายฝั่งทะเลทั่วไปและยังจัดเป็นพันธุ์ไม้ประจำจังหวัดสมุทรปราการ (medthai ,2562)



ภาพที่ 3 โป้ทะเล

ที่มา :<https://www.panmai.com>

2.3. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เป็นไม้ยืนต้น ขนาดย่อมลำต้นสีเทาเรียบ แต่งกิ่งก้านสาขามาก ใบเดี่ยวรูปหัวใจ ปลายแหลมคล้ายใบโป้แต่เล็กกว่าสีเขียวเข้มกว่าดอกโตรูปปากแตรออกตามง่ามใบสีเหลืองโปรงพื้นชายทะเล ขยายพันธุ์ ด้วยเมล็ด (สวนพฤกษศาสตร์คลองไผ่, ม.ป.ป.)

ใบโป้ทะเล ใบเป็นใบเดี่ยวออกเรียงสลับลักษณะของใบคล้ายรูปหัวใจ ปลายใบกว้างแหลมยาวถึงเรียวแหลมส่วนฐานใบเว้าลึกขอบใบเรียบใบมีขนาดกว้างประมาณ 5-10 เซนติเมตรและยาวประมาณ 8-15 เซนติเมตร และมีเส้นใบออกจากโคนของใบประมาณ 5-7 เส้น ผิวใบด้านบนมีลักษณะเกลี้ยงและเป็นมัน ส่วนท้องใบเป็นสีเทาแกมสีน้ำตาลและมีเกล็ด ส่วนก้านใบมีความยาวประมาณ 16 เซนติเมตร และยังมีหูใบที่มีลักษณะเป็นรูปใบหอก ยาวประมาณ 0.3-1 เซนติเมตร และหลุดร่วงได้ง่าย (medthai ,2562)

ดอกโป้ทะเล ออกดอกตามง่ามใบ ดอกเป็นดอกเดี่ยวหรือดอกคู่ตามซอกใบ ส่วนก้านดอกอ้วนสั้นหรือยาวประมาณ 2-5 เซนติเมตรและมีเกล็ด ดอกมีรี้วประดับ 3 แฉก ร่วงได้ง่าย มีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยมแคบ ๆ มีความยาวประมาณ 1.5 เซนติเมตรและมีเกล็ดส่วนวงกลีบเลี้ยงเป็นรูปถ้วยไม่มีแฉกมี

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1.1-1.5 เซนติเมตร ลักษณะคล้ายแผ่นหนังไม่หลุดร่วง ส่วนกลีบดอก เป็นสีเหลือง ลักษณะเป็นรูปไข่ กว้างและยาวประมาณ 6 เซนติเมตร ส่วนโคนกลีบติดกันเป็นรูปประฆังและมีจุดสีแดงเข้มอมสีน้ำตาลแต้มอยู่ที่โคนกลีบดอกด้านในโดยดอกจะบานเต็มที่ภายในวันเดียวแล้วจะเปลี่ยนเป็นสีชมพูแกมสีม่วงอ่อนและเหี่ยวอยู่บนต้นก่อนที่จะร่วงหล่นในวันถัดมา ส่วนหลอดเกสรตัวผู้ยาวประมาณ 2.05 เซนติเมตรเป็นสีเหลืองจางๆ และมีอับเรณูติดอยู่ตลอดตามความยาวของหลอด โดยจะออกดอกในช่วงเดือนกันยายนจนถึงเดือนตุลาคมบ้างก็ว่าออกดอกในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนมิถุนายน (medthai ,2562)

ผลโพธิ์ทะเล ผลมีลักษณะค่อนข้างกลมมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 2-3 เซนติเมตร ผลเป็นสันต้น ๆ 5 สัน มีน้ำยางสีเหลือง มีก้านผลยาวประมาณ 2-8 เซนติเมตร ผลอ่อนเป็นสีเขียวอ่อน ส่วนผลแก่เป็นสีเขียวเข้ม เปลือกผลแข็ง มีวงกลีบเลี้ยงลักษณะคล้ายงานติดอยู่ที่ขั้วของผล เมื่อผลแก่จะแห้งแตกไม่มีทิศทาง ไม่ร่วงหล่นและติดอยู่บนต้น ในผลมีเมล็ดอยู่หลายเมล็ด หรือมีเมล็ด 4 เมล็ดในแต่ละช่อง ลักษณะของเมล็ดยาวรีคล้ายเส้นไหมเป็นสีน้ำตาลอ่อนค่อนข้างแบน ยาวประมาณ 0.8-1.5 เซนติเมตร โดยผลจะแก่ประมาณเดือนกุมภาพันธ์จนถึงเดือนเมษายน (medthai ,2562)

2.4 ประโยชน์โพธิ์ทะเล

1. ดอก ผล และใบอ่อนสามารถนำมารับประทานได้
 2. ต้นโพธิ์ทะเลมีดอกที่สวยงาม เป็นไม้โตเร็วและมีดอกขนาดใหญ่ จึงใช้ปลูกเป็นไม้ประดับ และให้ร่มเงาได้
 3. ไม้ของต้นโพธิ์ทะเลมีคุณสมบัติคงทน แข็งแรง ทนปลวก เนื้อไม้เหนียวแต่งได้ง่าย และขัดชักเงาได้เป็นอย่างดี มีสีแดงเข้มดูสวยงาม จึงสามารถนำมาใช้ทำเป็นเฟอร์นิเจอร์ ทำเครื่องดนตรี หรือทำเครื่องเรือน ใช้ทำกระดานพื้น เครื่องกลิ้ง ด้ามเครื่องมือ ทำควิลเลียด พานท้ายปืน รางปืน ทำพายแจวเรือ กรรเชียง ใช้ทำเป็นถ้วยชามใส่อาหารเนื่องจากไม่มีกลิ่น ฯลฯ
 4. เปลือกสามารถนำมาใช้ตอกหมั้นเรือ ใช้ทำเชือกและสายเบ็ดได้
 5. ในบางประเทศนิยมปลูกต้นโพธิ์ทะเลไว้ตามวัดเพราะถือเป็นต้นไม้ศักดิ์สิทธิ์
- (medthai,2562)

2.5 สารสำคัญ และคุณสมบัติพิเศษ

สารกอสซิพอล (Gossypol) ถูกพบว่าเป็นองค์ประกอบหลักของต้นโพธิ์ทะเลที่สร้างฤทธิ์ต้านภาวะการเจริญพันธุ์ในหนูแรทและในมนุษย์อีกด้วย นอกจากนี้ยังมีควิโนนที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติอีก 4 ชนิด ได้แก่ thespone, thespesone, mansone-D และ mansone-H สารจำพวกนี้เป็นสารที่ถูกสกัดมาจากส่วนของไม้เนื้อแข็งของต้น ในการศึกษาพิษเคมีของเปลือกไม้พบว่ามีการกอสซิพอล (Gossypol) แทนนินและสสารสี และสารสกัดที่ได้จากใบพบว่ามี Lupeol, lupenone, B-stosterol และยังมี acacetin, quercetin, vanilic, syringic, melilotic และ frolic acid (R. Parthasarathy et al, 2009)

3.งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโพธิ์ทะเล

สารสกัดเอทานอลของ *Thespesia populnea* ในหนูที่เป็นเบาหวานมีระดับไขมันลดลงอย่างมีนัยสำคัญเปอร์ออกซิเดสในเนื้อเยื่อตับและไตเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มผู้ป่วยเบาหวาน ซูเปอร์ออกไซด์ dismutase และ catalase คือ areสองเอนไซม์หลักในการขจัดสารพิษอนุมูลอิสระในร่างกาย ในการค้นพบของเราเราได้สร้างลดกิจกรรมของ superoxide dismutase และ catalaseการกำจัดออกซิเจนและ OH- น่าจะเป็นที่สกลไกการป้องกันที่มีประสิทธิภาพต่อความผิดปกติต่างๆผลการวิเคราะห์ด้วยเอนไซม์นี้แสดงให้เห็นชัดเจนว่าสารสกัดจากใบและเปลือกของ *Thespesia populnea* มีกิจกรรมการไล่อนุมูลอิสระที่สามารถออกแรงกระทำที่เป็นประโยชน์ต่อโรคเบาหวานที่เหนียวทำให้เกิดโดยสารสกัดเอทานอลจากเปลือก *Thespesia populnea* และใบมีฤทธิ์ต้านน้ำตาลในเลือดสูงในหนูเบาหวานที่เกิดจากสเตรปโตโซโตซิน (STZ) นี้สารสกัดยังแสดงผลเนื่องจากเสริมสร้างผลต่อการป้องกันสารต้านอนุมูลอิสระในเซลล์เพื่อป้องกันความเสียหายจากปฏิกิริยาออกซิเดชัน ความพยายามในปัจจุบันถูกชี้้นำเพื่อแยกองค์ประกอบที่ใช้งานอยู่อกจากสารสกัดจากพืชและการยืนยันกลไกการออกฤทธิ์

Vasudevan & Parle (2006) ได้ศึกษาเภสัชวิทยาของโพธิ์ทะเล (*Thespesia populnea*) ที่เกี่ยวข้องกับโรคอัลไซเมอร์ ใช้สารสกัดเอทานอลจากเปลือกของโพธิ์ทะเล โดยมีการศึกษาผลต่อการรับรู้ของสมอง ระดับคอเลสเตอรอลในเลือด และการทำงานของเอนไซม์ Cholinesterase ทดลองโดยใช้หนูทั้งหมด 312 ตัว จะถูกแบ่งออกเป็น 52 กลุ่ม ใช้สารสกัด ethanolic ของ *T. populnea* (TPE) ให้กินในปริมาณทั้งสาม (100, 200 และ 400 mg/kg) เป็นเวลา 7 วันติดต่อกันในกลุ่มของหนูอายุน้อยและหนูวัยชราที่แตกต่างกัน เก็บผลประเมินพารามิเตอร์การเรียนรู้และหน่วยความจำโดยใช้เครื่องมือยกระดับเขา

วงกตและอุปกรณ์หลักเลี้ยงแบบพาสซีฟ สารสกัดความเข้มข้นที่ 200 และ 400 mg/kg มีผลทำให้หนูมี ประสิทธิภาพในการจำมากขึ้นทั้งในหน่วยอ่อนและหน่วยชรา นอกจากนี้สารสกัด TPE ยังลดการทำงานของ เอนไซม์ Cholinesterase ในสมองอย่างมีนัยสำคัญ สารสกัดยังลดคอเลสเตอรอลได้ดีมากเมื่อ เปรียบเทียบกับ simvastatin (ยามาตราฐาน) ในการศึกษาครั้งนี้ อย่างไรก็ตาม นั้นเป็นผลมาจากการส่ง ของ cholinergic ลดลงและสารสกัด TPE ทำให้คอเลสเตอรอลลดลงซึ่งมีผลต่อ amyloid plaques (การ สะสมของโปรตีนชนิดหนึ่งที่เป็นส่วนหนึ่งของผนังเซลล์ประสาทที่เสื่อมสลายและตกตะกอนเกาะรวมกัน อยู่ภายนอกเซลล์ในคนปกติก็พบได้ในปริมาณ เล็กน้อย แต่สำหรับผู้ป่วยโรคอัลไซเมอร์จะพบมาก) มี ปริมาณลดลง สารสกัด TPE อาจพิสูจน์ให้เห็นว่าเป็นยาที่มีประโยชน์ เนื่องจากมีประโยชน์หลายอย่าง เช่น การปรับปรุงหน่วยความจำ คุณสมบัติการลดโคเลสเตอรอล ลดแอนติโคลิเนเตส (anticholinesteras) และฤทธิ์ต้านการอักเสบ ดังนั้นเปลือกของ *T. populnea* จึงเป็นตัวเลือกที่น่าสนใจ สำหรับการพัฒนาความจำและมันจะคุ้มค่าที่จะสำรวจศักยภาพของพืชชนิดนี้ในการจัดการผู้ป่วยอัลไซ เมอร์

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

1. วัสดุและสัตว์ทดลอง

- 1.1 สัตว์ทดลอง : ปลานิลแดง จำนวน 450 ตัว
- 1.2 ไบโพรทีทะเล
- 1.3 อาหารปลานิลแดง

2. อุปกรณ์และเครื่องมือ

2.1 อุปกรณ์สำหรับการเลี้ยงปลานิลแดง

- 2.1.1 หัวทราย
- 2.1.2 สายออกซิเจน ตัวต่อตรง
- 2.1.3 ถังไฟเบอร์กลาส 500 ลิตร จำนวน 15 ถัง
- 2.1.4 เครื่องให้อากาศ

2.2 อุปกรณ์สำหรับเตรียมอาหาร

- 2.2.1 เครื่องชั่งไฟฟ้าจุดทศนิยม 2 ตำแหน่ง
- 2.2.2 เครื่องบดวัตถุดิบ
- 2.2.3 ซ้อนตักวัตถุดิบ
- 2.2.4 ถาดใส่อาหารสำหรับอบ
- 2.2.5 ตู้อบลมร้อน
- 2.2.6 ปีกเกอร์
- 2.2.7 ขวดพลาสติกมีฝาปิด
- 2.2.8 เครื่องอัดเม็ดอาหาร
- 2.2.4 กะละมัง

2.3 อุปกรณ์การเตรียมไบโพรทีทะเล

- 2.3.1 เครื่องบดละเอียด
- 2.3.2 ซ้อน

- 2.3.3 กะละมัง
- 2.3.4 ถาด
- 2.3.5 ตู้อบลมร้อน
- 2.3.6 ขวดพลาสติกมีฝาปิด
- 2.3.7 เครื่องชั่งดิจิตอล

2.4 อุปกรณ์การตรวจวัดการเจริญเติบโต

- 2.4.1 เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 2 ตำแหน่ง
- 2.4.2 ถังแคป
- 2.4.3 สวิตช์กปลา
- 2.4.4 เวอร์เนีย

2.5 อุปกรณ์การตรวจสอบคุณสมบัติของน้ำ

- 2.5.1 เครื่องวัดปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO meter)
- 2.5.2 เทอร์มิโน (Thermometer)
- 2.5.3 ชุดทดสอบแอมโมเนีย
- 2.5.4 ชุดทดสอบไนโตรเจน
- 2.5.5 ชุดทดสอบความเป็นกรด-ด่าง

2.6 วัตถุดิบสำหรับการทำอาหาร

- 2.6.1 ปลาป่น
- 2.6.2 กากถั่วเหลือง
- 2.6.3 รำข้าว
- 2.6.4 ข้าวโพด
- 2.6.5 ปลายข้าว
- 2.6.6 ไบโพรทีทะเล
- 2.6.7 น้ำมันถั่วเหลือง
- 2.6.8 น้ำมันหอย
- 2.6.9 วิตามินและธาตุรวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2.6.10 ปีสื่อ
- 2.6.11 แคลเซียมโปรปิโอเนต 80%
- 2.6.12 แกลบ
- 2.6.13 น้ำร้อน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการทดลอง

1. การวางแผนการทดลอง

การศึกษาผลของไบโพร็อพริลอะเลตต่อการเจริญเติบโตของปลานิลแดง มีการวางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design : CRD) โดยการผสมไบโพร็อพริลอะเลกับอาหารปลานิลแดงเป็น 5 ชุดการทดลอง (Treatment) ในแต่ละการทดลองมี 3 ซ้ำ (Replication) รวมเป็น 15 หน่วยการทดลอง (Experimental)

ชุดการทดลองที่ 1 (T_1) : อาหารไม่ผสมไบโพร็อพริลอะเล (ชุดควบคุม)

ชุดการทดลองที่ 2 (T_2) : อาหารผสมไบโพร็อพริลอะเลปริมาณ 5%

ชุดการทดลองที่ 3 (T_3) : อาหารผสมไบโพร็อพริลอะเลปริมาณ 10%

ชุดการทดลองที่ 4 (T_4) : อาหารผสมไบโพร็อพริลอะเลปริมาณ 15%

ชุดการทดลองที่ 5 (T_5) : อาหารผสมไบโพร็อพริลอะเลปริมาณ 20%

2. การเตรียมการทดลอง

2.1 การเตรียมปลานิลแดง

คัดเลือกลูกปลานิลขนาดน้ำหนักประมาณ 10.85 ± 0.28 กรัม ยาวประมาณ 9.08 ± 0.14 เซนติเมตร จำนวน 450 ตัว ที่ได้จากพ่อแม่พันธุ์ชุดเดียวกัน นำปลาทั้งหมดมาปรับให้เข้ากับสภาพการทดลองในถังทดลองก่อนการทดลอง 1 สัปดาห์ ความหนาแน่น 30 ตัว/ถัง จำนวน 15 ถัง มีการให้อาหารวันละ 3 ครั้ง เวลา 07.00น. 12.00น. และ 16.00น. ในอัตรา 8% ของน้ำหนักตัวปลา

2.2 การเตรียมไบโพร็อพริลอะเล

นำไบโพร็อพริลอะเลที่เราเก็บมาได้นั้นมาล้างทำความสะอาดและนำไปผึ่งให้แห้งและชั่งน้ำหนักก่อนเข้าอบแล้วจัดบันทึกน้ำหนักไว้เพื่อดูน้ำหนักระหว่างการอบว่าน้ำหนักลดลงเท่าไร หลังจากนั้นทำการอบแห้งไบโพร็อพริลอะเลโดยใช้วิธีการอบแห้งด้วยตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 50-60 องศาเซลเซียส หมั่นมากลับเพื่อให้ไบโพร็อพริลอะเลโดนความร้อนที่เท่ากันและค่อยชั่งน้ำหนักจนน้ำหนักคงที่ หลังจากนั้นนำไบโพร็อพริลอะเลที่อบแห้งแล้วไปทำการบดให้เป็นผง เพื่อเตรียมนำไปผสมกับอาหารปลานิลแดง

2.3 การเตรียมอาหารการทดลอง

ซึ่งวัตถุดิบอาหารดังตารางที่ 1 จากนั้นนำวัตถุดิบแต่ละชนิดมาผสมให้เข้ากันโดยมีลำดับขั้นดังต่อไปนี้ นำรำละเอียดผสมกับบีเอสที จากนั้นใส่โปรตีนไฮดรอลิซไปผสม ใส่วิตามินและธาตุลงไปคลุกเคล้าให้เข้ากันดี เสร็จแล้วใส่น้ำมันตับปลาและใส่น้ำมันถั่วเหลืองลงไปผสม จากนั้นใส่ข้าวโพดและแกลบลงไปผสมให้เข้ากัน ใส่ไบโพรทีนทะเลที่บดแล้วและปลาป่นลงไปผสมให้เข้ากันดีอีกครั้ง จากนั้นนำกากถั่วเหลืองและปลายข้าวคลุกผสมในน้ำร้อนโดยใช้น้ำร้อน 500-600 มิลลิกรัม แล้วจึงนำลงไปคลุกเคล้าให้เข้ากัน พอเข้ากันดีแล้วนำไปเข้าเครื่องอัดอาหาร 2 รอบ พอเสร็จแล้วก็นำไปอบที่ตู้อบลมร้อน อุณหภูมิ 50 องศา จนกว่าอาหารจะแห้ง



ตารางที่ 1 สูตรอาหารที่ใช้ในการทดลอง

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
น้ำมันหูกาน่า	10	10	10	10	10
วิตามินแลแร่ธาตุรวม	20	20	20	20	20
BTH (กันหีน)	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
แคลเซียมโปรปิโอเนต 80% (กันรา)	2	2	2	2	2
เกลือ	47	48.5	48	39.5	37
รวม(กรัม)	1000	1000	1000	1000	1000
Yeild(%) ของไบโพธิ์ทะเล					
ความชื้น	37.35±4.64				
น้ำหนักแห้ง	62.65±4.64				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การทดลอง

3.1 การเลี้ยงสัตว์ทดลอง

เลี้ยงปลานิลแดงโดยการให้อาหารตามการทดลองทั้งหมด 5 สูตร โดยให้วันละ 3 ครั้ง ช่วงเช้า เวลา 07.00 - 08.00 น. ช่วงเที่ยง 12.00 น. และช่วงเย็น 16.00 - 17.00 น. ตามสัดส่วนของน้ำหนักตัวปลาในแต่ละถัง เป็นเวลานาน 2 สัปดาห์ การให้อาหารปลา ในสูตรมี 1-5 ให้อาหารตามที่ได้เตรียมในแต่ละสูตรไว้

3.2 การตรวจวัดคุณภาพน้ำ

- 1.) เครื่องวัดปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO meter)
- 2.) เทอร์มิโน (Thermometer)
- 3.) ชุดทดสอบแอมโมเนีย
- 4.) ชุดทดสอบไนโตรท์
- 5.) ชุดทดสอบความเป็นกรด-ด่าง

3.3 การเก็บผล

- 1.) ก่อนวันเก็บผลให้งดให้อาหารเย็นก่อน 1 มื้อ
- 2.) ตักปลาขึ้นมาชั่งน้ำหนัก และบันทึกผล
- 3.) ทำการวัดความกว้าง, ความยาวมาตรฐานและความยาวทั้งหมดและบันทึกผล

4. การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การวิเคราะห์ทางด้านประสิทธิภาพการเจริญเติบโต

ทำการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตทุก 2 สัปดาห์ เป็นเวลานาน 12 สัปดาห์ โดยการใช้สวิงช้อนปลาทุกตัวขึ้นมาเพื่อชั่งน้ำหนักและวัดความยาวลำตัวปลาแต่ละตัว แล้วเมื่อสิ้นสุดการทดลองนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาดัชนี ต่างๆ

4.1.1 น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น

= น้ำหนักปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง - น้ำหนักปลาเริ่มต้นการทดลอง

4.1.2 ความยาวที่เพิ่มขึ้น

= ความยาวปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง - ความยาวปลาเริ่มต้นการทดลอง

4.1.3 น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวัน (Average daily Weight gain, ADG)

= $\frac{\text{น้ำหนักปลาสิ้นสุดการทดลอง} - \text{น้ำหนักปลาเริ่มต้นการทดลอง}}{\text{ระยะเวลาที่ทำการทดลอง}}$

5. ระยะเวลาการทดลอง

ใช้ระยะเวลาในการทำการทดลอง 12 สัปดาห์

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance : ANOVA) ตามแผนการทดลองแบบ CRD และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของทรีทเมนต์ด้วย Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

7. สถานที่ทำการทดลอง

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร 17/1 หมู่ 6 ตำบลชุมโค อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร

ผลการทดลอง

ผลการวิเคราะห์ค่าการเจริญเติบโตของปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมไบโพรีทะเลในระดับต่างกันในระยะ 60 วัน ได้ผลการทดลองดังนี้

1. น้ำหนัก

น้ำหนักเริ่มต้นของปลานิลแดงในชุดการทดลองที่ 1-5 มีค่าเท่ากับ 10.89 ± 0.19 , 10.96 ± 0.22 , 10.82 ± 0.52 , 10.93 ± 0.34 และ 10.67 ± 0.13 กรัมต่อตัว ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงทุกชุดการทดลองมีน้ำหนักเริ่มต้นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ดังตารางที่ 2

สัปดาห์ที่ 2 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมไบโพรีทะเล ชุดการทดลองที่ 4 มีน้ำหนักสุดท้ายสูงสุด เท่ากับ 17.04 ± 2.26 กรัม รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมไบโพรีทะเล ชุดการทดลองที่ 2 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมไบโพรีทะเล ชุดการทดลองที่ 1, 3, และ 5 มีน้ำหนักสุดท้ายเท่ากับ 16.83 ± 0.92 , 16.07 ± 0.66 , 16.27 ± 1.48 และ 19.54 ± 0.33 กรัมต่อตัว ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมไบโพรีทะเลชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีน้ำหนักสุดท้ายไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ดังตารางที่ 2

สัปดาห์ที่ 4 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารชุดการทดลอง 3 มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นสูงสุด เท่ากับ 22.38 ± 3.09 กรัมต่อตัว รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมไบโพรีทะเล ชุดการทดลองที่ 2, 1, 4 และ 5 มีน้ำหนักสุดท้ายเท่ากับ 22.32 ± 0.65 , 21.39 ± 0.76 , 21.07 ± 11.97 , 20.58 ± 1.39 กรัมต่อตัว ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมไบโพรี ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4, และ 5 มีน้ำหนักสุดท้ายไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ดังตารางที่ 2

สัปดาห์ที่ 6 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมไบโพรีทะเล ชุดการทดลองที่ 2 มีน้ำหนักสุดท้ายสูงสุด เท่ากับ 24.01 ± 0.57 กรัมต่อตัว รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารที่ไม่ผสมไบโพรีทะเล (ชุดควบคุม) ชุดการทดลองที่ 1 ชุดควบคุมที่ 3, 4 และ 5 มีน้ำหนักสุดท้าย เท่ากับ 23.08 ± 0.60 , 21.99 ± 2.28 , 21.84 ± 1.95 และ 20.01 ± 0.62 กรัมต่อตัว ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมไบโพรีทะเล ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีน้ำหนักสุดท้ายไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ดังตารางที่ 2

สัปดาห์ที่ 8 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมไบโพรีทะเล ชุดการทดลองที่ 2 มีน้ำหนักสุดท้ายสูงสุด เท่ากับ 22.69 ± 1.00 กรัมต่อตัว รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมไบโพรีทะเล ชุดการทดลองที่

3, 1 (ชุดควบคุม) , 4 และ 5 มีน้ำหนักสุดท้าย เท่ากับ 21.44 ± 3.17 , 21.21 ± 0.86 , 20.33 ± 2.04 และ 18.40 ± 0.71 กรัมต่อตัว ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมไบโพรทีทะเล ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีน้ำหนักสุดท้ายไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ดังตารางที่ 2

สัปดาห์ที่ 10 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมไบโพรทีทะเล ชุดการทดลองที่ 2 มีน้ำหนักสุดท้ายสูงสุด เท่ากับ 22.30 ± 1.22 กรัมต่อตัว รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมไบโพรทีทะเล ชุดการทดลองที่ 3, 1(ชุดควบคุม) , 4 และ 5 มีน้ำหนักสุดท้าย เท่ากับ 21.29 ± 4.20 , 20.67 ± 1.16 , 19.91 ± 1.74 และ 17.45 ± 0.33 กรัมต่อตัว ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมไบโพรทีทะเล ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีน้ำหนักสุดท้ายไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ดังตารางที่ 2

2. น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น

สัปดาห์ที่ 2 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมไบโพรทีทะเล ชุดการทดลองที่ 4 มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นสูงสุด เท่ากับ 6.10 ± 1.92 กรัมต่อตัว รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมไบโพรทีทะเล ชุดการทดลองที่ 2, 3 , 1 (ชุดควบคุม) และ 5 มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น เท่ากับ 5.86 ± 0.87 , 5.44 ± 1.46 , 5.18 ± 0.47 และ 4.51 ± 0.77 กรัมต่อตัว ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหาร ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างจากชุดควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ดังตารางที่ 2

สัปดาห์ที่ 4 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมไบโพรทีทะเล ชุดการทดลองที่ 3 มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นสูงสุด เท่ากับ 11.56 ± 3.03 กรัมต่อตัว รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมไบโพรทีทะเล ชุดการทดลองที่ 2 , 1(ชุดควบคุม) , 4 และ 5 มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น เท่ากับ 11.36 ± 0.45 , 10.50 ± 0.57 , 10.14 ± 0.57 และ 9.91 ± 1.47 กรัมต่อตัว ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหาร ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น ไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ดังตารางที่ 2

สัปดาห์ที่ 6 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมไบโพรทีทะเล ชุดการทดลองที่ 2 มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นสูงสุด เท่ากับ 13.05 ± 0.47 กรัมต่อตัว รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารไม่ผสมไบโพรทีทะเล ชุดการทดลอง

ที่ 1 (ชุดการทดลอง) และชุดทดลองที่ 3, 4, และ 5 เท่ากับ 12.19 ± 0.42 , 11.16 ± 2.23 , 10.90 ± 1.61 และ 9.34 ± 0.70 กรัมต่อตัว ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ชุดทดลองที่ 2, 3 และ 4 มีน้ำหนักที่ไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญชุดการทดลองที่ 5 มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นแตกต่างเพิ่มขึ้นจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ดังตารางที่ 2

สัปดาห์ที่ 8 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมไบโพรีทะเล ชุดการทดลองที่ 2 มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นสูงสุด เท่ากับ 11.73 ± 0.80 กรัมต่อตัว รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมไบโพรีทะเล ชุดการทดลองที่ 3, 1 (ชุดควบคุม), 4 และ 5 มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น เท่ากับ, 10.62 ± 3.06 , 10.32 ± 0.75 , 9.40 ± 4.70 และ 7.73 ± 0.78 กรัมต่อตัว ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมไบโพรีทะเล ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ดังตารางที่ 2

สัปดาห์ที่ 10 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมไบโพรีทะเล ชุดการทดลองที่ 2 มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นสูงสุด เท่ากับ 11.34 ± 1.08 กรัมต่อตัว รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมไบโพรีทะเล ชุดการทดลองที่ 3, 1 (ชุดควบคุม), 4 และ 5 มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น เท่ากับ 10.47 ± 4.05 , 9.77 ± 1.02 , 8.97 ± 1.41 และ 6.79 ± 0.43 กรัมต่อตัว ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมไบโพรีทะเล ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ดังตารางที่ 2

3. น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวัน

สัปดาห์ที่ 2 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมไบโพรีทะเล ชุดการทดลองที่ 4 มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นต่อวันสูงสุด เท่ากับ 0.44 ± 0.14 กรัมต่อตัว รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมไบโพรีทะเล ชุดการทดลองที่ 2, 3, 1 (ชุดควบคุม) และ 5 มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น เท่ากับ 0.42 ± 0.02 , 0.41 ± 0.03 , 0.40 ± 0.02 และ 0.37 ± 0.08 กรัมต่อตัว ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมไบโพรี ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นต่อวันไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ดังตารางที่ 3

สัปดาห์ที่ 4 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมไบโพรีทะเล ชุดการทดลองที่ 3 มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นสูงสุด เท่ากับ 0.41 ± 0.11 กรัมต่อตัว รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมไบโพรีทะเล ชุดการทดลองที่ 2, 1 (ชุดควบคุม), 4 และ 5 มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น เท่ากับ 0.41 ± 0.02 , 0.37 ± 0.02 , 0.36 ± 0.06

และ 0.35 ± 0.05 กรัมต่อตัว ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมไบโพรธิ์ ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวันไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ดังตารางที่ 3

สัปดาห์ที่ 6 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมไบโพรธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 2 มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นต่อวันสูงสุด เท่ากับ 0.31 ± 0.01 กรัมต่อตัว รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมไบโพรธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 1 (ชุดควบคุม), 3, 4 และ 5 มีน้ำหนักเพิ่มขึ้น เท่ากับ 0.29 ± 0.01 , 0.27 ± 0.05 , 0.26 ± 0.04 และ 0.22 ± 0.02 กรัมต่อตัว ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมไบโพรธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 2, 3, และ 4 มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวันไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) สำหรับปลาที่ได้รับอาหารผสมไบโพรธิ์ทะเลชุดการทดลองที่ 5 มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวันแตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ดังตารางที่ 3

สัปดาห์ที่ 8 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมไบโพรธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 2 มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นสูงสุด เท่ากับ 0.21 ± 0.01 กรัมต่อตัว รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมไบโพรธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 3, 1, 4 และ 5 มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวัน เท่ากับ 0.19 ± 0.05 , 0.18 ± 0.01 , 0.17 ± 0.03 และ 0.14 ± 0.01 กรัมต่อตัว ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมไบโพรธิ์ ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวันไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ดังตารางที่ 3

สัปดาห์ที่ 10 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมไบโพรธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 2 มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นสูงสุด เท่ากับ 0.16 ± 0.02 กรัมต่อตัว รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมไบโพรธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 3, 1(ชุดควบคุม), 4 และ 5 มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวัน เท่ากับ 0.15 ± 0.06 , 0.14 ± 0.01 , 0.13 ± 0.02 และ 0.10 ± 0.01 กรัมต่อตัว ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมไบโพรธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวันไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ดังตารางที่ 3

4. ความยาวมาตรฐาน

ความยาวมาตรฐานเริ่มต้นของปลานิลแดงในชุดการทดลองที่ 1-5 มีค่าเท่ากับ 7.38 ± 0.16 , 7.28 ± 0.21 , 7.39 ± 0.04 , 7.47 ± 0.03 และ 7.39 ± 0.01 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ

พบว่า ปลานิลแดงทุกชุดการทดลองมีความยาวเริ่มต้นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 3

สัปดาห์ที่ 2 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 2 มีความยาวมาตรฐานสุดท้ายสูงสุด เท่ากับ 8.56 ± 0.13 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 3, 1(ชุดควบคุม), 4 และ 5 มีความยาวมาตรฐานสุดท้าย เท่ากับ 8.47 ± 0.32 , 8.42 ± 0.21 , 8.41 ± 0.23 และ 8.11 ± 0.53 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีความยาวสุดท้ายไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 3

สัปดาห์ที่ 4 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 3 มีความยาวมาตรฐานสุดท้ายสูงสุด เท่ากับ 9.35 ± 0.18 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 2, 4, 1 และ 5 มีความยาวมาตรฐาน เท่ากับ 9.13 ± 0.05 , 9.07 ± 0.11 , 9.03 ± 0.08 และ 8.91 ± 0.13 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีความยาวมาตรฐานสุดท้าย มีความยาวสุดท้ายไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 3

สัปดาห์ที่ 6 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 2 มีความยาวมาตรฐานสุดท้ายสูงสุด เท่ากับ 9.53 ± 0.17 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารไม่ผสมใบโพธิ์ทะเลที่ระดับ ชุดการทดลองที่ 1(ชุดควบคุม) มีความยาวมาตรฐานสุดท้าย ที่ 9.39 ± 0.26 และชุดทดลองที่ 3, 4 และ 5 มีความยาวมาตรฐานสุดท้าย 9.38 ± 0.30 , 9.28 ± 0.13 และ 9.01 ± 0.13 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีความยาวมาตรฐานสุดท้ายไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 3

สัปดาห์ที่ 8 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 3 มีความยาวมาตรฐานสุดท้ายสูงสุด เท่ากับ 9.36 ± 0.42 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ ชุดการทดลองที่ 2, 1(ชุดควบคุม), 4 และ 5 มีความยาวมาตรฐานสุดท้าย เท่ากับ 9.21 ± 0.37 , 9.20 ± 0.17 , 9.15 ± 0.13 และ 8.81 ± 0.20 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีความยาวมาตรฐานสุดท้ายไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 3

สัปดาห์ที่ 10 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารไม่ผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 1 (ชุดควบคุม) มีความยาวมาตรฐานสุดท้ายสูงสุด เท่ากับ 9.17 ± 0.21 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 3, 2, 4 และ 5 มีความยาวมาตรฐานสุดท้าย เท่ากับ 9.08 ± 0.70 , 9.00 ± 0.12 , 8.92 ± 0.32 และ 8.36 ± 0.19 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีความยาวมาตรฐานสุดท้ายไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ดังตารางที่ 3

5.ความยาวมาตรฐานที่เพิ่มขึ้น

สัปดาห์ที่ 2 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 2 มีความยาวมาตรฐานที่เพิ่มขึ้นสูงสุด เท่ากับ 1.28 ± 0.15 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 3, 1(ชุดทดลอง), 4 และ 5 มีความยาวมาตรฐานที่เพิ่มขึ้น เท่ากับ 1.07 ± 0.36 , 1.04 ± 0.28 , 0.94 ± 0.24 และ 0.72 ± 0.54 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีความยาวทั้งหมดที่เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ดังตารางที่ 4

สัปดาห์ที่ 4 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 3 มีความยาวมาตรฐานที่เพิ่มขึ้นสูงสุด เท่ากับ 1.95 ± 0.19 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 2, 1(ชุดควบคุม), 4 และ 5 มีความยาวมาตรฐานที่เพิ่มขึ้น เท่ากับ 1.85 ± 0.22 , 1.65 ± 0.08 , 1.60 ± 0.14 และ 1.52 ± 0.12 เซนติเมตร เมื่อนำมาวิเคราะห์ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดทดลองที่ 3 มีความยาวมาตรฐานที่เพิ่มขึ้นแตกต่างจากชุดทดลองที่ 1, 4 และ 5 แต่ไม่แตกต่างจากชุดทดลองที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ดังตารางที่ 4

สัปดาห์ที่ 6 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 2 มีความยาวมาตรฐานที่เพิ่มขึ้นสูงสุด เท่ากับ 2.24 ± 0.23 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารไม่ผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 1 และชุดการทดลองที่ 3, 4, 5 มีความยาวมาตรฐานที่เพิ่มขึ้น เท่ากับ 2.00 ± 0.39 , 1.99 ± 0.34 , 1.81 ± 0.16 และ 1.62 ± 0.13 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหาร ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีความยาวทั้งหมดสุดท้ายไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ดังตารางที่ 4

สัปดาห์ที่ 8 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 3 มีความยาวมาตรฐานที่เพิ่มขึ้นสูงสุด เท่ากับ 1.96 ± 0.47 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 2, 1(ชุดควบคุม), 4 และ 5 มีความยาวมาตรฐานที่เพิ่มขึ้น เท่ากับ 1.93 ± 0.30 , 1.82 ± 0.02 , 1.67 ± 0.16 และ 1.42 ± 0.20 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีความยาวทั้งหมดสุดท้ายไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ดังตารางที่ 4

สัปดาห์ที่ 10 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารไม่ผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 1 (ชุดควบคุม) มีความยาวมาตรฐานที่เพิ่มสูงสุด เท่ากับ 1.78 ± 0.06 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีความยาวมาตรฐานที่เพิ่ม เท่ากับ 1.72 ± 0.18 , 1.68 ± 0.74 , 1.45 ± 0.34 และ 0.97 ± 0.19 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีความยาวมาตรฐานที่เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ดังตารางที่ 4

6. ความยาวทั้งหมด

ความยาวทั้งหมดเริ่มต้นของปลานิลแดงในชุดการทดลองที่ 1-5 มีค่าเท่ากับค่าความยาวทั้งหมด $9.08 \pm$ เซนติเมตร เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงทุกชุดการทดลองมีความยาวเริ่มต้นไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ดังตารางที่ 4

สัปดาห์ที่ 2 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 2 มีความยาวทั้งหมดสุดท้ายสูงสุด เท่ากับ 10.69 ± 0.70 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 3, 4, 1(ชุดควบคุม) และ 5 มีความยาวทั้งหมดสุดท้าย เท่ากับ 10.61 ± 0.38 , 10.55 ± 0.37 , 10.50 ± 0.23 และ 10.46 ± 0.13 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีความยาวทั้งหมดสุดท้ายไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ดังตารางที่ 4

สัปดาห์ที่ 4 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 3 มีความยาวทั้งหมดสุดท้ายสูงสุด เท่ากับ 11.72 ± 0.30 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 4, 2, 1 และ 3 มีความยาวทั้งหมดสุดท้าย เท่ากับ 11.36 ± 0.14 , 11.21 ± 0.13 , 11.18 ± 0.19 , 10.98 ± 0.12 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ปลานิลแดงที่ได้รับผสมใบโพธิ์ทะเล

ชุดการทดลองที่ 3 มีความยาวทั้งหมดสุดท้ายแตกต่างจากชุดทดลองที่ 1, 2, 4 และ 5 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) ดังตารางที่ 4

สัปดาห์ที่ 6 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 2 มีความยาวทั้งหมดสุดท้ายสูงสุด เท่ากับ 11.88 ± 0.25 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารไม่ผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 1 (ชุดควบคุม) และ ชุดทดลองที่ 3, 4 และ 5 มีความยาวทั้งหมดสุดท้าย เท่ากับ 11.79 ± 0.22 , 11.76 ± 0.43 , 11.49 ± 0.19 และ 11.22 ± 0.11 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีความยาวทั้งหมดสุดท้ายไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ดังตารางที่ 4

สัปดาห์ที่ 8 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 3 มีความยาวทั้งหมดสุดท้ายสูงสุด เท่ากับ 11.71 ± 0.55 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 1 (ชุดควบคุม) , 4, 2 และ 5 มีความยาวทั้งหมดสุดท้าย เท่ากับ 11.47 ± 0.21 , 11.44 ± 0.55 , 11.43 ± 0.38 , 11.02 ± 0.30 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีความยาวทั้งหมดสุดท้ายไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ดังตารางที่ 4

สัปดาห์ที่ 10 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารไม่ผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 1 (ชุดควบคุม) มีความยาวทั้งหมดสุดท้ายสูงสุด เท่ากับ 11.49 ± 0.21 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 2, 4, 3 และ 5 มีความยาวทั้งหมดสุดท้าย เท่ากับ 11.23 ± 0.15 , 11.20 ± 0.37 , 11.02 ± 0.69 , 10.49 ± 0.27 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีความยาวทั้งหมดสุดท้ายไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ดังตารางที่ 4

7. ความยาวทั้งหมดที่เพิ่มขึ้น

สัปดาห์ที่ 2 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 2 มีความยาวทั้งหมดที่เพิ่มขึ้นสูงสุด เท่ากับ 1.68 ± 0.21 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารไม่ผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 1 (ชุดควบคุม) และชุดทดลองที่ 3, 4 และ 5 มีความยาวที่เพิ่มขึ้น เท่ากับ 1.62 ± 0.06 , 1.53 ± 0.41 , 1.31 ± 0.36 และ 1.26 ± 0.12 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 2 มีความยาวที่เพิ่มขึ้นแตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ดังตารางที่ 4

นิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีความยาวทั้งหมดที่เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 5

สัปดาห์ที่ 4 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 3 มีความยาวทั้งหมดที่เพิ่มขึ้นสูงสุด เท่ากับ 2.63 ± 0.15 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารไม่ผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 1 (ชุดควบคุม) และ ชุดการทดลองที่ 2, 4 และ 5 มีความยาวทั้งหมดที่เพิ่มขึ้น เท่ากับ 2.29 ± 0.32 , 2.21 ± 0.22 , 2.11 ± 0.24 , 1.78 ± 0.12 เซนติเมตร เมื่อนำมาวิเคราะห์ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเลชุดทดลองที่ 5 มีความยาวทั้งหมด แตกต่างจากชุดทดลองที่ 5 1, 2, 3 และ 4 อย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 5 ดังตารางที่ 5

สัปดาห์ที่ 6 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 1 (ชุดควบคุม) มีความยาวทั้งหมดที่เพิ่มขึ้นสูงสุด เท่ากับ 2.91 ± 0.06 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีความยาวทั้งหมดที่เพิ่มขึ้น เท่ากับ 2.88 ± 0.23 , 2.68 ± 0.47 , 2.24 ± 0.21 และ 2.02 ± 0.12 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเลชุดการทดลองที่ 4, 5 ทั้งหมดที่เพิ่มขึ้น มีความยาว แตกต่างจากชุดทดลองที่ 1, 2 และ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ดังตารางที่ 5

สัปดาห์ที่ 8 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 3 มีความยาวทั้งหมดที่เพิ่มขึ้นสูงสุด เท่ากับ 2.62 ± 0.56 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารไม่ผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 1 (ชุดควบคุม) และชุดการทดลองที่ 2, 4 และ 5 มีความยาวทั้งหมดที่เพิ่มขึ้น เท่ากับ 2.59 ± 0.39 , 2.43 ± 0.38 , 2.20 ± 0.24 และ 1.82 ± 0.29 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีความยาวทั้งหมดที่เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 5

สัปดาห์ที่ 10 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารไม่ผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 1 (ชุดควบคุม) มีความยาวทั้งหมดที่เพิ่มขึ้นสูงสุด เท่ากับ 2.60 ± 0.32 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 2, 4, 3 และ 5 มีความยาวทั้งหมดที่เพิ่มขึ้น เท่ากับ 2.22 ± 0.19 , 1.96 ± 0.47 , 1.94 ± 0.64 และ 1.29 ± 0.27 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์พบว่าปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมที่ใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 5 มีความยาวทั้งหมดที่เพิ่มขึ้นแตกต่างจากชุดการทดลองที่ 1, 2, 3 และ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ดังตารางที่ 5

8. ความกว้าง

ความกว้างเริ่มต้นของปลานิลแดงในชุดการทดลองที่ 1-5 มีค่าเท่ากับ 2.44 ± 0.24 , 2.39 ± 0.21 , 2.52 ± 0.05 , 2.60 ± 0.06 และ 2.52 ± 0.03 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงทุกชุดการทดลองมีความกว้างเริ่มต้นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ดังตารางที่ 5

สัปดาห์ที่ 2 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารไม่ผสมไบโพรทีทะเล ชุดการทดลองที่ 1 (ชุดควบคุม) มีความกว้างสุดท้ายสูงสุด เท่ากับ 2.84 ± 0.25 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมไบโพรทีทะเล ชุดการทดลองที่ 2, 3, และ 5 มีความกว้างสุดท้าย เท่ากับ 2.83 ± 0.03 , 2.77 ± 0.12 , 2.77 ± 0.07 และ 2.71 ± 0.08 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมไบโพรทีทะเล ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีความกว้างสุดท้ายไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ดังตารางที่ 5

สัปดาห์ที่ 4 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมไบโพรทีทะเล ชุดการทดลองที่ 3 มีความกว้างสุดท้ายสูงสุด เท่ากับ 3.17 ± 0.26 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมไบโพรทีทะเล ชุดการทดลองที่ 2, 4, 1 (ชุดควบคุม) และ 5 มีความกว้างสุดท้าย เท่ากับ 3.05 ± 0.04 , 3.03 ± 0.08 , 2.95 ± 0.16 และ 2.89 ± 0.09 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมไบโพรทีทะเล ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีความกว้างสุดท้ายไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ดังตารางที่ 5

สัปดาห์ที่ 6 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมไบโพรทีทะเล ชุดการทดลองที่ 3 มีความกว้างสุดท้ายสูงสุด เท่ากับ 3.07 ± 0.31 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมไบโพรทีทะเล ชุดการทดลองที่ 2, 4, 1 (ชุดควบคุม) และ 5 มีความกว้างสุดท้าย เท่ากับ 2.95 ± 0.03 , 2.93 ± 0.03 , 2.90 ± 0.12 และ 2.83 ± 0.05 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมไบโพรทีทะเล ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีความกว้างสุดท้ายไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ดังตารางที่ 5

สัปดาห์ที่ 8 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารไม่ผสมไบโพรทีทะเล ชุดการทดลองที่ 1 (ชุดควบคุม) มีความกว้างสุดท้ายสูงสุด เท่ากับ 3.21 ± 0.60 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมไบโพรทีทะเล ชุดการทดลองที่ 3, 2, 4 และ 5 มีความกว้างสุดท้าย เท่ากับ 3.04 ± 0.15 , 2.98 ± 0.04 , 2.97 ± 0.08 และ 2.87 ± 0.05 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับ

อาหารผสม ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีความกว้างสุดท้ายไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 5

สัปดาห์ที่ 10 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 2 มีความกว้างสุดท้ายสูงสุด เท่ากับ 2.92 ± 0.03 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 3, 1(ชุดควบคุม), 4 และ 5 มีความกว้างสุดท้าย เท่ากับ 2.89 ± 0.16 , 2.89 ± 0.06 , 2.74 ± 0.06 และ 2.63 ± 0.08 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 5 มีความกว้างที่แตกต่างจากชุดทดลองที่ 1, 2, 3, และ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p<0.05$) ดังตารางที่ 5

9.ความกว้างที่เพิ่มขึ้น

สัปดาห์ที่ 2 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 2 มีความกว้างที่เพิ่มขึ้นสูงสุด เท่ากับ 0.44 ± 0.19 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารไม่ผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 1 (ชุดควบคุม) และ ชุดทดลองที่ 3, 5 และ 4 มีความกว้างที่เพิ่มขึ้น เท่ากับ 0.40 ± 0.18 , 0.25 ± 0.16 , 0.19 ± 0.09 และ 0.16 ± 0.11 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4, และ 5 มีความกว้างที่เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 6

สัปดาห์ที่ 4 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 2 มีความกว้างที่เพิ่มขึ้นสูงสุด เท่ากับ 0.66 ± 0.25 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 2, 1, 4 และ 5 มีความกว้างที่เพิ่มขึ้น เท่ากับ 0.66 ± 0.25 , 0.51 ± 0.31 , 0.43 ± 0.13 และ 0.37 ± 0.11 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4, และ 5 มีความกว้างที่เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 6

สัปดาห์ที่ 6 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 2 มีความกว้างที่เพิ่มขึ้นสูงสุด เท่ากับ 0.57 ± 0.24 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 3, 1(ชุดควบคุม), 4 และ 5 มีความกว้างที่เพิ่มขึ้น เท่ากับ 0.55 ± 0.33 , 0.46 ± 0.23 , 0.32 ± 0.07 และ 0.31 ± 0.07 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสม

ใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4, และ 5 มีความกว้างที่เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ดังตารางที่ 6

สัปดาห์ที่ 8 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารไม่ผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 1 (ชุดควบคุม) มีความกว้างที่เพิ่มขึ้นสูงสุด เท่ากับ 0.77 ± 0.59 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีความกว้างที่เพิ่มขึ้น เท่ากับ 0.60 ± 0.23 , 0.52 ± 0.17 , 0.37 ± 0.10 และ 0.35 ± 0.06 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4, และ 5 มีความกว้างที่เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ดังตารางที่ 6

สัปดาห์ที่ 10 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 2 มีความกว้างที่เพิ่มขึ้นสูงสุด เท่ากับ 0.53 ± 0.21 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารไม่ผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 1 (ชุดควบคุม) และชุดทดลองที่ 3, 4 และ 5 มีความกว้างที่เพิ่มขึ้นเท่ากับ 0.45 ± 0.25 , 0.37 ± 0.19 , 0.14 ± 0.11 และ เซนติเมตรตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีความกว้างที่เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 2 ค่าน้ำหนักและน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นปลาในผลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเลในระดับที่แตกต่างกัน

ค่าอัตราการเจริญเติบโต	สัปดาห์	ปริมาณน้ำหนักโพธิ์ทะเลในสูตรอาหาร					P-Value
		T1 (ควบคุม)	T2 (5%)	T3 (10%)	T4 (15%)	T5 (20%)	
น้ำหนัก (กรัม/ตัว)	0 ^{ns}	10.89±0.19	10.93±0.22	10.82±0.52	10.93±0.34	10.67±0.13	0.7821
	2 ^{ns}	16.07±0.66	16.83±0.92	16.27±1.48	17.04±2.26	15.18±0.92	0.5113
	4 ^{ns}	21.39±0.76	22.32±0.65	22.38±3.09	21.07±1.97	20.58±1.39	0.6904
	6 ^{ns}	23.08±0.60	24.01±0.57	21.99±2.28	21.84±1.95	20.01±0.62	0.0542
	8 ^{ns}	21.21±0.86	22.69±1.00	21.44±3.17	20.33±2.04	18.40±0.71	0.1295
	10 ^{ns}	20.67±1.16	22.30±1.22	21.29±4.20	19.91±1.74	17.45±0.33	0.1522
น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น(กรัม/ตัว)	2 ^{ns}	5.18±0.47	5.86±0.87	5.44±1.46	6.10±1.92	4.51±0.77	0.5581
	4 ^{ns}	10.50±0.57	11.36±0.45	11.56±3.03	10.14±1.63	9.91±1.47	0.6997
	6	12.19±0.42 ^a	13.05±0.47 ^a	11.16±2.23 ^{ab}	10.90±1.61 ^{ab}	9.34±0.70 ^b	0.0498
	8 ^{ns}	10.32±0.75	11.73±0.80	10.62±3.06	9.40±1.70	7.73±0.78	0.1209
	10 ^{ns}	9.77±1.02	11.34±1.08	10.47±4.05	8.97±1.41	6.79±0.43	0.1454

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

2. ค่าเฉลี่ยที่มีการพิมพ์อักษرفันเล็กที่แตกต่างกันกับ แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ระหว่างค่าเฉลี่ยในแนวนอนเดียวกัน

ตารางที่ 3 ค่าค่าน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวันและความยาวมาตรฐานของปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมโปรตีนทะเลในระดับที่แตกต่างกัน

ค่าอัตราการเจริญเติบโต	สัปดาห์	ปริมาณน้ำหนักที่ทะเลในสูตรอาหาร					P-Value
		T1 (ควบคุม)	T2 (5%)	T3 (10%)	T4 (15%)	T5 (20%)	
น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวัน (กรัม/ตัว)	2 ^{ns}	0.37±0.03	0.42±0.06	0.39±0.10	0.44±0.14	0.32±0.05	0.5542
	4 ^{ns}	0.37±0.03	0.41±0.02	0.41±0.11	0.36±0.06	0.35±0.05	0.7184
	6	0.29±0.01 ^a	0.31±0.01 ^a	0.27±0.05 ^{ab}	0.26±0.04 ^{ab}	0.22±0.02 ^b	0.0378
	8 ^{ns}	0.18±0.01	0.21±0.01	0.19±0.05	0.17±0.03	0.14±0.01	0.0934
	10 ^{ns}	0.14±0.01	0.16±0.02	0.15±0.06	0.13±0.02	0.10±0.01	0.1367
ความยาวมาตรฐานสุดท้าย (ซม.)	0	7.38±0.16	7.28±0.21	7.39±0.04	7.47±0.03	7.39±0.01	0.4773
	2 ^{ns}	8.42±0.21	8.56±0.13	8.47±0.32	8.41±0.23	8.11±0.53	0.6464
	4	9.03±0.08 ^b	9.13±0.05 ^{ab}	9.35±0.18 ^b	9.07±0.11 ^b	8.91±0.13 ^b	0.0140
	6 ^{ns}	9.39±0.26	9.53±0.17	9.38±0.30	9.28±0.13	9.01±0.13	0.1108
	8 ^{ns}	9.20±0.17	9.21±0.37	9.36±0.42	9.15±0.13	8.81±0.20	0.2595
	10 ^{ns}	9.17±0.21	9.00±0.12	9.08±0.70	8.92±0.32	8.36±0.19	0.1411

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

2. ค่าเฉลี่ยที่มีการพิมพ์อักษรมีเครื่องหมายที่แตกต่างกันน้อยนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) ระหว่างค่าเฉลี่ยใน

จำนวนเดียวกัน

ตารางที่ 4 ค่าความยาวมาตรฐานที่เพิ่มขึ้นและความยาวทั้งหมดสุดท้ายของโลกแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเลในระดับที่แตกต่างกัน

คำอธิบายการเจริญเติบโต	สัปดาห์	ปริมาณน้ำโพธิ์ทะเลในสูตรอาหาร					P-Value
		T1 (ควบคุม)	T2 (5%)	T3 (10%)	T4 (15%)	T5 (20%)	
ความยาวมาตรฐานที่เพิ่มขึ้น (ซม.)	2 ^{ns}	1.04±0.28	1.28±0.15	1.07±0.36	0.94±0.24	0.72±0.54	0.4525
	4	1.65±0.08 ^{bc}	1.85±0.22 ^{ab}	1.95±0.19 ^a	1.60±0.14 ^{bc}	1.52±0.12 ^c	0.0345
	6 ^{ns}	2.00±0.39	2.24±0.23	1.99±0.34	1.81±0.06	1.62±0.13	0.1348
	8 ^{ns}	1.82±0.02	1.93±0.30	1.96±0.47	1.67±0.16	1.42±0.20	0.2658
	10 ^{ns}	1.78±0.06	1.72±0.18	1.68±0.74	1.45±0.34	0.97±0.19	0.1358
ความยาวทั้งหมดสุดท้าย (ซม.)	2 ^{ns}	10.50±0.23	10.69±0.21	10.61±0.38	10.55±0.37	10.46±0.13	0.8714
	4	11.18±0.19 ^{bc}	11.21±0.13 ^{bc}	11.72±0.30 ^a	11.36±0.14 ^b	10.98±0.12 ^c	0.0081
	6 ^{ns}	11.79±0.22	11.88±0.25	11.76±0.43	11.49±0.19	11.22±0.11	0.0610
	8 ^{ns}	11.47±0.21	11.43±0.38	11.71±0.55	11.44±0.16	11.02±0.03	0.2617
	10 ^{ns}	11.49±0.21	11.23±0.15	11.02±0.69	11.20±0.37	10.49±0.27	0.0880

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

2. ค่าเฉลี่ยที่มีการพิมพ์อักษรพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันกับ แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ระหว่างค่าเฉลี่ยใน

แนวนอนเดียวกัน

ตารางที่ 5 ค่าความยาวทั้งหมดที่เพิ่มขึ้นและความกว้างสุดท้ายของปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเลในระดับที่แตกต่างกัน

ค่าอัตราการเจริญเติบโต	สัปดาห์	ปริมาณน้ำหนักโพธิ์ทะเลในสูตรอาหาร					P-Value
		T1 (ควบคุม)	T2 (5%)	T3 (10%)	T4 (15%)	T5 (20%)	
ความยาวทั้งหมดที่เพิ่มขึ้น (ซม.)	2 ^{ns}	1.62±0.06	1.68±0.21	1.53±0.41	1.31±0.36	1.26±0.12	0.2839
	4	2.29±0.32 ^{ab}	2.21±0.22 ^b	2.63±0.15 ^a	2.11±0.24 ^{bc}	1.78±0.12 ^c	0.0106
	6	2.91±0.06 ^a	2.88±0.23 ^a	2.68±0.47 ^{a^b}	2.24±0.21 ^{bc}	2.02±0.12 ^c	0.0056
	8 ^{ns}	2.59±0.39	2.43±0.38	2.62±0.56	2.20±0.24	1.82±0.29	0.1427
	10	2.89±0.06 ^a	2.92±0.03 ^a	2.89±0.16 ^{ab}	2.74±0.06 ^{ab}	2.63±0.08 ^b	0.0314
ความกว้างสุดท้าย (ซม.)	0 ^{ns}	2.44±0.24	2.39±0.21	2.52±0.05	2.60±0.06	2.52±0.03	0.4739
	2 ^{ns}	2.84±0.25	2.83±0.03	2.77±0.12	2.77±0.07	2.71±0.08	0.7543
	4 ^{ns}	2.95±0.16	3.05±0.04	3.17±0.26	3.03±0.08	2.89±0.09	0.2592
	6 ^{ns}	2.90±0.12	2.95±0.03	3.07±0.31	2.93±0.03	2.83±0.05	0.4235
	8 ^{ns}	3.21±0.60	2.98±0.04	3.04±0.15	2.97±0.08	2.87±0.05	0.6610
10	2.89±0.06 ^{ab}	2.92±0.03 ^a	2.89±0.16 ^{ab}	2.74±0.06 ^{bc}	2.63±0.08 ^c	0.0102	

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

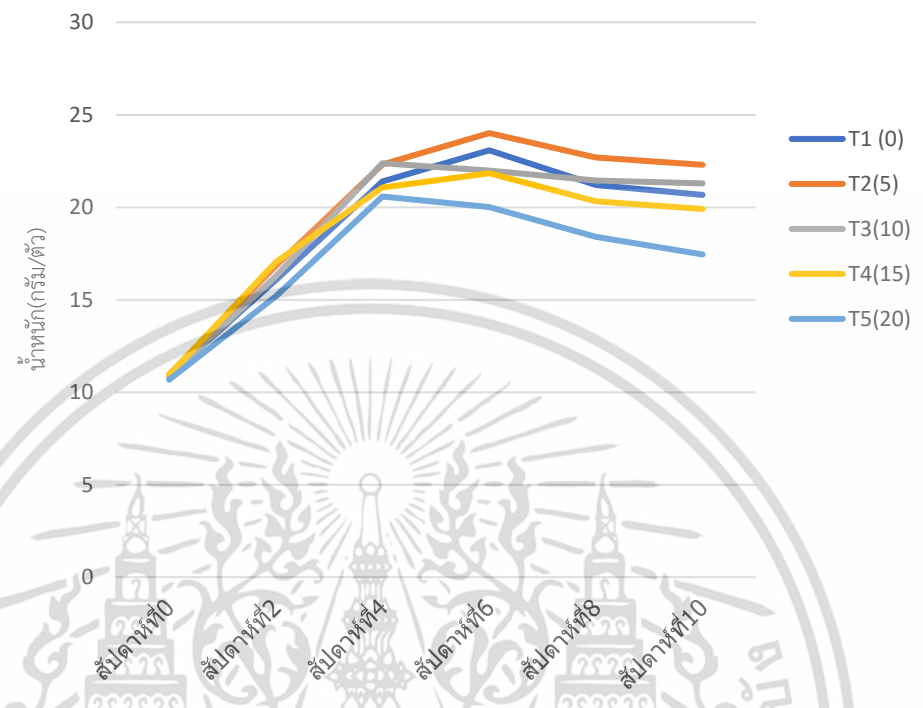
2. ค่าเฉลี่ยที่มีการพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันกับ แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ระหว่างค่าเฉลี่ยในแนวนอนเดียวกัน

ตารางที่ 6 ค่าความกว้างที่เพิ่มขึ้นของปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเบโธไลท์ในระดับที่แตกต่างกัน

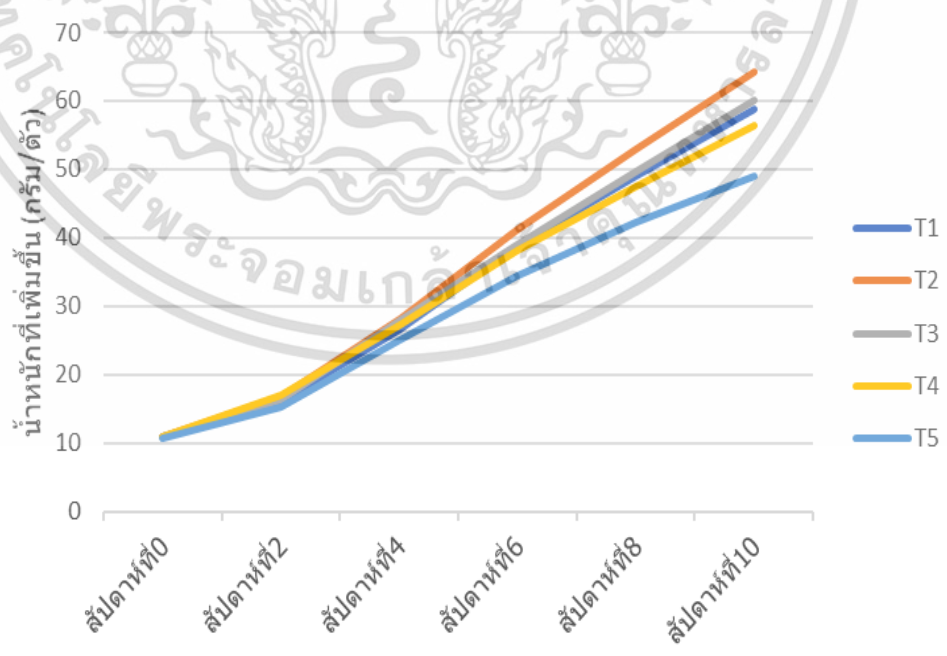
ค่าอัตราการเจริญเติบโต	สัปดาห์	ปริมาณน้ำหนักโพธิ์ทะเลในสูตรอาหาร					P-Value
		T1 (ควบคุม)	T2 (5%)	T3 (10%)	T4 (15%)	T5 (20%)	
ความกว้างที่เพิ่มขึ้น (ซม) ^{ns}	2 ^{ns}	0.40±0.18	0.44±0.19	0.25±0.16	0.16±0.11	0.19±0.09	0.1654
	4 ^{ns}	0.51±0.31	0.66±0.25	0.66±0.20	0.43±0.13	0.37±0.11	0.3668
	6 ^{ns}	0.46±0.23	0.57±0.24	0.55±0.32	0.32±0.07	0.31±0.07	0.4615
	8 ^{ns}	0.77±0.59	0.60±0.23	0.52±0.17	0.37±0.10	0.35±0.06	0.4404
	10 ^{ns}	0.45±0.25	0.53±0.21	0.37±0.19	0.14±0.11	0.11±0.10	0.0596

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

2. ค่าเฉลี่ยที่มีการเพิ่มพ็อทชัมพีเดิ้ลที่แตกต่างกันกับ แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ระหว่างค่าเฉลี่ยในแนวนอนเดียวกัน

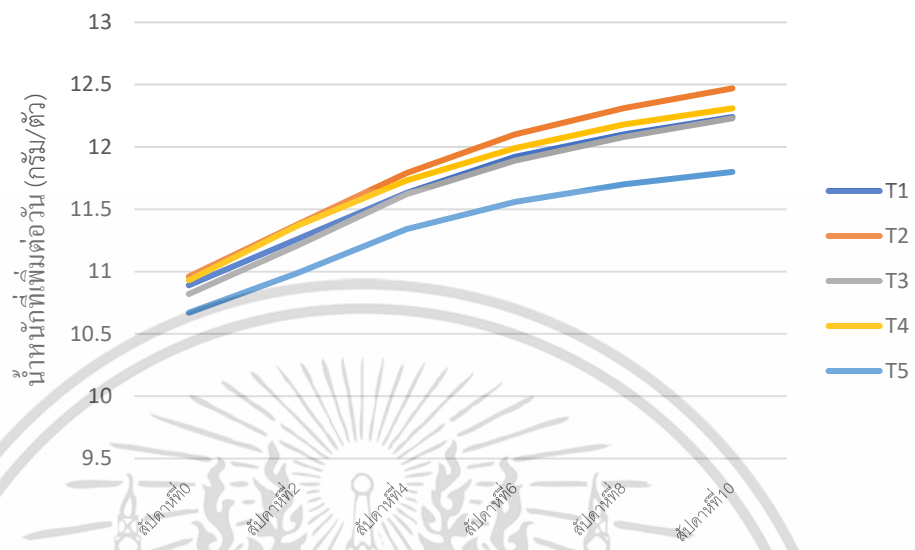


ภาพที่ 4 กราฟแสดงน้ำหนักสุดท้าย(กรัม/ตัว)ทุก2สัปดาห์

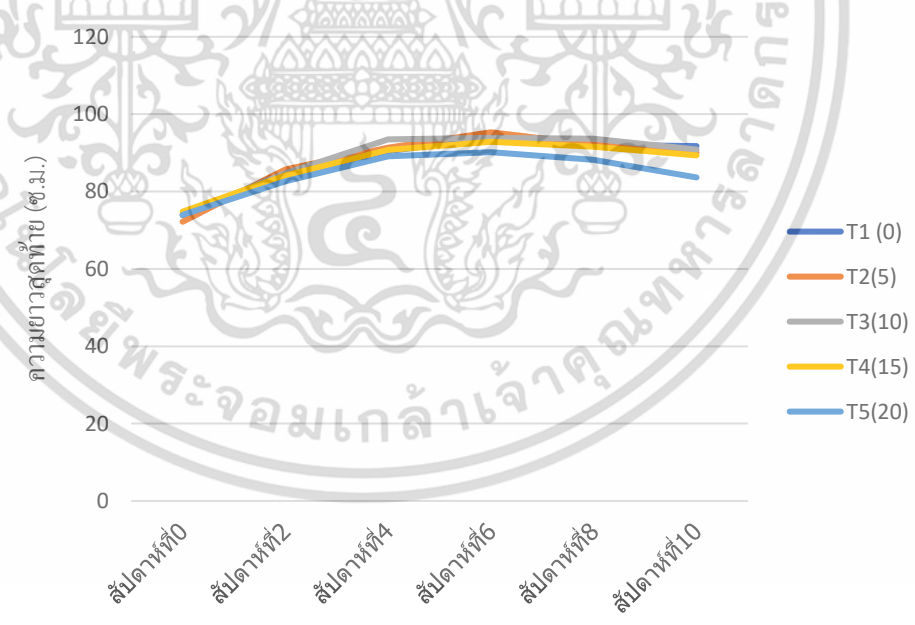


ภาพที่ 5 กราฟแสดงน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น(กรัม/ตัว)ทุก2สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

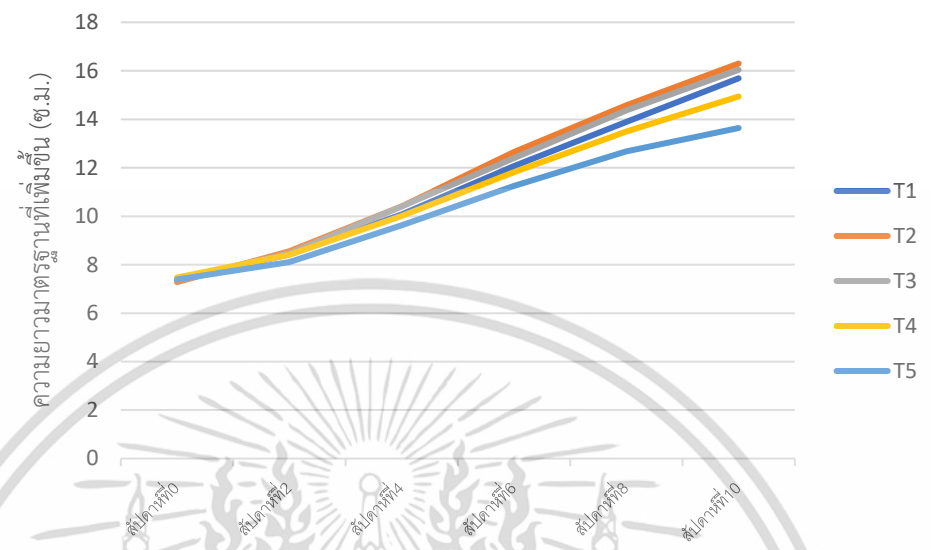


ภาพที่ 6 กราฟแสดงน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวัน(กรัม/ตัว)ทุก2 สัปดาห์

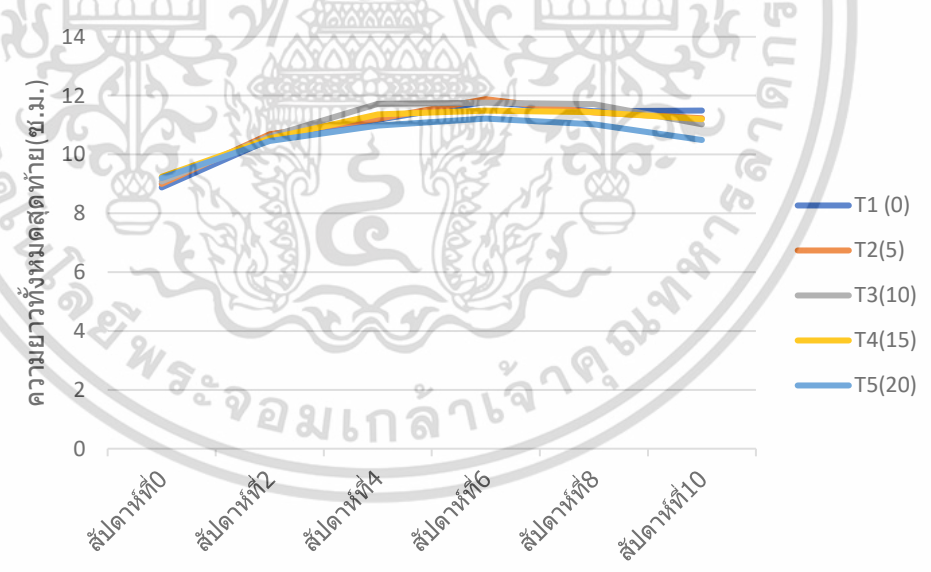


ภาพที่ 7 กราฟแสดงความยาวมาตรฐานสุดท้าย(ช.ม.)ทุก2สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

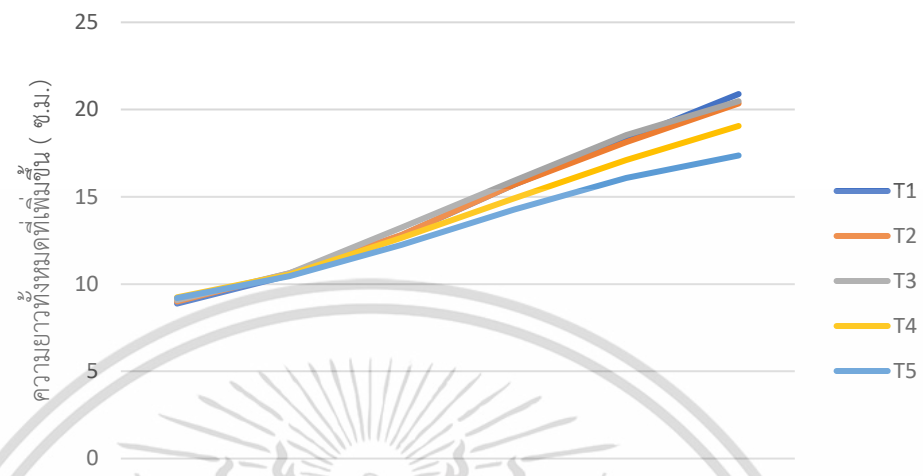


ภาพที่ 8 กราฟแสดงความยาวมาตรฐาน

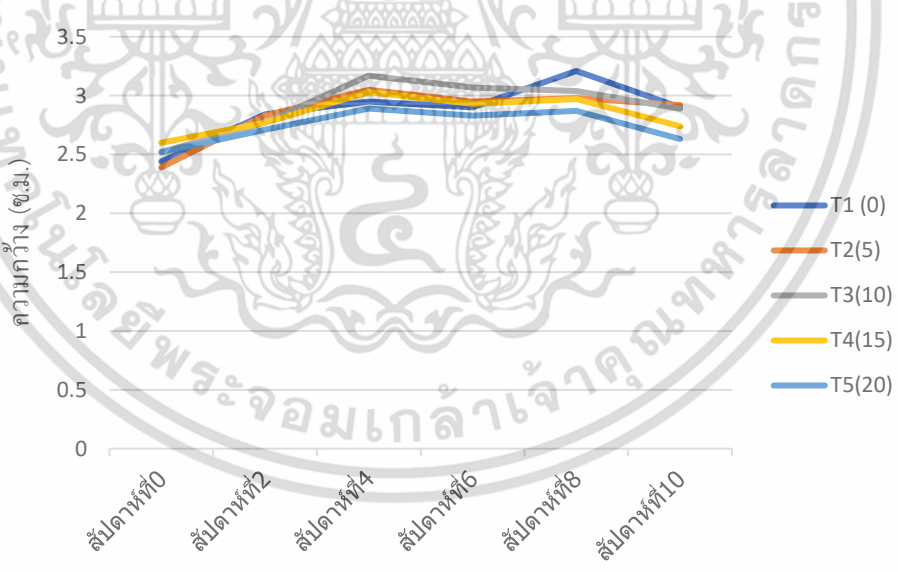


ภาพที่ 9 กราฟแสดงความยาวทั้งหมดสุดท้าย(ซ.ม.) ทุก2สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

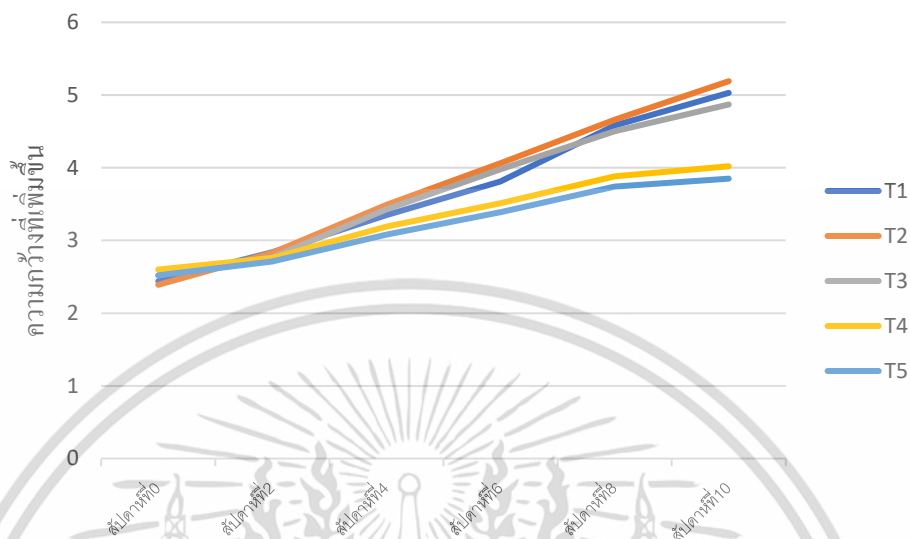


ภาพ 10 กราฟแสดงความยาวทั้งหมดที่เพิ่มขึ้น(ช.ม.)ทุก2สัปดาห์



ภาพ 11 กราฟแสดงความกว้าง(ช.ม.)ทุก2สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 12 กราฟแสดงความกว้างที่เพิ่มขึ้น (ซ.ม.) ทุก2สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษา ผลของใบโพธิ์ทะเลต่อการเจริญเติบโตของปลานิลแดงจัดทำการศึกษาเลี้ยงปลานิลแดงด้วยอาหารผสมใบโพธิ์ทะเล ที่ระดับ 0 (ชุดควบคุม), 5, 10, 15, 20 เปอร์เซ็นต์ นาน 10 สัปดาห์ ผลการทดลองพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเลที่ทุกระดับความเข้มข้นมีค่าการเจริญเติบโต ได้แก่ น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น, น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวัน, ความยาวที่เพิ่มขึ้น และ ความกว้างที่เพิ่มขึ้น ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม ซึ่งปลานิลแดงที่เลี้ยงด้วยอาหารที่ไม่ผสมใบโพธิ์ทะเล จากผลที่ได้แสดงให้เห็นว่า โพธิ์ทะเลสามารถใช้เป็นวัตถุดิบอาหารในสูตรอาหาร เพื่อเลี้ยงปลานิลได้ ซึ่งระดับความเข้มข้นสูงสุดที่สามารถเสริมในอาหารเลี้ยงปลานิลแดงได้ ในระยะเวลาเลี้ยงนานเกิน 10 สัปดาห์ คือ 20 เปอร์เซ็นต์ แต่หากเลี้ยงนานเกิน 10 สัปดาห์ คาดว่าอัตราการเจริญเติบโตของปลานิลแดงอาจลดลง เนื่องจากเมื่อพิจารณาแนวโน้มค่าการเจริญเติบโต พบว่า ทุกพารามิเตอร์ มีแนวโน้มลดลงตามปริมาณใบโพธิ์ทะเลที่เพิ่มขึ้นในสูตรอาหาร อาจเนื่องจากใบโพธิ์ทะเลมีสารอัลคาลอยด์, ฟาโวนอยด์, ซาโปนิน และ แทนนิน (Rajieatal, 2019) ซึ่งสารเหล่านี้เป็นสารต้านโภชนะ หากสัตว์น้ำได้รับเป็นปริมาณที่สูงเป็นเวลานานๆ ดังนั้น การประยุกต์ใช้วัตถุดิบจากพืชนอกจากจะต้องคำนึงถึงปริมาณ ความเข้มข้นที่ใช้แล้วยังต้อง คำนึงถึงระยะเวลาให้ด้วย

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผล

จากการทดลองเลี้ยงปลานิลแดงด้วยอาหารผสมใบโพธิ์ทะเลที่มีระดับต่างกันคือ 0 (ชุดควบคุม), 5, 10 และ 20 เปอร์เซ็นต์ นาน 10 สัปดาห์ พบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมใบโพธิ์ทะเลที่ทุกระดับความเข้มข้นมีค่าการเจริญเติบโตได้แก่ น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นและ ความกว้างที่เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างจากชุดควบคุม แสดงให้เห็นว่าสามารถเสริมใบโพธิ์ทะเลในสูตรอาหารได้สูงถึง 20 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่กระทบต่อการเจริญเติบโต หากเลี้ยงนานไม่เกิน 10 สัปดาห์

ข้อเสนอแนะ

ในส่วนของการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำยังไม่ค่อยมีการศึกษาในการนำใบโพธิ์มาผสมในอาหารสัตว์น้ำ ดังนั้นควรมีการศึกษาประสิทธิภาพของใบโพธิ์ในด้านอื่นๆ เช่น ความสามารถในการต้านเชื้อแบคทีเรีย

เอกสารอ้างอิง

- กรมประมงสุราษฎร์ธานี. 2563. การฟักไข่ แหล่งที่มา <https://www.fisheries.go.th/if-suratthani/1planile.htm> 23 มิถุนายน 2563
- กรมประมงสุราษฎร์ธานี. 2563. ความแตกต่างระหว่างเพศและการผสมพันธุ์ แหล่งที่มา <https://www.fisheries.go.th/if-suratthani/1planile.htm>
- ศิริ กอนันตกุล. 2542. คุณสมบัติและนิสัย แหล่งที่มา <https://www.fisheries.go.th>
- จตุรพร บัวมาตร์. 2561. นิสัยการกินอาหารของปลานิลแดงสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังวิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร
- นวลมณี พงศ์ธนา. 2553. การผสมพันธุ์และวางไข่ แหล่งที่มา ศูนย์วิจัยพันธุ์สัตว์น้ำปทุมธานี สถาบันวิจัยและพัฒนาพันธุ์สัตว์น้ำ 29 สิงหาคม 2563
- พิเชต พลายเพชร. 2559. ความต้องการโปรตีนของปลานิลแดง แหล่งที่มา https://www4.fisheries.go.th/local/file_document/20170301114400_file.pdf
- มะลิอา ดอเลาะ. 2555. ลักษณะทั่วไปปลานิล มอริลา ดอเลาะ แหล่งที่มา <https://chumphon.mju.ac.th>
- สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด. 2536. ลักษณะเพศ แหล่งที่มา <https://www.fisheries.go.th>
- สวนพฤกษศาสตร์คลองไผ่. ม.ป.ป. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ แหล่งที่มา http://www.rspg.or.th/information/kp_center/kp_center1.html
- เบทาโก. ม.ป.ป. นิสัยการกินอาหารของปลานิลแดง แหล่งที่มา <https://sites.google.com/a/skat.ac.th/apsrrsm/>
- โพธิ์ชันเมพ. ม.ป.ป. ความสำคัญทางเศรษฐกิจ แหล่งที่มา <https://positioningmag.com/36856>
- Medthai. 2562. ประโยชน์โพธิ์ทะเล แหล่งที่มา <https://medthai.com/5> 23 สิงหาคม 2563
- medthai. 2562. ลักษณะทั่วไป แหล่งที่มา <https://medthai.com/> 9 มิถุนายน 2563
- medthai. 2562. ใบโพธิ์ทะเล แหล่งที่มา <https://medthai.com/> 15 มิถุนายน 2563

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

M. Vasudevan & M. Parle 2006 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโพธิ์ทะเล Pharmacological actions of *Thespesia populnea* relevant to Alzheimer's disease Hayana, India Pharmaceutical Sciences Guru Jambheshwar University

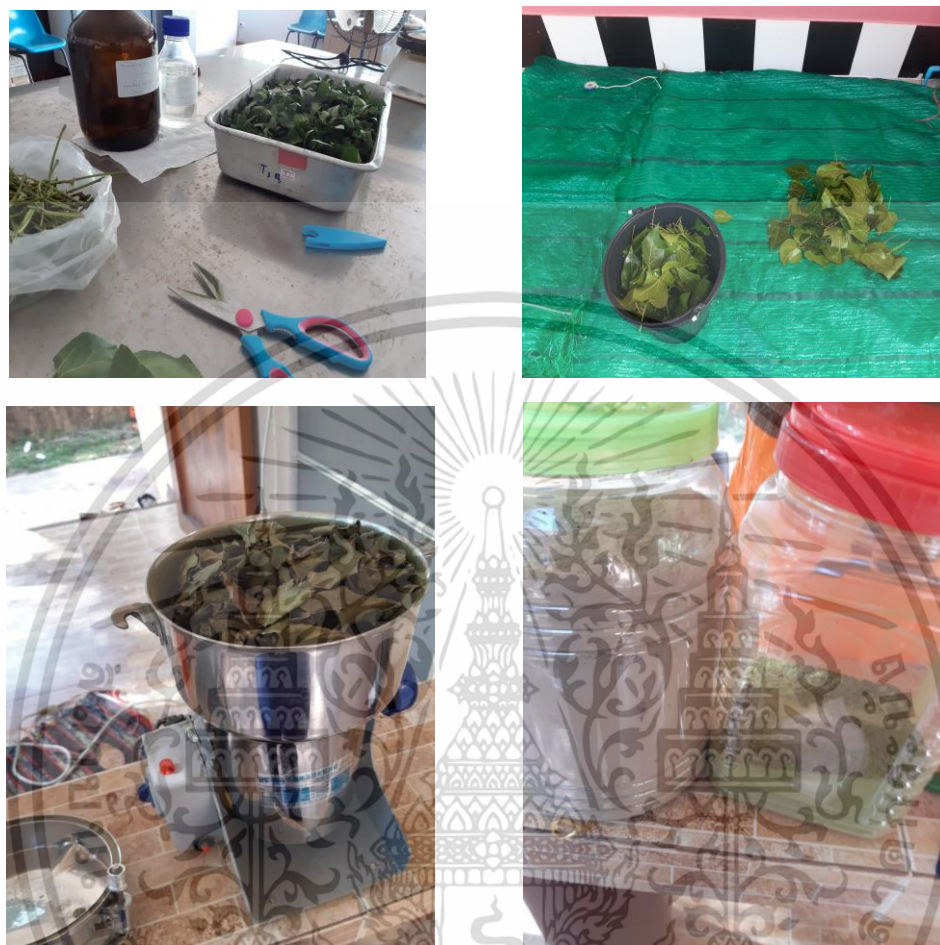
Parthasarathy R., Ilavarasan R. 2009. Antidiabetic activity of *Thespesia Populnea* bark and leaf extract against streptozotocin induced diabetic rats. International Journal of PharmTech Research. 1(4): 1069-1072.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

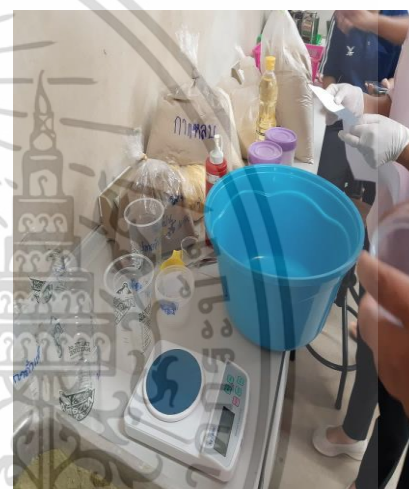
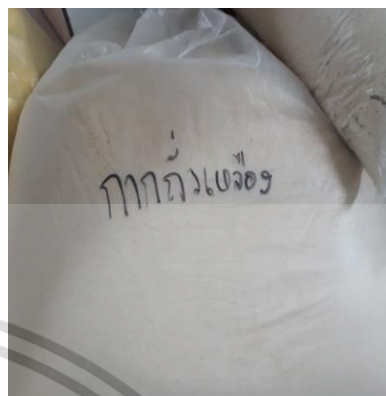
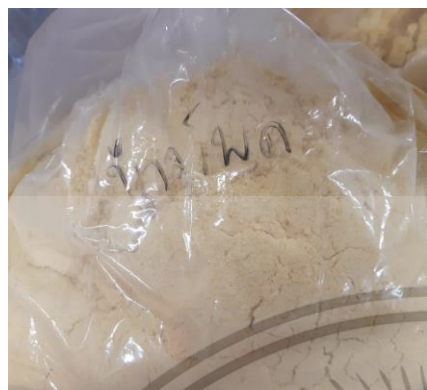


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 1 การเตรียมใบโพธิ์ทะเล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวกที่ 2 การเตรียมวัตถุดิบ และ การทำอาหารบด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวกที่ 3 ขั้นตอนการชั่งวัด น้ำหนักขนาดตัวปลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติการศึกษา



ชื่อ นายเปรมศักดิ์ น้อยมาก
 เกิดวันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2542
 ภูมิลำเนา เลขที่ 72/1 หมู่ที่ 1 ตำบลตากแดด อำเภอเมืองชุมพร จังหวัดชุมพร 86000
 สถานที่เกิด โรงพยาบาลชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร เลขที่ 222 ถนน พิเศษฐพยาบาล ตำบลท่าตะเภา อำเภอเมืองชุมพร จังหวัดชุมพร 86000
 ประวัติการศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้นและมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนศรีวิทยาภิวัตน์บ. (วิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้