ผลของเปลือกทับทิมต่อการเจริญเติบโตในปลานิลแดง

Effect of pomegranate peel (*Punica granatum*) on growth performance in Red tilapia (*Oreochromis niloticus x O. mossambicus*)

นางสาวปิยธิดา พรมมิตร

โครงงานพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร (สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

ปีการศึกษา 2563

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลของเปลือกทับทิมต่อการเจริญเติบโตในปลานิลแดง

Effect of pomegranate peel (*Punica granatum*) on growth performance in Red tilapia (*Oreochromis niloticus x O. mossambicus*)

นางสาวปิยธิดา พรมมิตร

โครงงานพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร (สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

ปีการศึกษา 2563

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รับที่...../.....
งานทะเบียนประมวลผล

โครงการพิเศษปีการศึกษา 2563

เรื่อง

ผลของเปลือกทับทิมต่อการเจริญเติบโตในปลานิลแดง

Effect of pomegranate peel (*Punica granatum*) on growth performance in Red tilapia (*Oreochromis niloticus x O. mossambicus*)

ผู้จัดทำ

นางสาวปิยธิดา พรมมิตร

นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรีวิทยาศาสตรบัณฑิต
หลักสูตรวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

เห็นชอบ/รับรอง

ดวงใจ พิสุทธิ์ธาราชัย

.....

(ผศ.ดร.ดวงใจ พิสุทธิ์ธาราชัย)

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

โครงงานพิเศษนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงงานพิเศษ

เรื่อง

ผลของเปลือกทับทิมต่อการเจริญเติบโตในปลานิลแดง
Effect of pomegranate peel (*Punica granatum*) on growth performance in Red tilapia (*Oreochromis niloticus x O. mossambicus*)

โดย

นางสาวปิยธิดา พรมมิตร

เสนอ

สาขาวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต
(วิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ)
ปีการศึกษา 2563

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง ผลของเปลือกทับทิมต่อการเจริญเติบโตในปลานิลแดง
โดย นางสาวปิยธิดา พรมมิตร
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ
คณะ วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์
อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.ดวงใจ พิสุทธิ์ธาราชัย

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของเปลือกทับทิมต่อการเจริญเติบโตในปลานิลแดงวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ มี 5 ชุดการทดลองๆ ละ 3 ซ้ำ โดยผสมเปลือกทับทิมในอาหารที่ระดับ 0 (ชุดควบคุม), 5 , 10, 5 (ผสมจุลินทรีย์) และ 10 (ผสมจุลินทรีย์) เปอร์เซ็นต์ ลูกปลานิลแดงน้ำหนักเริ่มต้น 13.85±0.43 กรัม เลี้ยงในถังขนาด 500 ลิตร ในอัตรา 30 ตัวต่อถังในอาหาร 2 ครั้งต่อวัน วัดการเจริญเติบโตทุก 2 สัปดาห์ ตลอดระยะเวลาการทดลอง 12 สัปดาห์ ผลการทดลองพบว่า น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น, น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวัน,ความยาวที่เพิ่มขึ้น และความกว้างที่เพิ่มขึ้น ไม่แตกต่างกันระหว่างชุดการทดลองตลอดการเลี้ยง 10 สัปดาห์ (P>0.05) อย่างไรก็ตามค่าพารามิเตอร์เหล่านี้เริ่มลดลงในปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิมที่ทุกระดับเมื่อเลี้ยงนาน 12 สัปดาห์และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม (P<0.05) จากการทดลองครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าระดับของเปลือกทับทิมที่สามารถเสริมในอาหารปลานิลแดงได้คือ 10 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตหากเลี้ยงไม่เกิน 10 สัปดาห์

คำสำคัญ: ปลานิลแดง, การเจริญเติบโต, เปลือกทับทิม

ปิยธิดา พรมมิตร
.....
ลายมือชื่อนักศึกษา

ดวงใจ พิสุทธิ์ธาราชัย
.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title Effect of pomegranate peel (*Punica granatum*) on growth performance in Red tilapia (*Oreochromis niloticus x O. mossambicus*)

By Miss Piyatida Prommit

Disciplines Fishery Science and Aquatic Resources

Faculty Prince of Chumphon campus

Advisor Asst.Prof.Dr. Duangjai Pisuttharachai

Abstract

Effect of pomegranate peel (Punica granatum) 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. Pomegranate peel powder was supplemented into the diets at 0% (control), 5%, 10%, 5% with probiotic and 10 % with probiotic. The Red tilapia with initial weight of 13.85±0.43 g were used. Thirty fish in tank (500 L) were applied in each experimental unit and fish were fed 2 times per day. Fish were randomly checked for growth performance every two weeks for 12 weeks. The results showed that weight gain, average daily weight gain, length gain and width gain were not significant among treatments within 10 week ($P>0.05$). However, these parameters were decreased in fish fed with all levels of pomegranate peel powder contained diet when rearing 12 weeks and significant differences compared with control ($P<0.05$). The study indicated that the level of pomegranate peel powder could supplement in diet up to 10 percent without affecting growth, if rearing fish within 10 week.

Keywords: Red tilapia**,** Growth performance**,** Pomegranate peel

Piyatida Prommit
.....
Student's signature

Duangjai Pisuttharachai
.....
Advisor's signature

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ผศ.ดร.ดวงใจ พิสุทธิ์ธาราชัย อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานพิเศษ อาจารย์ ผศ.วรพงศ์ นลินานนท์ และอาจารย์ ผศ.ดร.สายชล เลิศสุวรรณ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมโครงงานพิเศษ ที่กรุณาให้คำปรึกษาและให้ความรู้เกี่ยวกับการทำโครงงานพิเศษตลอดจนชี้แนะข้อบกพร่องในการวิเคราะห์ข้อมูลในการเขียนรายงานทุกขั้นตอน ทำให้การทำโครงงานพิเศษครั้งนี้สำเร็จไปด้วยดี และกราบขอบพระคุณอาจารย์ประจำหลักสูตรวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำที่ให้ความรู้และความช่วยเหลือ คำแนะนำตลอดจนการอบรมสั่งสอนข้าพเจ้ามาโดยตลอด

ขอบคุณพี่นักวิทยาศาสตร์การประมงฯ และเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการที่คอยอำนวยความสะดวกและคอยช่วยเหลือทั้งในเรื่องสถานที่ อุปกรณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในการทำการทดลอง และขอบพระคุณเพื่อนๆ พี่ๆ หลักสูตรวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ ที่คอยช่วยเหลือข้าพเจ้า

เหนือสิ่งอื่นใดข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ พ่อ แม่ และครอบครัว ที่ให้การสนับสนุนทั้งกำลังกาย กำลังใจ กำลังทรัพย์ในการศึกษา และดูแลอบรมสั่งสอนให้เป็นคนดี อดทน ขยันหมั่นเพียร ขอขอบคุณเพื่อนๆทุกคนที่เกี่ยวข้องในการทำโครงงานพิเศษฉบับนี้ตลอดระยะเวลาที่ข้าพเจ้าเริ่มทำการศึกษาจนสำเร็จการศึกษาในครั้งนี้ จึงขอขอบคุณไว้ ณ โอกาสนี้

ปิยธิดา พรมมิตร

พฤษภาคม 2564

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
Abstract	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	-1-
สารบัญตาราง	-2-
สารบัญภาพ	-3-
บทนำ	1
วัตถุประสงค์ / ผลที่คาดว่าจะได้รับ	2
ตรวจเอกสาร	3
ปลานิลแดง (Red tilapia)	3
ทับทิม (Pomegranate)	11
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเปลือกทับทิม	13
คุณภาพน้ำที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงสัตว์น้ำ	15
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	16
อุปกรณ์	16
วิธีการทดลอง	18
ผลการทดลอง	22
วิจารณ์ผลการทดลอง	44
สรุปผลการทดลอง	45
ข้อเสนอแนะ	45
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	46
ภาคผนวก	50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	สูตรอาหารที่ใช้ในการทดลอง	19
2	ค่าน้ำหนักและน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นของปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิมในระดับที่ต่างกัน	34
3	ค่าน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวันและความยาวมาตรฐานของปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิมในระดับที่ต่างกัน	35
4	ค่าความยาวทั้งหมดและความยาวมาตรฐานที่เพิ่มขึ้นของปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิมในระดับที่ต่างกัน	36
5	ค่าความยาวทั้งหมดที่เพิ่มขึ้นและความกว้างของปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิมในระดับที่ต่างกัน	37
6	ค่าความกว้างที่เพิ่มขึ้นของปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิมในระดับที่ต่างกัน	38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ปลานิลแดง (Red tilapia)	4
2	ปลานิลแดงสายพันธุ์ไทย	5
3	ปลานิลแดงทนเค็มสายพันธุ์ปทุมธานี	6
4	ปลานิลแดงสายพันธุ์ใต้หวัน	6
5	โรคเห็บปลา (Fish Louse)	8
6	เปลือกทับทิม	12
7	กราฟแสดงน้ำหนัก (กรัม/ตัว) ทุก 2 สัปดาห์	39
8	กราฟแสดงน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (กรัม/ตัว) ทุก 2 สัปดาห์	39
9	กราฟแสดงน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวัน (กรัม/ตัว) ทุก 2 สัปดาห์	40
10	กราฟแสดงความยาวมาตรฐาน (ซม.) ทุก 2 สัปดาห์	40
11	กราฟแสดงความยาวทั้งหมด (ซม.) ทุก 2 สัปดาห์	41
12	กราฟแสดงความยาวมาตรฐานที่เพิ่มขึ้น (ซม.) ทุก 2 สัปดาห์	41
13	กราฟแสดงความยาวทั้งหมดที่เพิ่มขึ้น (ซม.) ทุก 2 สัปดาห์	42
14	กราฟแสดงความกว้าง (ซม.) ทุก 2 สัปดาห์	42
15	กราฟแสดงความกว้างที่เพิ่มขึ้น (ซม.) ทุก 2 สัปดาห์	43

ภาพผนวกที่		
1	การเตรียมเปลือกทับทิมผสมอาหารทดลอง	51
2	ขั้นตอนการให้อาหารปลานิลแดง	52
3	ขั้นตอนการชั่งวัดน้ำหนักขนาดตัวปลา	53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทนำ

ปลานิลแดง (*Oreochromis niloticus x O. mossambicus*) จัดเป็นปลาน้ำจืดที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งในอุตสาหกรรมการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำของประเทศไทยมีการเพาะเลี้ยงอย่างแพร่หลายทั่วประเทศ และกำลังพัฒนาไปสู่การส่งออกไปยังต่างประเทศ ปลานิลแดงที่เพาะเลี้ยงในประเทศไทยมีความหลากหลายของสายพันธุ์ซึ่งองค์กรต่างๆ ได้มีการพัฒนาพันธุ์ขึ้นเพื่อให้ได้พันธุ์ปลานิลแดงที่มีความเหมาะสมต่อสภาพการเพาะเลี้ยงและสิ่งแวดล้อมในแต่ละพื้นที่ที่มีการปรับปรุงปลานิลแดงสายพันธุ์ไทย (Komanpririn and Leesanga, 2008) การนำเข้าพันธุ์ปลานิลแดงจากต่างประเทศเพื่อมาทดสอบการเลี้ยงและพัฒนาพันธุ์สัตว์น้ำกรมประมง (Phaukgeen et al., 2005) ซึ่งล้วนมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้พันธุ์ปลานิลแดงที่มีการเจริญเติบโตที่ดีมีสัดส่วนรูปร่างที่เหมาะสม สีสันสดใสและไม่มีจุดกระด่างดำบริเวณลำตัว ซึ่งเป็นที่ต้องการของตลาดในปัจจุบันและมีผลผลิตจากการเพาะเลี้ยงในกลุ่มปลานิลแดง ในปี พ.ศ. 2548 (กรมประมง, 2550)ปลานิลแดงเป็นปลาที่ได้รับความนิยมในการบริโภคในประเทศไทย เนื่องจากมีสีที่สวยงาม รสชาติดีเนื้อนุ่ม การจำหน่ายปลานิลแดงในประเทศไทยนิยมจำหนายทั้งตัว กิโลกรัมละประมาณ 50-65 บาท หากจำหน่ายในรูปของเนื้อปลาแร่ (fillet) จะมีราคาสูงขึ้น คือ 130 กรัม ราคาประมาณ 95 บาท โดยการจำหน่ายในต่างประเทศเช่นในประเทศสหรัฐอเมริกาที่นิยมเนื้อปลาที่มีสีแดงเนื้อปลานิลแดงแร่มีราคาปอนด์ละ 5-10 ดอลล่ารสหรัฐโดยปลานิลแดงที่มีสีเนื้อแดงสวยงามจะมีราคาที่สูงกวา (ไทยพีอารดอทเน็ต, 2551) ซึ่งในไทยมีการส่งออกผลิตภัณฑ์ปลาในกลุ่มปลานิลแดงในปี พ.ศ. 2549 ซึ่งเป็นการเพาะเลี้ยงปลานิลแดงในไทยที่ยังมีโอกาสในการขยายตัว เนื่องจากตลาดปลามีการขยายตัวเพิ่มขึ้น (กรมศุลกากร, 2549) โดยเฉพาะในรูปแบบปลาแร่เนื้อแช่แข็ง และผลิตภัณฑ์แปรรูปต่างๆ

ผลผลิตปลานิลแดงทั่วโลก ในปี ค.ศ. 1990 มีปริมาณเพียง 830,000 ตัน แต่ในปี ค.ศ. 1999 มีปริมาณเพิ่มขึ้น 1.6 ล้านตัน ซึ่งเป็นผลผลิตจากการจับจากแหล่งน้ำธรรมชาติเพียง 580,000 ตัน มีผลผลิตประมาณ 64% ได้มาจากการเพาะเลี้ยง ซึ่งในทวีปเอเชียเป็นแหล่งผลิตใหญ่ของปลานิลและปลานิลแดงคิดเป็น 80% ของผลผลิตทั้งหมด ซึ่งในประเทศจีนมีผลผลิตปลานิลแดงสูงสุดร้อยละ 35 ซึ่งในปัจจุบันมีการเพาะเลี้ยงปลานิลแดงมีการขยายตัวเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ

เปลือกทับทิมมีสารต้านอนุมูลอิสระมีคุณสมบัติที่ดีต่อสุขภาพ สารโพลีฟีนอล (polyphenol) ต้านอนุมูลอิสระ ต้านมะเร็งลดระดับของ Cholesterol และ Triglyceride ในเลือด กระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันต้านแบคทีเรีย ไวรัส สารจำพวกโพลีฟีนอล ส่วนใหญ่เป็นสารประกอบด้วยเอสเทอร์ที่เกิดจากกรดกัลลิก (gallicacid) สารซาโปนิน (Saponin) พบในพืชประกอบด้วย aglycone มี 2 ชนิด สเตียรอยด์และไตรเทอร์ (อุดมลักษณ์ และคณะ, 2553) สารแทนนิน (tannin) เป็นสารพวกโพลีฟีนอล (poiyphenol) มีรสฝาดมีฤทธิ์เป็นกรดอ่อน มีฤทธิ์สมานและฤทธิ์ฆ่าเชื้อแบคทีเรีย ใช้ในอุตสาหกรรม (สุเมธ, 2551) เปลือกทับทิมจัดเป็นวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้จึงมีความสนใจที่จะนำเปลือกทับทิมมาเป็นวัตถุดิบในอาหารปลานิลแดงเพื่อลดต้นทุนด้านอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของปลานิลแดง ที่เลี้ยงในสูตรอาหารผสมเปลือกทับทิมในระดับที่ต่างกัน

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ทราบถึงระดับต่างๆ ของเปลือกทับทิมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของปลานิล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

1. ปลานิลแดง (Red tilapia)

1.1 ลักษณะทั่วไปของปลานิลแดง

ปลานิลแดงเป็นปลาน้ำจืดชนิดหนึ่งที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจถูกจัดอยู่ในวงศ์ปลาหมอสี (Cicilidae) มีชื่อวิทยาศาสตร์คือ *(Oreochromis niloticus x O. mossambicus*) มีถิ่นกำเนิดเดิมอยู่ในทวีปแอฟริกา พบได้ทั่วไปตามหนอง บึง และทะเลสาบ เป็นปลาที่เจริญเติบโตเร็ว และเลี้ยงง่ายเหมาะสมที่จะนำมาเพาะเลี้ยงได้เป็นอย่างดี จึงได้รับความนิยมและเลี้ยงกันอย่างแพร่หลายในภาคพื้นเอเชียและสหรัฐอเมริกา ที่นิยมเลี้ยงปลาชนิดนี้

ซึ่งได้มีการจัดลำดับอนุกรมวิธานดังนี้

Kingdom: Animalia
Phylum: Chordate
Class: Osteichthyes
Order: Perciformes
Family: Cichlidae
Genus: *Oreochromis*
Species: *niloticus x mossambicus*

1.2 รูปร่างลักษณะของปลานิลแดง

ปลานิลแดงมีรูปร่างลำตัวเหมือนปลานิลธรรมดาแต่มีริมฝีปากเฉียงขึ้น บริเวณครีบหางไม่มีลายเส้นตามขวาง นัยน์ตาปลานิลแดงมีหลายแบบ คือ นัยน์ตาสีแดง วงรอบตาสีเหลืองหรือนัยน์ตาสีดำวงรอบตาสีแดง มีเกล็ด3 แถวที่บริเวณแก้ม ครีบหลังมีอันเดียว ประกอบด้วยก้านครีบแข็ง 15-17 อัน ก้านครีบอ่อน 12-14 อัน ครีบอกมีเฉพาะก้านครีบอ่อน 13 อัน ครีบท้องมีก้านครีบแข็ง 1 อัน ก้านครีบอ่อน 5 อัน ครีบก้นมีก้านครีบแข็ง 3 อัน ก้านครีบอ่อน 9-11 อัน และครีบหางมีก้านครีบอ่อน 16-18 อัน จำนวนเกล็ดบนเส้นข้างลำตัว 33-38 เกล็ด และเกล็ดรอบคอดหาง 18-19 เกล็ด (ปกรณ์, 2527 : มานพ และคณะ, 2527) (ภาพที่1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 1 ปลานิลแดง (Red tilapia)

ที่มา: https://images.app.goo.gl/nVcUgjJUfbVt2RMu6

1.3 อุปนิสัยของปลานิลแดง

ปลานิลแดงมีนิสัยชอบอยู่รวมกันเป็นฝูง (ยกเว้นเวลาสืบพันธุ์) มีความอดทนและปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี จากการศึกษาพบว่าปลานิลทนต่อความเค็มได้ถึง 20 ส่วนในพัน ยกเว้นเวลาสืบพันธุ์ ปลานิลมีคุณสมบัติพิเศษสามารถทนทานต่อสภาพแวดล้อมได้ดี และสามารถทนต่ออุณหภูมิได้ถึง 40 องศาเซลเซียส ปลานิลเจริญเติบโตดีที่สุดในช่วง 19-30 องศาเซลเซียส ในอุณหภูมิที่ต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส พบว่าปลานิลปรับตัวและเจริญเติบโตได้ดี จะตายที่อุณหภูมิน้ำต่ำกว่า 4.5 องศาเซลเซียส เป็นเพาะถิ่นกำเนิดเดิมของปลาชนิดนี้ในเขตร้อน (คีรี, 2542) ทนอยู่ในสภาพน้ำที่มีออกซิเจนต่ำได้ ตั้งแต่ 0.4-1 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนความเป็นกรด-ด่าง (pH) เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตอยู่ในช่วง 6.5-8.3 ปลานิลจะเริ่มตายในน้ำที่มีความเป็นกรด-ด่าง 5.5 6.5 และตายหมดที่ค่าความเป็นกรด-ด่าง 3.5-4.5 (ทัศนีย์, 2524)

1.4 การผสมพันธุ์และการวางไข่ปลานิลแดง

ปลานิลแดงสามารถผสมพันธได้ ตลอดปีโดยใช้เวลา 2-3 เดือน/ครั้ง แต่ถ้าอาหารเพียงพอและเหมาะสมในระยะเวลา 1 ปีจะผสมพันธุได 5-6 ครั้ง ขนาดอายุและชวงการสืบพันธุ์ของปลาแตละตัวจะแตกต่างกันไปตามสภาพแวดล้อม และสภาพทางสรีรวิทยาของปลาและวิวัฒนาการของรังไข่และถุงน้ำเชื้อของปลานิลแดงพบว่าปลานิลแดงจะมีไข่และน้ำเชื้อ มีความยาวประมาณ 6.5 เซนติเมตร

ปกติปลานิลแดงที่ยังโตไม่ได้ขนาดผสมพันธุ์หรือสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมเพื่อการวางไข่ ปลาจะรวมกันอยู่เป็นฝูง และปลามีขนาดที่สืบพันธุ์ได้ ปลาตัวผู้จะแยกออกจากฝูงเมื่อเริ่มสร้างรัง โดยเลือกบริเวณเชิงลาดหรือก้นบ่อที่มีระดับความลึก 0.5-1 เมตร การสร้างรังปลาจะปักหัวลงโดยตัวของปลาจะอยู่ในระดับตั้งฉากกับพื้นดิน แล้วใช้ลำตัวเคลื่อนไหวเพื่อเขี่ยดินตะกอนออก จนได้รังที่มีลักษณะค่อนข้างกลม เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 20-35 เซนติเมตร ลึกประมาณ 3-6 เซนติเมตร ความกว้างและความลึกของรังไข่ขึ้นอยู่กับขนาดของพ่อปลา หลังจากพ่อปลาสร้างรังเสร็จ พ่อปลาจะไล่ปลาตัวอื่น ให้ออกจากรัศมีของรังไข่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประมาณ 2-3 เมตร เมื่อปลาตัวเมียว่ายเข้ามาใกล้ๆ ปลาตัวผู้จะเลือกปลาตัวเมีย โดยว่ายน้ำเคล้าคู่กันกันไป โดยใช้หางดีดและกัดกันเบาๆ ซึ่งการเคล้าเคลียใช้เวลาไม่นาน (นวลมณี, 2553)

1.5 สายพันธุ์ปลานิลแดง

สายพันธุปลานิลแดงที่นิยมเพาะเลี้ยงในประเทศไทย มี 6 สายพันธุ์

1.5.1 ปลานิลแดงสายพันธุ์ไทย

กฤษณุพันธและสงา (2550) ได้คัดพันธุ์ปลานิลแดงสายสายพันธุ์ไทยโดยวิธีการคัดเลือกแบบหมู่จากการเจริญเติบโตเปนระยะเวลา 2 ชั่วอายุ มีผลทำให้ปลานิลแดงสายพันธุ์ไทยมีการเจริญเติบโตเร็วขึ้นปลานิลแดงสายพันธุ์ไทยเป็นสายที่ผ่านการคัดเลือกรุ่นที่ 2 มีความยาวและน้ำหนักมากกวาปลานิลแดงสายพันธุ์ไทยสายที่ไม่ได้ผ่านการคัดเลือกรุ่นที่ 2 (ภาพที่ 2)

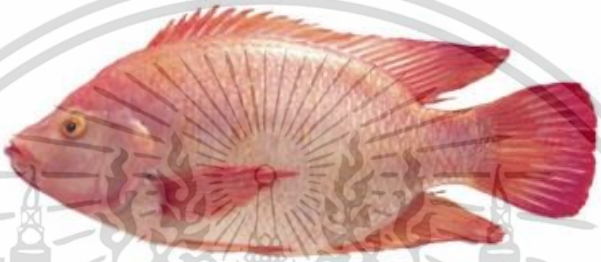
ภาพที่ 2 ปลานิลแดงสายพันธุ์ไทย

ที่มา : https://images.app.goo.gl/jCrQ77xRvbAmLXFr8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5.2 ปลานิลแดงทนเค็มสายพันธุ์ปทุมธานี

ปลานิลแดงทนเค็มสายพันธุ์ปทุมธานี ปรับปรุงพันธุ์มาจากปลานิลแดง 4 สายพันธุ์ (ปลานิลแดงสายพันธุ์ไทย, ปลานิลแดงสายพันธุ์ไต้หวัน, ปลานิลแดงสายพันธุ์สเตอริง และปลานิลแดงสายพันธุ์มาเลย์เซีย) นำมาคัดพันธุ์เพื่อเพิ่มอัตราการเจริญเติบโต โดยประเมินค่าการผสมพันธุ์ของน้ำหนักปลาอายุ 180 วัน ในระดับความเค็ม 25-30 (นวลมณีและคณะ, 2549; Pongthana et al., 2009) (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 3 ปลานิลแดงทนเค็มสายพันธุ์ปทุมธานี

ที่มา : https://images.app.goo.gl/odBb9ZgVfT5GDQNPA

1.5.3 ปลานิลแดงสายพันธุ์ไต้หวัน

ปลานิลแดงสายพันธุ์ไต้หวัน เป็นลูกผสมระหว่างปลาหมอเทศเพศผู้ที่กลายพันธุ์เป็นสีแดง-ส้ม เพศเมียพบครั้งแรกในประเทศไต้หวันเมื่อปี ค.ศ.1960 เจริญเติบโตได้ดีทั้งในน้ำจืด และน้ำกร่อย สามารถผสมพันธุ์วางไข่ได้ในน้ำเค็ม 0-10 ส่วนในพัน (Liao และ Chang, 1983) ปลานิลแดงสายพันธุ์ไต้หวันเจริญเติบโตได้ดีในระดับความเค็ม 34 ส่วนในพัน (Romana-Eguia และ Eguia, 1999) (ภาพที่ 4)

ภาพที่ 4 ปลานิลแดงสายพันธุ์ไต้หวัน

ที่มา : https://images.app.goo.gl/RbLs2kbnGvzij9on6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5.4 ปลานิลแดงสายพันธุ์มาเลย์เซีย

ปลานิลแดงสายพันธุ์มาเลยเซีย เป็นลูกผสมระหว่างปลาหมอเทศเพศผู้และปลานิลเพศเมีย มีลักษณะลำตัวสีชมพู-ขาว พัฒนาสายพันธุ์โดย Fisheries Research Institute ประเทศมาเลยเซีย นำเข้าประเทศไทยเมื่อวันที่ 20 กรกฎาคม พ.ศ. 2543 (นวลมณี, 2553)

1.5.5 ปลานิลแดงสายพันธุ์สเตอริง

ปลานิลแดงสายพันธุ์สเตอริง เป็นปลานิลที่กลายพันธุ์เป็นสีแดง-ชมพู มีลักษณะลำตัวสีแดง-ชมพู มีกระดำ พัฒนาสายพันธุ์โดย University of Stirling ประเทศสหราชอาณาจักร

1.6 การกินอาหารของปลานิลแดง

ปลานิลแดงเป็นปลาที่กินอาหารได้ทุกชนิดเป็นปลาที่กินได้ทั้งพืชและสัตว์เป็นพวกอาหารธรรมชาติที่มีในบ่อ เช่น ไรน้ำ ตะไคร้น้ำ ตัวอ่อนของแมลง และสัตว์เล็กๆ อยู่ในบ่อปลานิลเป็นปลาที่กินอาหารระหว่างกลางวันและเวลากลางคืนจะหยุดกิน ปลาจะกินอาหารได้ดีเมื่อมีปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำซึ่งจะเป็นช่วงเวลากลางวัน ปลานิลเป็นปลาที่ไม่มีกระเพาะอาหารจริง จึงสามารถกินอาหารได้น้อย และมีการย่อยอาหารที่ค่อนข้างช้า ปลานิลมีทางเดินอาหารยาวประมาณ 5-7 เท่าของลำตัว ประโยชน์ในการเพิ่มประสิทธิภาพการย่อยและการดูดซึมอาหาร ถ้าต้องการให้ปลาโตเร็วควรให้อาหารสมทบ เช่น รำ ปลายข้าว กากถั่วเหลือง กากถั่วลิสง กากมะพร้าว และปลาป่น เป็นต้น เพื่อให้ปลาสามารถใช้ประโยชน์จากอาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพควรให้อาหารน้อยลง แต่ให้บ่อยๆ โดยความถี่ที่เหมาะสมโดยประมาณ 4-5 ครั้งต่อวัน (มานพ และคณะ, 2536) ปริมาณอาหารที่ให้ปลากินขึ้นอยู่กับขนาดของปลาและอุณหภูมิของน้ำ หากอุณหภูมิน้ำขึ้นสูงจะทำให้อัตราการกินอาหารของปลาสูงขึ้น อุณหภูมิของน้ำที่เหมาะสมประมาณ 25-30 องศาเซลเซียส ควรให้อาหาร 20 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักปลา สำหรับปลาขนาดเล็กอัตราการให้อาหารจะลดลงเหลือประมาณ 6-8 เปอร์เซ็นต์ และสำหรับปลาขนาดใหญ่อัตราการให้อาหารจะเหลือเพียงประมาณ 3-4 เปอร์เซ็นต์ (ยุพินท์, 2541)

1.7 ความสำคัญทางเศรษฐกิจของปลานิลแดง

ปลานิลแดงเป็นปลาที่เลี้ยงง่ายโตเร็วและสามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี เกษตรกรจึงนิยมเลี้ยงปลานิลแดงเป็นปลาที่มีเนื้อเยอะและรสชาติดี มีคุณค่าทางโภชนาการสูง โปรตีนสูง 18-19 เปอร์เซ็นต์ ให้พลังงาน 86-96 แคลอรี่ต่อ 100 กรัม จึงเป็นที่ต้องการของกลุ่มผู้บริโภค เนื้อปลานิลสามารถนำมาปรุงอาหารได้หลากหลาย เช่น ทอด นึ่ง แกง และยังนำไปแปรรูปผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำได้หลายชนิด นับเป็นการเพิ่มรายได้ให้แก่ครอบครัวอีกหนึ่งช่องทาง ซึ่งปลานิลของไทยมีคุณค่าทางเศรษฐกิจนับตั้งแต่ปี 2508 เป็นต้นมาสามารถเลี้ยงได้ทุกภาคของท้องถิ่นต่างๆ ทั้งในประเทศเขตร้อน เขตอบอุ่น และเขตหนาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นปลาที่สามารถใช้ประโยชน์จากอาหารธรรมชาติในบ่อได้และมีความแข็งแรง มีการเจริญเติบโตดี และสามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมต่างๆ ทั้งในธรรมชาติ ในจำนวนประชากรที่เพิ่มสูงขึ้นในปี 2550 สหรัฐอเมริกา

1.8. โรคในปลานิลแดง และการป้องกันรักษา

1.8.1โรคเห็บปลา (Fish Louse)

เป็นปรสิตในปลาน้ำจืดที่มีเกล็ดเกือบทุกชนิด มีขนาดประมาณ 5-10 มิลลิเมตร สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า ลำตัวมีสีเขียวปนเหลืองหรือน้ำตาล ตัวแบนกลมด้านหน้าโค้งมน ลำตัวเป็นปล้องเชื่อมติดกัน ส่วนของปากเจริญไปเป็นอวัยวะสำหรับดูดเกาะ มีวงขนาดใหญ่ทำหน้าที่เป็นอวัยวะสำหรับเกาะตัวปลา ส่วนหางยื่นไปเป็น 2 แฉก เห็บปลาวางไข่บนก้อนหินหรือวัตถุแข็งๆ ในน้ำ ไข่ฟักออกเป็นตัวภายใน 9-15 วัน ตัวอ่อนว่ายน้ำเป็นอิสระอยู่ประมาณ 20-40 ชั่วโมง จะเข้าเกาะปลาที่ถูกเห็บปลาเกาะเป็นจำนวนมากๆ จะถูกดูดกินเลือดและของเหลวในเนื้อเยื่อ และเห็บปลาปล่อยสารพิษออกมา ปลาจะว่ายน้ำทุรนทุรายและพยายามถูตัวเองกับข้างบ่อ ทำให้ปลาอ่อนเพลียไม่กินอาหาร และเจริญเติบโตช้า

การป้องกันรักษา แช่ปลาในสารละลายดิพเทอร์เรคในอัตราส่วน 0.5-0.75 กรัมต่อน้ำ 1,000 ลิตร นาน 24 ชั่วโมง หรือแช่ปลาในสารละลายด่างทับทิมในอัตราส่วน 1 กรัมต่อน้ำ 10 ลิตร นานประมาณ 15-30 นาที แล้วจึงย้ายปลาไปใส่ในน้ำสะอาด ส่วนการกำจัดเห็บปลาที่เกิดขึ้นในบ่อทำได้โดยการตากบ่อให้แห้ง แล้วโรยปูนขาวให้ทั่วบ่อ (ชนกันต์,2556) (ภาพที่5)

ภาพที่5 โรคเห็บปลา (Fish Louse)

ที่มา : https://teen.mthai.com/variety/52927.html

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.8.2 โรคหมัดปลา (Isopod)

เป็นปรสิตเปลือกแข็งที่มีขนาดใหญ่ที่สุดมีลำตัวยาวรีเป็นปล้องๆ อาจมีสีน้ำตาลปนดำ เขียวปนน้ำตาล หรือสีแดงเกือบดำ พบหมัดปลาเกาะอยู่ตามส่วนต่างๆของตัวปลา โดยเฉพาะที่เหงือก ปรสิตกลุ่มนี้จะไม่เกาะอยู่บนตัวปลาแบบถาวรหลังดูดเลือดปลากินเป็นอาหารจนอิ่มเต็มที่แล้วจะทิ้งตัวลงไปอยู่บนพื้นกันบ่อ เมื่อย่อยเลือดที่กินมาหมดแล้วจะกลับมาเกาะตัวปลาใหม่ ลูกปลานิลขนาด 2-3 เซนติเมตร ถ้ามีหมัดปลาเข้าเกาะ 3-4 ตัว จะทำให้ปลาตายได้ภายในเวลา 3-4 ชั่วโมง

การป้องกันและรักษาโรคปรสิตเปลือกแข็ง ในบ่อที่พบการระบาดของโรค หลังจากจับปลาออกจากบ่อหมดแล้วควรตากบ่อให้แห้งแล้วโรยปูนขาวในอัตราส่วน 30-50 กิโลกรัม ต่อไร่ให้ทั่วบ่อ ซึ่งในบ่อที่พบการระบาดของโรค แต่ไม่มีปลาอยู่แล้วและไม่สามารถตากบ่อได้ สามารถกำจัดปรสิตให้หมดไปได้ โดยการละลายไตรคลอร์ฟอน 2 กรัมต่อน้ำ 1,000 ลิตร แล้วสาดลงไปในบ่อให้ทั่ว ทิ้งไว้ 1-2 สัปดาห์ ก่อนนำปลารุ่นใหม่มาเลี้ยง

(ชนกันต์,2556)

1.9 โรคที่เกิดจากเชื้อไวรัส

เชื้อไวรัสเป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าหรือกล้องจุลทรรศน์แบบธรรมดา ธรรมชาติของเชื้อไวรัสต้องอาศัยเซลล์ของสิ่งมีชีวิตในการเพิ่มจำนวน ซึ่งไวรัสแต่ละชนิดสามารถเจริญและเพิ่มจำนวนได้เฉพาะในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต บางชนิดมีความจำเพาะกับชนิดนั้นๆ ซึ่งเซลล์ของเนื้อเยื่อจากอวัยวะต่างๆของปลาจะเป็นที่อยู่อาศัยของไวรัส เซลล์ที่ไวรัสอาศัยอยู่นั้นจะถูกทำลายและตายลง ถ้าเซลล์ตายเป็นจำนวนมากจะทำให้อวัยวะไม่สามารถทำงานต่อไปได้ และจะส่งผลให้ปลาเกิดอาการป่วย สำหรับโรคไวรัสในปลานิล

1.9.1 โรครีโอ-ไลค์ไวรัส (Reo-like virus)

โรคนี้พบในปลานิลปี 2551 โดยสถาบันวิจัยสุขภาพสัตว์น้ำจืดสามารถแยกเชื้อที่มีลักษณะคล้ายรีโอไวรัสได้จากปลานิลที่ป่วยมีอาการซึม จุดเลือดตามตัว เหงือกและตับมีสีซีด

การป้องกันและรักษา เนื่องจากเชื้อไวรัสมีการเจริญเติบโตและเพิ่มจำนวนอยู่ภายในเซลล์ การใช้ยาหรือสารเคมีจึงใช้ไม่ได้ผล ฉะนั้นจึงควรทำการรักษาภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นเนื่องจากการติดเชื้อแบคทีเรีย และ ปรสิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.10 โรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย

1.10.1 โรคตัวด่าง

พบในปลานิลที่เลี้ยงในน้ำจืด ส่วนปลานิลที่เลี้ยงในน้ำกร่อยจะเป็นชนิด *Flexilbacter maritimus* โรคนี้มักพบในช่วงอากาศมีการเปลี่ยนแปลงกะทันหัน ในช่วงอากาศเย็น ฝนตกหนักและหลังจากการขนย้ายปลา ปลาจะมีอาการตัวด่างเป็นแผลสีเทาบริเวณหลังมีลักษณะลึกลงแบบอานม้า ลำตัวคล้ำ ครีบหลังเน่า ว่ายน้ำช้าลง และมักตายในเวลาอันรวดเร็ว ถ้าไม่รีบทำการรักษาทันทีปลาจะตายหมดบ่อภายใน 24-48 ชั่วโมง

การป้องกันและรักษา โดยยาเหลือง acriflavin แช่ในอัตราความเข้มข้น 1-3 ppm ถ้าลูกปลาที่อนุบาลในบ่อซีเมนต์หรือถังไฟเบอร์อาจใช้ด่างทับทิมในอัตราความเข้มข้น 2-4 ppm แช่ตลอด (อุดม, 2549)

1.11 โรคปลาที่เกิดจากเชื้อรา

เชื้อราที่พบเป็นกลุ่ม *Achly sp.* หรือ *Saprolegnia sp.* โดยพบสปอร์ของเชื้อราอยู่ทั่วไปในแหล่งน้ำ ส่วนใหญ่จะติดเชื้อในไข่ที่มีการฟักที่ไม่ดี มักเป็นการติดเชื้อแทรกซ้อน (secondary infection) คือมีปรสิตภายนอกหรือเชื้อแบคทีเรียเช่นแอโรโมแนสเข้าทำอันตรายผิวหนังปลาก่อน หรือเมื่อปลาเกิดบาดแผลจากการจับและบอบช้ำจากการขนส่ง เชื้อราสามารถที่จะไปเจริญบนบาดแผลดังกล่าว ทำให้เห็นเป็นปุยสีขาวหรือสีน้ำตาลปรากฏอยู่สารเคมีใช้ในการรักษา คือฟอร์มาลินและด่างทับทิมเนื่องจากส่วนใหญ่แล้วการติดเชื้อจะเกิดขึ้นมาจากสาเหตุอื่นเหนี่ยวนำมาก่อน ดังนั้นควรตรวจหาสาเหตุเบื้องต้นว่า ทำไมปลาจึงติดเชื้อราเพื่อจะได้แก้ไขที่ต้นเหตุ (สุดา และคณะ, 2554)

1.12 โรคที่เกิดจากอาหาร

ในช่วงฤดูหนาวปลาจะกินอาหาร จะต้องปรับปริมาณอาหารเพื่อไม่ให้อาหารเหลือและน้ำในบ่อเน่าเสีย ส่วนปลาที่ปล่อยลงบ่อใหม่ไม่จำเป็นต้องให้อาหารทันที เนื่องจากปลาจะเครียดจากการขนส่งและไม่กินอาหาร ซึ่งจะต้องจัดหาอาหารที่มีคุณค่าทางอาหารครบถ้วน จัดเก็บไว้ในที่แห้ง ไม่ควรเก็บไว้เกิน 3 เดือน การให้อาหารเม็ดสำเร็จรูปมากเกินความจำเป็น ทำให้ปลานิลอ้วนและมีก้อนไขมันสะสมในช่องท้องจำนวนมาก ถุงน้ำดีจะขยายใหญ่ขึ้นทำให้ปลาอ่อนแอ (ชนกันต์, 2548)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ทับทิม (Pomegranate)

ทับทิมเป็นพืชในวงศ์ PUNICACEAE ชื่อวิทยาศาสตร์ (*Punica granatum Linn*) เป็นผลไม้ที่มีต้นกำเนิดมาจากประเทศอิหร่านทางตอนใต้ของอัฟกานิสถาน ผลไม้ชนิดนี้ชอบอากาศหนาว และยังถือว่าเป็นผลไม้เพื่อสุขภาพโดยประโยชน์ของทับทิมและสรรพคุณของทับทิมมีมีสารต้านอนุมูลอิสระหลายชนิดมีประสิทธิภาพลดสภาวะการแข็งตัวของเลือดจากไขมันในเส้นเลือด และยังพบในเปลือกของทับทิมมีสารแทนนินสูง 22-25% ประกอบได้ด้วยสารแทนนินในกลุ่ม Gallotannin, Ellagictannin ในปริมาณสูงกว่ากลุ่มอื่นๆ ในกลุ่มที่มีสรรพคุณทางยารักษาโรคต้านสารอนุมูลอิสระ

ซึ่งได้มีการจัดลำดับอนุกรมวิธานดังนี้

Kingdom : Plantae

Phylum : Magnoliophyta

Class : Magnoliopsida

Order : Myrtales

Family : Punicaceae

Genus : *Punica L.*

Species : *Punica granatum L.*

2.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของทับทิม

ทับทิมมีชื่อวิทยาศาสตร์: *Punica granatum L.* ชื่อสามัญ: Pomegranate , Punica apple เป็นไม้ ยืนต้น หรือพรรณไม้พุ่ม ขนาดเล็ก ลักษณะผิวเปลือกลำต้นเป็นสีเทา ส่วนที่เป็นกิ่งหรือยอดอ่อนจะมีหนาม แหลมยาวขึ้น ใบมีลักษณะเป็นรูปยาวรี โคนใบมน ส่วนปลายใบเรียวแหลมสั้น ผิวหลังใบ เกลี้ยงเป็นมัน ใต้ท้องใบจะเห็นเส้นใบได้ชัด ขนาดของใบกว้างประมาณ 1-1.8 ซม. ยาวประมาณ 2.5-6 ซม. ดอกออกเป็นช่อ หรืออาจจะเป็น ดอกเดียว ในบริเวณปลายยอด หรือง่ามกิ่ง ลักษณะของดอกมีเป็นสีส้ม สีขาว หรือสีแดง หนึ่ง ดอกมีกลีบดอกประมาณ 6 กลีบ ปลายกลีบดอกจะแยกออกจากกัน ตรงกลางดอกมีเกสรตัวเมีย และตัวผู้ซึ่งมี อับเรณูเป็นสีเหลือง ขนาดของดอกบานเต็มที่มีเส้นผ้าศูนย์กลางประมาณ 2-3 ซม. ผลมีลักษณะเป็นรูป ค่อนข้าง กลม ผิวเปลือกนอกหนาเกลี้ยง ผลเมื่อแก่หรือสุกเต็มที่มีสีเหลืองปนแดง และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะของผลจะแตก หรืออ้างออก ข้างในผลก็จะมีเมล็ดเป็นจำนวนมาก เป็นรูปเหลี่ยม มีสีชมพูสด (โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี, 2020) (ภาพที่6)

ภาพที่6 เปลือกทับทิม

ที่มา : https://images.app.goo.gl/ZxiAhmGS9fw3wtJq5

2.2 สารสกัดจากเปลือกทับทิม

เป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่สำคัญ สกัดมาจากเปลือกทับทิม สาระสำคัญในเปลือกทับทิม

1.) สารโพลิฟีนอล (polyphenol) คือ สารเคมีมีคุณสมบัติที่ดีต่อสุขภาพได้แก่ ต้านอนุมูลอิสระ ต้านมะเร็งลดระดับของ cholesterol และ triglyceride ในเลือด กระตุ้นระบบภูมิคุ้มกัน ต้านแบคทีเรีย ไวรัส เป็นสารในกลุ่มสารประกอบฟีนอล ที่รวมอยู่ในโมเลกุล 2 วงขึ้นไป โพลิฟีนอลซึ่งเป็นไฟโตเคมิคัล(phytochemical) ที่สังเคราะห์โดยพืชจำพวกผัก ผลไม้ ซึ่งเป็นสมบัติที่ดีต่อสุขภาพต้านอนุมูลอิสระ เป็นสารจำพวกโพลีฟีนอลกับแทนนินที่มีโครงสร้างคล้ายกันจึงไม่สามารถสกัดสารแทนนินออกจากสารโพลีฟีนอลเป็นสารบริสุทธิ์ (อุดมลักษณ์ และคณะ, 2553)

2.) สารซาโปนิน (saponin) เป็นสารกลุ่มใหญ่ที่พบในพืชประกอบด้วย aglycone และส่วนน้ำตาล aglycone มี 2 ชนิดคือ สเตียรอยด์และไตรเทอร์ปีนการสารสกัด ออกจากพืชมีคุณสมบัติของสารเพื่อที่จะเลือกใช้สารและวิธีการที่เหมาะสมของซาโปนินมีน้ำหนักโมเลกุลที่ค่อนข้างใหญ่และมีขั้วสูงสามารถสกัดตัวทำละลายได้ (Hostettmann, 1995) สารซาโปนินเป็นสารประกอบไกลโคไซด์ มีคุณสมบัติทำให้เกิดฟองได้ง่าย พบได้จากพืชหลายชนิด สารซาโปนินเป็นสารที่ให้รสขมเผ็ด ยังก่อให้เกิดผลก่อให้เกิดการระคาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เคืองต่อตาจมูก มีคุณสมบัติละลายได้ดีในแอลกอฮอล์และกรดอะซิติกเข้มข้น ทางการเกษตรนำเอาสารซาโปนินไปใช้เป็นสารกำจัดแมลง, สารฆ่าเชื้อโรค,ใช้เป็นยาปฏิชีวนะในอาหารสัตว์ และกำจัดบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำ โดยสารซาโปนิน จะออกฤทธิ์ทำลายเซลล์เม็ดเลือดแดงของพวกสัตว์เลือดเย็น (อุดมลักษณ์ และคณะ, 2553)

3.) สารแทนนิน (tannin) เป็นพวกสารโพลีฟีนอล (polyphenol) มีรสฝาดมีฟทธิ์เป็นกรดอ่อนและสามารถตกตะกอนโปรตีนได้ มีฤทธิ์สมานและฤทธิ์ฆ่าเชื้อแบคทีเรีย ใช้ในอุตสาหกรมฟอกหนัง สมุนไพรที่มีแทนนิน เช่น เปลือกทับทิม ใบฝรั่ง เนื้อกล้วยน้ำว้าดิบ แทนนินประเภทนี้จัดเป็นสารอสัณฐานที่ดูดน้ำ มีสีน้ำตาลแกมเหลืองสามารถละลายในตัวทำลายอินทรีย์แบบมีขั้ว (polar) แต่ไม่สามารถละลายในตัวทำละลายไม่มีขั้ว (non-polar) เป็นสารที่มีโมเลกุลสลับซับซ้อนกันจัดอยู่ในประเภทโพลีเมอริก โพลีฟีนอล มีน้ำหนักโมเลกุล 1,000 ขึ้นไปซึ่งเชื่อมกับโมเลกุลใหญ่ และสารมารถละลายได้ดีในน้ำร้อน น้ำแอลกอฮอล์ และอะซิโตน (สุเมธ, 2551)

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเปลือกทับทิม

งานวิจัยเพื่อศึกษาผลของสารสกัดจากทับทิมต่อระดับซีรัมเอสโตรเจน ระบบสืบพันธุ์ (น้ำหนักมดลูก เซลล์ของช่องคลอด และการพัฒนาของเต้านม) ระดับไขมัน เพื่อทดสอบผลของสารสกัดในการต่อต้านการฝังตัวของตัวอ่อน โดยใช้หนูทดลอง 8 กลุ่ม (กลุ่มละ 6-10 ตัว) ซึ่งทำการทดลองเป็นระยะเวลา 2 เดือน สารสกัดจากเมล็ดและเปลือกทับทิม ทำให้มดลูกมีน้ำหนักเพิ่มขึ้น เหนี่ยวนำให้เยื่อบุช่องคลอดหนาขึ้น และทำให้ผนังเยื่อบุมดลูกแบ่งตัวส่วน ในเต้านมพบว่าสารสกัดจากเมล็ดและเปลือกทับทิม สามารถเพิ่มจำนวนท่อของเต้านม ในการศึกษาครั้งนี้ ไม่สามารถเปรียบเทียบผลของสารสกัดจากเมล็ดและเปลือกทับทิมต่อระดับ ไขมันในเลือดได้ นอกจากนี้ยังพบว่า สารสกัดจากเมล็ดและเปลือกทับทิม มีฤทธิ์ต้านการฝังตัวของตัวอ่อน (ศจีรา และคณะ, 2550)

งานวิจัยศึกษาผลของทับทิมเป็นผลไม้ที่ได้ความนิยมสูงเนื่องจากอุดมไปด้วยสารสกัดที่มีประโยชน์มากมาย ซึ่งมีสารสกัดที่พบในทับทิมคือ สารประกอบฟีนอลิก มีสรรพคุณในการต้านมะเร็งหลายชนิด เช่น มะเร็งผิวหนัง มะเร็งตับ และมะเร็งเต้านม ลดการอับเสบและการแพ้ ยับยั้งเชื้อไวรัสและแบคทีเรีย ชะลอการเกิดโรคอัลไซเมอร์ รักษาอาการท้องเสีย และเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ จึงช่วยชะลอความเสื่อมของอวัยวะต่างๆ ส่วนใหญ่นิยมบริโภคในรูปของน้ำทับทิมเป็นผลไม้ที่มีคุณค่าต่อร่าง (วัลวิภา และคณะ, 2559)

งานวิจัยเพื่อศึกษาผลของระดับการเสริมสารสกัดจากเปลือกทับทิมในน้ำยาเจือจางน้ำเชื้อต่อคุณภาพของอสุจิโคแช่แข็ง โดยวางแผนการทดลองแบบ Complete Randomized Design ใช้พ่อโคสาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พันธุ์ชาร์โรเล่ส์อายุ 3 ปี จำนวน 2 ตัว ทำการรีดเก็บน้ำเชื้อพ่อโคด้วยช่องคลอดเทียม 2 ครั้งต่อสัปดาห์ เจือจางน้ำเชื้อด้วยน้ำยาเจือจาง โดยทำการแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มการทดลอง คือ กลุ่มที่ไม่เติมสารสกัดจากเปลือกทับทิม กลุ่มที่เติมสารสกัดจากเปลือกทับทิมในสารเจือจางน้ำเชื้อ 100(T2) 500(T3) และ1000(T4) จึงนำไปผ่านกระบวนการผลิตน้ำเชื้อแช่แข็ง และเก็บไว้ในไนโตรเจนเหลว และในเวลา 7 วันของการเก็บรักษาน้ำเชื้อแช่แข็ง ผลการศึกษาพบว่า ในวันที่ 7 ผลของอัตราการเคลื่อนไหวโดยรวม อัตราการเคลื่อนที่ไปข้างหน้า และลักษณะการเคลื่อนที่แบบVCL ของกลุ่มที่ทำการเสริม สูงกว่าจากทุกกลุ่มการทดลอง ผลการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าการเสริมสารสกัดจากเปลือกทับทิมในน้ำยาเจือจางย้ำเชื้อโคแช่แข็งสามารถเพิ่มอัตราการเคลื่อนไหวของอสุจิและความสมบูรณ์ของอะโครโซมโคได้ (มานินพันณ์ และคณะ, 2562)

งานวิจัยเพื่อศึกษาประสิทธิผล และความพึงพอใจของการทาครีมสารสกัดจากเปลือกทับทิม 5 เปอร์เซ็นต์ ในการรักษาริ้วรอยบนใบหน้า ประโยชน์ของสารสกัดจากทับทิมได้มีผู้ทำการศึกษามากในเรื่องการลดริ้วรอย สารสกัดที่ได้จากทับทิมมีคุณสมบัติในเรื่องของการต่อต้านอนุมูลอิสระ กระตุ้นการสร้างคอลลาเจนและเส้นใยอีลาสติน เนื่องจากทับทิมเป็นผลไม้พื้นบ้านของไทยที่หาได้ง่าย มีราคาไม่แพง และให้ผลข้างเคียงน้อย และเป็นสารสกัดที่ได้จากธรรมชาติ โดยนำไปสู่ทางเลือกใหม่สำหรับการรักษาริ้วรอย ผลการศึกษาพบว่าในกลุ่มที่ทาครีมสารสกัดจากเปลือกทับทิม 5เปอร์เซ็นต์ มีค่าริ้วรอยลดลงตั้งแต่สัปดาห์ที่ 4 มีการเปลี่ยนแปลงของความยืดหยุ่นเพิ่ม และเมื่อการประเมินทางคลินิกพบว่าริ้วรอยลดลงในสัปดาห์ที่ 8 หลังการรักษา เมื่อเปรียบเทียบกับยาหลอก อาสาสมัครพึงพอใจในครีมสารสกัดจากเปลือกทับทิม 5 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งการทาครีมสารสกัดจากเปลือกทับทิม 5เปอร์เซ็นต์ เป็นทางเลือกหนึ่งที่ได้ผลดีในการรักษาริ้วรอย (ภวิตราภา และคณะ, ม.ป.ป.)

รายงานวิจัยแนวทางการนำสารสกัดในเปลือกทับทิมมาใช้ประโยชนในอุตสาหกรรมอาหารและยืดอายุผลิตภัณฑ์ เชน การสกัดสารประกอบฟีลนอลิก (Total phenolics) ในเปลือกทับทิม นำไปผสมในน้ำมันดอกทานตะวัน ช่วยลดอัตราการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชั่นและลดการเกิดกลิ่นเหม็นหืน ยืดอายุการเก็บรักษาน้ำมันดอกทานตะวัน (อิกบัล และคณะ 2008) นอกจากนี้ผลการศึกษา พบว่าสารสกัดในเปลือกทับทิมช่วยยับยั้งอัตราการเจริญเติบโตของ *Staphylococcus aureus* ซึ่งเปนจุลินทรีย์ที่เป็นพิษต่อมนุษย์ได้ จึงถูกนำมาใช้ประโยชน์ในการนำมายืดอายุของอาหารประเภทเนื้อสัตวและอาหารทะเลในระหว่างการขนส่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. คุณภาพน้ำที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงสัตว์น้ำ

4.1 อุณหภูมิ (Temperature)

มฤมล (มปป.) กล่าวว่า ปลาเป็นสัตว์เลือดเย็น ไม่สามารถรักษาอุณหภูมิของร่างกายให้คงที่ได้ แสดงว่าเมื่ออุณหภูมิของน้ำเปลี่ยนแปลงไปอุณหภูมิร่างกายของปลาเปลี่ยนแปลงไปด้วย หากมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิน้ำอย่างรวดเร็วทำให้เกิดอันตรายต่อสัตว์น้ำได้ ปลาที่อาศัยในเขตโซนร้อนอุณหภูมิของน้ำจะอยู่ในช่วงประมาณ 25-32 องศาเซลเซียสจึงจะเจริญเติบโตได้ดี ซึ่งอุณหภูมิของน้ำจะเปลี่ยนแปลงได้ไม่ควรเกิน 3 องศาเซลเซียส เพราะจะทำให้ปลาปรับตัวไม่ทัน

4.2 ค่าแอมโมเนีย และไนไตรท์ (Ammonia and Nitrite)

เป็นสารประกอบที่เป็นพิษต่อสัตว์น้ำ ของสารประกอบไนไตรท์ในน้ำส่วนใหญ่มาจากสารอินทรีย์ซึ่งเกิดจากขบวนการเน่าสลายของเศษอาหาร เศษซากพืชซากสัตว์ แพลงก์ตอนที่ตาย สารอินทร์อื่นๆ ความเป็นพิษของแอมโมเนีย จะถูกรบกวนทำให้น้ำสูญเสียพลังงานในการกำจัดแอมโมเนียออกนอกร่างกาย ปริมาณแอมโมเนียในบ่อปลาไม่ควรเกิน 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร (มฤมล,มปป.)

4.3 ค่าความเป็นกรด - ด่าง (pH)

นฤมล (มปป.) กล่าวว่า ค่าความเป็นกรด – ด่าง เป็นการวัดปริมาณความเข้มข้นของไฮโดรเจนอิออนที่มีอยู่ในน้ำ ระดับความเป็นกรดด่างมีค่าอยู่ระหว่าง 0-14 โดย 7 เป็นกลาง ถ้าต่ำกว่า 7 มีค่าเป็นกรด และสูงกว่าด่าง pHต่ำหรือสูงเกินไปไม่เหมาะต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ pH 6.5-9.0 เป็นระดับที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงสัตว์น้ำ

4.4 ค่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (Dissolved Oxygen; DO)

นฤมล (มปป.) กล่าวว่า ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำเป็นสิ่งที่สำคัญต่อสัตว์น้ำทุกชนิดเนื่องจากสิ่งมีชีวิตทุกชนิดต้องการออกซิเจนเพื่อการหายใจ และออกซิเจนช่วยในการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุในน้ำโดยจุลินทรีย์ที่ใช้ออกซิเจน ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและความกดดันของน้ำด้วย โดยอุณหภูมิสูงความสามารถในออกซิเจนที่ละลายในน้ำจะลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

1. วัสดุและสัตว์ทดลอง

1.1 สัตว์ทดลอง : ปลานิลแดง จำนวน 450 ตัว

1.2 เปลือกทับทิมสายพันธุ์ตูนีเซีย

1.3 อาหารปลานิลแดง

1.4 เชื้อจุลินทรีย์ (*Bacilus licheniformis*)

2. อุปกรณ์และเครื่องมือ

2.1 อุปกรณ์สำหรับใช้ในการเลี้ยงปลานิลแดง

2.1.1 ถังไฟเบอร์กลาส 500 ลิตร จำนวน 15 ถัง

2.1.2 สายออกซิเจน ตัวต่อตรง

2.1.3 หัวทราย

2.1.4 เครื่องให้อากาศ

2.2 อุปกรณ์สำหรับเตรียมอาหาร

2.2.1 เครื่องชั่งไฟฟ้าจุดทศนิยม 2 ตำแหน่ง

2.2.2 ช้อนตักวัตถุดิบ

2.2.3 ถาดใส่อาหารสำหรับอบ

2.2.4 กะละมัง

2.2.5 ขวดพลาสติกมีฝาปิด

2.2.6 ตู้อบลมร้อน

2.2.7 เครื่องอัดเม็ดอาหาร

2.2.8 เครื่องบดวัตถุดิบ

2.2.9 บีกเกอร์

2.3 อุปกรณ์การเตรียมเปลือกทับทิม

2.3.1 เครื่องบดละเอียด

2.3.2 ช้อน

2.3.3 กะละมัง

2.3.4 ถาด

2.3.5 ตู้อบลมร้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.6 ขวดพลาสติกมีฝาปิด

2.3.7 เครื่องชั่งดิจิตอล

2.4 อุปกรณ์การตรวจวัดการเจริญเติบโต

2.4.1 เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 2 ตำแหน่ง

2.4.2 ถังแคป

2.4.3 สวิงตักปลา

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 ชุดทดสอบไนไตรท์

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 เปลือกทับทิม

2.6.7 น้ำมันถั่วเหลือง

2.6.8 น้ำมันทูน่า

2.6.9 วิตามินและราธาตุรวม

2.6.10 บีเอสที

2.6.11 แคลเซียมโปรปิโอเนต 80%

2.6.12 แกลบ

2.6.13 น้ำร้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการทดลอง

1. การวางแผนการทดลอง

การศึกษาผลของเปลือกทับทิมต่อการเจริญเติบโตของปลานิลแดง มีการวางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design : CRD) โดยการผสมเปลือกทับทิมกับอาหารปลานิล แบ่งเป็น 5 ชุดการทดลอง (Treatment) ในแต่ละการทดลองมี 3 ซ้ำ (Replication) รวมเป็น 15 หน่วยการทดลอง (Experimental)

ชุดการทดลองที่ 1 (T_1) : อาหารไม่ผสมเปลือกทับทิมและเชื้อจุลินทรีย์ (ชุดควบคุม)
ชุดการทดลองที่ 2 (T_2) : อาหารผสมเปลือกทับทิมปริมาณ 5%
ชุดการทดลองที่ 3 (T_3) : อาหารผสมเปลือกทับทิมปริมาณ 10%
ชุดการทดลองที่ 4 (T_4) : อาหารผสมเปลือกทับทิมปริมาณ 5% และจุลินทรีย์
ชุดการทดลองที่ 5 (T_5) : อาหารผสมเปลือกทับทิมปริมาณ 10% และจุลินทรีย์

2. การเตรียมการทดลอง

2.1 การเตรียมปลานิลแดง

คัดเลือกลูกปลานิลขนาดน้ำหนักประมาณ 13.85±0.43 กรัม ยาวประมาณ 94.43±3.07 เซนติเมตร จำนวน 450 ตัว ที่ได้จากพ่อแม่พันธุ์ชุดเดียวกัน นำปลาทั้งหมดมาปรับให้เข้ากับสภาพการทดลองในถังทดลองก่อนการทดลอง 1 สัปดาห์ ความหนาแน่น 30 ตัว/ถัง จำนวน 15 ถัง มีการให้อาหารวันละ 2 ครั้ง ให้อาหารวันละ 2 ครั้ง เวลา 07.00น. และ 16.00น. ในอัตรา 5% ของน้ำหนักตัวปลา

2.2 การเตรียมเปลือกทับทิม

ทำการเก็บเปลือกทับทิมมาทำความสะอาด ขูดเยื่อและเม็ดข้างในออกให้หมดแล้วล้างด้วยน้ำสะอาดจากนั้นนำมาผึ่งลมให้แห้ง และชั่งน้ำหนักก่อนเข้าอบแล้วจดบันทึกน้ำหนักไว้เพื่อดูน้ำหนักระหว่างการอบว่าน้ำหนักลดลงเท่าไร หลังจากนั้นทำการอบแห้งเปลือกทับทิมโดยใช้วิธีการอบแห้งด้วยตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 50-60 องศาเซลเซียส หมั่นมากลับเพื่อให้เปลือกทับทิมโดนความร้อนที่เท่ากันและค่อยชั่งน้ำหนักจนน้ำหนักคงที่ หลังจากนั้นนำเปลือกทับทิมที่อบแห้งแล้วไปทำการบดให้เป็นผง เพื่อเตรียมนำไปผสมกับอาหารปลานิลแดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 การเตรียมอาหารการทดลอง

ชั่งวัตถุดิบอาหารดังตารางที่ 1 จากนั้นนำวัตถุดิบแต่ละชนิดมาผสมให้เข้ากันโดยมีลำดับขั้นดังต่อไปนี้ นำรำละเอียดผสมกับบีเอสที จากนั้นใส่โปรปิโอเนตลงไปผสม ใส่วิตามินและธาตุลงไปคลุกเคล้าให้เข้ากันดี เสร็จแล้วใส่น้ำมันตับปลาและใส่น้ำมันถั่วเหลืองลงไปผสม จากนั้นใส่ข้าวโพดและแกลบลงไปผสมให้เข้ากัน ใส่เปลือกทับทิมและปลาป่นลงไปผสมให้เข้ากันดีอีกครั้ง จากนั้นนำกากถั่วเหลือง และปลายข้าวคลุกผสมในน้ำร้อนโดยใช้น้ำร้อน 500-600 มิลลิกรัม แล้วจึงนำลงไปคลุกเคล้าให้เข้ากัน พอเข้ากันดีแล้วนำไปเข้าเครื่องอัดอาหาร 2 รอบ พอเสร็จแล้วก็นำไปอบที่ตู้อบลมร้อน อุณหภูมิ 50 องศา จนกว่าอาหารจะแห้ง

ตารางที่ 1 : สูตรอาหารที่ใช้ในการทดลอง

วัตถุดิบ	Control 0%	5%	10%
ปลาป่น	350	350	350
กากถั่วเหลือง	170	170	170
รำข้าว	200	240	252.7
ข้าวโพด	60	64.8	36
ปลายข้าว	120.4	56.8	36.8
เปลือกทับทิม	0	50	100
น้ำมันถั่วเหลือง	20.4	16.2	14.8
น้ำมันทูน่า	10	10	10
วิตามินและแร่ธาตุรวม	20	20	20
บีเอชที	0.2	0.2	0.2
แคลเซียมโปรปิโอเนต 80%	2	2	2
แกลบ	47	20	7.5
รวม (กรัม)	1000	1000	1000
Yield (%) ของเปลือกทับทิม ความชื้น 51.17±1.10 น้ำหนักแห้ง 48.83±1.10			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 การเตรียมเชื้อจุลินทรีย์

นำสารละลายเชื้อจุลินทรีย์ (Bacilus Licheniformis) ที่ความความเข้มข้นของเชื้อเท่ากับ 10^8 CFU/ml. มาผสมกับอาหารในอัตราส่วนอาหาร 10 กรัม ต่อ เชื้อจุลินทรีย์ 10 ml.

3. การทดลอง

3.1 การเลี้ยงสัตว์ทดลอง

เลี้ยงปลานิลแดงโดยการให้อาหารตามการทดลองทั้งหมด 5 สูตร โดยให้วันละ 2 ครั้ง ช่วงเช้าเวลา 07.00 - 08.00 น. และช่วงเย็น 16.00 – 17.00 น. ตามสัดส่วนของน้ำหนักตัวปลาในแต่ละถัง เป็นเวลานาน 2 สัปดาห์ การให้อาหารปลา สูตรที่ 1-3 จะให้อาหารที่เตรียมไว้แบบปกติ ส่วนสูตรที่ 4-5 ก่อนจะให้อาหารปลาจะต้องนำมาพ่นเชื้อจุลินทรีย์ให้ทั่วก่อนให้อาหารทุกมื้อ โดยจะพ่นตามสัดส่วนของอาหารปลาที่ได้คำนวณไว้คือ อาหารปลา 10 กรัมต่อ เชื้อจุลินทรีย์ 1 มิลลิกรัม

3.2 การตรวจวัดคุณภาพน้ำ

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

3.3 การเก็บผล

1.) ก่อนวันเก็บผลให้งดให้อาหารเย็นก่อน 1 มื้อ
2.) ตักปลาขึ้นมาชั่งน้ำหนัก และบันทึกผล
3.) ทำการวัดความกว้าง และ ความยาวมาตรฐานและความยาวทั้งหมดพร้อมบันทึกผล

4. การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การวิเคราะห์ทางด้านประสิทธิภาพการเจริญเติบโต

ทำการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตทุก 2 สัปดาห์ เป็นเวลานาน 12 สัปดาห์ โดยการใช้สวิงช้อนปลาทุกตัวขึ้นมาเพื่อชั่งน้ำหนักและวัดความยาวลำตัวปลาแต่ละตัว แล้วเมื่อสิ้นสุดการทดลองนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาดัชนี ต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.1 น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น

= น้ำหนักปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง – น้ำหนักปลาเริ่มต้นการทดลอง

4.1.2 ความยาวที่เพิ่มขึ้น

= ความยาวปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง – ความยาวปลาเริ่มต้นการทดลอง

4.1.3 น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวัน (Average daily Weight gain, ADG)

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

5. ระยะเวลาการทดลอง

ใช้ระยะเวลาในการทำการทดลอง 12 สัปดาห์

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จาการทดลองไปวิเคราะห์ความแปรปรวน (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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

ผลการวิเคราะห์ค่าการเจริญเติบโตของปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิมในระดับต่างกัน ในระยะ 60 วัน ได้ผลการทดลองดังนี้

1. ประสิทธิภาพการเจริญเติบโต (Growth Performance)

1.1 น้ำหนัก

น้ำหนักเริ่มต้นของปลานิลแดงในชุดการทดลองที่ 1-5 มีค่าเท่ากับ 13.62±0.16, 14.10±0.44, 13.93±0.75, 13.89±0.37 และ 13.72±0.44 กรัมต่อตัว ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงทุกชุดการทดลองมีน้ำหนักเริ่มต้นไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 2

สัปดาห์ที่ 2 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 2 มีน้ำหนักสุดท้ายสูงสุด เท่ากับ 20.26±1.01 กรัม รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารไม่ผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 1 (ชุดควบคุม) ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 3, 4,และ 5 มีน้ำหนักสุดท้ายเท่ากับ 18.73±1.04, 19.64±1.14, 19.54±0.33 และ 19.54±1.52 กรัมต่อตัว ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิมชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีน้ำหนักสุดท้ายไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 2

สัปดาห์ที่ 4 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารไม่ผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 1 (ชุดควบคุม) มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นสูงสุด เท่ากับ 24.28±2.22 กรัมต่อตัว รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 3, 4, 2 และ 5 มีน้ำหนักสุดท้ายเท่ากับ 24.04±1.30, 23.74±1.08, 23.38±1.14, 22.50±1.20 กรัมต่อตัว ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4, และ 5 มีน้ำหนักสุดท้ายไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 2

สัปดาห์ที่ 6 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารไม่ผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 3 มีน้ำหนักสุดท้ายสูงสุด เท่ากับ 30.32±2.56 กรัมต่อตัว รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 1, 4, 2 และ 5 มีน้ำหนักสุดท้าย เท่ากับ 30.14±0.77, 29.18±1.13, 28.63±2.62 และ 28.55±0.95กรัมต่อตัว ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีน้ำหนักสุดท้ายไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 2

สัปดาห์ที่ 8 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารไม่ผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 1 (ชุดควบคุม) มีน้ำหนักสุดท้ายสูงสุด เท่ากับ 31.20±1.40 กรัมต่อตัว รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 3, 4, 5 และ 2 มีน้ำหนักสุดท้าย เท่ากับ 30.46±1.29, 29.62±1.68, 28.50±0.58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และ 28.03±2.58 กรัมต่อตัว ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีน้ำหนักสุดท้ายไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 2

สัปดาห์ที่ 10 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารไม่ผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 1 (ชุดควบคุม) มีน้ำหนักสุดท้ายสูงสุด เท่ากับ 34.65±0.32 กรัมต่อตัว รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 4, 3, 2 และ 5 มีน้ำหนักสุดท้าย เท่ากับ 32.86±2.29, 32.64±1.18, 31.30±3.55 และ29.82±1.65 กรัมต่อตัว ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีน้ำหนักสุดท้ายไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 2

สัปดาห์ที่ 12 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารไม่ผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 1 (ชุดควบคุม) มีน้ำหนักสุดท้ายสูงสุด เท่ากับ 40.49±2.06 กรัมต่อตัว รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 3, 4, 2 และ 5 มีน้ำหนักสุดท้าย เท่ากับ 34.17±0.87, 33.29±1.78, 33.05±4.27 และ 30.69±1.12 กรัมต่อตัว ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีน้ำหนักสุดท้ายแตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ดังตารางที่ 2

1.2 น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น

สัปดาห์ที่ 2 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 2 มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นสูงสุด เท่ากับ 6.16±0.83 กรัมต่อตัว รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารไม่ผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 1 (ชุดควบคุม) ปลานิลที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 3, 4 และ 5 มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น เท่ากับ 5.11±1.12, 5.71±0.41, 5.65±0.24 และ 5.82±1.11 กรัมต่อตัว ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหาร ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างจากชุดควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 2

สัปดาห์ที่ 4 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารไม่ผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 1 (ชุดควบคุม) มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นสูงสุด เท่ากับ10.65±2.07 กรัมต่อตัว รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 3, 4, 2 และ 5 มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น เท่ากับ 10.11±0.57, 98.6±1.18, 9.28±0.75 และ 87.8±0.86 กรัมต่อตัว ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหาร ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น ไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 2

สัปดาห์ที่ 6 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารไม่ผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 1(ชุดควบคุม) มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นสูงสุด เท่ากับ 16.52±0.80 กรัมต่อตัว รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทับทิม ชุดการทดลองที่ 3, 4, 5 และ 2 มีน้ำหนักเพิ่มขึ้น เท่ากับ 16.39±2.11, 15.30±1.23, 14.83±0.72 และ 14.53±2.21 กรัมต่อตัว ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 2

สัปดาห์ที่ 8 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารไม่ผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 1(ชุดควบคุม) มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นสูงสุด เท่ากับ 17.58±1.26 กรัมต่อตัว รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 3, 4, 5 และ 2, มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น เท่ากับ 16.53±0.54, 15.73±1.97, 14.78±0.33 และ 13.93±2.14 กรัมต่อตัว ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 2

สัปดาห์ที่ 10 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารไม่ผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 1(ชุดควบคุม) มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นสูงสุด เท่ากับ 21.03±0.30 กรัมต่อตัว รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 4, 3, 2 และ 5 มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น เท่ากับ 18.98±2.49, 18.71±0.46, 17.20±3.13 และ 16.10±1.23 กรัมต่อตัว ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 2

สัปดาห์ที่ 12 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารไม่ผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 1(ชุดควบคุม) มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นสูงสุด เท่ากับ 26.86±2.06 กรัมต่อตัว รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 3, 4, 2, 5 มีน้ำหนักเพิ่มขึ้น เท่ากับ 20.24±0.35, 19.40±1.98, 18.95±3.85 และ 16.97±1.03 กรัมต่อตัว ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นแตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ดังตารางที่ 2

1.3 น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวัน

สัปดาห์ที่ 2 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 2 มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นต่อวันสูงสุด เท่ากับ 0.44±0.06 กรัมต่อตัว รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 5, 3, 4 และ 1 (ชุดควบคุม) มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น เท่ากับ 0.42±0.02, 0.41±0.03, 0.40±0.02 และ 0.37±0.08 กรัมต่อตัว ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นต่อวันไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัปดาห์ที่ 4 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารไม่ผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 1(ชุดควบคุม) มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นสูงสุด เท่ากับ 0.38±0.07 กรัมต่อตัว รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 3, 4, 2 และ 5 มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น เท่ากับ 0.36±0.02, 0.35±0.04, 0.33±0.03 และ 0.31±0.03 กรัมต่อตัว ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวันไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 3

สัปดาห์ที่ 6 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 3 มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นต่อวันสูงสุด เท่ากับ 0.39±0.05 กรัมต่อตัว รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 1, 4, 5 และ 2 มีน้ำหนักเพิ่มขึ้น เท่ากับ 0.39±0.02, 0.36±0.03, 0.35±0.02 และ 0.35±0.05 กรัมต่อตัว ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวันไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 3

สัปดาห์ที่ 8 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารไม่ผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 1 (ชุดควบคุม) มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นสูงสุด เท่ากับ 0.31±0.02 กรัมต่อตัว รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 3, 4, 5 และ 2 มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวัน เท่ากับ 0.30±0.01, 0.28±0.04, 0.26±0.01 และ 0.25±0.04 กรัมต่อตัว ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวันไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 3

สัปดาห์ที่ 10 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารไม่ผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 1 (ชุดควบคุม) มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นสูงสุด เท่ากับ 0.30±0.00 กรัมต่อตัว รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 4, 3, 2 และ 5 มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวัน เท่ากับ 0.27±0.04, 0.27±0.01, 0.25±0.04 และ 0.23±0.02 กรัมต่อตัว ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวันไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 3

สัปดาห์ที่ 12 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารไม่ผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 1 (ชุดควบคุม) มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นต่อวันสูงสุด เท่ากับ 0.32±0.02 กรัมต่อตัว รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 3, 2, 4 และ 5 มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นต่อวัน เท่ากับ 0.24±0.00, 0.23±0.05, 0.23±0.02 และ 0.20±0.01 กรัมต่อตัว ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวันแตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ดังตารางที่ 3

1.4 ความยาวมาตรฐาน

ความยาวมาตรฐานเริ่มต้นของปลานิลแดงในชุดการทดลองที่ 1-5 มีค่าเท่ากับ 7.90±0.21, 7.83±0.31, 7.86±0.31, 7.73±0.10 และ 8.01±0.07 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงทุกชุดการทดลองมีความยาวเริ่มต้นไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 3

สัปดาห์ที่ 2 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 2 มีความยาวมาตรฐานสุดท้ายสูงสุด เท่ากับ 8.88±0.04 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 3, 5, 4 และ 1 มีความยาวมาตรฐานสุดท้าย เท่ากับ 8.72±0.18, 8.65±0.06, 8.54±0.14 และ 8.52±0.06 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 2, 3 มีความยาวมาตรฐานสุดท้ายแตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.01$) แต่ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 1, 4 และ 5 มีความยาวสุดท้ายไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 3

สัปดาห์ที่ 4 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารไม่ผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 3 มีความยาวมาตรฐานสุดท้ายสูงสุด เท่ากับ 9.22±0.17 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 1, 5, 4 และ 2 มีความยาวมาตรฐาน เท่ากับ 9.22±0.14, 9.22±0.09, 9.18±0.06 และ 9.12±0.29 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 5, 1, 4 และ 2 มีความยาวมาตรฐานสุดท้ายไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 3

สัปดาห์ที่ 6 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 1 (ชุดควบคุม) มีความยาวมาตรฐานสุดท้ายสูงสุด เท่ากับ 9.94±0.22 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิมที่ระดับ ชุดการทดลองที่ 3, 4, 5 และ 2 มีความยาวมาตรฐานสุดท้าย เท่ากับ 9.81±0.16, 9.70±0.19, 9.68±0.20 และ 9.68±0.10 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีความยาวมาตรฐานสุดท้ายไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 3

สัปดาห์ที่ 8 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารไม่ผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 3 มีความยาวมาตรฐานสุดท้ายสูงสุด เท่ากับ 10.14±0.16 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 1, 2, 5 และ 4 มีความยาวมาตรฐานสุดท้าย เท่ากับ 10.12±0.35, 9.92±0.15, 9.90±0.29 และ 9.64±0.75 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีความยาวมาตรฐานสุดท้ายไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 3

สัปดาห์ที่ 10 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารไม่ผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 1 (ชุดควบคุม) มีความยาวมาตรฐานสุดท้ายสูงสุด เท่ากับ 11.93±2.34 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 3, 4, 2 และ 5 มีความยาวมาตรฐานสุดท้าย เท่ากับ 10.48±0.27, 10.32±0.19, 10.25±0.33 และ 10.09±0.08 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีความยาวมาตรฐานสุดท้ายไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 3

สัปดาห์ที่ 12 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารไม่ผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 1 (ชุดควบคุม) มีความยาวมาตรฐานสุดท้ายสูงสุด เท่ากับ 11.13±0.22 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 3, 2, 5 และ 4 มีความยาวมาตรฐาน เท่ากับ 10.70±0.19, 10.67±0.48, 10.58±0.24, และ 10.43±0.16 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีความยาวมาตรฐานไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 3

1.5 ความยาวทั้งหมด

ความยาวทั้งหมดเริ่มต้นของปลานิลแดงในชุดการทดลองที่ 1-5 มีค่าเท่ากับค่าความยาวทั้งหมด 9.52±0.42 เซนติเมตร เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงทุกชุดการทดลองมีความยาวเริ่มต้นไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 4

สัปดาห์ที่2 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 2 มีความยาวทั้งหมดสุดท้ายสูงสุด เท่ากับ 10.90±0.14 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 4, 3, 5 และ 1 มีความยาวทั้งหมดสุดท้าย เท่ากับ 10.74±0.29, 10.60±0.03, 10.58±0.10 และ 10.53±0.08 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีความยาวทั้งหมดสุดท้ายไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 4

สัปดาห์ที่ 4 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิมที่ระดับ ชุดการทดลองที่ 2 มีความยาวทั้งหมดสุดท้ายสูงสุด เท่ากับ 11.63±0.19 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 3, 1, 5 และ 4 มีความยาวทั้งหมดสุดท้าย เท่ากับ 11.60±0.10, 11.53±0.09, 11.53±0.08เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีความยาวทั้งหมดสุดท้ายไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัปดาห์ที่ 6 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 3 มีความยาวทั้งหมดสุดท้ายสูงสุด เท่ากับ 12.23±0.25 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 1, 4, 2 และ 5 มีความยาวทั้งหมดสุดท้าย เท่ากับ 12.22±0.23, 12.11±0.15, 12.06±0.18 และ 11.70±0.60 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีความยาวทั้งหมดสุดท้ายไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 4

สัปดาห์ที่ 8 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 3 มีความยาวทั้งหมดสุดท้ายสูงสุด เท่ากับ 14.35±2.75 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 4, 1, 5 และ 2 มีความยาวทั้งหมดสุดท้าย เท่ากับ 13.79±2.14, 12.90±0.15, 12.64±0.15, 12.32±0.32 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีความยาวทั้งหมดสุดท้ายไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 4

สัปดาห์ที่ 10 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารไม่ผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 1 (ชุดควบคุม) มีความยาวทั้งหมดสุดท้ายสูงสุด เท่ากับ 13.88±0.79 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 3, 4, 2 และ 5 มีความยาวทั้งหมดสุดท้าย เท่ากับ 13.31±0.39, 13.13±0.17, 12.95±0.52, 12.80±0.10 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีความยาวทั้งหมดสุดท้ายไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 4

สัปดาห์ที่ 12 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารไม่ผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 1 (ชุดควบคุม) มีความยาวทั้งหมดสุดท้ายสูงสุด เท่ากับ 14.09±0.26 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 3, 2, 4 และ 5 มีความยาวทั้งหมดสุดท้าย เท่ากับ 13.64±0.06, 13.30±0.51, 13.16±0.11, 13.15±0.25 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 3 มีความยาวทั้งหมดสุดท้ายแตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.01$) ชุดการทดลองที่ 2, 4 และ 5 มีความยาวทั้งหมดสุดท้ายแตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ดังตารางที่ 4

1.6 ความยาวมาตรฐานที่เพิ่มขึ้น

สัปดาห์ที่2 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 2 มีความยาวมาตรฐานที่เพิ่มขึ้นสูงสุด เท่ากับ 1.04±0.17 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 3, 4, 5 และ 1 มีความยาวมาตรฐานที่เพิ่มขึ้น เท่ากับ 0.86±0.14, 0.81±0.20, 0.64±0.02 และ 0.60±0.16 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 3 และ 4 มีความยาวมาตรฐานที่เพิ่มขึ้นแตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.01$) ชุดการทดลองที่ 1 และ 5 มีความยาวมาตรฐานที่เพิ่มขึ้นแตกต่างจากชุดการทดลองที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ดังตารางที่ 4

สัปดาห์ที่ 4 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 4 มีความยาวมาตรฐานที่เพิ่มขึ้นสูงสุด เท่ากับ 1.45±0.05 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 5, 3, 1 และ 2 มีความยาวมาตรฐานที่เพิ่มขึ้น เท่ากับ 1.41±0.51, 1.36±0.14, 1.32±0.19 และ 1.28±0.31 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีความยาวมาตรฐานที่เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 4

สัปดาห์ที่ 6 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 1 (ชุดควบคุม) มีความยาวมาตรฐานที่เพิ่มขึ้นสูงสุด เท่ากับ 2.04±0.37 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 4, 3, 5 และ 2 มีความยาวมาตรฐานที่เพิ่มขึ้น เท่ากับ 1.97±0.22, 1.94±0.31, 1.88±0.43 และ 1.85±0.30 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีความยาวทั้งหมดสุดท้ายไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 4

สัปดาห์ที่ 8 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 1 มีความยาวมาตรฐานที่เพิ่มขึ้นสูงสุด เท่ากับ 2.22±0.41 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 5, 2, 3และ 4 มีความยาวมาตรฐานที่เพิ่มขึ้น เท่ากับ 2.11±0.26, 2.07±0.34, 2.01±0.59 และ 1.91±0.66 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีความยาวทั้งหมดสุดท้ายไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 4

สัปดาห์ที่ 10 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารไม่ผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 1 (ชุดควบคุม) มีความยาวมาตรฐานที่เพิ่มสูงสุด เท่ากับ 4.03±2.53 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 4, 2, 3 และ 5 มีความยาวมาตรฐานที่เพิ่ม เท่ากับ 2.59±0.10, 2.42±1.40, 2.35±0.45 และ 2.29±0.36 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีความยาวมาตรฐานที่เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 4

สัปดาห์ที่ 12 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารไม่ผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 1 (ชุดควบคุม) มีความยาวมาตรฐานที่เพิ่มขึ้นสูงสุด เท่ากับ 3.23±0.28 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 2, 5, 4 และ 3 มีความยาวมาตรฐานที่เพิ่มขึ้น เท่ากับ 2.83±0.28, 2.77±0.14, 2.71±0.15 และ 2.57±0.15 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิมที่ระดับ ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีความมาตรฐานที่เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p>0.05) ดังตารางที่ 4

1.7 ความยาวทั้งหมดที่เพิ่มขึ้น

สัปดาห์ที่ 2 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 2 มีความยาวทั้งหมดที่เพิ่มขึ้นสูงสุด เท่ากับ 1.42±0.40 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 4, 5, 3 และ 1 มีความยาวที่เพิ่มขึ้น เท่ากับ 1.40±0.43, 1.20±2.27, 1.08±0.39 และ 1.07±0.31 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีความยาวทั้งหมดที่เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p>0.05) ดังตารางที่ 5

สัปดาห์ที่ 4 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 2 มีความยาวทั้งหมดที่เพิ่มขึ้นสูงสุด เท่ากับ 2.15±0.40 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 5, 4, 1 และ 3 มีความยาวทั้งหมดที่เพิ่มขึ้น เท่ากับ 2.15±0.39, 2.11±0.22, 2.08±0.33, 2.07±0.39 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีความยาวทั้งหมดที่เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p>0.05) ดังตารางที่ 5

สัปดาห์ที่ 6 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 4 มีความยาวทั้งหมดที่เพิ่มขึ้นสูงสุด เท่ากับ 2.76±2.25 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 1, 3, 2 และ 5 มีความยาวทั้งหมดที่เพิ่มขึ้น เท่ากับ 2.76±0.36, 2.71±0.28, 2.58±0.36 และ 2.32±0.84 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีความยาวทั้งหมดที่เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p>0.05) ดังตารางที่ 5

สัปดาห์ที่ 8 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 3 มีความยาวทั้งหมดที่เพิ่มขึ้นสูงสุด เท่ากับ 4.83±2.64 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 4, 1, 5 และ 2 มีความยาวทั้งหมดที่เพิ่มขึ้น เท่ากับ 4.44±2.13, 3.44±0.42, 3.26±0.32 และ 2.84±0.28 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีความยาวทั้งหมดที่เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p>0.05) ดังตารางที่ 5

สัปดาห์ที่ 10 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารไม่ผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 1 (ชุดควบคุม) มีความยาวทั้งหมดที่เพิ่มขึ้นสูงสุด เท่ากับ 4.42±0.72 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 3, 4, 2 และ 5 มีความยาวทั้งหมดที่เพิ่มขึ้น เท่ากับ 3.79±0.27, 3.78±0.14,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.47±0.36 และ 3.42±0.30 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีความยาวทั้งหมดที่เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 5

สัปดาห์ที่ 12 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารไม่ผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 1 (ชุดควบคุม) มีความยาวทั้งหมดที่เพิ่มขึ้นสูงสุด เท่ากับ 4.62±2.86 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 3, 2, 4 และ 5 มีความยาวทั้งหมดที่เพิ่มขึ้น เท่ากับ 4.12±3.93, 3.81±6.29, 3.80±1.66 และ 3.76±1.59 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิมที่ระดับ ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีความยาวทั้งหมดที่เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 5

1.8 ความกว้าง

ความกว้างเริ่มต้นของปลานิลแดงในชุดการทดลองที่ 1-5 มีค่าเท่ากับ 2.45±0.07, 2.51±0.05, 2.45±0.10, 2.49±0.08 และ 2.41±0.08 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงทุกชุดการทดลองมีความกว้างเริ่มต้นไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 5

สัปดาห์ที่ 2 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 2 มีความกว้างสุดท้ายสูงสุด เท่ากับ 2.74±0.13 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 3, 4, 5 และ 1 มีความยาวสุดท้าย เท่ากับ 2.72±0.10, 2.72±0.05, 2.68±0.08 และ 2.60±0.09 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีความกว้างสุดท้ายไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 5

สัปดาห์ที่ 4 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 5 มีความกว้างสุดท้ายสูงสุด เท่ากับ 3.00±0.31 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 3, 2, 4 และ 1 มีความกว้างสุดท้าย เท่ากับ 2.90±0.16, 2.87±0.06, 2.83±0.04 และ 2.82±0.08 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีความกว้างสุดท้ายไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 5

สัปดาห์ที่ 6 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 2 มีความกว้างสุดท้ายสูงสุด เท่ากับ 3.34±0.47 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 3, 4, 1 และ 5 มีความกว้างสุดท้าย เท่ากับ 3.22±0.10, 3.20±0.02, 3.18±0.15 และ 3.10±0.03 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

สัปดาห์ที่ 8 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 1 (ชุดควบคุม) มีความกว้างสุดท้ายสูงสุด เท่ากับ 3.20±0.08 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 4, 3, 2 และ 5 มีความกว้างสุดท้าย เท่ากับ 3.18±0.19, 3.17±0.11, 3.12±0.04 และ 3.07±0.05 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิบ ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีความกว้างสุดท้ายไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 5

สัปดาห์ที่ 10 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 4 มีความกว้างสุดท้ายสูงสุด เท่ากับ 3.43±0.27 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 1, 2, 3 และ 5 มีความกว้างสุดท้าย เท่ากับ 3.37±0.01, 3.34±0.12, 3.31±0.04 และ 3.25±0.02 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีความกว้างสุดท้ายไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 5

สัปดาห์ที่ 12 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 1 (ชุดควบคุม) มีความกว้างสุดท้ายสูงสุด เท่ากับ 3.53±0.04 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 3, 5, 4 และ 2 มีความกว้างสุดท้าย เท่ากับ 3.48±0.14, 3.43±0.18, 3.42±0.25, 3.36±0.27 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 มีความกว้างสุดท้ายไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 5

1.9 ความกว้างที่เพิ่มขึ้น

สัปดาห์ที่ 2 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 3 มีความกว้างที่เพิ่มขึ้นสูงสุด เท่ากับ 0.27±0.06 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 5, 2, 4 และ 1 มีความกว้างที่เพิ่มขึ้น เท่ากับ 0.27±0.05, 0.23±0.17, 0.23±0.13 และ 0.14±0.04 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4, และ 5 มีความกว้างที่เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 6

สัปดาห์ที่ 4 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 5 มีความกว้างที่เพิ่มขึ้นสูงสุด เท่ากับ 0.59±0.38 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทดลองที่ 3, 1, 2 และ 4 มีความกว้างที่เพิ่มขึ้น เท่ากับ 0.45±0.08, 0.37±0.09, 0.36±0.01 และ 0.34±0.06 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4, และ 5 มีความกว้างที่เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 6

สัปดาห์ที่ 6 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 2 มีความกว้างที่เพิ่มขึ้นสูงสุด เท่ากับ 0.83±0.46 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 3, 1, 4 และ5 มีความกว้างที่เพิ่มขึ้น เท่ากับ 0.78±0.08, 0.73±0.08, 0.71±0.09 และ 0.69±0.09 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4, และ 5 มีความกว้างที่เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 6

สัปดาห์ที่ 8 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 1 (ชุดควบคุม) มีความกว้างที่เพิ่มขึ้นสูงสุด เท่ากับ 0.74±0.05 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 3, 4, 5 และ 2 มีความกว้างที่เพิ่มขึ้น เท่ากับ 0.72±0.02, 0.70±0.26, 0.66±0.11 และ 0.61±0.08 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4, และ 5 มีความกว้างที่เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 6

สัปดาห์ที่ 10 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 4 มีความกว้างที่เพิ่มขึ้นสูงสุด เท่ากับ 0.95±0.34 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 1, 3, 5 และ 2 มีความกว้างที่เพิ่มขึ้น เท่ากับ 0.91±0.08, 0.86±0.08, 0.84±0.08 และ 0.83±0.14 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4, และ 5 มีความกว้างที่เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 6

สัปดาห์ที่ 12 ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 1 (ชุดควบคุม) มีความกว้างที่เพิ่มขึ้นสูงสุด เท่ากับ 1.08±0.09 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 3, 5, 4 และ 2 มีความกว้างที่เพิ่มขึ้น เท่ากับ 1.03±0.04, 1.02±0.22, 0.93±0.32 และ0.85±0.23 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิม ชุดการทดลองที่ 2, 3, 4, และ 5 มีความกว้างที่เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 ค่าน้ำหนักและน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นของปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิมในระดับที่ต่างกัน

ค่าอัตราการเจริญเติบโต	สัปดาห์	ปริมาณน้ำหนักเปลือกทับทิมในสูตรอาหาร					P-Value
		T1 (0)	T2 (5%)	T3 (10%)	T4 (5%)	T5 (10%)	
น้ำหนัก (กรัม/ตัว)	0 ns	13.62±0.16	14.10±0.44	13.93±0.75	13.89±0.37	13.72±0.44	0.7585
	2 ns	18.73±1.04	20.26±1.01	19.64±1.14	19.54±0.33	19.54±1.52	0.5742
	4 ns	24.28±2.22	23.38±1.14	24.04±1.30	23.74±1.08	22.50±1.20	0.6146
	6 ns	30.14±0.77	28.63±2.62	30.32±2.56	29.18±1.19	28.55±0.95	0.6521
	8 ns	31.20±1.40	28.03±2.58	30.46±1.29	29.62±1.68	28.50±0.58	0.1796
	10 ns	34.65±0.32	31.30±3.55	32.64±1.18	32.86±2.29	29.82±1.65	0.0051
	12	40.49±2.06 a	33.05±4.27 b	34.17±0.87 b	33.29±1.78 b	30.69±1.12 b	0.0051
น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (กรัม/ตัว)	0 ns	13.62±0.16	14.10±0.44	13.93±0.75	13.89±0.37	13.72±0.44	0.7585
	2 ns	5.11±1.12	6.16±0.83	5.17±0.41	5.65±0.24	5.82±1.11	0.6481
	4 ns	10.65±2.07	9.28±0.75	10.11±0.57	9.86±1.18	8.78±0.86	0.4106
	6 ns	16.52±0.80	14.53±2.21	16.39±2.11	15.30±1.23	14.83±0.72	0.4437
	8 ns	17.58±1.26	13.93±2.14	16.53±0.54	15.73±1.97	14.78±0.33	0.0759
	10 ns	21.03±0.30	17.20±3.13	18.71±0.46	18.98±2.49	16.10±1.23	0.2308
	12	26.86±2.06 a	18.95±3.85 b	20.24±0.35 b	19.40±1.98 b	16.97±1.03 b	0.0026

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

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

ตารางที่ 3 ค่าน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวันและความยาวมาตรฐานของปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิมในระดับที่ต่างกัน

ค่าอัตราการเจริญเติบโต	สัปดาห์	ปริมาณน้ำหนักเปลือกทับทิมในสูตรอาหาร					P-Value
		T1 (0)	T2 (5%)	T3 (10%)	T4 (5%)	T5 (10%)	
น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวัน (กรัม/ตัว)	0 ns	13.62±0.16	14.10±0.44	13.93±0.75	13.89±0.37	13.72±0.44	0.7585
	2 ns	0.37±0.08	0.44±0.06	0.41±0.03	0.40±0.02	0.42±0.08	0.6415
	4 ns	0.38±0.07	0.33±0.03	0.36±0.02	0.35±0.04	0.31±0.03	0.3966
	6 ns	0.39±0.02	0.35±0.05	0.39±0.05	0.36±0.03	0.35±0.02	0.4028
	8 ns	0.31±0.02	0.25±0.04	0.30±0.01	0.28±0.04	0.26±0.01	0.0934
	10 ns	0.30±0.00	0.25±0.04	0.27±0.01	0.27±0.04	0.23±0.02	0.0934
	12	0.32±0.02 a	0.23±0.05 b	0.24±0.00 b	0.23±0.02 b	0.20±0.01 b	0.0029
ความยาวมาตรฐาน (ซม.)	0 ns	7.90±0.21	7.83±0.13	7.86±0.31	7.73±0.10	8.01±0.07	0.4965
	2	8.52±0.06 b	8.88±0.04 a	8.72±0.18 ab	8.54±0.14 b	8.65±0.06 b	0.0136
	4 ns	9.22±0.09	9.12±0.29	9.22±0.17	9.18±0.06	9.22±0.14	0.9237
	6 ns	9.94±0.22	9.68±0.20	9.81±0.16	9.70±0.19	9.68±0.10	0.3702
	8 ns	10.12±0.35	9.90±0.29	10.14±0.16	9.64±0.75	9.92±0.15	0.5518
	10 ns	11.93±2.34	10.25±0.33	10.48±0.27	10.32±0.19	10.09±0.08	0.2836
	12 ns	11.13±0.22	10.67±0.48	10.70±0.19	10.43±0.16	10.58±0.24	0.1018

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

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

ตารางที่ 4 ค่าความยาวทั้งหมดและความยาวมาตรฐานที่เพิ่มขึ้นของปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิมในระดับที่ต่างกัน

ค่าอัตราการเจริญเติบโต	สัปดาห์	ปริมาณน้ำหนักเปลือกทับทิมในสูตรอาหาร					P-Value
		T1 (0)	T2 (5%)	T3 (10%)	T4 (5%)	T5 (10%)	
ความยาวทั้งหมด (ซม.)	0 ns	9.46±0.33	9.48±0.25	9.52±0.42	9.35±0.20	9.38±0.33	0.9558
	2 ns	10.53±0.08	10.90±0.14	10.60±0.03	10.74±0.29	10.58±0.10	0.0805
	4 ns	11.53±0.09	11.63±0.19	11.60±0.10	11.45±0.05	11.53±0.08	0.4079
	6 ns	12.22±0.23	12.06±0.18	12.23±0.25	12.11±0.15	11.70±0.60	0.3240
	8 ns	12.90±0.15	12.32±0.32	14.35±2.75	13.79±2.14	12.64±0.15	0.5164
	10 ns	13.88±0.79	12.95±0.52	13.31±0.39	13.13±0.17	12.80±0.10	0.1120
	12	14.09±0.26 a	13.30±0.51 b	13.64±0.06 ab	13.16±0.11 b	13.15±0.25 b	0.0104
ความยาวมาตรฐานที่เพิ่มขึ้น (ซม.)	0 ns	7.90±0.21	7.83±0.13	7.86±0.31	7.73±0.10	8.01±0.07	0.4965
	2	0.60±0.16 b	1.04±0.17 a	0.86±0.14 ab	0.81±0.20 ab	0.64±0.02 b	0.0357
	4 ns	1.32±0.19	1.28±0.31	1.36±0.14	1.45±0.05	1.41±0.51	0.9534
	6 ns	2.04±0.37	1.85±0.30	1.94±0.31	1.97±0.22	1.88±0.43	0.9566
	8 ns	2.22±0.41	2.07±0.34	2.01±0.59	1.91±0.66	2.11±0.26	0.6232
	10 ns	4.03±2.53	2.42±0.40	2.35±0.45	2.59±0.10	2.29±0.36	0.3842
	12 ns	3.23±0.28	2.83±0.48	2.57±0.61	2.71±0.15	2.77±0.14	0.2286

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

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

ตารางที่ 5 ค่าความยาวทั้งหมดที่เพิ่มขึ้นและความกว้างของปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิมในระดับที่ต่างกัน

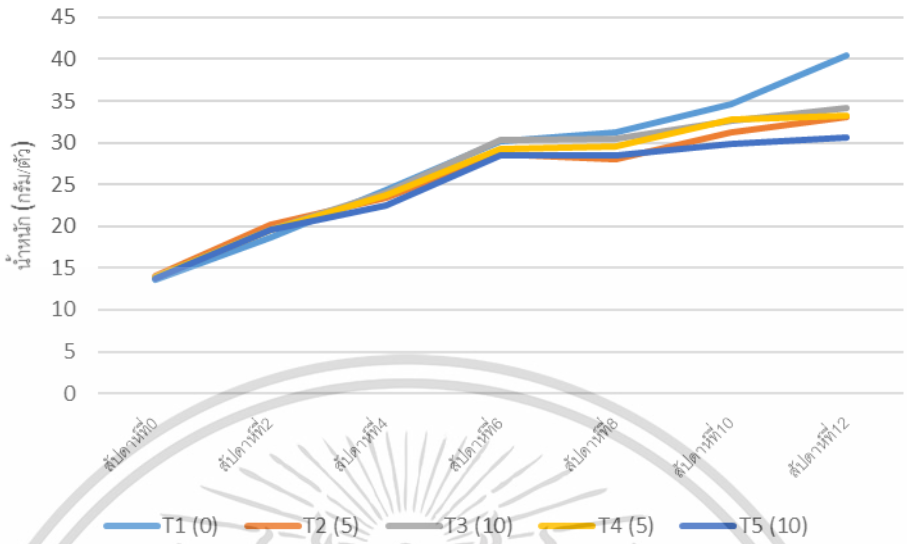
ค่าอัตราการเจริญเติบโต	สัปดาห์	ปริมาณน้ำหนักเปลือกทับทิมในสูตรอาหาร					P-Value
		T1 (0)	T2 (5%)	T3 (10%)	T4 (5%)	T5 (10%)	
ความยาวทั้งหมดที่เพิ่มขึ้น (ซม.)	0 ns	9.46±0.33	9.48±0.25	9.52±0.42	9.35±0.20	9.38±0.33	0.9558
	2 ns	1.07±0.31	1.42±0.40	1.08±0.39	1.40±0.43	1.20±0.27	0.6541
	4 ns	2.07±0.39	2.15±0.41	2.08±0.33	2.11±0.22	2.15±0.39	0.9972
	6 ns	2.76±0.36	2.58±0.36	2.71±0.28	2.76±2.25	2.32±0.84	0.7474
	8 ns	3.44±0.42	2.84±0.28	4.83±2.64	4.44±2.13	3.26±0.32	0.5076
	10 ns	4.42±0.72	3.47±0.63	3.79±0.27	3.78±0.14	3.42±0.30	0.1413
	12 ns	4.62±2.86	3.81±6.29	4.12±3.93	3.80±1.66	3.76±1.59	0.0767
ความกว้าง (ซม.)	0 ns	2.45±0.07	2.51±0.05	2.45±0.10	2.49±0.08	2.41±0.08	0.5768
	2 ns	2.60±0.09	2.74±0.13	2.72±0.10	2.72±0.05	2.68±0.08	0.4038
	4 ns	2.82±0.08	2.87±0.06	2.90±0.16	2.83±0.04	3.00±0.31	0.6675
	6 ns	3.18±0.15	3.34±0.47	3.22±0.10	3.20±0.02	3.10±0.03	0.7634
	8 ns	3.20±0.08	3.12±0.04	3.17±0.11	3.18±0.19	3.07±0.05	0.6253
	10 ns	3.37±0.01	3.34±0.12	3.31±0.04	3.43±0.27	3.25±0.02	0.5804
	12 ns	3.53±0.04	3.36±0.27	3.48±0.14	3.42±0.25	3.43±0.18	0.8468

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

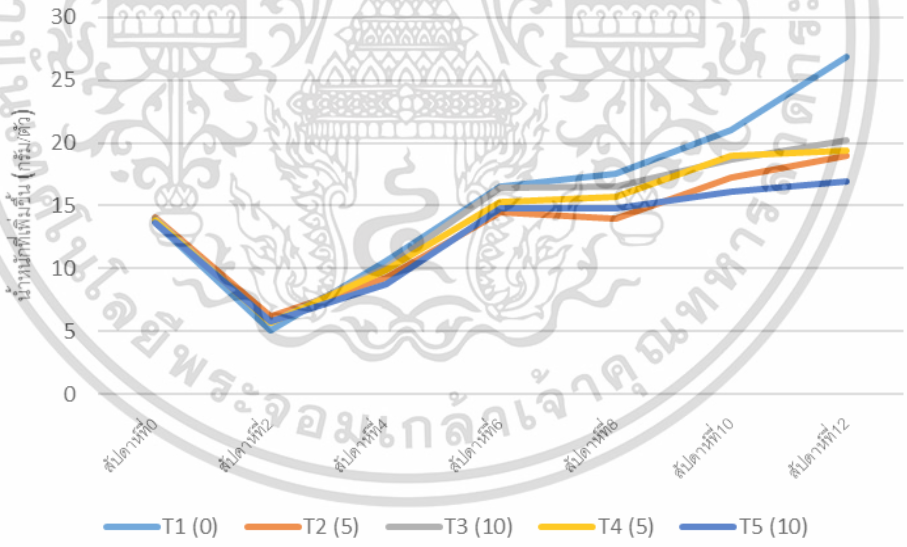
ตารางที่ 6 ค่าความกว้างที่เพิ่มขึ้นของปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิมในระดับที่ต่างกัน

ค่าอัตราการเจริญเติบโต	สัปดาห์	ปริมาณน้ำหนักเปลือกทับทิมในสูตรอาหาร					P-Value
		T1 (0)	T2 (5%)	T3 (10%)	T4 (5%)	T5 (10%)	
ความกว้างที่เพิ่มขึ้น (ซม)	0 ns	2.45±0.07	2.51±0.05	2.45±0.10	2.49±0.08	2.41±0.08	0.5768
	2 ns	0.14±0.04	0.23±0.17	0.27±0.06	0.23±0.13	0.27±0.05	0.5560
	4 ns	0.37±0.09	0.36±0.01	0.45±0.08	0.34±0.06	0.59±0.38	0.4636
	6 ns	0.73±0.08	0.83±0.46	0.78±0.08	0.71±0.09	0.69±0.09	0.9303
	8 ns	0.74±0.05	0.61±0.08	0.72±0.02	0.70±0.26	0.66±0.11	0.7405
	10 ns	0.91±0.08	0.83±0.14	0.86±0.08	0.95±0.34	0.84±0.08	0.9085
	12 ns	1.08±0.09	0.85±0.23	1.03±0.04	0.93±0.32	1.02±0.22	0.6916

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

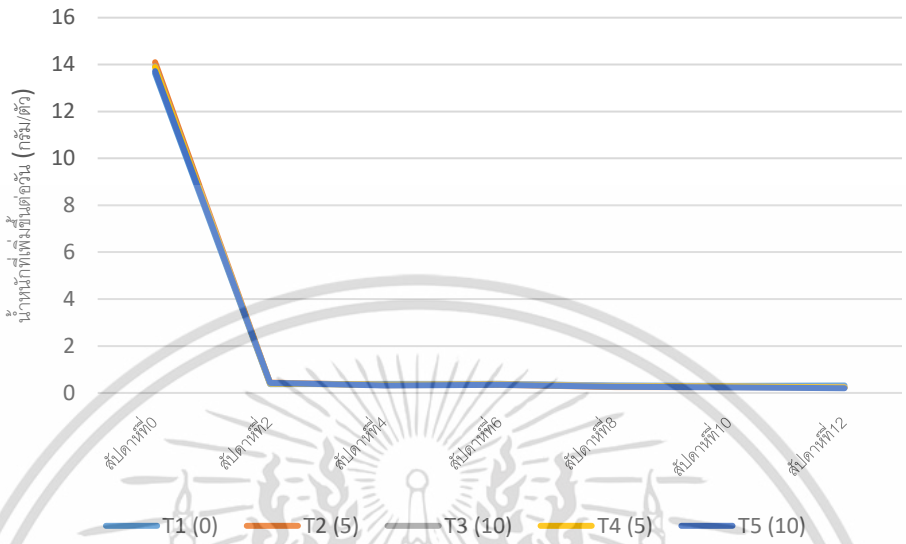


ภาพที่ 7 กราฟแสดงน้ำหนัก (กรัม/ตัว) ทุก 2 สัปดาห์

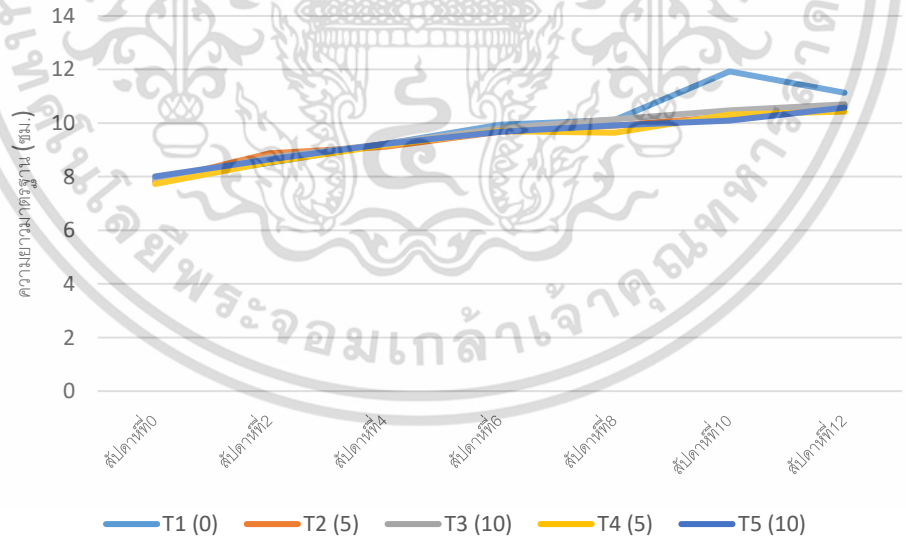


ภาพที่ 8 กราฟแสดงน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (กรัม/ตัว) ทุก 2 สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

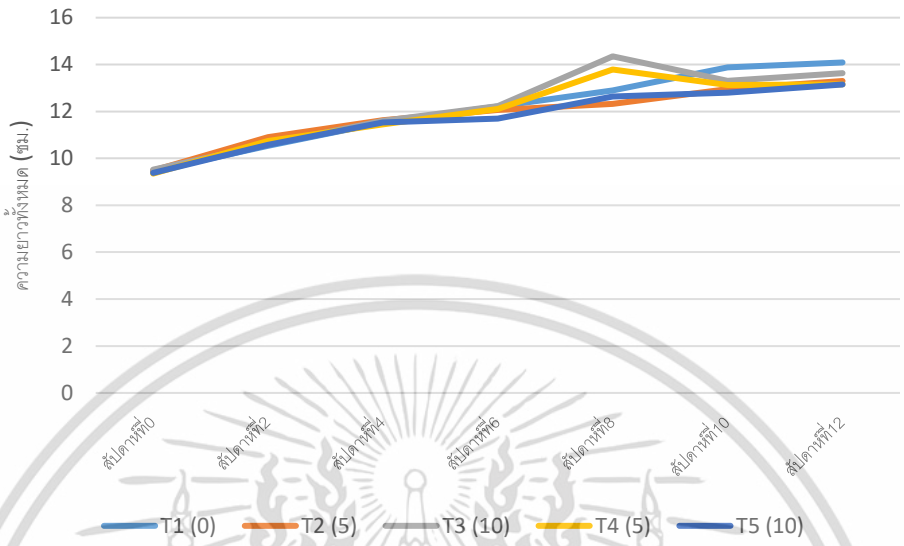


ภาพที่ 9 กราฟแสดงน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวัน (กรัม/ตัว) ทุก 2 สัปดาห์

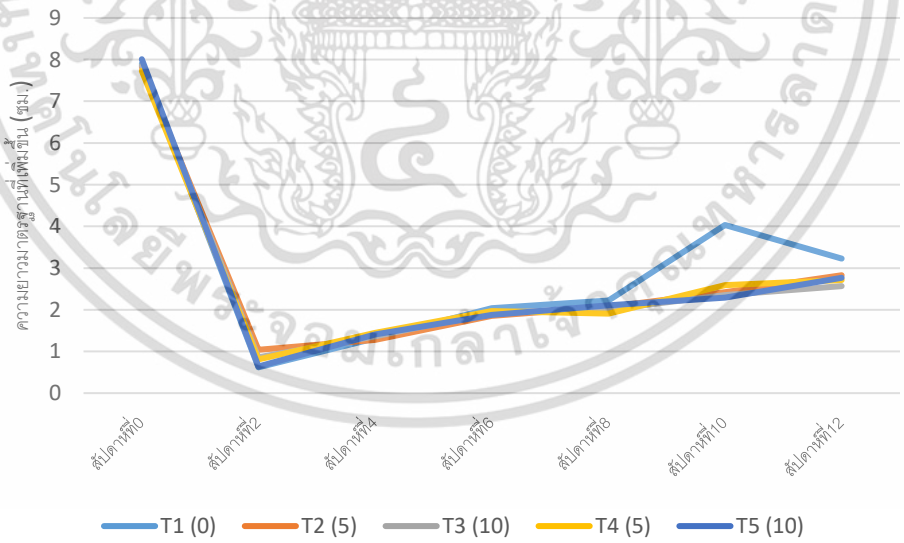


ภาพที่ 10 กราฟแสดงความยาวมาตรฐาน (ซม.) ทุก 2 สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

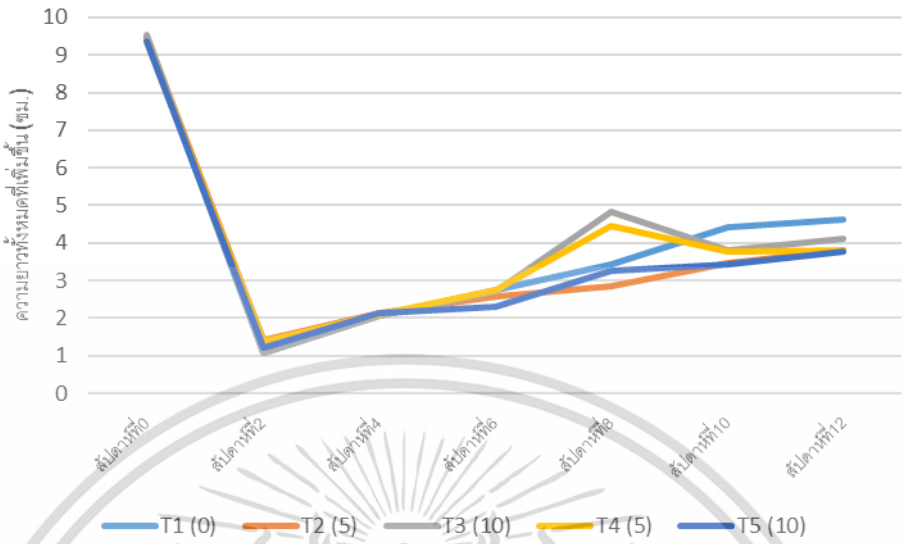


ภาพที่ 11 กราฟแสดงความยาวทั้งหมด (ซม.) ทุก 2 สัปดาห์

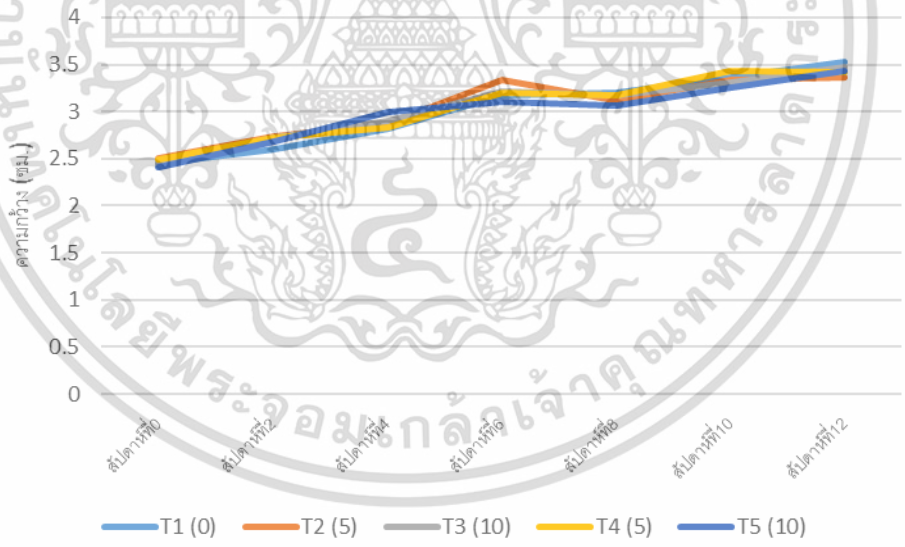


ภาพที่ 12 กราฟแสดงความยาวมาตรฐานที่เพิ่มขึ้น (ซม.) ทุก 2 สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

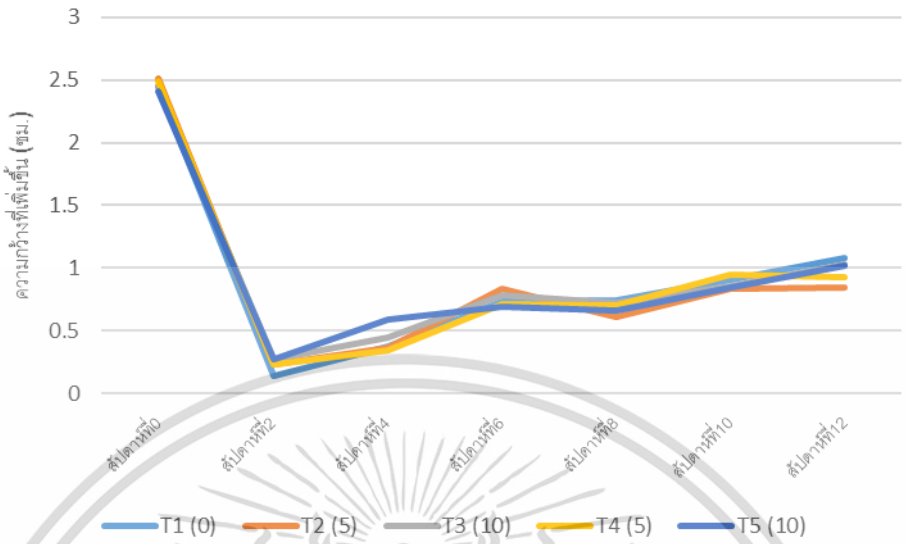


ภาพที่ 13 กราฟแสดงความยาวทั้งหมดที่เพิ่มขึ้น (ซม.) ทุก 2 สัปดาห์



ภาพที่ 14 กราฟแสดงความกว้าง (ซม.) ทุก 2 สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 15 กราฟแสดงความกว้างที่เพิ่มขึ้น (ซม.) ทุก 2 สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองศึกษาผลของเปลือกทับทิมต่อการเจริญเติบโตในปลานิลแดง โดยทำการเลี้ยงปลานิลแดงขนาด น้ำหนักเริ่มต้น 13.89-14.10 กรัม/ตัว ด้วยการผสมอาหารกับเปลือกทับทิมในระดับที่ต่างกัน พบว่าอัตราการเจริญเติบโตเริ่มมีความแตกต่างเมื่อเลี้ยงนานกว่า 10 สัปดาห์ โดยปลาที่ได้รับอาหารผสมเปลือกทับทิมที่ระดับ 5% และ 10% เริ่มมีอัตราการเจริญเติบโตลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับชุดการทดลองเมื่อเลี้ยงนาน 12 สัปดาห์ อาจเกิดจากหลายปัจจัย เนื่องจากเปลือกทับทิมมีโพลีฟีนอลจำนวนมากอาจยับยั้งการเจริญเติบโต รวมทั้งเส้นใยสูงซึ่งลดการบริโภคอาหาร

Badawi M. (2014) ผลกระทบต่อการเพิ่มของน้ำหนักตัวหรือแม้กระทั่งทำให้น้ำหนักลดลง เนื่องจากสารโพลีฟีนอลจำนวนมากที่อยู่ในเปลือกทับทิม รวมทั้งมีเส้นใยสูงซึ่งทำให้สัตว์นั้นเผาผลาญได้ง่ายขึ้น สารโฟลีฟีนอลอาจจะยับยั้งการเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อไขมันได้ ซึ่งมีการเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้นของปลานิลแดง นอกจากนี้ Liener (1980) รายงานว่าสารแทนนิน 22-25% และ สารซาโปนิน ที่อยู่ในเปลือกทับทิมมีฤทธิ์สารต้านค่าโภชนาการในอาหารที่ผสมเปลือกทับทิม (Hertrampf and Piedad-Pascual (2000) รายงานว่าค่าสารต้านโภชนาการระดับสูงจะทำให้การเจริญเติบโตลดลงอันนำไปสู่การตายได้และสารโพลิฟีนอล เป็นสารที่มีไฟเบอร์สูงทำให้สัตว์น้ำเผาผลาญได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผล

การทดลองเลี้ยงปลานิลแดงด้วยอาหารที่ผสมเปลือกทับทิมในระดับที่ต่างกัน พบว่าสามารถเสริมเปลือกทับทิมในอาหารปลานิลแดงได้สูงถึง 10% โดยไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตหากเลี้ยงนานไม่เกิน 10 สัปดาห์ แต่สำหรับการเลี้ยงระยะยาวอาจมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโต เนื่องจากในเปลือกทับทิมมีสารโพลิฟีนอลจำนวนมากรวมทั้งมีเยื่อใยค่อนข้างสูง

ข้อเสนอแนะ

ในส่วนของการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำยังไม่ค่อยมีการศึกษาในการนำเปลือกทับทิมมาผสมในอาหารสัตว์น้ำ ดังนั้นควรมีการศึกษาประสิทธิภาพของเปลือกทับทิมในด้านอื่นๆ เช่น ความสามารถในการต้านเชื้อแบคทีเรีย เนื่องจากในเปลือกทับทิมมีสารพวกโพลีฟีนอล (polyphenol) มีรสฝาดมีฤทธิ์เป็นกรดอ่อน และสามารถตกตะกอนโปรตีน มีฤทธิ์สมานและเป็นฤทธิ์ฆ่าเชื้อแบคทีเรียได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กรมศุลกากร . 2549. **สถิติการนำเขาและสงออกปลานิล.**

กรมประมง. 2550. สถิติการประมงแหงประเทศไทย พ.ศ. 2548. **กลุมวิจัยและวิเคราะหสถิติการประมง ศูนยสารสนเทศกรมประมง.**

กฤษณุพันธ โกเมนไปรรินทร และสงา ลีสงา. 2550. **การปรับปรุงพันธุปลานิลแดงสายพันธุไทยโดยการคัดเลือกหมู.** เอกสารวิชาการฉบับที่ 8/2550 สถาบันวิจัยและพัฒนาพันธุกรรมสัตวน้ำกรมประมง. 27 หนา.

คีรี กออนันตกุล. 2542. **การเพาะเลี้ยงปลานิลแปลงเพศ.** กองประมงน้ำจืด, กรมประมง. 59หน้า

โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราช กุมารี. 2020. ทับทิม 2020. (ออนไลน์). สืบค้นจาก http://www.rspg.or.th/plants_data/herbs/herbs_04_1.htm. (เข้าถึงเมื่อ 8 ตุลาคม 2563).

ชนกันต์ จิตมนัส. 2548. **เอกสารประกอบกาสอนวิชาโรคปลา.** คณะเทคโนโลยีการประมงและ-ทรัพยากรทางน้ำ. มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 142 หน้า

ชนกันต์ จิตมนัส. 2556 **การวินิจฉัยโรคและแนวทางในการป้องกันแก้ไขโรคในลูกปลานิล.** มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ทัศนีย์ ภูมิพัฒน์. 2524. **ชีวประวัติของปลานิล.** เอกสารวิชาการฉบับที่7สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ กองประมงน้ำจืด กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.34 หน้า.

ไทยพีอารดอทเน็ต. 2551. เข่าถึงไดจาก http://www.thaipr.net/nc/readnews

นวลมณีพงศธนา, นนทปวิธออกแดง, มัลลิกา ทองสงาและ ประจักษ บัวเนียม. 2549. **การคัดพันธุปลานิลสายพันธุ GIFT.** รายงานการประชุมวิชาการประมง ประจำป 2552, กรมประมง. หนา 147-158

ปกรณ์ อุ่นประเสริฐ. 2527. **ปลานิลแดง.** ว.การประมง 1 : 41-43.

ภวิตราภา โอภาประกาสิต, ธาดา เปี่ยมพงศ์สานต์, สุขุมาล จงธรรมคุณ และ มาศ ไม้ประเสริฐ. ม.ป.ป.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาประสิทธิผลของการทาครีมสารสกัดจากเปลือกทับทิม 5% ในการรักษาริ้วรอยบนใบหน้า. สาขาวิชาเวชศาสตร์ชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง.

มวลมณี พงศ์ธนา. 2553. **ปัจจัยการเพาะเลี้ยงปลานิลและปลานิลแดงให้ประสบผลสำเร็จ.** ศูนย์วิจัยและทดสอบพันธุ์สัตว์น้ำปทุมธานี สถาบันวิจัยและพัฒนาพันธุกรรมสัตว์น้ำ.

มานินพันณ์ ทองคำ, วรรณลักษณ์ ถาวร และ กรวรรณ ศรีงาม. 2562. **ผลของการเสริมสารสกัดจากเปลือกทับทิมในน้ำยาเจือจางน้ำเชื้อต่อคุณภาพของอสุจิโคแช่แข็ง.**

มานพ ตั้งตรงไพโรจน์, ภานุ เทวรัตน์มณีกุล, พรรณศรี จริโมภาส, สุจินต์ หนูขวัญ, กำชัย ลาวัณยวุฒิ, วีระ วัชรกรโยธิน และวิมล จันทรโรทัย. 2536. **การพัฒนาการเพาะเลี้ยงปลานิล.** เอกสารเผยแพร่ ฉบับที่23. สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด, กรมประมง. 87 หน้า

มานพ ตั้งตรงไพโรจน์, สุภัทรา อุไรวรรณ และพรรณศรี เชิดชูพรรณเสรี. 2527. **ปลานิลแดง.** สถาบันประมงจืดแห่งชาติ กรมประมง กรุงเทพฯ. หน้า 20

ยุพินท์ วิวัฒนชัยเศรษฐ์. 2541. **การเลี้ยงปลานิลในกระชังที่จังหวัดขอนแก่น.** วารสารประมง51

วัลวิกา เสืออุดม, ระพีพันธุ์ ศิริเดช, วิภาพรรณ ชนะภักดิ์ และ ระพีพร ชนะภักดิ์. 2559. **ทับทิมผลไม้เพื่อสุขภาพ.** คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวพระเกียรติ.

ศจีรา คุปพิทยานันท์, กรกช อิทราพิเชฐ และ ภคนิจ คุปพิทยานันท์. 2550. **ผลของสารสกัดจากทับทิม-ต่อระบบสืบพันธุ์ในหนูทดลองเพศเมีย.** มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

สุเมธ บุญเกิด. 2551. **การใช้อัลตราซาวนด์ในการช่วยสกัดพืชสมุนไพร.** กลุ่มวิจัยอุตสาหกรรมเภสัชและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ.

สุดา ตัณฑวณิช, เต็มดวง สมศิริ, วรวิทย์ มณีพิทักษ์สันติ,จารี ผลชนะ, วารินี ปัญญาวชิร, ฐิติพร หลาวประเสริฐ, จิราภรณ์ บำรุงกิจ. (2554). **โรคปลานิล.**กรุงเทพ ฯ: สถาบันวิจัยสุขภาพน้ำจืด กรมประมง

โสมทัต วงศ์สว่าง. 2538. **วิทยาภูมิคุ้มกันทางสัตว์แพทย์.** กรุงเทพฯ: ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะสัตว์แพทย์ศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 114 หน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัมพร ภิญโญวิทย์. 2545. มีนวิทยา. โรงพิมพ์ต้นฉบับ. กรุงเทพฯ: คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันราชภัฏ-รำไพพรรณี. 314 หน้า

อุดม เรืองนพ. 2549. **การเพาะพันธุ์และการเลี้ยงปลานิล.**96 หน้า

อุดมลักษณ์ สุขอัตตะ, ประภัสสร รักภาวร, เมทิกา ลีบุญญานนท์ และ พจมาน พิศเพียงจันทร์.2553. **สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ การต้านอนุมูลอิสระ และการต้านเชื้อแบคทีเรียก่อสิวของ-สารสกัดจากเปลือกผลไม้.** การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่48 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ หน้า364-373

Badawi M. El-Sayed. 2014. Effect of Partial Replacement of Yellow Corn by Pomegranate Peel with or Without Allzyme SSF on Growth Performance and Health Status of Oreochromis niloticus. แหล่งที่มา: https://www.researchgate.net /profile/Mohammed-Hassanin-2/publication, 12 มิถุนายน 2564.

Hertrampf, J.,and F. Piedad-Pascual. 2000. Handbook on Ingredients for Aquaculture Feeds. Kluwer Academic Publishers, London.

Komanpririn, K. and Leesanga, S. 2008. Genetic Improvement of Thai Red Tilapia by Mass Selection.

Liao IC and Chang S. 1983. Studies on the feasibility of red tilapia culture in saline water. Pp. 524-533. In Fishelson L and Yaron Z. (eds.) International Symposium on Tilaipia in Aquaculture. Tel Aviv University Publisher, Tel Aviv, Israel.

Liener, I.1980. Factors affecting the nutritional quality of soya products. Journal of the American Oil Chemists' Society.58: 406-415.

Phaukgeen, S., Suwittayaporn, I. and Uttlers, T. 2005. Aquaculture Traits Performance Comparison Study among Four Strains of All Male Red Tilapia Cultured in Cage.

Technical Paper No. 7/2005. Uttaradit Fisheries Test and Research Center, Aquatic Animal Genetic Research and Development Institute, Department of Fisheries.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14 p. [in Thai]

Romana-Eguia, M.R.R. and R.V. Eguia. 1999. Growth of five Asian tialpia strains in saline environments. Aquaculture 173:161-170.

Technical Paper No.8/2008. Chumphon Fisheries Test and Research Center, Aquatic AnimalGenetics Research and Development Institute, Department of Fisheries. 27 p. [in Thai]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพผนวกที่ 1 การเตรียมเปลือกทับทิมผสมอาหารทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพผนวกที่ 2 ขั้นตอนการให้อาหารปลานิลแดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพผนวกที่ 3 ขั้นตอนการชั่งวัด น้ำหนักขนาดตัวปลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติการศึกษา

ชื่อ นางสาวปิยธิดา พรมมิตร

เกิดวันที่ 30 กรกฎาคม 2541

ภูมิลำเนา เลขที่ 63 หมู่ที่ 4 ตำบลตากแดด อำเภอเมืองชุมพร จังหวัดชุมพร 86000

สถานที่เกิด โรงพยาบาลชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร เลขที่ 222 ถนน พิศิษฐพยาบาล ตำบลท่าตะเภา อำเภอเมืองชุมพร จังหวัดชุมพร 86000

ประวัติการศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้นและมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสอาดเผดิมวิทยา

วท.บ. (วิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้