



ผลของไมยราบยักษ์ต่อคุณภาพซากของปลานิลแดง
Effect of giant sensitive plant (*Mimosa pigra*) on carcass quality of
Red tilapia (*Oreochromis niloticus* x *O. mossambicus*)

เสาวลักษณ์ บุญยินดี

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
หลักสูตรวิทยาศาสตรการประมงและทรัพยากรทางน้ำ ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร
ปีการศึกษา 2563

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ผลของไมยราบยักษ์ต่อคุณภาพซากของปลานิลแดง

Effect of giant sensitive plant (*Mimosa pigra*) on carcass quality of
Red tilapia (*Oreochromis niloticus* x *O. mossambicus*)

เสาวลักษณ์ บุญยินดี

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

หลักสูตรวิทยาศาสตรการประมงและทรัพยากรทางน้ำ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

ปีการศึกษา 2563

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รับที่...../.....

งานทะเบียนประมวลผล

โครงการพิเศษปีการศึกษา 2563

เรื่อง

ผลของไมยราบยักษ์ต่อคุณภาพซากของปลานิลแดง

Effect of giant sensitive plant (*Mimosa pigra*) on carcass quality of

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

ผู้จัดทำ

นางสาว เสาวลักษณ์ บุญยินดี

นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

หลักสูตรวิทยาศาสตรการประมงและทรัพยากรทางน้ำ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

เห็นชอบ/รับรอง

ดวงใจ พิสุทธิธाराชัย

(ผศ.ดร.ดวงใจ พิสุทธิธाराชัย)

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

โครงการพิเศษนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการพิเศษ

เรื่อง

ผลของไมยราบยักษ์ต่อคุณภาพซากของปลานิลแดง

Effect of giant sensitive plant (*Mimosa pigra*) on carcass quality of
Red tilapia (*Oreochromis niloticus* × *O. mossambicus*)

โดย

นางสาว เสาวลักษณ์ บุญยินดี

เสนอ

สาขาวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

(วิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ)

ปีการศึกษา 2563

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง	ผลของไมยราบยักษ์ต่อคุณภาพซากของปลานิลแดง
โดย	นางสาว เสาวลักษณ์ บุญยินดี
สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ
คณะ	วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร. ดวงใจ พิสุทธิธाराชัย

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของใบไมยราบยักษ์ต่อคุณภาพซากในปลานิลแดงวางแผนการทดลองแบบสุ่ม สมบูรณ์ มี 5 ชุดการทดลอง ๆ ละ 3 ซ้ำ โดยผสมใบไมยราบยักษ์ในอาหารที่ระดับ 0 (ชุดควบคุม), 5, 10, 15 และ 20 เปอร์เซ็นต์ ลูกปลานิลแดงน้ำหนักเริ่มต้น 10.85 ± 0.28 กรัม เลี้ยงในถังขนาด 500 ลิตร ในอัตรา 30 ตัวต่อถัง ให้อาหาร 2 ครั้งต่อวัน นาน 10 สัปดาห์ เมื่อสิ้นสุดการทดลองทำการสุ่ม ปลาจำนวน 6 ตัว เพื่อศึกษาคุณภาพซาก ผลการทดลองพบว่า ความลึกของลำตัว, ความกว้างของ ลำตัว, ความยาวมาตรฐานของปลา, ความยาวทั้งหมดของปลา, ค่าสัดส่วนร้อยละของซาก, ค่าสัดส่วน ร้อยละของเนื้อ, ค่าดัชนีความสัมพันธ์ของตับ, น้ำหนักกระเพาะ, ความยาวลำไส้, น้ำหนักของลำไส้ และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ความยาวลำไส้ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างชุดการ ทดลอง ($P>0.05$) จากผลการทดลองที่ได้แสดงให้เห็นว่าสามารถเสริมใบไมยราบยักษ์ในสูตรอาหาร เพื่อเลี้ยงปลานิลแดงได้สูงถึง 20 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพซากของปลานิล

คำสำคัญ: ไมยราบยักษ์, ปลานิลแดง, คุณภาพซาก

เสาวลักษณ์ บุญยินดี

ลายมือชื่อนักศึกษา

ดวงใจ พิสุทธิธाराชัย

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

Title	Effect of giant sensitive plant (<i>Mimosa pigra</i>) on carcass quality of Red tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i> x <i>O. mossambicus</i>)
By	Miss Saowalak Bunyindi
Disciplines	Fishery Science and Aquatic Resources
Faculty	Prince of Chumphon Campus
Advisor	Asst.Prof.Dr. Duangjai Pisuttharachai

Abstract

Effect of giant sensitive plant (*Mimosa pigra*) on carcass quality in Red tilapia (*Oreochromis niloticus* x *O. mossambicus*) was studied. The experiment was carried out in a completely randomized design with five treatments and three replicates. The leaves of giant sensitive plant powder was supplemented into the diets at 0 (control), 5, 10, 15 and 20 %. The Red tilapia with initial weight of 10.85 ± 0.28 g were used. Thirty fish in tank (500 L) were applied in each experimental unit and fish were fed 2 times per day for 10 weeks. At the end, six fish were collected from each tank to study carcass quality. The results showed that carcass quality including body depth, body width, standard length, total length, % carcass, % yield, hepatosomatic index, stomach weight, gut length, gut weight, and relative gut length were not significant differences among treatments ($P > 0.05$). The study indicated that the level of giant sensitive plant could supplement in diet up to 20 percent without affecting carcass quality.

Key words: Giant sensitive plant, Red tilapia, Carcass quality

Saowalak Bunyindi

Student's signature

Duangjai Pisuttharachai

Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ผศ.ดร.ดวงใจ พิสุทธิ์ธรรราชัย อาจารย์ที่ปรึกษา
โครงการพิเศษ อาจารย์ธนากร เหมาะผล และ อาจารย์วรพงษ์ นลินานนท์ และอาจารย์ ผศ.ดร.สาย
ชล เลิศสุวรรณ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมโครงการพิเศษ ที่กรุณาให้คำปรึกษา และความรู้เกี่ยวกับการทำ
โครงการพิเศษครั้งนี้เป็นอย่างดี ตลอดจนตรวจสอบข้อบกพร่องในการวิเคราะห์ข้อมูล การเขียน
รายงานในทุกขั้นตอน ทำให้การทำโครงการพิเศษในครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยดี ขอขอบพระคุณอาจารย์ใน
สาขาวิชาทุกท่านที่คอยอบรมสั่งสอนและให้ความรู้แก่ข้าพเจ้าตลอดเวลา และขอขอบคุณสถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ ที่เอื้อเฟื้อสถานที่
และมอบความรู้ให้กับผู้จัดทำเป็นอย่างสูง

ขอขอบคุณนักวิทยาศาสตร์ประมง เจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการทุกท่านที่ให้ความ
ช่วยเหลือในการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ต่าง ๆ ขอขอบคุณเพื่อน ๆ พี่ ๆ น้อง ๆ สาขาวิทยาศาสตร์การ
ประมงและทรัพยากรทางน้ำ ที่คอยช่วยเหลือและให้กำลังใจแก่ข้าพเจ้า

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อโชค บุญยินดี คุณแม่ วรรณษา บุญยินดี และ
ครอบครัว ที่ได้ให้การสนับสนุนทั้งกำลังใจ กำลังใจ กำลังทรัพย์ในการศึกษาและดูแลอบรมสั่งสอน
ให้เป็นคนดี อดทน ขยันหมั่นเพียร และขอบคุณทุก ๆ คนที่เกี่ยวข้อง ตลอดระยะเวลาที่ข้าพเจ้าเริ่ม
การศึกษาจนสำเร็จการศึกษาในครั้งนี้

เสาวลักษณ์ บุญยินดี

มิถุนายน 2564

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
Abstract	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	-1-
สารบัญตาราง	-2-
สารบัญภาพ	-3-
บทนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ผลที่คาดว่าจะได้รับ	2
ตรวจเอกสาร	3
ปลานิลแดง (Red tilapia)	3
คุณภาพซาก (Carcass quality)	12
ไมยราบยักษ์ (Giant mimosa)	13
อุปกรณ์และวิธีการ	19
อุปกรณ์	19
วิธีการ	22
ผลการทดลอง	28
วิจารณ์ผลการทดลอง	35
สรุปผลการทดลอง	36
ข้อเสนอแนะ	36
เอกสารและอ้างอิง	37
ภาคผนวก	38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	องค์ประกอบทางเคมีของไมยราบยักษ์	16
2	สูตรอาหารที่ใช้ในการทดลอง	23
3	ค่าคุณภาพซากของปลานิลแดงที่ใช้อาหารผสมไมยราบยักษ์	33



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ปลานิลแดง (Oreochromis niloticus x O. mossambicus)	5
2	ลักษณะตึงเพศของปลานิลเพศผู้	6
3	ลักษณะตึงเพศของปลานิลเพศเมีย	6
4	การผสมพันธุ์วางไข่	8
5	ลักษณะใบไมยราบยักษ์	13
6	ลักษณะดอกของไมยราบยักษ์	14
7	ลักษณะผลและเมล็ดของไมยราบยักษ์	15
8	โครงสร้างของสารแทนนินโดยทั่วไป	17
9	โครงสร้างของสารประกอบฟีนอลิกโดยทั่วไป	18
10	รูปแบบการวางถังทดลอง	24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ปลานิลแดงจัดเป็นปลาน้ำจืดที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและมีผลผลิตเป็นอันดับหนึ่งของประเทศไทย ปัจจุบันนี้เกษตรกรได้ทำการเพาะเลี้ยงปลานิลควบคู่ไปกับปลานิลแดง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในภาคกลาง ภาคใต้และ ภาคเหนือ ต้นกำเนิดของปลานิลแดงของไทยนั้น ได้มีการค้นพบครั้งแรกในราวปี พ.ศ. 2511 ณ จังหวัดอุบลราชธานี โดยที่นักวิชาการประมงของสถานีประมงจังหวัดอุบลราชธานีและเกษตรกรในจังหวัดนั้น ได้พบปลานิลแดงปะปนอยู่ใน บ่อเลี้ยงปลานิล นักวิชาการประมงประจำสถานีฯ ได้ทำการคัดเลือกปลานิลที่มีสีแดงทั้งตัวแยกเพาะเลี้ยงไวต่างหากจาก ปลานิลพันธุ์ปกติ แต่ทว่าในขณะนั้นยังไม่มีการศึกษาด้านพันธุกรรม ของปลาชนิดนี้ (สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดกำแพงเพชร,2563) ในปัจจุบันมีการส่งออกปลานิลแดงที่เพิ่มขึ้นในปี 2560 ปริมาณ 185,902 ตัน เพิ่มขึ้น 5.3% ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ในปี 2563 พบว่า ผลผลิตลดลง ร้อยละ 3.7 (กรมประมง, 2563) เนื่องจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของ COVID – 19 ซึ่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจ การส่งออกปลานิลแดงทำให้ปลานิลแดงราคาต่ำลงและประชากรจึงต้องการลดต้นทุนอาหารในการเลี้ยงปลานิลแดง

ไมยราบยักษ์ (*Mimosa pigra*) จัดเป็นวัชพืชประเภทใบกว้าง ไม้พุ่มอายุหลายปี มีหนามปกคลุมทั่ว ต้น สูง 24 เมตร ใบ เป็นใบประกอบแบบขนนก 2 ชั้น ใบย่อยชั้นแรก 10 – 15 คู่ ใบย่อย ชั้นรอง 35 – 51 คู่ รูปขอบขนานแคบ ก้านและแกนใบมีหนาม ดอก สีม่วงแดงแกมชมพู ออกเป็นช่อกลมที่ซอกใบ ขนาดประมาณ 1.5 เซนติเมตร มีดอกย่อยขนาดเล็กจำนวนมาก ผล เป็นฝัก รูปขอบขนานโค้งเล็กน้อย กว้าง 0.61 เซนติเมตร ยาวประมาณ 46 เซนติเมตร มีขนหรือหนามแข็งคลุมติดกันแน่นเป็นกระจุก เมล็ดรูปไข่ สีน้ำตาลขนาดเล็ก เป็นวัชพืชลุกลามตามบริเวณพื้นที่ชุ่มชื้นริมน้ำหรือริมข้างทาง ริมบ่อ ที่น้ำไม่ลึกมาก ที่รกร้างว่างเปล่า (บริษัท บาก้า จำกัด ,2563) มีแหล่งกำเนิดไมยราบยักษ์ เป็นต้นไม้อายุกลางในตระกูลถั่ว มีถิ่นกำเนิดในแถบประเทศอเมริกากลาง และทางเหนือของทวีปอเมริกาใต้บริเวณประเทศโคลัมเบีย และเวเนซุเอลา โดยเชื่อว่าถูกนำมาปลูกในประเทศอินโดนีเซียจากแอฟริกาหรืออเมริกาใต้มานานแล้ว (พืชเกษตร ,2558) เนื่องจากไมยราบยักษ์มีโปรตีนสูง จึงถูกนำมาใช้เป็นส่วนผสมในอาหารสัตว์เพื่อลดต้นทุนในการผลิตอาหารสัตว์อยู่เป็นจำนวนมาก เช่น การใช้ไมยราบยักษ์แห้งป่นทดแทนโปรตีนจากถั่วเหลืองในสูตรอาหาร นกกระทาเนื้อ (ธนากรและคณะ, 2555)

คุณภาพซากของเนื้อปลานิลแดงมีผลต่อความต้องการของผู้บริโภค ซึ่งในส่วนของเนื้อปลานั้น สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย เช่น นำไปทำอาหาร นำไปแปรรูป ซึ่งการนำไปแปรรูปเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นั้น เนื้อปลาต้องมีคุณภาพสูงเพื่อง่ายและสะดวกต่อการผลิต มีความสะอาดและถูกต้องตามหลักอนามัย การนำไปทำอาหารนั้นสามารถทำได้หลากหลายรูปแบบ เช่น การนำไปต้ม นำไปทอด นำไปผัด นำไปนึ่ง และการนำไปแกง ซึ่งคุณภาพซากของเนื้อจะดีได้ขึ้นอยู่กับอาหารที่ดี มีคุณค่าทางโภชนาการที่ปลาควรได้รับอย่างครบถ้วน

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาคุณภาพซากของเนื้อปลานิลแดงที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมไม่ยราบในระดับที่ต่างกัน

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ทราบค่าคุณภาพซากของปลานิลแดง ที่ได้จากอาหารผสมไม่ยราบในระดับที่ต่างกัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

1.ปลานิลแดง (Red Tilapia)

1.1 ประวัติความเป็นมา

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ พระราชทานลูกปลาดังกล่าว ขนาดความยาว 3-5 เซนติเมตร จำนวน 10,000 ตัว จากบ่อดินในบริเวณพระตำหนักสวนจิตรลดา แก่กรมประมงเพื่อนำไปขยายพันธุ์ ณ แผนกทดลองและเพาะเลี้ยงในบริเวณเกษตรกลางบางเขน จังหวัดพระนครและสถานีประมงต่าง ๆ 15 แห่ง นอกจากปลานิลสายพันธุ์ทั่วไปแล้ว ยังมีปลาที่มีลักษณะคล้ายปลานิลแต่มีสีแดง ซึ่งปัจจุบันนี้เกษตรกรโดยเฉพาะในภาคกลางและภาคเหนือได้ทำการเพาะเลี้ยงปลานิลควบคู่ไปกับปลานิลสีแดง ต้นกำเนิดปลานิลแดงของไทยนั้นได้มีการพบครั้งแรกในราวปี พ.ศ. 2511 ณ จังหวัดอุบลราชธานี โดยนักวิชาการประมงของสถานีประมงจังหวัดอุบลราชธานีและเกษตรกรในจังหวัดนั้นได้ปลานิลแดงปะปนอยู่ในบ่อเลี้ยงปลานิล นักวิชาการประมงประจำสถานีฯ จึงได้ทำการคัดเลือกปลานิลที่มีสีแดงทั้งตัวแยกเพาะเลี้ยงไว้ต่างหากจากปลานิลพันธุ์ปกติ โดยในขณะนั้นยังไม่มีการศึกษาด้านพันธุกรรมของปลานิลชนิดนี้ ต่อมาในปี พ.ศ.2525 กลุ่มวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ สถาบันประมงจ้ำจัดแห่งชาติ ได้นำลูกปลานิลสีแดงขนาด 2-3 เซนติเมตร จำนวน 1,000 ตัว จากสถานีประมงจังหวัดอุบลราชธานีมาเลี้ยงไว้เพื่อทำการคัดพันธุ์และศึกษาวิจัยด้านพันธุกรรม ภายใต้โครงการ “พันธุกรรมปลา” ในปี พ.ศ.2527 กรมประมงได้ส่งตัวอย่างปลานิลแดงนี้ไปตรวจสอบพันธุ์ ณ มหาวิทยาลัยสเตอร์ริง สหราชอาณาจักร และมหาวิทยาลัยฟิลิปปินส์ สาธารณรัฐฟิลิปปินส์ จากการศึกษาสายพันธุ์โดยการวิเคราะห์ในระดับโปรตีนที่ถูกควบคุมด้วยยีนบางชนิด สรุปได้ว่า ปลานิลแดงเป็นปลาลูกผสมระหว่างปลานิลกับปลาหมอเทศ ซึ่งมีความถี่ของยีนที่ศึกษาในครั้งนั้นเป็นของปลานิล 78 เปอร์เซ็นต์ ปลาหมอเทศ 22 เปอร์เซ็นต์ และมีลักษณะของโครโมโซมใกล้เคียงกับปลาหมอเทศและปลานิล ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะภายนอกของปลานิลแดงที่ปรากฏว่าคล้ายคลึงกับปลานิลและปลาหมอเทศ คือ มีปากเฉียงขึ้นคล้ายปลาหมอเทศและลักษณะลำตัวคล้ายปลานิล ซึ่งสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามมกุฎราชกุมารี ได้ทรงพระราชทานชื่อปลานิลชนิดนี้ว่า “ปลานิลสีแดง” แต่มักจะเรียกกันว่า “ปลานิลแดง” (กรมประมง ,2562)

1.2 อนุกรมวิธานของปลานิลแดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Kingdom: Animalia

Phylum: Chordata

Class: Osteichthyes

Order: Perciformes

Suborder: Percifordei

Family: Cichlidae

Genus: *Oreochromis*

Species: *niloticus x mossambicus*

1.3 ลักษณะทั่วไป

ปลานิลแดง คล้ายกับปลานิลธรรมดา ต่างกันแต่เพียงสีของลำตัว คือ ปลานิลแดงมีสีบริเวณลำตัวเป็น สีส้ม สีแดง แดง ส้มเหลือง หรือชมพู บางตัวอาจมีเม็ดสี สีดำ ขนาดเล็กกระจายทั่วไปบนบริเวณลำตัว ครีบหลัง ครีบกัน และครีบหาง มักมีจุดสีส้มแดงเล็กเรียงกันเป็นแถวทำให้ เห็นเป็น แถบส้มแดงมีลักษณะต่างจากปลานิล ธรรมดา ซึ่งมีลำตัวสีเขียวปนน้ำตาลหรือเทาปนน้ำเงิน ลักษณะที่มีความแตกต่างกันเห็นได้ชัด คือ สีของผนัง ช่องท้องของปลานิลแดงผนังช่องท้องจะมีสีขาว เนื่องจากไม่มีเม็ดสีสีดำ แต่ปลานิลธรรมดามีผนังช่องท้องมีสีดำ ปลานิลแดง มีรูปร่างของลำตัวเหมือน ปลานิลธรรมดาแต่มีริมฝีปากเฉียงขึ้น บริเวณครีบหางไม่มีลายเส้น ตาม ขวาง นัยน์ตาปลานิลแดงมีหลายแบบ คือ นัยน์ตาสีแดง วงรอบตาสีเหลืองหรือนัยน์ตาสีดำ วงรอบตาสีแดง เป็น ตัน มีเกล็ด 3 แถวที่บริเวณแก้ม ครีบหลังมีอันเดียว(ภาพที่ 1) (สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดกำแพงเพชร ,2563)

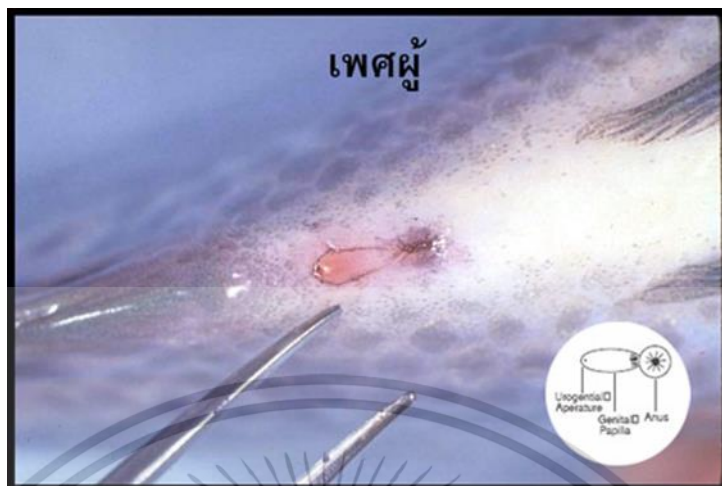


ภาพที่ 1 ปลานิลแดง (*Oreochromis niloticus* x *O. mossambicus*)

ที่มา : <https://freshfishs.wordpress.com>

1.4 เพศและการผสมพันธุ์

ปลานิลเพศผู้และเพศเมียจะมีลักษณะคล้ายคลึงกันมาก แต่จะสังเกตลักษณะเพศได้โดยการดูติ่งเพศ (genital papillae) ที่บริเวณใกล้กับช่องทวาร โดยปลาเพศผู้จะมีติ่งเพศลักษณะเรียวยาวยื่นออกมา ปลาเพศเมียมีลักษณะติ่งเพศมีลักษณะค่อนข้างใหญ่และกลมมีรูช่วงกลางติ่ง ขนาดปลาที่จะแยกเพศได้ชัดเจนต้องเป็นปลาที่มีความยาวตั้งแต่ 10 เซนติเมตรขึ้นไป สำหรับปลาที่มีขนาดโตเต็มที่ สามารถสังเกตเพศได้ด้วยการดูสีที่ลำตัว โดยสีบริเวณใต้คางและลำตัวของปลาเพศผู้จะมีสีเข้มกว่าปลาเพศเมีย เมื่อถึงช่วงผสมพันธุ์สีจะยิ่งเข้มยิ่งขึ้น นอกจากนี้ ในปลาวัยเดียวกัน ปลานิลเพศผู้จะมีขนาดใหญ่กว่าปลาเพศเมีย (ภาพที่ 2 และ 3)



ภาพที่ 2 : ลักษณะตึงเพศของปลานิลเพศผู้

ที่มา : <https://www4.fisheries.go.th>



ภาพที่ 3 : ลักษณะตึงเพศของปลานิลเพศเมีย

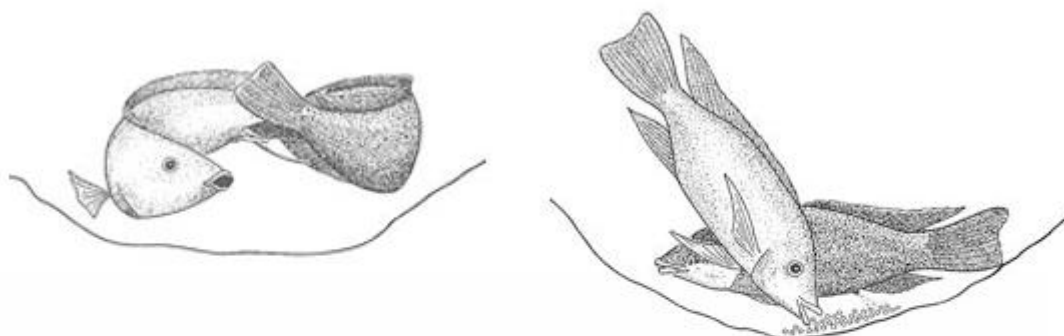
ที่มา : <https://www4.fisheries.go.th>

ปลานิลแดงสามารถผสมพันธุ์ได้ตลอดปี ในช่วงผสมพันธุ์วางไข่ ปลานิลแดงเพศผู้จะแยกออกจากฝูงไปสร้างรัง โดยปลาจะเลือกบริเวณเชิงลาดหรือก้นบ่อที่มีระดับน้ำลึกระหว่าง 0.5–1.0 เมตร วิธีการสร้างรังนั้นปลาจะปักหัวลงลำตัวตั้งฉากกับพื้นดิน แล้วใช้ปากพร้อมกับเคลื่อนไหวลำตัวเขี่ยดินตะกอนออก จากนั้นจะอมดินตะกอนและจับเศษสิ่งของต่างๆ ออกไปทิ้งนอกรัง ทำเช่นนี้จนกว่าจะได้รังที่มีลักษณะค่อนข้างกลม เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 20–35 เซนติเมตร ลึกประมาณ 3–6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เซนติเมตร หลังจากนั้นปลาเพศผู้จะแสดงพฤติกรรมเกี่ยวปลาเพศเมีย โดยใช้หางตืดและกัดกันเบาๆ และเริ่มการผสมพันธุ์วางไข่โดยปลาเพศผู้ใช้บริเวณหน้าผากคุดนที่ใต้ท้องปลาเพศเมียเพื่อกระตุ้นให้วางไข่ ปลาจะวางไข่ครั้งละ 10–15 ฟอง ปริมาณไข่ที่วางรวมกันแต่ละครั้งมีประมาณ 50–600 ฟอง เมื่อแม่ปลาวางไข่แต่ละครั้งพ่อปลาจะว่ายน้ำไปเหนือไข่พร้อมกับปล่อยน้ำเชื้อลงไปผสมกับไข่ จากนั้นแม่ปลาจะเก็บไข่ที่ได้รับการผสมแล้วไว้ในปาก โดยจะทำเช่นนี้จนกว่าการผสมพันธุ์แล้วเสร็จ ใช้เวลาประมาณ 1–2 ชั่วโมง แม่ปลาจะว่ายน้ำออกจากรังและพ่อปลาจะคอยหาโอกาสเลือกปลาเพศเมียตัวอื่นต่อไป แม่ปลานิลแดงจะฟักไข่ในปากโดยขยับปากให้น้ำไหลเข้าออกในช่องปลาอยู่เสมอ เพื่อช่วยให้ไข่ที่อมไว้ได้รับน้ำสะอาดทั้งยังเป็นการป้องกันศัตรูที่จะมากินไข่ด้วยไข่ที่ปลานิลแดงอมไว้ในปากจะมีพัฒนาการขึ้นเป็นลำดับ (ภาพที่ 4) ไข่ปลานิลเป็นไข่ประเภทไข่จม มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1.8–2.0 มิลลิเมตร ตัวอ่อนมีถุงไข่แดงขนาดใหญ่ ไข่จะฟักเป็นตัวภายในเวลา 4 วัน ในน้ำอุณหภูมิ 27–28 องศาเซลเซียส ไข่ปลานิลจะพัฒนาเป็นลูกปลาวัยอ่อน 5 ระยะ

1. ระยะไม่มีตา (uneyed) ระยะนี้ไข่ยังคงเป็นสีเหลืองอ่อนตลอดทั้งฟอง ยังไม่มีพัฒนาการใดๆ
2. ระยะมีตา (eyed) ไข่ยังคงมีสีเหลือง และมีจุดดำรอบๆ ไข่
3. ระยะก่อนฟักเป็นตัว (pre-hatch) เป็นระยะที่ไข่เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล สังเกตเห็นส่วนตาและหางชัดเจน
4. ระยะฟักเป็นตัวอ่อน (hatch fry หรือ yolk sac fry) เป็นระยะที่ลูกปลาฟักออกเป็นตัว แต่ยังมีถุงไข่แดงติดอยู่
5. ระยะตัวอ่อนว่ายน้ำ (swim-up fry) เป็นระยะที่ถุงไข่แดงยุบและลูกปลาสามารถว่ายน้ำได้



ภาพที่ 4 : การผสมพันธุ์วางไข่

ที่มา : <https://www4.fisheries.go.th>

1.5 รูปแบบการเลี้ยงปลานิลแดง

1.5.1 การเลี้ยงในบ่อดิน เป็นการเลี้ยงในบ่อที่ขุดบริเวณพื้นที่ว่าง โดยคันบ่อ ขอบบ่อ และคันบ่อเป็นดิน และไม่ใช้วัสดุกั้นน้ำใด ๆ รongพื้นหรือที่เรียกว่า บ่อน้ำหรือสระ บ่อเลี้ยงในลักษณะนี้มักเป็นบ่อขนาดใหญ่เป็นไร่หรือมากกว่า มีความลึกของ บ่อตั้งแต่ 2 เมตร การเลี้ยงในลักษณะนี้จำเป็นต้องมีปริมาณน้ำมากเพียงพอ เพราะจำเป็นต้องใช้น้ำมาก

1.5.2 การเลี้ยงในเขื่อนหรืออ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ การเลี้ยงในเขื่อนหรืออ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ จะเป็นลักษณะการเลี้ยงในกระชังเป็นกลุ่ม ๆ เพื่อให้ปลาอยู่ใน พื้นที่เลี้ยง ขนาดความลึกของน้ำไม่ควรต่ำกว่า 5 เมตร มีค่าความขุ่นใสไม่น้อยกว่า 70 เซนติเมตร

1.5.3 การเลี้ยงในแม่น้ำ การเลี้ยงในแม่น้ำจัดเป็นการเลี้ยงในกระชังเช่นกัน แม่น้ำควรมีน้ำ ไหลตลอดฤดูกาลเลี้ยง หากเป็นพื้นที่ใกล้ ปากอ่าว ควรให้กระชังห่างจากปากอ่าวมากที่สุดอย่างน้อย 20 กิโลเมตร เพื่อไม่ให้น้ำมีการเปลี่ยนแปลงความเค็ม

1.5.4 การเลี้ยงในบ่อซีเมนต์ เป็นการเลี้ยงที่ใช้วิธีการสร้างบ่อน้ำด้วยการก่อบ่อซีเมนต์ สีเหลี่ยมผืนผ้า ซึ่งมักเลี้ยงในโรงเรือนที่สามารถ ป้องกันน้ำฝนได้ การเลี้ยงลักษณะนี้จะเลี้ยงได้ใน ปริมาณน้อย จากปัญหาเรื่องพื้นที่จำกัด และอาจต้องใช้เครื่องเติม อากาศเข้าช่วยเพื่อให้ออกซิเจน

1.6 คุณสมบัติของน้ำที่ใช้เลี้ยงปลานิลแดง

1.6.1 ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)

ที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงปลานิลแดง ควรอยู่ระหว่าง 6.0 - 8.5 ถ้า pH ต่ำกว่า 6.0 หรือสูงกว่า 8.5 ปลาจะเจริญเติบโตช้าและอ่อนแอ

1.6.2 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ

ปลานิลแดงสามารถทนต่อสภาพน้ำที่มีปริมาณออกซิเจนได้ตั้งแต่ 0-0.4 ส่วนในล้าน (ppm) ถ้าต่ำกว่า 0.8 ส่วนในล้าน ปลาจะลอยหัวเกิดอาการเครียดและลดการเจริญเติบโต ปริมาณออกซิเจน ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตควรอยู่ในระดับสูงกว่า 3 ส่วนในล้าน

1.6.3 อุณหภูมิ

ปลานิลแดงทนต่ออุณหภูมิน้ำได้ในช่วงกว้างตั้งแต่ 21-42 องศาเซลเซียส แต่ถ้าอุณหภูมิ น้ำ ต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส หรือสูงกว่า 42 องศาเซลเซียส ปลาจะอยู่ได้ไม่นานและอาจตายได้ปลาจะไม่กินอาหาร และไม่เจริญเติบโตเมื่ออุณหภูมิต่ำกว่า 15 องศาเซลเซียสและจะไม่วางไข่เมื่ออุณหภูมิน้ำต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียส อุณหภูมิที่เหมาะสมในการวางไข่ และพัฒนาการของตัวอ่อนอยู่ระหว่าง 25-30 องศาเซลเซียส อุณหภูมิที่เหมาะสม ในการเจริญเติบโตอยู่ระหว่าง 28-32 องศาเซลเซียส

1.6.4 ความเค็ม

ปลานิลแดงสามารถทนทานและเจริญเติบโตได้ในน้ำที่มีความเค็มตั้งแต่ 0-10 ส่วนในพัน การเลี้ยงปลานิลหรือปลานิลแดงในน้ำกร่อยจะช่วยให้ปลามีกลิ่นสาบน้อยกว่าการเลี้ยงในน้ำจืด แต่ถ้าเลี้ยงในน้ำที่มี ระดับความเค็มสูงเกินไปก็อาจทำให้ปลาเป็นโรคเครียดและทำร้ายร่างกายกันเองได้

1.6.5 สารประกอบไนโตรเจน

สารประกอบไนโตรเจนในรูปของแอมโมเนียและไนโตรทเป็นพิษต่อปลาและปลานิลแดงระดับ ความเข้มข้นที่เกิน 0.02 ส่วนในล้านส่วนปลอดภัยต่อปลา สามารถลดความเป็นพิษของแอมโมเนียและไนโตรทใน บ่อโดยใช้เกลือแกง 600-800 กิโลกรัม/ไร่หรือทยอยใส่ประมาณ 200-250 กิโลกรัม/ไร่ทุก 1-2 สัปดาห์

1.6.6 ไฮโดรเจนซัลไฟด์

ไฮโดรเจนซัลไฟด์หรือกาซไข่เน่าเกิดจากการหมักหมมและการเน่าสลายของอินทรีย์สารก้นบ่อใน สภาวะที่ไม่มีออกซิเจน ซึ่งเป็นพิษต่อปลานิลแดง ถ้าน้ำมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างต่ำจะทำให้เกิดไฮโดรเจนซัลไฟด์มากขึ้น ความเข้มข้นของไฮโดรเจนซัลไฟด์ที่ทำให้ปลาตายอยู่ในช่วง 0.01-0.05 ส่วนในล้าน ส่วนระดับความเข้มข้นของ ไฮโดรเจนซัลไฟด์ ไม่ควรเกิน 0.002 ส่วนในล้าน

1.6.7 คาร์บอนไดออกไซด์

คาร์บอนไดออกไซด์ในน้ำจะเกิดจากการเน่าสลายของสารอินทรีย์และการหายใจของสิ่งมีชีวิตในน้ำ ปลานิลแดงสามารถทนต่อคาร์บอนไดออกไซด์ ที่ระดับความเข้มข้นสูง ๆ ได้ ถ้าปริมาณออกซิเจนในน้ำสูงพอ แต่ถาปริมาณออกซิเจนในน้ำมีน้อย คาร์บอนไดออกไซด์จะเป็นพิษต่อปลาควรมีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ต่ำกว่า 15 ส่วนในล้าน

1.6.8 สารแขวนลอยและตะกอน

สารแขวนลอยและตะกอนประกอบด้วยสารอินทรีย์เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งจะตกตะกอนและ เน่าสลายอาจทำให้เกิดปัญหาการ ขาดออกซิเจนหรือการเพิ่มของแอมโมเนีย คาร์บอนไดออกไซด์ และไฮโดรเจนซัลไฟด์ ในบ่อปลา

1.6.9 แพลงตอนพืช

ปริมาณแพลงตอนพืช มีอิทธิพลต่อคุณสมบัติของน้ำ ถ้ามีแพลงตอนพืชในบ่อ มากเกินไป ทำให้เกิดการสังเคราะห์แสงและใช้ออกซิเจนสูง ซึ่งจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำในบ่อในช่วงกว้าง อันจะเป็นอันตรายต่อปลา เมื่อแพลงตอนพืชที่มีเป็นจำนวนมากตายลงจะเกิดการเน่าสลายทำให้ขาด ออกซิเจน ปริมาณแอมโมเนียและคาร์บอนไดออกไซด์จะเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นอันตรายต่อปลา ควรควบคุมปริมาณ แพลงตอนพืชในบ่อให้เหมาะสม โดยการควบคุมค่าความขุ่นใสของน้ำในบ่อให้อยู่ระหว่าง 25-100 ส่วนในล้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.7 โรคและปรสิตของปลานิลแดง

1.7.1 โรคที่เกิดจากปรสิตภายนอก

1.7.1.1 โรคที่เกิดจากโปรโตซัว

โรคจุดขาวหรือโรคอีกส่วนใหญ่มักจะพบในปลานิลแดงวัยอ่อนพบจุดขาวกลมขนาดเล็กเทา ปลายเข็มหรือเล็กกว่าหัวเข็มหมุดกระจายอยู่ตามตัวช่องปากจมูกและเหงือกปลาจะขับเมือกออกมา มีสีผิวซีด ครีบเปื่อยว่ายน้ำเฉื่อยชา และมีอัตราการตายสูง มากภายในเวลา 2-3 วันเกิดจากเชื้ออีกซึ่งเป็นโปรโตซัวจำพวก พยาธิเซลล์เดียวชนิดหนึ่งมีรูปร่างกลมรีขนาด 50-100 ไมครอน มีขนรอบตัวมีนิวเคลียสรูปเกือกม้าเกาะตามตัวปลา และฝังเข้าไปในผิวหนังเป็นจุดขาว ๆ เมื่อปรสิตเจริญเต็มที่ จะหลุดออกจากตัวปลาไปเกาะตามพื้นและสร้างเกราะหุ้ม ตัวแบ่งเซลล์เป็นตัวอ่อนเมื่อเซลล์แตกออกตัวอ่อนจะว่ายน้ำไปเกาะทำลาย ผิว ลำตัวและซี่เหงือกของปลาทำให้ ปลาอ่อนแอและตายอย่างรวดเร็ว ปลาจะมีอาการครีบเปื่อยและสีซีดลง ก่อนจะตายมากหรือตายหมดบอภายใน 2-3 วัน โรคอีกนี้แพร่กระจายไปยังบ่อข้างเคียงได้เร็วมาก

1.7.1.2 โรคที่เกิดจากเห็บระฆัง

ปลานิลและปลานิลแดงมีอาการลอยหัวเหงือกซีดผิวตัวครีบและรอบปากเปื่อยมีแผลตกเลือด กระจายอยู่ตามลำตัวมีคราบขาวๆเกาะตามผิวหนังตัวปลามักเกิดกับปลาวัยอ่อนหรือปลาที่เครียดโปรโตซัวที่เป็นสาเหตุของโรคได้แก่เห็บระฆังซึ่งทำให้เกิดอาการตายที่รุนแรงพบเกาะอยู่ตามผิวหนังและเหงือกของปลาซึ่งสร้างความระคายเคืองให้กับตัวปลาและทำให้เป็นแผลตกเลือดขนาดเล็กกระจายอยู่ตามผิวหนังตัวปลาในปลาที่เป็นมากจะมีครีบ และผิวหนังเปื่อยการรักษาสันเดียวกับโรคจุดขาว

1.7.1.3 โรคที่เกิดจากโปรโตซัวอื่น ๆ

โปรโตซัวอื่น ๆ ที่อาจเป็นสาเหตุของโรคได้แก่ กรอสเซ็ทเทลลาไซไฟเดียและอพิสทัยลิส พบเกาะอยู่ตามซี่เหงือก สร้างความระคายเคืองให้กับเหงือกและเป็นอุปสรรคต่อการแลกเปลี่ยนก๊าซออกซิเจนที่ เหงือก บริเวณเหงือกมีเมือกสีขาวขุ่นเกาะอยู่ปลาจะอ่อนแอและติดเชื้อได้ง่าย การรักษาสันเดียวกับโรคที่เกิดจาก เห็บระฆัง

1.7.1.4 โรคที่เกิดจากเห็บและหนอน

เห็บปลา พบเกาะตามเหงือกของปลา สามารถเคลื่อนที่ได้เร็วมาก อาจทำให้ปลาตายหรือ เจริญเติบโตช้า บริเวณที่เกาะจะมีอาการบวม ตกเลือดและเกิดเป็นแผล หนอนสมอ พบเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกาะที่เพดานปากและ ตามโคนครีบต่าง ๆ ของปลา เห็นกามปู พบเกาะตามเหงือกและฝักตัวอยู่ในปากปลา ปลิงใสพบเกาะตามเหงือก และผิวหนังปลา หนอนตัวแบน พบเกาะตามลำตัวเหงือก หรือตาของปลา

1.7.2 โรคที่เกิดจากปรสิตภายใน

1.7.2.1 โรคที่เกิดจากแบคทีเรีย

มักพบในบ่อที่มีอินทรีย์วัตถุสะสมมากๆ ชนิดของแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคในปลาได้แก่

Streptococcus puogenus ลำไส้ปลาบวมเหลือง ตับผิดปกติ

Aeromonas liquefaciens & *Pseudomonas spp.* มีอาการตกเลือดของ อวัยวะเนื้อเยื่อ

Mycobacterium tuberculosis มีอาการอักเสบแบบเรื้อรังบริเวณอวัยวะต่าง ๆ มีเนื้อเยื่อ เกี่ยวพันมาล้อมรอบเป็นจำนวนมาก มีลักษณะแข็ง สีขาว บริเวณตับ ไต ม้าม และลำตัว

Myxobacterium อวัยวะอ่อนจะขับเมือกบริเวณผิวหนังและเหงือกตลอดเวลาทำให้การ หมุนเวียนแลกเปลี่ยนอากาศผิดปกติ

Flexibacter columnaris เป็นแผลสีเทาบริเวณหลัง มีลักษณะลึกลงแบบอานม้า ลำตัวคล้ำ ครีบหลังเน่า ว่ายน้ำช้าลงและตายในที่สุด

1.7.2.2 โรคที่เกิดจากเชื้อรา

เชื้อราไม่เป็นโรคโดยตรงแต่เป็นอาการแทรกซ้อน กรณีปลาอ่อนแอหรือมีบาดแผลบริเวณลำตัวควรรักษาปลาที่เป็นโรคโดยการจุ่มปลาลงในยาถ้าจำนวนปลาไม่มากนัก ปลาอาจตายได้ ถ้าปลาที่อ่อนแอมีอาการเครียด ควรพ่นยาลงในบ่อปลาซึ่งจะได้ผลดีและประหยัดกว่า ควรใช้ยาที่มีความเข้มข้นน้อยที่สุดเท่าที่จำเป็น

1.7.2.3 โรคที่เกิดจากสภาพความเป็นพิษ

สภาพความเป็นพิษในน้ำอาจเกิดจากสารพิษในอาหารหรือขบวนการเมตาบอริซึมของจุลินทรีย์บางชนิดหรือแก๊สพิษต่าง ๆ การเลี้ยงปลานิลแดงแบบพัฒนาโดยการตีน้ำหรือพ่นน้ำเพื่อเพิ่มออกซิเจนในบ่ออาจทำให้เกิดปริมาณแก๊สในน้ำมากเกินไปเกิดความดันในระบบเลือดของปลาจนเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำให้เส้นเลือดฝอยแตกเรียกโรคนี้ว่า gas bubble disease พบบริเวณเหงือก เหงือก หรือผิวหนังของ ลูกปลาวัยอ่อน ใน กรณีสาหร่ายน้ำจืดแพร่ขยายพันธุ์ มาก ๆ อาจทำให้เกิดการขาดออกซิเจนใน เนื้อเยื่อ อัลฟาทอกซินซึ่งเป็น สารพิษทำให้เกิดการแตกเลือดของหลอดเลือด เลือดจะไหลไปคั่งบริเวณ ม้าม ไต ทำให้อวัยวะเหล่านี้เป็นสีดำ

2. คุณภาพซาก

คุณภาพซาก หมายถึง ร่างกายสัตว์น้ำหลังจากถูกฆ่าหรือตาย ซึ่งประกอบด้วยส่วน สำคัญ 3 ส่วน คือ กระดูก กล้ามเนื้อ และไขมัน คุณภาพซากที่ดีได้จากการจัดการเลี้ยงดูภายใน ฟาร์ม บ่อ และเมื่อทำการ แปรสภาพเป็นเนื้อจะได้ถูกใจผู้บริโภค (สัญญาชัย, 2550) ซึ่งสามารถ ตรวจสอบได้ทั้งลักษณะภายนอกเช่น น้ำหนัก ความยาวลำตัว ความลึก ความกว้างของตัว ผิว หน้ งปลา รูปร่างและสีของปลาเป็นต้น ลักษณะภายใน ที่สามารถนำมา ตรวจสอบได้แก่เนื้อปลา อวัยวะ ภายใน เช่น กระเพาะอาหาร ตับ ลำไส้ ไช้ และไขมันในช่อง ท้องจึงมีความสำคัญในด้านการ เจริญเติบโตของตัวปลา

2.1 ค่าสัดส่วนร้อยละของซาก (% carcass) / ค่าสัดส่วนร้อยละของเนื้อปลา (% yeild) เมื่อ สิ้นสุดการทดลอง ผลผลิตปลาหมอบที่ได้รับอาหารแต่ละสูตรนำมาวิเคราะห์ค่าทางสถิติเพื่อศึกษา ปลา ว่ามีค่าผลผลิต แตกต่างกันหรือไม่ทางสถิติ

2.2 ค่าสัดส่วนร้อยละของเนื้อ (% Yield) ค่าสัดส่วนร้อยละของเนื้อปลา ที่ทำการเลี้ยงเมื่อ สิ้นสุด การทดลองจึงทำการสุ่มปลา ขึ้นมาทำผ่าตัดช่องท้องและเนื้อปลา นำมาวิเคราะห์ค่าทาง สถิติ

2.3 ค่าดัชนีตับ (Hepatosomatic index) หมายถึงอัตราส่วนของน้ำหนักตับ น้ำหนักของ ร่างกาย ซึ่งมันมีความเกี่ยวข้องกับสถานะของการสำรองพลังงานในสัตว์ เมื่อสิ้นสุดการทดลองก็จับ ปลา มาผ่าดูอวัยวะภายใน ดูสีของตับ ขนาดของตับ และน้ำหนักของตับ

2.4 ค่าสัดส่วนไขมันในช่องท้อง (Intaritoneal fat ratio) ค่าสัดส่วนไขมันในช่องท้อง เมื่อ ได้รับอาหารที่แตกต่างกันแต่ละสูตร เพื่อดูว่าโภชนาการของหนอนนกมีผลต่อการ สะสมไขมันในช่อง ท้องของปลา

2.5 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ความยาวลำไส้ (Relative gut lenglh) ทางเดินอาหารจะ สัมพันธ์กับความยาวของตัวปลา และพื้นที่ผิวของลำไส้ ค่าความยาวทางเดินอาหารสัมพันธ์ สามารถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หาได้จากอัตราส่วนความยาวของทางเดินอาหารต่อความยาวร่างกายและค่าเฉลี่ยของความยาวทางเดินอาหารสัมพันธ์ของปลาชนิดต่าง ๆ จะสามารถเป็นดัชนีการกินอาหารของปลาได้

3. ไมยราบยักษ์

3.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไมยราบยักษ์ (*Mimosa pigra*) จากการศึกษาของ จำรัส (2520) รายงานว่า ไมยราบยักษ์ เป็นไม้พุ่มยืนต้นขนาดกลาง ต้นสูง ประมาณ 1-5 เมตร ลักษณะลำต้น ใบ และดอกคล้ายต้นกระถิน ต่างกันที่ไมยราบยักษ์มีดอกสีชมพู ปนม่วง และมีหนามแหลมคมทั้งที่ใบและลำต้น ต้นอ่อนมีสีเขียว จะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเมื่ออายุมากขึ้น มีหนามตามผิวลำต้น เนื้อไม้ค่อนข้างแข็งเหนียว

ใบ

เรียงตัวแบบสลับ แต่ละใบมีหูสีน้ำตาล 1 คู่ เป็นใบประกอบ 2 ชั้น (bipinnate) ยาวประมาณ 13.5 – 17 เซนติเมตร ก้านใบยาว 0.9 – 1.3 เซนติเมตร บน rachis มี หนามแหลมคมยาวในแนวตั้ง ระหว่างคูใบย่อยคู่ละ 1 อัน และมีหนามเล็ก ๆ ในแนวนอนอยู่ในช่วงใบ ย่อยช่วงละ 2 อัน ใบย่อยชั้นแรก (pinna) มี 8 – 13 คู่ ยาว 2.5 – 6.5 เซนติเมตร ใบย่อยชั้นสอง (pinnule) มีประมาณ 32 – 50 คู่ เป็นใบแบบ linear oblong ขนาดยาว 0.2 – 0.9 เซนติเมตร กว้าง 0.06 – 0.15 เซนติเมตร มีเส้นใบขนานกัน ขอบใบมีขนสีเหลืองอ่อนเรียงอยู่ห่าง ๆ (ภาพที่ 5)



ภาพที่ 5 : ลักษณะใบไมยราบยักษ์

ที่มา : <https://puechkaset.com>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดอก

เป็นดอกช่อแบบ head สีชมพูอ่อนประกอบด้วยดอกย่อย (floret) ประมาณ 100 ดอก รูปทรงแบบ actinomorphic มีกลีบดอกและกลีบเลี้ยงอย่างละ 4 กลีบ เกสร ตัวผู้มี 8 อัน สีส้ม ยาว สี ก้านชูอับ เรณูมีสีชมพู ส่วนกระเปาะหุ้มอับเรณูมีสีเหลือง กระเปาะนี้จะ แตกออกตามยาวเมื่อ ละอองเรณูสุก เกสรตัวเมีย 1 อัน ประกอบด้วยรังไข่แบบ Hypogynous 1 อัน รูปร่างยาว ภายในมีไข่ อ่อนเรียงตัวอยู่เป็นแถวประมาณ 16 – 24 อัน ไข่อ่อนยึดติดกับผนังข้างของรังไข่ (ภาพที่ 6)



ภาพที่ 6 : ลักษณะดอกของไมยราบยักษ์

ที่มา : <https://puechkaset.com>

ผล

เป็นผลเดี่ยวชนิดแห้ง ลักษณะเป็นฝักแบนยาวประมาณ 3.5 – 7.5 เซนติเมตร กว้าง 1.0 – 1.2 เซนติเมตร มีขนหยาบยาวปกคลุมอยู่ทั่ว ปกติช่อหนึ่งจะติดฝัก 5 -13 ฝัก แต่ละฝักมีเมล็ด 13 – 24 เมล็ด ฝักอ่อนกำลังเจริญมีสีเขียวอ่อน เมื่อแก่หรือสุกจะแห้ง กลายเป็นสีดำ และหักออกเป็นท่อน ๆ ตรง ช่องตามขวางระหว่างเมล็ด เมล็ดจะร่วงไปก่อนขณะที่ ขอบฝักติดต้นอยู่อีกกระยะหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมล็ด

เมล็ดมีสีเขียวจะเปลี่ยนเป็นสีเขียวน้ำตาลเมื่อแก่จัด เมล็ดยาว 0.4 – 0.6 เซนติเมตร กว้าง 0.2 - 0.3 เซนติเมตร ปลายข้างหนึ่งแหลมรีมีไฮลัมอยู่เวลายอกใบเลี้ยงจะโผล่ ขึ้นมาเหนือดิน (ภาพที่ 7)



ภาพที่ 7 : ลักษณะผลและเมล็ดของไมยราบยักษ์

ที่มา : <https://puechkaset.com>

3.2 สารพิษในใบไมยราบยักษ์

Vearasilp (1981) ได้ส่งตัวอย่างใบไมยราบยักษ์ไปวิเคราะห์ที่ประเทศเยอรมัน ตะวันตก พบว่า ไม่มีไมโมซินในใบไมยราบยักษ์ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ สุมณฑิพย์ (2525) ซึ่งได้ทำการศึกษาค่า ปริมาณของไมโมซินในทุก ๆ ส่วนของต้นไมยราบยักษ์ พบว่า ไม่พบไมโมซินซึ่งเป็นสารพิษในต้น, ใบ และเมล็ดของ ไมยราบยักษ์ ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการหาไมโมซินในต้นกระถินด้วย พบว่า ปริมาณไมโมซินจะพบสูงที่สุดในเมล็ดรองลงมาก็เป็นใบอ่อนและใบแก่ ตามลำดับ

3.3 องค์ประกอบทางเคมีของใบไมยราบยักษ์

นรินทร์ และคณะ (2522) รายงานว่าจากการนำเอาไมยราบยักษ์ไปวิเคราะห์หา ส่วนประกอบทางเคมี พบว่า ไมยราบยักษ์ที่ประกอบไปด้วยความชื้น 5.27 เปอร์เซ็นต์ มีโปรตีน 19.85 เปอร์เซ็นต์ เยื่อใย 17.32 เปอร์เซ็นต์ เถ้า 5.84 เปอร์เซ็นต์ แคลเซียม 2.64 เปอร์เซ็นต์ และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พอสพอรัส 0.35 เปอร์เซ็นต์ และ เสาวนีย์ (2512) พบว่าไมยราบยักษ์ประกอบด้วยความชื้น 10.9 เปอร์เซ็นต์ มีโปรตีน 21.1 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 2.5 เปอร์เซ็นต์ เยื่อใย 16.9 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 1 องค์ประกอบทางเคมีของไมยราบยักษ์

ส่วนประกอบ	ไมยราบยักษ์
โปรตีนรวม	18.02 – 23.69
พลังงาน(กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม)	4280 – 5320
ไขมัน	3.60 – 9.32
คาร์โบไฮเดรตที่ย่อยง่าย	37.06 – 46.67
เยื่อใย	17.34 – 32.46
เถ้า	4.12 – 9.74

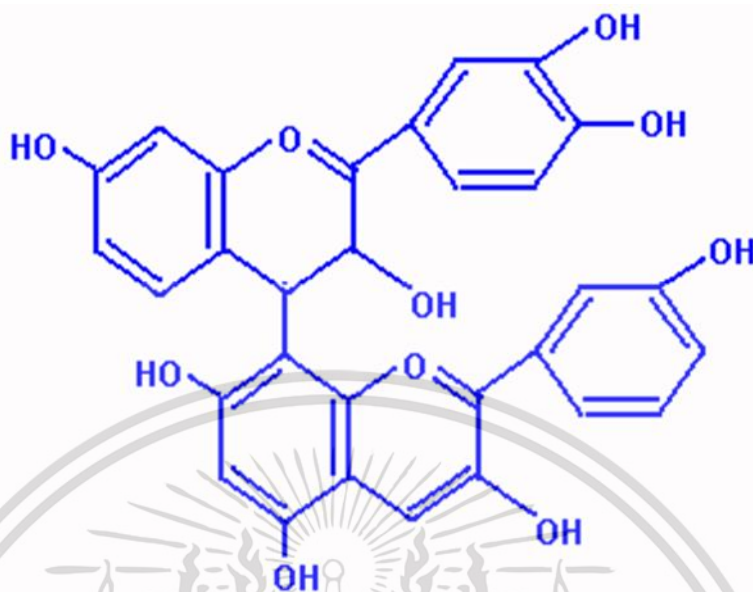
ที่มา : ดัดแปลงจากเทอดชัย (2524)

3.4 สารสำคัญในไมยราบยักษ์

3.4.1 แทนนิน (tannin)

แทนนินถูกค้นพบครั้งแรกเมื่อ ค.ศ. 1796 เรียกว่า tannare ที่มาจากภาษาลาติน แปลว่า เปลือกต้นโอ๊ค เป็นสารประกอบจำพวกโพลีฟีนอล (polyphenol) ที่ละลายได้ในน้ำ และ แอลกอฮอล์ให้สีเหลืองหรือสีน้ำตาล มีน้ำหนักโมเลกุล 500-3000 ดาลตัน มีโครงสร้างสลับซับซ้อน (ภาพที่ 8) และแตกต่างกันในแต่ละชนิดพืช แทนนินทั่วไปจะมีสีเหลืองหรือน้ำตาล มีรสขม ผาด พบได้ในพืชทุกชนิดในส่วนของเปลือก ใบ ผล ซึ่งพบปริมาณมากในเปลือกไม้ แทนนินส่วนมากไม่สามารถ ตกลึกได้ แต่สามารถตกตะกอนได้กับสารละลายโพแทสเซียมไดโครเมต กรดโครมิก มีรสฝาด จับตัว กับโปรตีนของหนังสือตัวได้ดีและสามารถละลายได้ดีในน้ำ แอลกอฮอล์ อะซิโตน ไม่ละลายในอีเทอร์ คลอโรฟอร์ม (สยามเคมี ,ม.ป.ป)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8 : โครงสร้างของสารแทนนินโดยทั่วไป

ที่มา : <https://www.siamchemi.com>

ชนิดของแทนนิน

1.ไฮโดรไลเซเบอ แทนนิน (Hydrolyzable tannins) เป็นชนิดของแทนนินที่ประกอบด้วยโครงสร้างของสาร 2 กลุ่ม คือ ส่วนที่เป็นน้ำตาล ได้แก่ น้ำตาลกลูโคส และสารประกอบโพลีออล ส่วนที่เป็นกรดฟีนอลิก ได้แก่ กรดแกลลิก กรดเฮกซะไฮดรอกซีไดฟีนิค อนุพันธ์ของ HHDP ทั้งนี้องค์ประกอบส่วนใหญ่จะพบส่วนกรดฟีนอลมากกว่าน้ำตาล แบ่งออกเป็นชนิดย่อยได้ 2 ชนิด คือ

- แกลโลแทนนิน (Gallotannins) เป็นสารที่ประกอบด้วยกรดแกลลิกเชื่อมต่อกับน้ำตาลด้วยพันธะเอสเทอร์ เมื่อสลายตัวจะได้กรดแกลลิก และน้ำตาลกลูโคส พบในพืช ได้แก่ โกศน้ำเต้า กานพลู กุหลาบแดง และเหลือก

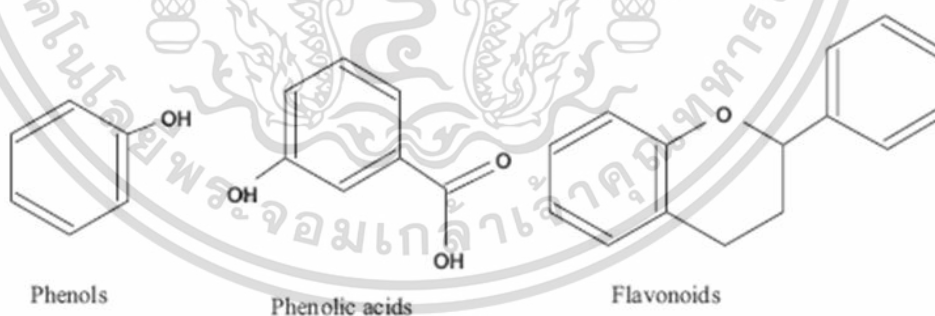
- แอลลาจิกแทนนิน (Ellagitannins) เป็นชนิดที่ประกอบด้วยโครงสร้างของกรดเฮกซะไฮดรอกซีไดฟีนิค (Hexahydroxydiphenic acid) เช่น กรดชิบิวริก และกรดไฮโดรเฮกซะไฮดรอกซีไดฟีนิคที่รวมอยู่กับน้ำตาลแอลลาจิกแทนนิน เมื่อสลายตัวจะได้กรดเฮกซะไฮดรอกซีไดฟีนิค และเกิดปฏิกิริยาที่ได้กรดแอลลาจิกตามมา พบได้ในพืช เช่น ผลทับทิม ผลสมอไทย ต้นไฉ้ ต้นยูคาลิปตัส เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.คอนเดนเซต แทนนิน (Condensed tannins) เป็นสารประกอบโพลีฟีนอล (polyphenol) ที่มีความซับซ้อน มีสภาพความคงตัวสูง สลายตัวด้วยน้ำยากกว่าชนิดไฮโดรไลเซเบอแทนนิน พบได้ในกลุ่มพืช อบเชย ชินโคนา หลิว ไ้อ็ค โกโก้ และใบชา

3.4.2 สารประกอบฟีนอลิก

สารประกอบฟีนอลที่พบในธรรมชาติมี มากมายหลายชนิด และมีลักษณะสูตรโครงสร้าง ทางเคมีที่แตกต่างกัน ตั้งแต่กลุ่มที่มีโครงสร้างอย่างง่าย เช่น กรดฟีนอลิกไปจนถึงกลุ่มที่มีโครงสร้างเป็นพอลิเมอร์ เช่น ลิกนิน กลุ่มใหญ่ที่สุดที่พบคือ สารประกอบพวกลาไวโนอยด์ สารประกอบฟีนอล ที่พบในพืช มักจะรวมอยู่ในโมเลกุลของน้ำตาลใน รูปของสารประกอบไกลโคไซด์ น้ำตาลชนิดที่พบ มากที่สุดในโมเลกุลของสารประกอบฟีนอล ได้แก่ น้ำตาลกลูโคส และพบว่าอาจมีการรวมตัวกันระหว่าง สารประกอบฟีนอลด้วยกันเอง หรือจะเป็นสาร ประกอบฟีนอลกับสาร สารประกอบอื่นๆ เช่น กรด อินทรีย์ รวมอยู่ในโมเลกุลของโปรตีน แอลคาลอยด์ และเทอร์พีนอยด์ เป็นต้น มีสูตรโครงสร้างทางเคมีเป็นวงแหวน ที่เป็นอนุพันธ์ของวงแหวนเบนซีน มีหมู่ไฮดรอกซิล (-OH group) อย่างน้อยหนึ่งหมู่ต่ออยู่ สารประกอบฟีนอลพื้นฐาน คือ สารฟีนอล (phenol) ในโมเลกุล ประกอบด้วยวงแหวนเบนซีน 1 วง และหมู่ไฮดรอกซิล 1 หมู่ (ภาพที่ 9)



Structures of common phenolic compounds.

ภาพที่ 9 : โครงสร้างของสารประกอบฟีนอลิกโดยทั่วไป

ที่มา : <http://www.foodnetworksolution.com>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

อุปกรณ์

1.วัสดุและสัตว์ทดลอง

1.1 สัตว์ทดลอง : ปลานิลแดง จำนวน 450 ตัว

1.2 ไมยราบยักษ์

1.3 อาหารปลานิล

2.อุปกรณ์

2.1 สำหรับใช้เลี้ยงปลานิลแดง

2.1.1 ถังไฟเบอร์กลาส 500 ลิตร จำนวน 15 ถัง

2.1.2 สายออกซิเจน ต่อตรง และหัวปรับ

2.1.3 หัวทราย

2.1.4 เครื่องให้อากาศ

2.2 สำหรับการตรวจค่าคุณภาพซาก

2.2.1 เครื่องชั่งดิจิตอลทศนิยม 2 ตำแหน่ง

2.2.2 ไม้บรรทัด

2.2.3 ถาด

2.2.4 มีดและด้ามมีดผ่าตัด

2.2.5 กรรไกรสำหรับผ่าตัด

2.2.6 โฟร์เซป

2.2.7 ช้อน

2.2.8 เวอร์เนีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3. อุปกรณ์การตรวจวัดการเจริญเติบโต

2.3.1 เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 2 ตำแหน่ง

2.3.2 สวิงตักปลา

2.3.3 เวอร์เนีย

2.4 สำหรับการเตรียมไมยราบยักษ์

2.4.1 เครื่องบดละเอียด

2.4.2 ซ้อน

2.4.3 กะละมัง

2.4.4 ถาด

2.4.5 ตู้อบลมร้อน

2.4.6 กระจุกพลาสติกมีฝาปิด

2.4.7 เครื่องชั่งดิจิตอล

2.5 อุปกรณ์สำหรับเตรียมอาหาร

2.5.1 เครื่องชั่งดิจิตอล

2.5.2 ซ้อนตักวัตถุดิบ

2.5.3 ถาด

2.5.4 กะละมัง

2.5.5 ปีกเกอร์

2.5.6 เครื่องอัดอาหาร

2.5.7 ตู้อบลมร้อน

2.5.8 กระจุกพลาสติกมีฝาปิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 สำหรับการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

2.6.1 อุปกรณ์สำหรับวัดปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ (Dissolve oxygen)

2.6.2 ชุดทดสอบแอมโมเนีย

2.6.3 ชุดทดสอบไนไตรท์

2.6.4 เทอร์โมมิเตอร์สำหรับวัดอุณหภูมิของน้ำ

2.6.5 ชุดทดสอบความเป็นกรด - ด่าง

2.7 วัตถุดิบสำหรับทำอาหาร

2.7.1 ปลาป่น

2.7.2 รำละเอียด

2.7.3 ปลาขี้ขาว

2.7.4 ข้าวโพด

2.7.5 แกลบ

2.7.6 กากถั่วเหลือง

2.7.7 น้ำมันถั่วเหลือง

2.7.8 น้ำมันทูน่า

2.7.9 วิตามินและแร่ธาตุรวม

2.7.10 บีเอชทีกันเหิน

2.7.11 แคลเซียมโปรบิโอเนต 80 % กันรา

2.7.12 น้ำร้อน

2.7.13 ไมยราบยักษ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการ

1.การวางแผนการทดลอง

การศึกษาผลของไมยราบยักษ์ ต่อคาคุณภาพซากของปลานิลแดง วางแผนการทดลองแบบทดลองสุ่มตลอด (Completely Randomized Desing; CRD) โดยการผสมไมยราบยักษ์กับอาหารปลานิลแดง แบ่งเป็น 5 ชุดการทดลอง (Treatment) ในแต่ละการทดลองมี 3 ซ้ำ (Repicatian) รวมเป็น 15 หน่วยการทดลอง (Expritmental)

ชุดการทดลองที่ 1 อาหารที่ไม่มีส่วนผสมของไมยราบยักษ์ (ชุดควบคุม) 0%

ชุดการทดลองที่ 2 อาหารที่มีส่วนผสมของไมยราบยักษ์บดที่ระดับ 5%

ชุดการทดลองที่ 3 อาหารที่มีส่วนผสมของไมยราบยักษ์บดที่ระดับ 10 %

ชุดการทดลองที่ 4 อาหารที่มีส่วนผสมของไมยราบยักษ์บดที่ระดับ 15%

ชุดการทดลองที่ 5 อาหารที่มีส่วนผสมของไมยราบยักษ์บดที่ระดับ 20 %

2. การเตรียมการทดลอง

2.1 การเตรียมปลานิลแดง

คัดเลือกลูกพันธุ์ปลานิลแดงที่มีความแข็งแรงและเป็นลูกปลาชุดเดียวกัน จำนวน 450 ตัว ขนาด 5 – 7 กรัม นำมาเลี้ยงปรับอาหารให้ได้น้ำตามที่ต้องการและฝึกให้ปลากินอาหารชนิดจมเพราะอาหารที่ทดลองเป็นอาหารชนิดกลม เลี้ยงปลาให้ได้น้ำหนัก 10 – 13 กรัม จากนั้นทำการเปิดการทดลอง ใช้ถัง 500 ลิตร จำนวน 15 ถัง ใน 1 ถังมีปลา 15 ตัว มีการให้อาหาร วันละ 2 มื้อ เช้า – เย็น ปริมาณอาหารที่ให้คำนวณจากน้ำหนักปลาในถัง ให้อาหาร 5 % ต่อค่าน้ำหนักตัว

2.2 การเตรียมไมยราบยักษ์

การเตรียมไมยราบยักษ์นั้นเริ่มจากการนำใบมารูดออกจากก้าน ตากลมให้แห้งจากนั้นนำมาชั่งน้ำหนักก่อนเข้าสู่ตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 50 – 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลาประมาณ 2 วัน จากนั้นนำมาใส่ถุงป้องกันการโดนลมหรือน้ำ เพราะอาจจะทำให้ความชื้นของไมยราบยักษ์เปลี่ยนแปลงและต้องทำการอบใหม่ เมื่อได้ไมยราบยักษ์มาแล้วนำมาชั่งน้ำหนักอีกครั้งและทำการบดที่กัว นำไมยราบยักษ์มาบดด้วยเครื่องบดละเอียดให้ละเอียดและนำไปใส่กระปุกพลาสติกที่มีฝาปิดไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 การเตรียมอาหารทดลอง

ซึ่งวัตถุดิบอาหารปริมาณที่กำหนดตามตารางที่ 2 จากนั้นนำวัตถุดิบแต่ละชนิดมาผสมให้เข้ากันโดยมีลำดับขั้นดังต่อไปนี้ นำรำละเอียดผสมกับบีเอสทีจากนั้นใส่โปรบีโอเนตลงไปผสม ใส่วิตามินและแร่ธาตุลงไป คลุกเคล้าให้ทั่วกันดีเสร็จแล้วใส่น้ำมันดิบปลาและใส่น้ำมันถั่วเหลืองลงไปผสม จากนั้นใส่ข้าวโพด และแกลบลงไปผสมให้เข้ากัน ใส่ไมยราบยักษ์และปลายป่นลงไปผสมให้เข้ากันดีอีกครั้ง จากนั้นนำกากถั่วเหลือง และปลายข้าวคลุกผสมในน้ำร้อนโดยใช้น้ำร้อน 600 – 800 มิลลิกรัม แล้วจึงนำลงไป คลุกเคล้าให้เข้ากัน พอเข้ากันดีแล้วก็นำไปเข้าเครื่องอัดอาหาร 2 รอบ เพื่อให้อาหารแน่นและไม่หักง่าย พอเสร็จแล้วก็นำไปอบที่ตู้อบลมร้อน อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส จนกว่าอาหารจะแห้ง

ตารางที่ 2 สูตรอาหารที่ใช้ในการทดลอง

วัตถุดิบ	สูตรทดลอง				
	Control 0%	5%	10%	15%	20%
ปลายป่น	350	350	350	350	350
กากถั่วเหลือง	170	170	170	170	170
รำข้าว	200	150	100	50	0
ข้าวโพด	60	60	60	60	60
ปลายข้าว	120.4	130.6	140.6	150.3	159.8
ไมยราบยักษ์	0	50	100	150	200
น้ำมันถั่วเหลือง	20.4	22.2	24	26	28
น้ำมันทונה	10	10	10	10	10
วิตามินและแร่ธาตุรวม	20	20	20	20	20
บีเอสที กั้นหีน	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
แคลเซียมโปรบีโอเนต 80% กั้นรา	2	2	2	2	2
แกลบ	47	35	23.2	11.5	0
รวม (กรัม)	1000	1000	1000	1000	1000
Yield (%) ของไมยราบยักษ์					
ความชื้น	50.79 ± 0.02				
น้ำหนักแห้ง	49.21 ± 0.02				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การทดลอง

3.1 การเลี้ยงสัตว์ทดลอง

เลี้ยงปลานิลแดงโดยการให้อาหารตามการทดลองทั้งหมด 5 สูตร โดยให้วันละ 2 ครั้ง ช่วงเช้าเวลา 07.00 - 08.00 น. และช่วงเย็น 16.00 - 17.00 น. ตามสัดส่วนของน้ำหนักตัวปลาในแต่ละถัง เป็นเวลา 10 สัปดาห์การให้อาหารปลา จะให้ตามสูตรอาหารคือ T1 จะเป็นอาหารชุดควบคุม T2 จะเป็นอาหารผสมไมยราบยักษ์ 5% T3 เป็นอาหารผสมไมยราบยักษ์ 10% T4 เป็นอาหารผสมไมยราบยักษ์ 15% และ T5 เป็นอาหารผสมไมยราบยักษ์ 20% โดยจะให้อาหารตามน้ำหนักของปลาแต่ละถังตามที่คำนวณไว้ และมีการจัดถังตามแบบแผนแบบสุ่ม ตามภาพที่ 10 ดังนี้



ภาพที่ 10 : รูปแบบการวางถังทดลอง

หมายเหตุ

● แทน T1 ● แทน T2 ● แทน T3 ● แทน T4 ● แทน T5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การตรวจวัดคุณภาพน้ำ

คุณสมบัติของน้ำที่ตรวจสอบระหว่างการทดลอง ได้แก่

1. ค่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO)
2. ความเป็นกรด-ด่าง (pH)
3. อุณหภูมิโดยใช้เทอร์โมมิเตอร์ (Themometer)
4. ค่าแอมโมเนีย (Ammonia)
5. ค่าไนไตรท์ (Nitrite)

3.3 การเก็บผล

เมื่อสิ้นสุดการเลี้ยง 10 สัปดาห์

1. ก่อนวันทำการทดลองให้งดอาหารมือเย็น 1 มื้อ จากนั้นทำการคัดไซต์ปลา แบ่งเป็น 3 ขนาด (เล็ก, กลาง, ใหญ่) ขนาดละ 2 ตัว
2. ทำการน็อคปลาให้สลบด้วยน้ำแข็ง จากนั้นนำปลามาชั่งน้ำให้แห้งชั่งน้ำหนักทั้งหมดพร้อมบันทึกวัดขนาด ความยาว ความลึก และความกว้าง
3. คอดเกล็ดปลาออกทั้งหมด นำเกล็ดไปชั่งน้ำหนักพร้อมบันทึก
4. ทำการผ่าเปิดช่องท้องของปลานำอวัยวะภายในตั้งแต่ หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้ ไชมัน รังไข่ ตับ และถุงน้ำดีออกมาทั้งหมดบันทึกน้ำหนักอวัยวะรวม
5. ตัดส่วนรังไข่หรือถุงน้ำดีออกมาชั่งพร้อมบันทึกผล และทำการตัดส่วนของตับออกมาชั่ง บันทึกน้ำหนักที่ได้และแยกเพศปลา
6. นำส่วนกระเพาะและลำไส้ชั่งน้ำหนักรวมก่อน จากนั้นชั่งน้ำหนักส่วนของกระเพาะและชั่งน้ำหนักในส่วนของลำไส้ พร้อมวัดความยาวของลำไส้และจดบันทึก
7. แร่เนื้อปลาแบบฟิลเลออกมาชั่งน้ำหนักจดบันทึก
8. ชูดเนื้อปลาส่วนที่ติดกับก้างออกมาทั้งหมดชั่งพร้อมเนื้อส่วนฟิลเลอีกครั้ง
9. ตัดส่วนหัวปลาและทำการชั่งน้ำหนักส่วนหัวพร้อมบันทึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. นำส่วนของก้างลำตัว ครีบ หัว และส่วนต่างๆที่ไม่สามารถรับประทานได้ซึ่งจัดบันทึก

11. จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดไปวิเคราะห์

4. การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อสิ้นสุดการทดลองนำค่าที่ได้มาวิเคราะห์ค่าคุณภาพซากดังต่อไปนี้

4.1 ค่าสัดส่วนร้อยละของซาก (% carcass)

$$= \frac{\text{น้ำหนักของตัวปลาทั้งตัว} - \text{น้ำหนักเนื้อปลา}}{\text{น้ำหนักปลาทั้งตัว}} \times 100$$

4.2 ค่าสัดส่วนร้อยละของเนื้อ (% Yield)

$$= \frac{\text{น้ำหนักเนื้อปลาทั้งหมด} - \text{น้ำหนักของซากปลา}}{\text{น้ำหนักปลาทั้งตัว}} \times 100$$

4.3 ค่าดัชนีตับ (Hepatosomatic index)

$$= \frac{\text{น้ำหนักของตับ}}{\text{น้ำหนักของปลาทั้งตัว}} \times 100$$

4.4 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความยาวลำไส้ (Relative gut length)

$$= \frac{\text{ความยาวของระบบทางเดินอาหาร}}{\text{ความยาวทั้งหมดของปลา}}$$

4.5 น้ำหนักรวมของปลาทั้งหมด

4.6 ความยาวทั้งหมด

4.7 ความยาวมาตรฐาน

4.8 ความกว้าง

4.9 ความลึก

4.10 น้ำหนักเกล็ดปลา

4.11 น้ำหนักอวัยวะภายในทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.12 น้ำหนักกระเพาะ ลำไส้ ถุงน้ำดี

4.13 น้ำหนักกระเพาะ

4.14 น้ำหนักลำไส้

4.15 น้ำหนักตับ

4.16 น้ำหนักไขมัน

4.17 น้ำหนักรังไข่ / ถุงน้ำเชื้อ

4.18 น้ำหนักเนื้อฟิลเล

4.19 น้ำหนักเนื้อรวม

4.20 น้ำหนักหัวปลา

4.21 น้ำหนักซาก

4.22 เพศ

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

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

6. ระยะเวลาการทดลอง

ใช้ระยะเวลาในการทำการทดลอง 10 สัปดาห์

7. สถานที่ทำการทดลอง

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร 17/1 หมู่ 6 ตำบลชุมโค อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร

ผลการทดลอง

ผลการวิเคราะห์ค่าคุณภาพซากของปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมเปลือกหอยหิมในระดับ ต่างกันในระยะเวลา 10 สัปดาห์ได้ผลการทดลองดังนี้

1. น้ำหนักปลาทั้งตัว

เมื่อสิ้นสุดการทดลองเลี้ยงปลานิลแดงด้วยอาหารผสมไมยราบยักษ์ในระดับที่ต่างกันเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ พบว่าค่าน้ำหนักปลาในชุดการทดลองที่ 1 มีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 35.15 ± 3.78 รองลงมาคือชุดการทดลองที่ 2 , 3 , 4 และชุดการทดลองที่ 5 มีค่าเท่ากับ 34.69 ± 3.00 , 33.37 ± 4.67 , 31.93 ± 0.75 และ 33.69 ± 1.99 ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลไป วิเคราะห์ทางสถิติพบว่าทุกชุดการทดลองมีค่าน้ำหนักปลาทั้งหมดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ ($p > 0.05$)

2. ความยาวทั้งหมดของปลา

เมื่อสิ้นสุดการทดลองเลี้ยงปลานิลแดงด้วยอาหารผสมไมยราบยักษ์ในระดับที่ต่างกันเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ พบว่าค่าความยาวทั้งหมดของปลาในชุดการทดลองที่ 2 มีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 13.45 ± 0.25 กรัม รองลงมาคือชุดการทดลองที่ 1 , 3 , 4 และชุดการทดลองที่ 5 มีค่าเท่ากับ 13.22 ± 0.62 , 13.00 ± 0.25 , 12.95 ± 0.13 และ 13.17 ± 0.27 กรัม ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลไป วิเคราะห์ทางสถิติพบว่าทุกชุดการทดลองมีค่าความยาวทั้งหมดของปลาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ ($p > 0.05$)

3. ความยาวมาตรฐานของปลา

เมื่อสิ้นสุดการทดลองเลี้ยงปลานิลแดงด้วยอาหารผสมไมยราบยักษ์ในระดับที่ต่างกันเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ พบว่าค่าความยาวมาตรฐานในชุดการทดลองที่ 2 มีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 10.58 ± 0.11 กรัม รองลงมาคือชุดการทดลองที่ 1 , 3 , 4 และชุดการทดลองที่ 5 มีค่าเท่ากับ 10.43 ± 0.23 , 10.54 ± 0.12 , 10.23 ± 0.03 และ 9.64 ± 1.11 กรัม ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลไป วิเคราะห์ทางสถิติพบว่าทุกชุดการทดลองมีค่าความยาวมาตรฐานของปลาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ ($p > 0.05$)

4. ความกว้าง

เมื่อสิ้นสุดการทดลองเลี้ยงปลานิลแดงด้วยอาหารผสมไมยราบยักษ์ในระดับที่ต่างกันเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ พบว่าค่าความกว้างในชุดการทดลองที่ 2 มีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 3.69 ± 0.17 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรัม รองลงมาคือชุดการทดลองที่ 1 , 3 , 4 และชุดการทดลองที่ 5 มีค่าเท่ากับ 3.64 ± 0.18 , 3.59 ± 0.24 , 3.55 ± 0.10 และ 3.66 ± 0.10 กรัม ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลไป วิเคราะห์ทางสถิติพบว่าทุกชุดการทดลองมีค่าความกว้างไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ ($p>0.05$)

5. ความลึก

เมื่อสิ้นสุดการทดลองเลี้ยงปลานิลแดงด้วยอาหารผสมไมยราบยักษ์ในระดับที่ต่างกันเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ พบว่าค่าความลึกในชุดการทดลองที่ 2 มีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 1.69 ± 0.01 กรัม รองลงมาคือชุดการทดลองที่ 1 , 3 , 4 และชุดการทดลองที่ 5 มีค่าเท่ากับ 1.66 ± 0.09 , 1.67 ± 0.15 , 1.64 ± 0.08 และ 1.65 ± 0.08 กรัม ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลไป วิเคราะห์ทางสถิติพบว่าทุกชุดการทดลองมีค่าความลึกไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ ($p>0.05$)

6. น้ำหนักอวัยวะภายในทั้งหมด

เมื่อสิ้นสุดการทดลองเลี้ยงปลานิลแดงด้วยอาหารผสมไมยราบยักษ์ในระดับที่ต่างกันเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ พบว่าค่าน้ำหนักอวัยวะภายในทั้งหมดในชุดการทดลองที่ 3 มีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 4.46 ± 0.66 กรัม รองลงมาคือชุดการทดลองที่ 1 , 2 , 4 และชุดการทดลองที่ 5 มีค่าเท่ากับ 4.25 ± 0.84 , 4.24 ± 1.35 , 3.75 ± 0.64 และ 3.29 ± 0.76 กรัม ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลไป วิเคราะห์ทางสถิติพบว่าทุกชุดการทดลองมีค่าน้ำหนักอวัยวะภายในทั้งหมดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ ($p>0.05$)

7. น้ำหนักกระเพาะ+ลำไส้+ถุงน้ำดี

เมื่อสิ้นสุดการทดลองเลี้ยงปลานิลแดงด้วยอาหารผสมไมยราบยักษ์ในระดับที่ต่างกันเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ พบว่าค่า น้ำหนักกระเพาะ ลำไส้ ถุงน้ำดี ในชุดการทดลองที่ 3 มีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 4.11 ± 0.66 กรัม รองลงมาคือชุดการทดลองที่ 1 , 2 , 4 และชุดการทดลองที่ 5 มีค่าเท่ากับ 3.77 ± 0.87 , 3.73 ± 1.10 , 3.37 ± 0.63 และ 3.10 ± 0.65 กรัม ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลไป วิเคราะห์ทางสถิติพบว่าทุกชุดการทดลองมีค่าน้ำหนัก+ลำไส้+ถุงน้ำดีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ ($p>0.05$)

8. น้ำหนักกระเพาะ

เมื่อสิ้นสุดการทดลองเลี้ยงปลานิลแดงด้วยอาหารผสมไมยราบยักษ์ในระดับที่ต่างกันเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ พบว่าค่าน้ำหนักกระเพาะในชุดการทดลองที่ 3 มีค่าสูงที่สุด เท่ากับ $1.69 \pm$

0.18 กรัม รองลงมาคือชุดการทดลองที่ 1 , 2 , 4 และชุดการทดลองที่ 5 มีค่าเท่ากับ 1.40 ± 0.48 , 1.69 ± 0.48 , 1.47 ± 0.27 และ 1.18 ± 0.22 กรัม ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลไป วิเคราะห์ทางสถิติพบว่าทุกชุดการทดลองมีค่าน้ำหนักกระเพาะไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ ($p>0.05$)

9. น้ำหนักตับ

เมื่อสิ้นสุดการทดลองเลี้ยงปลานิลแดงด้วยอาหารผสมไมยราบยักษ์ในระดับที่ต่างกันเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ พบว่าค่าน้ำหนักตับในชุดการทดลองที่ 4 มีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 0.39 ± 0.38 กรัม รองลงมาคือชุดการทดลองที่ 1 , 2 , 3 และชุดการทดลองที่ 5 มีค่าเท่ากับ 0.26 ± 0.15 , 0.15 ± 0.12 , 0.16 ± 0.05 และ 0.14 ± 0.02 กรัม ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลไป วิเคราะห์ทางสถิติพบว่าทุกชุดการทดลองมีค่าน้ำหนักตับไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ ($p>0.05$)

10. ค่าดัชนีตับ

เมื่อสิ้นสุดการทดลองเลี้ยงปลานิลแดงด้วยอาหารผสมไมยราบยักษ์ในระดับที่ต่างกันเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ พบว่าค่าดัชนีตับในชุดการทดลองที่ 1 มีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 0.72 ± 0.41 กรัม รองลงมาคือชุดการทดลองที่ 2 , 3 , 4 และชุดการทดลองที่ 5 มีค่าเท่ากับ 0.52 ± 0.40 , 0.47 ± 0.11 , 0.48 ± 0.16 และ 0.40 ± 0.07 กรัม ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลไป วิเคราะห์ทางสถิติพบว่าทุกชุดการทดลองมีค่าดัชนีตับไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ ($p>0.05$)

11. น้ำหนักลำไส้

เมื่อสิ้นสุดการทดลองเลี้ยงปลานิลแดงด้วยอาหารผสมไมยราบยักษ์ในระดับที่ต่างกันเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ พบว่าค่าน้ำหนักลำไส้ในชุดการทดลองที่ 3 มีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 2.42 ± 0.48 กรัม รองลงมาคือชุดการทดลองที่ 1 , 2 , 4 และชุดการทดลองที่ 5 มีค่าเท่ากับ 2.24 ± 0.25 , 2.31 ± 0.75 , 2.00 ± 0.29 และ 1.95 ± 0.52 กรัม ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลไป วิเคราะห์ทางสถิติพบว่าทุกชุดการทดลองมีค่าน้ำหนักลำไส้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ ($p>0.05$)

12. น้ำหนักเกล็ด

เมื่อสิ้นสุดการทดลองเลี้ยงปลานิลแดงด้วยอาหารผสมไมยราบยักษ์ในระดับที่ต่างกันเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ พบว่าค่าน้ำหนักเกล็ดในชุดการทดลองที่ 1 มีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 1.00 ± 0.13 กรัม รองลงมาคือชุดการทดลองที่ 2 , 3 , 4 และชุดการทดลองที่ 5 มีค่าเท่ากับ 0.94 ± 0.02 , $0.83 \pm$

0.23 , 0.87 ± 0.03 และ 0.94 ± 0.11 ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลไป วิเคราะห์ทางสถิติพบว่าทุกชุด การทดลองมีค่าสัดส่วนร้อยละของซากที่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ทางสถิติ ($p>0.05$)

13. น้ำหนักเนื้อฟิลเล

เมื่อสิ้นสุดการทดลองเลี้ยงปลานิลแดงด้วยอาหารผสมไมยราบยักษ์ในระดับที่ต่างกันเป็น ระยะเวลา 12 สัปดาห์ พบว่าค่าน้ำหนักเนื้อฟิลเลในชุดการทดลองที่ 1 มีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 8.63 ± 0.82 กรัม รองลงมาคือชุดการทดลองที่ 2 , 3 , 4 และชุดการทดลองที่ 5 มีค่าเท่ากับ 8.36 ± 1.68 , 8.32 ± 1.64 , 6.79 ± 0.15 และ 8.13 ± 0.91 กรัม ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลไป วิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าทุกชุดการทดลองมีค่าน้ำหนักเนื้อฟิลเลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ ($p>0.05$)

14. น้ำหนักหัว

เมื่อสิ้นสุดการทดลองเลี้ยงปลานิลแดงด้วยอาหารผสมไมยราบยักษ์ในระดับที่ต่างกันเป็น ระยะเวลา 12 สัปดาห์ พบว่าค่าน้ำหนักหัวในชุดการทดลองที่ 1 มีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 12.50 ± 0.73 กรัม รองลงมาคือชุดการ ทดลองที่ 2 , 3 , 4 และชุดการทดลองที่ 5 มีค่าเท่ากับ 12.25 ± 0.89 , 11.53 ± 1.65 , 11.65 ± 0.57 และ 11.61 ± 0.85 กรัม ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลไป วิเคราะห์ทาง สถิติพบว่าทุกชุดการทดลองมีค่าน้ำหนักหัวไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ ($p>0.05$)

15. น้ำหนักเนื้อทั้งหมด

เมื่อสิ้นสุดการทดลองเลี้ยงปลานิลแดงด้วยอาหารผสมไมยราบยักษ์ในระดับที่ต่างกันเป็น ระยะเวลา 12 สัปดาห์ พบว่าค่าน้ำหนักเนื้อทั้งหมดในชุดการทดลองที่ 1 มีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 11.08 ± 0.96 กรัม รองลงมาคือชุดการทดลองที่ 2 , 3 , 4 และชุดการทดลองที่ 5 มีค่าเท่ากับ 10.91 ± 1.57 , 10.19 ± 1.04 , 9.20 ± 0.57 และ 10.66 ± 0.76 กรัม ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลไป วิเคราะห์ ทางสถิติพบว่าทุกชุดการทดลองมีค่าน้ำหนักเนื้อทั้งหมดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ ($p>0.05$)

16. ค่าสัดส่วนร้อยละของซาก (% carcass)

เมื่อสิ้นสุดการทดลองเลี้ยงปลานิลแดงด้วยอาหารผสมไมยราบยักษ์ในระดับที่ต่างกันเป็น ระยะเวลา 12 สัปดาห์ พบว่าค่าสัดส่วนร้อยละของซากในชุดการทดลองที่ 4 มีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 69.20 ± 1.22 กรัม รองลงมาคือชุดการทดลองที่ 1 , 2 , 3 และชุดการทดลองที่ 5 มีค่าเท่ากับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

69.77 ± 0.60 , 66.66 ± 9.34 , 69.75 ± 0.75 และ 69.20 ± 1.22 กรัม ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลไป วิเคราะห์ทางสถิติพบว่าทุกชุดการทดลองมีค่าสัดส่วนร้อยละของซากไม้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ ($p>0.05$)

17. น้ำหนักซาก

เมื่อสิ้นสุดการทดลองเลี้ยงปลานิลแดงด้วยอาหารผสมไมยราบยักษ์ในระดับที่ต่างกันเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ พบว่าค่าน้ำหนักซากในชุดการทดลองที่ 1 มีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 17.06 ± 1.50 กรัม รองลงมาคือชุดการทดลองที่ 2 , 3 , 4 และชุดการทดลองที่ 5 มีค่าเท่ากับ 16.98 ± 1.33 , 16.29 ± 2.52 , 16.08 ± 0.25 และ 16.92 ± 0.89 กรัม ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลไป วิเคราะห์ทางสถิติพบว่าทุกชุดการทดลองมีค่าน้ำหนักซากไม้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ ($p>0.05$)

18. ค่าสัดส่วนร้อยละของเนื้อ (% Yield)

เมื่อสิ้นสุดการทดลองเลี้ยงปลานิลแดงด้วยอาหารผสมไมยราบยักษ์ในระดับที่ต่างกันเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ พบว่าค่าสัดส่วนร้อยละของเนื้อในชุดการทดลองที่ 3 มีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 51.19 ± 1.60 กรัม รองลงมาคือชุดการทดลองที่ 1 , 2 , 4 และชุดการทดลองที่ 5 มีค่าเท่ากับ 51.09 ± 1.49 , 47.62 ± 6.99 , 49.28 ± 0.23 และ 49.71 ± 0.32 กรัม ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลไป วิเคราะห์ทางสถิติพบว่าทุกชุดการทดลองมีค่าสัดส่วนร้อยละของเนื้อไม้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ ($p>0.05$)

19. ความยาวลำไส้

เมื่อสิ้นสุดการทดลองเลี้ยงปลานิลแดงด้วยอาหารผสมไมยราบยักษ์ในระดับที่ต่างกันเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ พบว่าค่าความยาวลำไส้ในชุดการทดลองที่ 1 มีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 100.39 ± 12.30 กรัม รองลงมาคือชุดการทดลองที่ 2 , 3 , 4 และชุดการทดลองที่ 5 มีค่าเท่ากับ 97.61 ± 7.89 , 92.47 ± 9.16 , 90.44 ± 3.28 และ 91.06 ± 7.07 กรัม ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลไป วิเคราะห์ทางสถิติพบว่าทุกชุดการทดลองมีค่าความยาวลำไส้ไม้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ ($p>0.05$)

20. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความยาวลำไส้

เมื่อสิ้นสุดการทดลองเลี้ยงปลานิลแดงด้วยอาหารผสมไมยราบยักษ์ในระดับที่ต่างกันเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความยาวลำไส้ในชุดการทดลองที่ 1 มีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 0.74 ± 0.07 กรัม รองลงมาคือชุดการทดลองที่ 2 , 3 , 4 และชุดการทดลองที่ 5 มี

ค่าเท่ากับ 0.72 ± 0.05 , 0.70 ± 0.05 , 0.69 ± 0.01 และ 0.68 ± 0.06 กรัม ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลไป วิเคราะห์ทางสถิติพบว่าทุกชุดการทดลองมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความยาวลำไส้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ ($p > 0.05$)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 ค่าคุณภาพของปลาสดแดงที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมไม่เรียวยักซ์ที่ระดับต่าง ๆ

ลักษณะที่ศึกษาคุณภาพซาก	T1 (0%)	T2 (5%)	T3 (10%)	T4 (15%)	T5 (20%)	P - Value
น้ำหนักทั้งหมด ^{ns} (กรัม)	35.15 ± 3.78	34.69 ± 3.00	33.37 ± 4.67	31.93 ± 0.75	33.69 ± 1.99	0.7529
ความยาวทั้งหมด ^{ns} (เซนติเมตร)	13.22 ± 0.62	13.45 ± 0.25	13.00 ± 0.28	12.95 ± 0.13	13.17 ± 0.27	0.4608
ความยาวมาตรฐาน ^{ns} (เซนติเมตร)	10.43 ± 0.23	10.58 ± 0.11	10.54 ± 0.12	10.23 ± 0.03	9.64 ± 1.11	0.2284
ความกว้าง ^{ns} (เซนติเมตร)	3.64 ± 0.18	3.69 ± 0.17	3.59 ± 0.24	3.55 ± 0.01	3.65 ± 0.10	0.8346
ความลึก ^{ns} (เซนติเมตร)	1.66 ± 0.09	1.69 ± 0.01	1.67 ± 0.15	1.64 ± 0.08	1.65 ± 0.08	0.9632
น้ำหนักอวัยวะภายในทั้งหมด ^{ns} (กรัม)	4.25 ± 0.84	4.24 ± 1.35	4.46 ± 0.66	3.75 ± 0.64	3.29 ± 0.76	0.5277
น้ำหนักกระเพาะ + ลำไส้ + ถุงน้ำดี ^{ns} (กรัม)	3.77 ± 0.87	3.73 ± 1.10	4.11 ± 0.66	3.37 ± 0.63	3.10 ± 0.65	0.5991
น้ำหนักกระเพาะ ^{ns} (กรัม)	1.40 ± 0.48	1.61 ± 0.48	1.69 ± 0.18	1.47 ± 0.27	1.18 ± 0.22	0.4659
น้ำหนักตับ ^{ns} (กรัม)	0.26 ± 0.15	0.15 ± 0.12	0.16 ± 0.05	0.39 ± 0.38	0.14 ± 0.02	0.4864
ค่าดัชนีตับ ^{ns} (%)	0.72 ± 0.41	0.52 ± 0.40	0.47 ± 0.11	0.48 ± 0.16	0.40 ± 0.07	0.6778

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 ค่าคุณภาพของปลาสดแช่แข็งด้วยอาหารผสมไมยราบยักษ์ที่ระดับต่าง ๆ (ต่อ)

ลักษณะที่ศึกษาคุณภาพซาก	T1 (0%)	T2 (5%)	T3 (10%)	T4 (15%)	T5 (20%)	P - Value
น้ำหนักกล้ามเนื้อ (กรัม)	2.24 ± 0.25	2.31 ± 0.75	2.42 ± 0.48	2.00 ± 0.29	1.95 ± 0.52	0.7359
ความยาวกล้ามเนื้อ (เซนติเมตร)	100.39 ± 12.30	97.61 ± 7.89	92.47 ± 9.16	90.44 ± 3.28	91.06 ± 7.07	0.5507
ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความยาวกล้ามเนื้อ (%)	0.74 ± 0.07	0.72 ± 0.05	0.70 ± 0.05	0.69 ± 0.01	0.68 ± 0.06	0.6889
น้ำหนักเนื้อทั้งหมด (กรัม)	11.08 ± 0.96	10.91 ± 1.57	10.19 ± 1.04	9.20 ± 0.57	10.66 ± 0.76	0.2529
ค่าสัดส่วนร้อยละของซาก (%)	69.77 ± 0.60	66.66 ± 9.34	69.75 ± 0.75	71.82 ± 1.60	69.20 ± 1.22	0.7001
น้ำหนักซาก (%)	17.06 ± 1.50	16.98 ± 1.33	16.29 ± 2.52	16.08 ± 0.25	16.92 ± 0.89	0.8923
ค่าสัดส่วนร้อยละของเนื้อทั้งหมด (%)	51.09 ± 1.49	47.62 ± 6.99	51.19 ± 1.60	49.28 ± 1.01	49.71 ± 0.23	0.6776
น้ำหนักเกล็ด (กรัม)	1.0	0.94 ± 0.02	0.83 ± 0.23	0.87 ± 0.03	0.94 ± 0.11	0.5158
น้ำหนักเนื้อที่ไลเล (กรัม)	8.63 ± 0.82	8.36 ± 1.68	8.32 ± 1.64	6.79 ± 0.15	8.13 ± 0.91	0.4017
น้ำหนักหัว (กรัม)	12.50 ± 0.73	12.25 ± 0.89	11.53 ± 1.65	11.65 ± 0.57	11.61 ± 0.85	0.6935

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

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองศึกษาผลของไมยราบยักษ์ต่อคุณภาพซากของปลานิลแดงโดยทำการเลี้ยงปลานิลแดงขนาดน้ำหนักเฉลี่ย 10.85 ± 0.28 กรัม/ตัวด้วยอาหารผสมไมยราบยักษ์ที่ระดับ 0 (ชุดควบคุม) , 5 , 10 , 15 และ 20 เปอร์เซ็นต์นาน 10 สัปดาห์ พบว่าคุณภาพซากของปลาที่ได้รับอาหารเสริมไมยราบยักษ์ทุกระดับความเข้มข้น มีค่า น้ำหนักทั้งหมด ความยาวทั้งหมด ความยาวมาตรฐาน ความกว้าง ความลึก น้ำหนักอวัยวะภายในทั้งหมด น้ำหนักกระเพาะ+ลำไส้+ถุงน้ำดี น้ำหนักกระเพาะ น้ำหนักตับ ค่าดัชนีตับ น้ำหนักลำไส้ ความยาวลำไส้ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความยาวลำไส้ น้ำหนักเนื้อทั้งหมด ค่าสัดส่วนร้อยละของซาก น้ำหนักซาก และค่าสัดส่วนร้อยละของเนื้อทั้งหมด ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ วลัยลักษณ์ และคณะ (2555) ได้ทดลองใช้ไมยราบยักษ์ทดแทนในสูตรอาหารเพื่อเลี้ยงนกกระทา โดยใช้ที่ระดับความเข้มข้น 7 , 14 และ 21 เปอร์เซ็นต์ พบว่าการเสริมไมยราบยักษ์ไม่มีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อค่าคุณภาพซากของนกกระทา เช่น ค่าน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น, น้ำหนักซาก, เกรดซาก และเปอร์เซ็นต์ซากนกกระทา จากผลการทดลองที่ได้แสดงให้เห็นว่าไมยราบยักษ์สามารถนำมาใช้เป็นวัตถุดิบอาหารในการเลี้ยงปลานิลแดงได้อาจเนื่องจากพืชชนิดนี้มีโปรตีนสูงถึง 19.85 เปอร์เซ็นต์ (ธนากรและคณะ, 2555)

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผล

จากการทดลองเลี้ยงปลานิลแดงด้วยอาหารผสมไมยราบยักษ์ที่ระดับความเข้มข้น 0 (ชุดควบคุม) , 5 , 10 , 15 และ 20 เปอร์เซ็นต์เป็นเวลา 10 สัปดาห์ พบว่าปลาที่ได้รับอาหารผสมไมยราบยักษ์ทุกชุดการทดลองมีค่าคุณภาพซาก ได้แก่ น้ำหนักทั้งหมด ความยาวทั้งหมด ความยาวมาตรฐาน ความกว้าง ความลึก น้ำหนักอวัยวะภายในทั้งหมด น้ำหนักกระเพาะ+ลำไส้+ถุงน้ำดี น้ำหนักกระเพาะ น้ำหนักตับ ค่าดัชนีตับ น้ำหนักลำไส้ ความยาวลำไส้ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความยาวลำไส้ น้ำหนักเนื้อทั้งหมด ค่าสัดส่วนร้อยละของซาก น้ำหนักซาก ค่าสัดส่วนร้อยละของเนื้อทั้งหมด น้ำหนักเกล็ด น้ำหนักเนื้อฟิลเล และ น้ำหนักหัว ไม่แตกต่างกันมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมจากการทดลองที่ได้ แสดงให้เห็นว่าสามารถเสริมใบไมยราบยักษ์ในสูตรอาหารปลานิลได้สูงถึง 20 เปอร์เซ็นต์

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาอาหารผสมไมยราบยักษ์ในระดับที่ต่างกันเพื่อศึกษาคุณภาพซาก ในสัตว์น้ำชนิดอื่น
2. ควรศึกษาผลของอาหารผสมไมยราบยักษ์ต่อค่าโลหิตวิทยาาระบบภูมิคุ้มกันในสัตว์น้ำ เนื่องจากไมยราบยักษ์มีสารแทนนิน และ สารประกอบฟีนอลิก บางประเภทมีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย และมีสารต้านอนุมูลอิสระ บางชนิดได้

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- กรมประมง. 2560. การเลี้ยงปลานิล. แหล่งที่มา: <https://www.fisheries.go.th/if-suratthani/1planile.htm>, 23 มกราคม 2563.
- กรมประมง. มปป. ประวัติ/ความเป็นมาของปลานิล. แหล่งที่มา <https://www4.fisheries.go.th>
- เกรียงไกร ยอดขมภู. 2556. สัตว์น้ำคนเมือง. พิมพ์ครั้งที่ 1. บริษัท นาคา อินเตอร์มีเดีย จำกัด, สมุทรสาคร
- เทอดชัย. 2524. องค์ประกอบทางเคมีของไมยราบยักษ์. สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์คณະเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
- ธนัชพร นุตมากุล. 2562. ประโยชน์ของไมยราบ สมุนไพรแต่ละใบหุบ. แหล่งที่มา: <http://www.uniserv.buu.ac.th>. 23 มิถุนายน 2564.
- ธนากร ยศยิ่ง, สุรียา ละครพล, วรชัย นครภักดี. 2555. ผลของการใช้ไมยราบยักษ์แห้งปนทดแทนโปรตีนจากถั่วเหลืองในสูตรอาหาร นกกระทาเนื้อ คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
- นวลมณี พงศ์ธนา. 2553. ปัจจัยการเพาะเลี้ยงปลานิลและปลานิลแดงให้ประสบความสำเร็จ. ศูนย์วิจัย พันธุ์สัตว์น้ำปทุมธานีสถาบันวิจัยและพัฒนาพันธุ์สัตว์น้ำ.
- นิรนาม. 2553. ปัจจัยการเพาะเลี้ยงปลานิลและปลานิลแดงให้ประสบผลสำเร็จ. <https://www.fisheries.go.th/rgm-pathumtani.pdf>
- สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดกำแพงเพชร ,2563. ปลานิลแดงในกระชัง จังหวัดกำแพงเพชร. แหล่งที่มา <https://www.opsmoac.go.th/kamphaengphet-performance-files-421591791807>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Medthai.2560 .ไมยราบสรรพคุณและประโยชน์ของไมยราบ 48 ข้อ .แหล่งที่มา :

<https://medthai.com>.

puechkaset.2558.ไมยราบยักษ์ ประโยชน์ และวิธีกำจัด.แหล่งที่มา <https://puechkaset.com>



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

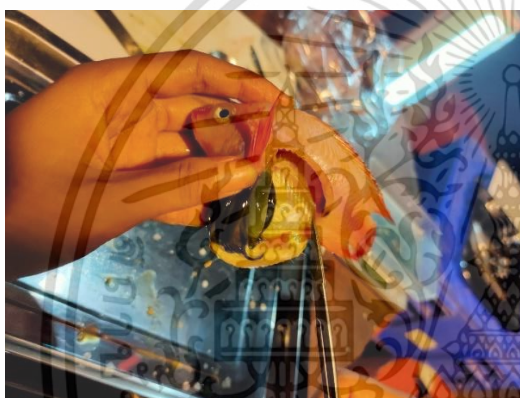
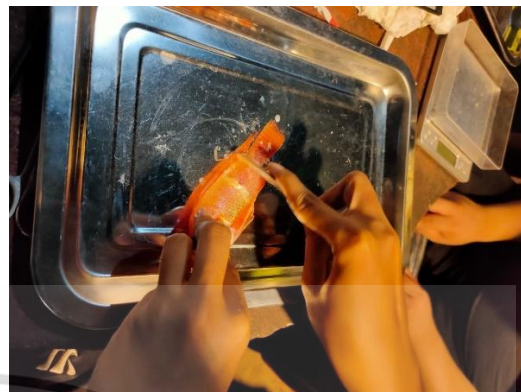


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 1 การเตรียมอาหารทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 2 ขั้นตอนการทำการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติการศึกษา



ชื่อ นางสาว เสาวลักษณ์ บุญยินดี
 เกิดวันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2541
 ที่อยู่ 19 หมู่ 10 ตำบลชัยเกษม อำเภอบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์
 ประวัติการศึกษา ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย วิทย-คณิต
 โรงเรียนธงชัยวิทยา
 วท.บ. (วิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ)
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้