



ผลของใบบดหยาตต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพซากของปลาหิล  
Effect of *Asystasia gangetica* leaf meal on growth and carcass quality of  
Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*)

นายวีรชัช เวียงวีระ

โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์จังหวัดชุมพร  
ปีการศึกษา 2564

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ผลของใบบดหยาตต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพซากของปลานิล  
Effect of *Asystasia gangetica* leaf meal on growth and carcass quality of  
Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*)

นายวีรชัช เวียงวีระ

โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์จังหวัดชุมพร  
ปีการศึกษา 2564

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วันที่...../.....

งานทะเบียนประมวลผล

## โครงการพิเศษปีการศึกษา 2564

เรื่อง

ผลของใบยาหยาดต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพซากของปลาไนล  
**Effect of *Asystasia gangetica* leaf meal on growth and carcass quality of  
Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*)**

ผู้จัดทำ

นายวีรชัช เวียงวีระ

นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต  
สาขาวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

เห็นชอบ/รับรอง

ดวงใจ พิสุทธิธรรมาชัย

(ผศ.ดร.ดวงใจ พิสุทธิธรรมาชัย)

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

โครงการพิเศษนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# โครงการพิเศษ

เรื่อง

ผลของใบบดหยาตต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพซากของปลาไนล  
**Effect of *Asystasia gangetica* leaf meal on growth and carcass quality of  
Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*)**



สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์  
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต  
(วิทยาศาสตรการประมงและทรัพยากรทางน้ำ)  
ปีการศึกษา 2564

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง ผลของไบบาหยาต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพซากของปลานิล  
โดย นายวีรชัช เวียงวีระ  
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ  
คณะ วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์  
อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.ดวงใจ พิสุทธิธाराชัย

---

### บทคัดย่อ

การศึกษาผลของไบบาหยาต่อการเจริญเติบโตและค่าคุณภาพซากของปลานิล วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ มี 4 ชุดการทดลอง ๆ ละ 4 ซ้ำ โดยปลานิลน้ำหนักเฉลี่ย  $13.43 \pm 0.10$  กรัม ถูกเลี้ยงด้วยอาหารผสมไบบาหยาที่ระดับความเข้มข้น 0 (ชุดควบคุม) , 5 , 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ นาน 8 สัปดาห์ ผลการทดลองด้านการเจริญเติบโตพบว่า น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น, น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวัน, ความยาวที่เพิ่มขึ้น, อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ, ประสิทธิภาพการใช้อาหาร, ประสิทธิภาพการใช้โปรตีน อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ และอัตราการรอดตายไม่แตกต่างกันระหว่างชุดการทดลอง ( $p>0.05$ ) นอกจากนี้ค่าคุณภาพซาก พบว่า ค่าสัดส่วนร้อยละของเนื้อ, ดัชนีตับ, น้ำหนักทั้งหมด, ความยาวมาตรฐานของปลา และความยาวทั้งหมดของปลา มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างชุดการทดลอง ( $p>0.05$ ) สำหรับความยาวลำไส้ และ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ความยาวลำไส้ พบว่าปลานิลที่ได้รับอาหารผสมไบบาหยาที่ระดับความเข้มข้น 15 เปอร์เซ็นต์มีค่าสูงสุด จากการทดลองครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าไบบาหยาสามารถใช้เป็นวัตถุดิบในอาหารปลานิลได้สูงถึง 15 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่มีผลต่อการเจริญเติบโต

คำสำคัญ: ปลานิล , ไบบาหยา , การเจริญเติบโต , คุณภาพซาก

วีรชัช เวียงวีระ

ลายมือชื่อนักศึกษา

ดวงใจ พิสุทธิธाराชัย

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title            Effect of *Asystasia gangetica* leaf meal on growth and carcass quality of Nile tilapia  
(*Oreochromis niloticus*)

By                Mr. Weerachat Viangvira

Disciplines     Fishery science and aquatic resources

Faculty         Prince of chumphon campus

Advisor         Asst.Prof.Dr. Daungjai Pisuttharachai

---

### Abstract

Effect of *Asystasia gangetica* leaf on growth performance and carcass quality of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) were conducted. The experiment was carried out in a completely randomized design with four treatments and four replicates. Fish with average weight  $13.43 \pm 0.10$  g were fed diet mixed with *A. gangetica* at 0% (control), 5%, 10% and 15 % for 8 weeks. The results shown that growth parameters in term weight gain, average daily weight gain, length gain, specific growth rate, feed efficiency ratio, protein efficiency ratio, feed conversion rate and survival rate were not significant among treatments ( $p>0.05$ ). Moreover, carcass quality in term % yield, hepatosomatic index, total weight, standard length, and total length were not significant differences among treatments ( $p>0.05$ ). For gut length and relative gut length found the highest in fish fed diet mixed with *A. gangetica* at 15%. Taken together, the study indicated that the level of *A. gangetica* in diet for Nile tilapia can be mixed up to 15 percent without affected to the growth.

**Keywords:** Nile tilapia, *Asystasia gangetica*, Growth performance, Carcass quality

Weerachat Viangvira

Student's signature

Daungjai Pisuttharachai

Advisor's signature

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ผศ.ดร. ดวงใจ พิสุทธิธรรราชัย อาจารย์ที่ปรึกษา โครงการงานพิเศษ ผศ. วรพงษ์ นลินานนท์ และ ผศ.ดร. สายชล เลิศสุวรรณ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมโครงการพิเศษ ที่กรุณาให้คำปรึกษา และความรู้เกี่ยวกับการทำโครงการพิเศษ ครั้งนี้เป็นอย่างดี ตลอดจนตรวจสอบข้อบกพร่องในการวิเคราะห์ข้อมูล การเขียนรายงานในทุกขั้นตอน ทำให้การทำโครงการพิเศษในครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยดี ขอขอบพระคุณอาจารย์ในสาขาวิชาทุก ท่านที่คอยอบรมสั่งสอนและให้ความรู้แก่ข้าพเจ้าตลอดเวลา และขอขอบคุณสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ ที่เอื้อเฟื้อสถานที่และมอบความรู้ ให้กับผู้จัดทำเป็นอย่างสูง

ขอขอบคุณนักวิทยาศาสตร์ นางสาวณัฐพร สังขรเขต นักวิทยาศาสตร์ประจำหลักสูตรวิชา วิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือในการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ ที่คอยช่วยเหลือและให้คำแนะนำแก่ข้าพเจ้า

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ พ่อปราโมทย์ เวียงวีระ และแม่จะริย์ เวียงวีระ ที่ให้การสนับสนุนทั้งกำลังกายกำลังใจ กำลังทรัพย์ในการศึกษาและดูแลอบรมสั่งสอนให้เป็นคนดี อดทน ขยันหมั่นเพียร และขอบคุณทุก ๆ คนที่เกี่ยวข้อง ตลอดเวลาที่ข้าพเจ้าเริ่มการศึกษาจนสำเร็จการศึกษาในครั้งนี้

วีรัช เวียงวีระ  
มิถุนายน 2565

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
Abstract	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์และประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
ตรวจเอกสาร	3
ปลานิล	3
การเพาะพันธุ์ปลานิล	5
บาหยา	9
การขยายพันธุ์	11
คุณภาพซาก	12
อาหารสัตว์น้ำ	13
อุปกรณ์และวิธีการ	18
อุปกรณ์	18
วิธีการ	21
การเตรียมการทดลอง	21
การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล	23
ผลการทดลอง	27
วิจารณ์ผลการทดลอง	43
สรุปผลและข้อเสนอแนะ	44
เอกสารอ้างอิง	45
ภาคผนวก	48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	สูตรอาหารที่ใช้ในการทดลอง	22
2	ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโต	40
3	ค่าคุณภาพซากของปลานิล	41
4	ค่าคุณภาพน้ำ	42



## สารบัญญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ปลานิล	4
2	ไบบาหยา	10
3	แผนผังขั้นตอนการผลิตอาหารสัตว์น้ำ	15

### ภาพผนวกที่

1	การเตรียมบ่อบำบัดและวัตถุดิบทำอาหาร	49
2	การเตรียมอาหารทดลอง	50
3	การวัดค่าการเจริญเติบโต	51
4	แลปตรวจคุณภาพน้ำ	52
5	แลปค่าคุณภาพซาก	53

## คำนำ

ปลานิล(*Oreochromis niloticus*) เป็นปลาที่นิยมบริโภคของประชาชนเพราะมีรสชาติดีตลาดมีความต้องการสูงทั้งบริโภคในครัวเรือนขายตามท้องตลาดร้านอาหารและภัตตาคารอีกทั้งยังมีการนำปลานิลมาแปรรูปเพื่อจำหน่ายในหลายๆรูปแบบเช่นการทำปลานิลแดดเดียวการทำปลาเค็มปลาร้าปลากรอบเป็นต้น และเป็นปลาที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทยโดยมีมูลค่าผลผลิตต่อปีสูงสุดในบรรดาสัตว์น้ำจืดทั้งหมดเนื่องจากเป็นปลาที่เลี้ยงง่ายกินอาหารได้แทบทุกชนิดขยายพันธุ์ได้รวดเร็วเป็นที่ต้องการทั้งตลาดในและต่างประเทศสูง (กรมประมง, 2550)

ปลานิลจัดเป็นปลาที่ได้รับความนิยมสูงและแพร่หลายในประเทศไทย ซึ่งมีต้นกำเนิดมาจากพันธุ์ปลา Nile tilapia โดยนำมาจากประเทศญี่ปุ่นด้วยการนำมเกล้าน้อมกระหม่อมถวายแด่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เมื่อวันที่ 25 มีนาคม พ.ศ. 2508 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงพระกรุณาโปรดเกล้าโปรดกระหม่อมให้เลี้ยงไว้ในบ่อที่สวนจิตรลดา พระราชวังดุสิต

ใบบาหยา หรือ บุษบาริมทาง และ บาหยา ล้วนเป็นชนิดเดียวกัน มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Asystasia gangetica* แต่แยกเป็นชนิดย่อย คือ บาหยา *Asystasia gangetica* subsp. *micrantha* (Nees) Ensermu และ อ่อมแซบ *Asystasia gangetica* subsp. *gangetica* ซึ่งอยู่ในวงศ์ Acanthaceae เป็นพืชต่างถิ่น มีถิ่นกำเนิดเดิมมาจากทวีปแอฟริกาในเขตร้อน บาหยาสายพันธุ์นี้ถูกปรับปรุงพันธุ์เป็นไม้ประดับ มีทั้งที่ปลูกและขึ้นได้เองตามธรรมชาติทั่วประเทศ ใบบาหยาเป็นดอกไม้ที่มีหลายชื่อมาก เช่น เบญจรงค์ 5 สี (เพราะมีทั้งสีขาว สีเหลือง สีม่วง สีชมพู), อ่อมแซบ, บาหยา, เพ็ญทิวา, ตาลิ่งหวาน, บุษบาริมทาง เป็นทั้งดอกไม้และผักเพราะนำมาทำอาหารได้หลายอย่าง มีสรรพคุณ บำรุงเลือด บำรุงกำลังและสายตา (ศิริพร, 2559) ดังนั้นการศึกษาค้นคว้าจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลของบาหยาต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพซากของปลานิล

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาผลของใบหยาดต่อการเจริญเติบโตของปลานิล
2. เพื่อศึกษาผลของใบบาหยาดต่อคุณภาพซากของปลานิล

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบระดับความเข้มข้นของใบบาหยาดที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของปลานิล
2. ทราบระดับความเข้มข้นของใบบาหยาดที่มีผลต่อคุณภาพซากของปลานิล

## ตรวจเอกสาร

### 1. ชีววิทยาของปลานิล

ปลานิลเป็นปลาน้ำจืดชนิดหนึ่งซึ่งมีคุณค่าทางเศรษฐกิจนับตั้งแต่ปี 2508 เป็นต้นมา สามารถเลี้ยงได้ในทุกสภาพพื้นที่ที่มีการเลี้ยงในประเทศไทยมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ *Oreochromis niloticus* (Linn.) จัดอยู่ในวงศ์ Cichlidae ปลานิลจัดอยู่ในสกุล *Oreochromis* spp. และมีชื่อสามัญคือ Nile Tilapia (Nelson, 1994) ปลานิลถูกจัดจำแนกตามอนุกรมวิธานได้ดังนี้

Kingdom: Animalia

Phylum : Vertebrata

Subphylum : Vertebrata

Superclass : Gnathostomata

Class : Actinopterygii

Order : Perciformes

Suborder : Labroidei

Family : Cichlidae

Genus : *Oreochromis*

Species : *niloticus*

#### 1.1 รูปร่างลักษณะโดยทั่วไป

ปลานิลคล้ายกับปลาหมอเทศแต่ลักษณะพิเศษของปลานิลมีดังนี้คือ มีริมฝีปากบนและล่างเสมอกัน มีฟันบริเวณขากรรไกรและคอหอยหลายขนาด ตั้งแต่ค่อนข้างหยาบจนถึงละเอียด บริเวณกระดูกเหงือก (gill arch) มีซี่กรอง 15-27 อัน บริเวณแก้มมีเกล็ด 4 แถว ลำตัวมีสีเขียวปนน้ำตาลและมีลาดพาดขวาง 9-10 แถบ ครีบหลัง ครีบกันและครีบหางมีจุดขาวและเส้นสีดำตัดขวาง ครีบหลังมีอันเดียวประกอบด้วยก้านครีบแข็ง 15-18 อัน และก้านครีบอ่อน 12-14 อัน ครีบกันมีก้านครีบแข็ง 3 อัน และก้านครีบอ่อน 12-14 อัน บนแถบเส้นข้างลำตัวมีเกล็ด 33 เกล็ด และจากเส้นข้างลำตัวลงมาถึงแนวส่วนหน้าของครีบกัน 13 เกล็ด ลำตัวมีสีเขียวปนน้ำตาลตรงกลางเกล็ดมีสีเข้ม ที่กระดูกแก้มมีจุดสีเข้มอยู่หนึ่งจุด (มานพ และคณะ, 2536) (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 ปลานิล

ที่มา : <https://chumchonwatumpan.ac.th/>

## 1.2 อุปนิสัยและคุณสมบัติบางประการ

ปลานิลมักอยู่ด้วยกันเป็นกลุ่ม (นอกจากเวลาสืบพันธุ์) จะอยู่ในแหล่งน้ำจืด น้ำกร่อย หรือแม้แต่บริเวณริมทะเลที่ความเค็ม 20 ส่วนของพันส่วน ยกเว้นเวลาผสมพันธุ์ปลานิลมีความทนต่อสภาพแวดล้อมได้ดี แม้อยู่ในน้ำที่มีออกซิเจนที่ละลายในน้ำต่ำได้ดีตั้งแต่ 0.4-1 มิลลิกรัมต่อลิตร และอยู่ในช่วงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิกว้างมาก ระหว่าง 11-42 องศาเซลเซียส เจริญเติบโตดีมากที่สุดช่วงอุณหภูมิ 19-30 องศาเซลเซียส แต่ถ้าอุณหภูมิต่ำกว่า 16 องศาเซลเซียส จะลดการกินอาหาร และจะตายที่อุณหภูมิของน้ำต่ำกว่า 4.5 องศาเซลเซียสเพราะถิ่นเดิมของปลาชนิดนี้อยู่ในเขตร้อน ส่วนความเป็นกรด-ด่าง (pH) ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตอยู่ระหว่าง 6.5-8.3 ซึ่งปลานิลจะเริ่มตายในน้ำที่มีความเป็นกรด-ด่าง 5.5-6.5 และตายหมดที่ค่าความเป็นกรดและด่าง 3.5-4.5 (ทัศนีย์, 2524; มานพ และคณะ, 2536)

## 1.3 คุณค่าทางโภชนาการ

คุณค่าทางโภชนาการเคล็ดลับสำหรับปลานิล ต่อต้านริ้วรอยและต่อต้านมะเร็ง ช่วยพัฒนาสมองและการมองเห็นของมนุษย์ ช่วยรักษาสุขภาพของมนุษย์ และป้องกันโรคหัวใจ โรคข้ออักเสบ และโรคอื่นๆ ห้ามรับประทานในผู้ป่วยตับแข็ง เนื้อปลานิลมีรสชาดีร่อยเนื้อนุ่ม มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวหลายชนิด และโปรตีนสูง ในญี่ปุ่นเรียกปลาชนิดนี้ว่า แหล่งโปรตีนที่ไม่ต้องการโปรตีน ปลานิลเป็นปลาที่มีโปรตีนสูง แต่คาร์โบไฮเดรตต่ำ มันเป็นที่ต่ำในโซเดียม มีจำนวนหนึ่งของฟอสฟอรัสและไนอาซิน นอกจากนี้ก็ยังอุดมไปด้วยซีลีเนียมและวิตามินบี12 ยังมีแคลเซียม โซเดียม เหล็ก วิตามินบี10 วิตามินบี20 เป็นต้น มีปริมาณโปรตีนสูง และเต็มไปด้วยกรดอะมิโนที่ต้องการหลายชนิด ที่ร่างกายมนุษย์ต้องการ มีกรดกลูตามิกและไกลซีนสูงเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พิเศษ องค์ประกอบของกรดอะมิโนที่จำเป็นนั้นสมดุล และมีปริมาณมาก เป็นผลิตภัณฑ์โปรตีนที่มีคุณภาพสูง เมื่อเทียบกับโปรตีนจากเนื้อสัตว์แล้ว โปรตีนจากปลาน้ำจืดร่างกายมนุษย์ย่อยและดูดซึมได้ง่ายกว่า สารอาหารที่รับประทานเข้าไปจะถูกนำไปใช้อย่างเต็มที่ โปรตีนที่อุดมสมบูรณ์ สามารถส่งเสริมการเจริญเติบโต มีพัฒนาการของการบำรุงสมองเป็นผลดีของทารกและเด็กเล็ก ปลานิล ช่วยป้องกันไม่ให้ตาบอดกลางคืน และการสูญเสียการมองเห็น ช่วยรักษาความหลากหลายของโรคตา รักษาระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย ส่งเสริมการเจริญเติบโตของกระดูก รักษาผิว เส้นผม และฟัน เหงือกแข็งแรง ป้องกันการติดเชื้อทางเดินหายใจ

ปริมาณทอรีนของปลานิลสูงถึง 210-220 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม สามารถช่วยลดคอเลสเตอรอลในเลือดและไขมัน ควบคุมความดันโลหิต เสริมสร้างการทำงานของตับ ส่งเสริมการหลั่งอินซูลิน ส่งเสริมการพัฒนาของจอประสาทตา ช่วยในการมองเห็น ปริมาณทอรีนในเนื้อปลาคูสตัวต่ำมากตัวอย่างเช่น เนื้อวัวมีปริมาณเพียง 32 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม และไม่มีทอรีนในเนื้อไก่

ปลานิลอุดมไปด้วยไขมันไม่อิ่มตัว ปริมาณกรดไขมันไม่อิ่มตัวในกล้ามเนื้อปลานิลอยู่ที่ประมาณ 54-58% มีส่วนช่วยในการพัฒนาสมองและการมองเห็นของมนุษย์ ช่วยรักษาสุขภาพ ป้องกันโรคหัวใจ โรคข้ออักเสบ โรคผิวหนังและโรคอื่นๆ

ปลานิลอุดมไปด้วยซีลีเนียม เป็นหัวใจสำคัญของการเผาผลาญ ซีลีเนียมขององค์ประกอบที่จำเป็น มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่แข็งแกร่งผลคือ วิตามินอี 50-100 เท่า มีฤทธิ์ต่อต้านริ้วรอย และต่อต้านมะเร็งได้ดี ยังมีวิตามินบี 12 ซึ่งเป็นวิตามินที่สำคัญต่อการทำงานของเซลล์ที่แข็งแรง วิตามินและแร่ธาตุ มีวิตามินอี ไทอามีน ไบโอฟลาวิน ไนอาซินและแร่ธาตุโพแทสเซียม โซเดียม แคลเซียม แมกนีเซียม เหล็ก แมงกานีส สังกะสี ทองแดงเป็นต้น ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่ขาดไม่ได้ในการรักษาสุขภาพทางสรีรวิทยาให้เป็นปกติ

แคลอรีของปลานิล ปลานิลทุกๆ 100 กรัม มี 98 แคลอรี ปลานิลมีกรดไขมันไม่อิ่มตัวหลายชนิด และโปรตีนที่อุดมไปด้วยแคลอรีต่ำ อุดมไปด้วยสารอาหาร เหมาะสำหรับการรับประทานในช่วงลดน้ำหนัก การกินเข้าไป 98 แคลอรี เทียบเท่ากับการออกกำลังกายต่อไปนี้ได้แก่ เดิน 25 นาที วิ่ง 12 นาที กระโดดเชือก 9 นาที แอโรบิก 21 นาที ปริมาณไขมันต่ำในทางกลับกัน ปลานิลมีแคลอรีเพียงครึ่งหนึ่งของน้ำหนักปลาแซลมอน และมีไขมันน้อย ซึ่งน้อยกว่าหนึ่งในแปด แม้ว่าปลานิลจะมีกรดไขมันโอเมก้า 3 น้อยกว่า แต่ก็ยังให้ประโยชน์ต่อหัวใจมากกว่าเนื้อไก่ เนื้อหมูและเนื้อวัว

#### 1.4 การเพาะพันธุ์ปลานิล

การขยายพันธุ์ปลานิลให้เกิดผลดีและมีประสิทธิภาพต้องได้รับการเอาใจใส่และมีการทำในด้านต่างๆ เช่น การเตรียมพื้นที่การเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ การตรวจสอบลูกปลา และการอนุบาลลูกปลาสำหรับการเพาะปลานิล ทั้งในบ่อดิน บ่อปูนซีเมนต์และกระชังในล่อนตาที่ตั้งวิธีการต่อไปนี้

### 1.4.1 การเตรียมบ่อขยายพันธุ์

1) บ่อดินควรเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีเนื้อที่ตั้งแต่ 50-1,600 ตารางเมตรเก็บน้ำได้ระดับสูง 1 เมตรบ่อควรมีขอบที่ลาดตามความเหมาะสมเพื่อป้องกันดินทรุดตัวและมีขอบบ่อกว้าง 1-2 เมตร ถ้าเป็นบ่อเก่าก็ควรตักน้ำและสาตเลนชั้นตกแต่งภายในบ่อให้แน่นใส่โล่ดินกำจัดศัตรูของปลาอัตราส่วนใช้โล่ดินแห้ง 1 กิโลกรัมต่อปริมาตรของน้ำ 100 ลูกบาศก์เมตรโรยปูนขาวให้รอบบ่อ 1 กิโลกรัมต่อพื้นที่ 10 ตารางเมตรใส่ปุ๋ยคอกแห้ง 300 กิโลกรัมต่อไร่ตากบ่อทิ้งไว้ประมาณ 2-3 วันจึงสูบน้ำเข้าบ่อผ่านผ้ากรองหรือตะแกรงตาถี่ให้มีระดับสูงประมาณ 1 เมตร การใช้บ่อดินจะมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีอื่นเพราะเป็นบ่อที่มีลักษณะคล้ายตามธรรมชาติและการผลิตลูกปลานิลจากบ่อดินจะได้ผลผลิตสูงต้นทุนต่ำกว่าวิธีอื่น

2) บ่อปูนซีเมนต์ก็สามารถใช้ผลิตลูกปลานิลได้ บ่อจะเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือวงกลมก็ได้มีความลึกประมาณ 1 เมตรบริเวณผิวน้ำตั้งแต่ 10 ตารางเมตรขึ้นไป ล้างบ่อและเติมน้ำที่กรองด้วยผ้าในล่อนให้มีระดับน้ำสูงประมาณ 80 เซนติเมตร หากใช้เครื่องบีบลมช่วยเพิ่มออกซิเจนในน้ำจะทำให้การเลี้ยงด้วยวิธีนี้ได้ผลมากขึ้นเนื่องการเพาะปลานิลด้วยบ่อซีเมนต์ถ้าจะให้ได้ผลเยอะก็ต้องใช้บ่อขนาดใหญ่ซึ่งต้องลงทุนสูง

3) กระชังในล่อนตาถี่ขนาดของกระชังที่ใช้ประมาณ 5x8x2 เมตรวางกระชังในบ่อดินหรือในหนองบึงอ่างเก็บน้ำให้พื้นกระชังอยู่ต่ำกว่าระดับน้ำประมาณ 1 เมตรใช้หลักไม้ 4 หลักผูกตรมมุมยึดขอบตาข่ายและพื้นกระชังให้แน่นเพื่อให้กระชังขยับ การเลี้ยงปลานิลด้วยวิธีนี้มีความเหมาะสมที่จะใช้ผลิตลูกปลาในกรณีซึ่งเกษตรกรไม่มีพื้นที่ดินก็สามารถจะเลี้ยงปลาได้เช่น เลี้ยงในอ่างเก็บน้ำหนองบึงและลำน้ำต่างๆ

### 1.4.2 การคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์

การเลือกพ่อแม่พันธุ์ปลาจากการสังเกตลักษณะภายนอกของปลาที่สมบูรณ์ปราศจากเชื้อโรคและบาดแผลสำหรับพ่อแม่ปลาที่พร้อมจะวางไข่ในนั้นสังเกตได้จากอวัยวะเพศถ้าเป็นปลาตัวเมียจะมีสีชมพูแดงส่วนปลาตัวผู้ก็สังเกตได้จากสีของตัวปลาที่เข้มสดใสโดยเปรียบเทียบกับปลานิลตัวผู้อื่นๆที่จับขึ้นมาขนาดของปลาตัวผู้และตัวเมียควรมีขนาดใกล้เคียงกันคือมีความยาวตั้งแต่ 15-25 เซนติเมตรน้ำหนักตั้งแต่ 150-200 กรัม

### 1.4.3 จำนวนพ่อแม่พันธุ์ปลาที่จะนำไปปล่อยในบ่อเพาะ

จำนวนพ่อแม่พันธุ์ปลาที่จะนำไปใช้ในบ่อเพาะ 1 ตัวต่อ 4 ตารางเมตรหรือไร่ละจำนวน 400 ตัวควรปล่อยในอัตราส่วนพ่อพันธุ์ปลา 2 ตัวต่อแม่พันธุ์ปลา 3 ตัวเนื่องจากได้สังเกตจากลักษณะในการผสมพันธุ์ของปลาชนิดนี้ปลาตัวผู้มีความพร้อมที่จะผสมพันธุ์กับปลาตัวเมียอื่นๆ ได้อีกดังนั้นควรเพิ่มจำนวนของปลาตัวเมียให้มากขึ้นคาดว่าจะได้ลูกปลานิลเพิ่มขึ้นส่วนการเพาะปลานิลในกระชังใช้อัตราส่วนของปลา 6

ตัวต่อตารางเมตรโดยใช้ตัวผู้ 1 ตัวต่อตัวเมีย 3-5ตัว การเลี้ยงปลานิลแต่ละครั้งใช้เวลาประมาณ 2 เดือนจึงเปลี่ยนพ่อแม่พันธุ์ชุดใหม่ต่อไป

#### 1.4.4 การให้อาหารและปุ๋ยในบ่อเพาะพันธุ์

การเลี้ยงปลาควรที่จะต้องให้อาหารเสริมหรืออาหารผสมได้แก่ ปลาขี้ขาว สาหร่าย รำละเอียดในอัตราส่วน 1:2:3 โดยให้อาหารแก่พ่อแม่พันธุ์ปลานิลประมาณ 2 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัวทั้งนี้เพื่อให้ใช้เป็นพลังงานซึ่งต้องใช้มากกว่าในช่วงการผสมพันธุ์ส่วนปุ๋ยคอกแห้งก็ต้องใส่ในอัตราส่วนประมาณ 100-200 กิโลกรัมต่อไร่ต่อเดือนทั้งนี้เพื่อเพิ่มพูนอาหารธรรมชาติในบ่อได้แก่ พืชน้ำขนาดเล็กๆ ไรต่างๆและตัวอ่อนอันจะเป็นประโยชน์ต่อลูกปลาวัยอ่อนที่หลังจากถูกไข่ขยุบตัวลงและจะต้องดำรงชีวิตอยู่ในบ่อเลี้ยงประมาณ 1 สัปดาห์ ก่อนการย้ายไปเลี้ยงในบ่ออนุบาลถ้าในบ่อขาดอาหารธรรมชาติดังกล่าวจำนวนลูกปลานิลจะได้น้อยเพราะขาดอาหารที่จำเป็น เบื้องต้นหลังจากถูกไข่ได้ขยุบตัวลงใหม่ๆ ก่อนที่ลูกปลานิลจะสามารถกินอาหารอื่นๆ ได้อาหารเสริมที่หาได้ง่ายคือรำข้าวซึ่งควรจัดการความเหมาะสมให้ดียิ่งขึ้นโดยใช้ ปลาปนกากถั่ว และวิตามินเป็นส่วนผสมนอกจากนี้แห่น้ำและสาหร่ายต่างๆก็นำมาเป็นอาหารเสริมแก่พ่อแม่พันธุ์ปลานิลได้ดีในกรณีที่ใช้กระชังในล่อนตาถ้ำเพาะพันธุ์ปลานิลก็ควรให้อาหารเสริมแก่พ่อแม่พันธุ์ปลานิลเช่นเดียวกัน (นวลมณี, 2553)

### 1.5 การอนุบาลลูกปลานิล

1.5.1 บ่อดินควรมีขนาด 200 ตารางเมตรถ้าเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าจะง่ายในการขนถ่ายลูกปลา น้ำในบ่อควรมีความลึกประมาณ 1 เมตร บ่อลูกปลาควรเตรียมไว้ให้เพียงพอเพื่อใช้เลี้ยงลูกปลาไซส์เดียวกันที่ถ่ายมาจากบ่อเพาะ การเตรียมบ่อควรจัดการก่อนประมาณ 1 อาทิตย์ ก่อนที่จะนำลูกปลามาปล่อย การเตรียมบ่ออนุบาลนั้นจัดการวิธีเดียวกันกับการเตรียมบ่อที่ใช้เพาะปลานิล บ่อดังกล่าวนี้จะใช้อนุบาลลูกปลานิลขนาด 1-2 เซนติเมตรได้รอบละประมาณ 50,000 ตัว การอนุบาลนอกจากใช้ปุ๋ยผลิตอาหารธรรมชาติแล้วยังต้องใช้อาหารเสริม เช่น รำละเอียด กากถั่ว อีกรวันละ 2 รอบ และสังเกตความสมบูรณ์ของอาหารธรรมชาติจากสีของน้ำซึ่งมีสีอ่อนหรือจะใช้ถุงลากแพลงก์ตอนตรวจดูปริมาณของไรน้ำก็ได้ถ้ามีน้อยก็ควรเติมปุ๋ยคอกลงเสริมในช่วงระยะเวลา 5-6 สัปดาห์ ลูกปลาจะโตมีขนาด 3-5 เซนติเมตรจะได้ขนาดที่เหมาะสมจะนำไปเลี้ยงเป็นปลาขนาดใหญ่

1.5.2 บ่อปูนซีเมนต์เลี้ยงลูกปลานิลและบ่อเพาะปลานิลจะใช้ขนาดเดียวกันก็ได้ซึ่งจะสามารถใช้บ่ออนุบาลลูกปลาวัยอ่อนได้ตารางเมตรละประมาณ 300 ตัวในเวลา 4-6 สัปดาห์ โดยใช้เครื่องมือผสมช่วยและเปลี่ยนถ่ายน้ำประมาณครึ่งบ่อสัปดาห์ละครั้งให้อาหารเสริมวันละ 3 เวลาเมื่อลูกปลาที่เลี้ยงโตขึ้นมีขนาด 3-5 เซนติเมตร จะนำไปเลี้ยงให้โตขึ้นได้

1.5.3 กระชังในล่อนตาถึขนาด 3x3x2 เมตร ซึ่งสามารถใช้เลี้ยงลูกปลาวัยอ่อนได้ครั้งละ 3,000-5,000 ตัวโดยให้ไข่แดงต้มบดให้ละเอียดวันละ 3-4 ครั้งหลักจากถุงไข่ของลูกปลาอุบตัวลงใหม่ๆเป็นเวลาประมาณ 1 สัปดาห์ จากนั้นจึงให้รำละเอียด 3 ส่วนผสมกับปลาป่นบดละเอียด 1 ส่วนติดต่อกันเป็นระยะเวลาประมาณ 4-5 สัปดาห์ ลูกปลาที่โตขึ้นมีขนาด 3-5 เซนติเมตร ซึ่งสามารถนำไปเลี้ยงให้โตและจำหน่ายได้

## 1.6 การเลี้ยงปลานิล

ปลานิลเป็นปลาที่ประชาชนนิยมเลี้ยงกันแพร่หลายทั้งในรูปแบบการค้าและการเลี้ยงไว้บริโภคในครัวเรือน ทั้งนี้เนื่องจากปลานิลเป็นปลาที่เลี้ยงง่ายกับอาหารได้แทบทุกอย่าง เนื้อมีความอร่อยตลาดต้องการมาก ในเรื่องของราคาซื้อขายนั้นไม่สูงมากเมื่อเปรียบเทียบกับปลาอื่นๆ เช่น ปลาดุก ปลาช่อน ฯลฯ ดังนั้นการเลี้ยงปลานิลนี้เพื่อการค้าจำเป็นที่จะต้องคำนึงเรื่องอาหารปลาที่จะนำมาใช้เลี้ยงเป็นหลักกล่าวคือต้องเป็นสิ่งที่หาได้ง่ายราคาต่ำเพื่อลดต้นทุนการผลิตให้เยอะที่สุด นอกจากนี้การเลี้ยงปลานิลนี้มีความจำเป็นในด้านการบริหารพื้นที่ๆเหมาะสมเพราะเป็นปลาที่ออกลูกเยอะถ้าปลาในบ่อมีจำนวนมากก็จะมีเจริญเติบโต

ลักษณะและวิธีการเลี้ยงปลานิลในกระชัง โดยจะมีหลายรูปแบบและความกว้าง ยาว ได้แก่ 3x3x2 ลูกบาศก์เมตร 3x3x2.5 ลูกบาศก์เมตร และขนาด 5x5x2 ลูกบาศก์เมตร ปล่อยลูกพันธุ์ขนาด 3-4 นิ้ว จำนวนลูกพันธุ์ 28 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร ราคาตัวละ 3.50-4.00 บาท ใช้ระยะเวลาการเลี้ยง 5-6 เดือน มีอัตรารอด 75-80 เปอร์เซ็นต์ อาหารที่ใช้เป็นอาหารปลาดุกชนิดลอยน้ำ พัดฟัด เบอร์ 1 มีโปรตีน 32 เปอร์เซ็นต์ ให้ในช่วง 15 วันแรก หลังจากนั้นให้เบอร์ 2 มีโปรตีน 30 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 60 วัน และอาหารเบอร์ 3 มีโปรตีน 25 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 105 วัน การจัดการตอนเลี้ยง มีการตรวจวัดคุณภาพน้ำในที่เลี้ยง โดยเจ้าหน้าที่ประมงน้ำจืดจะมาตรวจสัปดาห์ละ 1 ครั้ง นอกจากนี้เกษตรกรยังมีวิธีป้องกันโรคสัตว์น้ำ เช่น ล้างกระชังเป็นระยะๆ ตลอดจนการเลี้ยง เลี้ยงปลาในจำนวนที่เหมาะสม ให้อาหารเพียงพอกับความต้องการ เมื่อปลาตายไม่ทิ้งลงลำคลอง มีการสังเกตสุขภาพสัตว์น้ำ สีน้ำในกระชัง สัตว์น้ำที่ตายทั้งในและนอกกระชัง(เกวลิน, 2554)

การเลือกสถานที่เลี้ยงปลานิลในกระชัง บริเวณที่จะทำการเลี้ยงปลาในกระชังจะต้องมีคุณภาพสิ่งแวดล้อมอยู่ในเกณฑ์ดี เนื่องจากการเลี้ยงปลาในกระชังเป็นการเลี้ยงแบบพัฒนา (intensive) เน้นการจัดการเลี้ยงโดยใช้อาหารเป็นหลัก คุณภาพน้ำจึงเป็นเรื่องสำคัญสำหรับการเลี้ยงปลาในกระชัง โดยปกติแหล่งน้ำที่นำมาเลี้ยงปลาในกระชังควรเป็นแหล่งน้ำที่มีความสมบูรณ์ กล่าวคือ จะต้องมีความสะอาดหรือกล่าวอย่างง่าย ๆ คือ น้ำจะต้องใสสะอาด มีคุณภาพดี การเลี้ยงปลาในกระชังสามารถทำได้ทั้งในบ่อขนาดใหญ่ที่ไม่สามารถถ่ายน้ำได้หมด หรือในอ่างเก็บน้ำ แม่น้ำ ลำคลอง หนอง บึงทั่วไป รวมถึงบริเวณชายฝั่งทะเล เป็นต้น โดยกำหนดพื้นที่ๆเหมาะสม ดังนี้

1.6.1 การถ่ายเทของกระแส น้ำ ปกติการเลี้ยงปลาในกระชังจะอาศัยการไหลของน้ำผ่านกระชังเพื่อพัดเอาน้ำใหม่เข้ามาและไล่เศษตะกอนออกนอกกระชัง เสมือนมีการเปลี่ยนน้ำใหม่เพื่อให้ น้ำมีคุณภาพดีตลอดเวลา ดังนั้น บริเวณที่เลี้ยงปลาในกระชังจึงควรมีน้ำไหลและลมพัด เพื่อช่วยให้การไหลเวียนของน้ำในกระชังเป็นไปด้วยดีแต่ต้องไม่รุนแรงนัก โดยเฉพาะสำหรับการเลี้ยงปลาในกระชังในอ่างเก็บน้ำหรือบ่อขนาดใหญ่ ทิศทางลมจะเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้เกิดการไหลเวียนของน้ำในกระชัง บริเวณที่แขวนกระชังจึงควรเป็นบริเวณที่โล่ง อยู่ไกลจากแนวป่าและไม่ควรมีวัชพืชน้ำ เนื่องจากต้นไม้และวัชพืชน้ำมักจะบังทิศทางลมและทางน้ำ ซึ่งจะมีผลต่อการไหลของน้ำในกระชัง

1.6.2 ความลึกของแหล่งน้ำ แหล่งน้ำควรมีความลึกพอประมาณ เมื่อวางกระชังแล้วระดับพื้นกระชังควรสูงจากพื้นก้นบ่อหรือพื้นน้ำไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร เพื่อให้ น้ำถ่ายเทได้ดีตลอด

1.6.3 ห่างไกลจากสิ่งรบกวน บริเวณที่ลอยกระชังควรห่างจากแหล่งชุมชน เพื่อป้องกันการรบกวน ซึ่งจะทำให้ปลาเครียดและตกใจ เกิดการบาดเจ็บจากการว่ายน้ำชนกระชังทำให้ปลาไม่กินอาหาร ทั้งหมดนี้จะเป็นปัญหาของการเจริญเติบโตตามวิถีของปลาที่เลี้ยงหรือเป็นโรคติดเชื้อจากบาดแผลที่เกิดขึ้นได้(กรมประมง, 2557)

## 2. ใบบาทยา

มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Asystasia gangetica* แต่แยกเป็นชนิดย่อย คือ บาทยา *Asystasia gangetica* subsp. *micrantha* (Nees) Ensermu และ อ่อมแซบ *Asystasia gangetica* subsp. *gangetica* ซึ่งอยู่ในวงศ์ Acanthaceae ชื่อสามัญ Ganges Primrose, Ganges River asystacia, Chinese violet, Coromandel, Creeping foxglove, Baya, Yaya ชื่ออื่น บาทยา บุษบาฮาวาย บุษบาริมทาง (กรุงเทพฯ) ผักกูดเนา (เชียงใหม่) ตำลึงหวาน

Kingdom : Plantae

Rating : Lamias

Family : Acanthaceae

Surname : *Asystasia*

Species : *A. gangetica*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

พืชรูปร่างสูง 30-60 ซม. บ้างพบเป็นเถา ลำต้นและกิ่งเป็นเหลี่ยม ใบเดี่ยว เรียงตรงข้าม รูปรีหรือคล้ายรูปสามเหลี่ยม ยาว 2-5 ซม. ปลายใบแหลม โคนใบตัดหรือกลม ขอบใบเรียบหรือหยักมน แผ่นใบมีขนสั้นนุ่มหรือเกลี้ยง ก้านใบยาวได้ประมาณ 2 ซม. ดอกออกเป็นช่อแบบช่อกระจาด้านเดียว ใบประดับรูปใบหอก ยาวประมาณ 3 มม. มีขนยาว กลีบเลี้ยง 5 กลีบ แฉกเล็ก กลีบรูปใบหอก ยาว 5-9 มม. มีขนกระจาย กลีบดอกรูปแตร ปลายบานออกมี 5 กลีบ เรียงซ้อนเหลื่อม สีเหลืองอ่อนหรือสีม่วง หลอดกลีบยาวได้ประมาณ 2 ซม. เรียวแคบถึงโคน ปากหลอดกลีบเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1 ซม. มีขนด้านนอก กลีบกลมขนาดประมาณ 1.5 ซม. เกสรเพศผู้ 4 อัน สั้น 2 อัน ยาว 2 อัน ไม่ยื่นพ้นปากหลอดกลีบดอก อับเรณูรูปขอบขนาน ยาวไม่เท่ากัน ยาว 2.5-3 มม. รังไข่ 2 ช่อง รูปขอบขนาน มีขนปกคลุม แต่ละช่องมีออวูล 2 เม็ด ก้านเกสรเพศเมียเรียวยาว ยาวประมาณ 2 ซม. มีขนที่โคน ยอดเกสรขนาดเล็ก ผลแบบแคปซูล รูปขอบขนาน ยาว 2.5-2.8 ซม. รวมก้านผล มีขนสั้นนุ่ม เมล็ด 4 เมล็ด (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 ไบบาทยา

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

## 2.2 ถิ่นอาศัย, แหล่งที่พบ

เป็นพืชต่างถิ่น มีถิ่นกำเนิดมาจากแถบแอฟริกาในเขตร้อน บาทยาสายพันธุ์นี้ถูกตกแต่งพันธุ์เป็นไม้ประดับ มีทั้งแบบปลูกและขึ้นได้เองตามธรรมชาติทั่วประเทศ พบขึ้นตามที่รกร้าง ริมน้ำ

ทั่วไป ออกดอกคราวเดือนกันยายนถึงธันวาคม ติดผลราวเดือนธันวาคมถึงมีนาคม ชอบที่กลางแจ้ง ที่ความสูงไม่เกิน 1,500 ม. จากระดับทะเลปานกลาง

### 2.3 การขยายพันธุ์

ทำโดยการปลูกรากเมล็ด หรือปักชำด้วยกิ่ง ต้นย่ำหยา ชอบความชุ่มชื้น ต้องการแสงแดดแบบรำไรประมาณครึ่งวัน ปลูกลงในถุงดำ โตะไว้

### 2.4 สรรพคุณ

- 1) ราก-เป็นยาบำรุงเลือด ช่วยขับลม บำรุงสายตา
  - 2) ใบ-เป็นยาขับพยาธิ แก้อาการปวดตามข้อ แก้อาการปวดบวม
  - 3) ใบและดอก-ใช้เป็นยาสมานลำไส้ ช่วยลดไข้ ช่วยบรรเทาอาการปวดท้องในขณะคลอด แก้อาการมีมดโตของทารก และช่วยแก้พิษงู
- ตำรายาไทย ใบ แก้อาการปวดบวม แก้อาการปวดตามข้อ ถ่ายพยาธิ และเป็นพืชอาหาร ใช้กินเป็นผัก
- ชนเผ่าทมิฬนาฑู ประเทศอินเดีย ทั้งต้น ใช้รักษาโรคข้อรูมาติซึม ราก ใช้ภายนอก แก้ผื่นแพ้ที่ผิวหนัง ใบ รักษาเบาหวาน
- ประเทศแอฟริกาใต้ใช้ ทั้งต้น กินเป็นผัก น้ำสกัดจากต้นใช้ขับพยาธิ แก้อาการบวม รักษาโรคข้อรูมาติซึมโรคโกโนเรีย รักษาโรคหู
- ประเทศไนจีเรีย ใช้ใบ เป็นยาเฉพาะที่รักษาหอบหืด

### 2.5 องค์ประกอบทางเคมี

- ดอก พบไบฟลาโวนไกลโคไซด์ ได้แก่ apigenin 7-O-glucosyl (3'→6"), luteolin 7"-O-glucoside ส่วนเหนือดิน พบ asyngangoside, 5,11-epoxymegastigmane glucoside, salidroside, benzyl beta-D-glucopyranoside, (6S,9R)-roseoside, ajugol, apigenin 7-O-neohesperidoside

### 2.6 ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา

- สารสกัดเฮกเซน เอทิลอะซิเตต และเมทานอล จากทั้งต้น มีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียทั้งชนิดแกรมลบ และแกรมบวก และเชื้อรา หลายชนิด
- สารสกัดน้ำ และเมทานอล จากลำต้นและใบ มีฤทธิ์ลดปวด และต้านการอักเสบในหนูทดลอง
- สารสกัดเอทานอล จากใบ มีฤทธิ์ลดระดับน้ำตาล และไขมันในเลือด ในหนูทดลอง
- สารสกัดเมทานอล จากใบ มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในหลอดทดลอง
- สารสกัดเฮกเซน เอทิลอะซิเตต และเมทานอล จากใบ มีฤทธิ์ลดสารฮีสตามีนจากโรคหอบหืดจากการทดสอบด้วยชุดทดสอบแบบ *in vitro*

## 2.7 ประโยชน์

นิยมปลูกเป็นพืชคลุมดิน ประดับตกแต่งสวน และ ใช้กินเป็นผัก ใบอ่อนกินได้ ใบรสจืด มัน ทานเป็นผักแก้มหรือทำอาหารได้

### 3. คุณภาพซาก (Carcass Quality)

คุณภาพซาก หมายถึง คุณภาพของสัตว์น้ำหรือส่วนประกอบต่างๆของร่างกายของสัตว์น้ำและยังไม่สุก ซึ่งสามารถตรวจสอบได้เช่น เนื้อปลา อวัยวะภายใน และไขมันในช่องท้อง จึงมีความสำคัญในด้านการเจริญเติบโตของตัวสัตว์น้ำ รวมถึงคุณภาพทางโภชนาการที่มีผลต่อการยอมรับของผู้บริโภค ผลของอาหารต่อสัตว์น้ำ รวมถึงคุณภาพทางโภชนาการที่มีผลต่อการยอมรับของผู้บริโภค ผลของอาหารต่อคุณภาพซากและองค์ประกอบทางเคมีในเนื้อปลา เมื่อสิ้นสุดการทดลองนำปลามาชำแหละเป็น 4 ส่วน คือส่วนของเนื้อ หัวครีบกระดูก อวัยวะภายใน และไขมันในช่องท้อง (สุทรวัดณ์, 2549)

การวิเคราะห์คุณภาพซาก (Carcass Quality) โดยสุ่มเก็บตัวอย่างปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง ชั่งน้ำหนักแล้วแยกส่วนของเนื้อปลา ไขมันในช่องท้อง และตับ ชั่งน้ำหนักเพื่อหาสัดส่วนของคุณภาพซากได้แก่ ค่าร้อยละของซากตามวิธี Mireille et al. (2001) ค่าสัดส่วนเนื้อปลา ค่าสัดส่วนของไขมันในช่องท้อง และค่าดัชนีตับตามวิธี Yang et al. (2002)

#### 3.1 ค่าสัดส่วนร้อยละของซาก (% Yield)

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ผลผลิตของปลาที่ได้รับอาหารที่มีส่วนผสมต่างๆจะนำมาวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อศึกษาปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารที่มีส่วนผสมต่างๆในแต่ละสูตรจะมีค่าผลผลิตปลาที่แตกต่างกันหรือไม่ทางสถิติ (สุทรวัดณ์, 2549)

#### 3.2 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความยาวลำไส้ (Relative Gut Length)

ทางเดินอาหารจะสัมพันธ์กับความยาวของตัวปลาและพื้นที่ผิวของลำไส้ ค่าความยาวทางเดินอาหารสัมพันธ์ (Relative Gut Length, RGL) สามารถหาได้จากอัตราส่วนความยาวของทางเดินอาหารต่อความยาวของตัวลำปลา และค่าเฉลี่ยของความยาวทางเดินอาหารสัมพันธ์ของปลาชนิดต่างๆ จะสามารถใช้ดัชนีนี้บ่งถึงลักษณะการกินอาหารของปลาได้ (สุทรวัดณ์, 2549)

#### 3.3 ค่าสัดส่วนไขมันในช่องท้อง (Intaperitoneal Fat)

ค่าสัดส่วนไขมันในช่องท้องของปลา เมื่อได้รับสารอาหารที่มีส่วนผสมต่างๆ เมื่อสิ้นสุดการทดลองก็สุ่มปลาขึ้นมา ทำการผ่าช่องท้องเพื่อดูไขมันในช่องท้องแล้วนำมาชั่งน้ำหนัก และนำข้อมูลไปวิเคราะห์ผลทางสถิติว่าอาหารที่มีส่วนผสมต่างๆในระดับใดที่ปลาได้กินและมีประโยชน์มาก (สุทรวัดณ์, 2549)

### 3.4 ค่าดัชนีตับ (Hepatosomatic Index)

ค่าดัชนีตับ หมายถึง อัตราส่วนของน้ำหนักตับต่อน้ำหนักของร่างกายปลา มีความเกี่ยวข้องกับสถานการณ์สำรองพลังงานในปลา ในสภาพแวดล้อมที่ไม่ดีปลามักจะมีขนาดตับเล็ก (มีพลังงานในตับน้อย) เมื่อเกิดการทดลอง นำปลามาผ่าดูอวัยวะภายใน ดูสีตับ ขนาดตับ และชั่งดูน้ำหนักของตับ แล้วนำข้อมูลไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

## 4. อาหารสัตว์น้ำ

อาหารสัตว์น้ำเป็นสิ่งจำเป็นในการเลี้ยงเพื่อให้ได้กำไรสูง และเป็นปัจจัยพื้นฐานหรือไม่เพียงใดนั้นจะขึ้นอยู่กับคุณภาพ ปริมาณ และราคาของอาหารเป็นสำคัญ ถ้าใช้ของที่มีคุณภาพดี มีความเพียงพอ และมีราคาถูกมาใช้ในการผลิต ก็จะได้รับผลดี และมีกำไรตรงกันข้ามถ้าได้อาหารที่มีคุณภาพต่ำ มีปริมาณขาดแคลน และราคาแพง ก็ทำให้การเลี้ยงเกิดสภาวะขาดทุน และไม่ประสบผลสำเร็จ (อมรรัตน์และคณะ, 2548)

### 4.1 ความสำคัญของอาหารต่อสัตว์น้ำ

โดยหลักการทั่วไป สัตว์น้ำต้องการอาหารด้วยเหตุผล 3 ประการ ซึ่งความต้องการของอาหารของสัตว์น้ำก็เช่นเดียวกับสัตว์มีกระดูกสันหลังชนิดอื่น คือ

- 1) เพื่อการเจริญเติบโต
- 2) เพื่อการเคลื่อนไหวและยังชีพประจำวัน
- 3) เพื่อการเจริญสืบพันธุ์-แพร่ขยายพันธุ์

### 4.2 ประเภทอาหาร

อาหารสัตว์น้ำโดยทั่วไปแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

#### 4.2.1 อาหารสำเร็จรูป เป็นอาหารที่สะดวกต่อการให้และเป็นที่ยอมรับมากในปัจจุบัน

- 1) แบบผง ชนิดนี้ใช้วัสดุอาหารชนิดต่างๆ ที่มีลักษณะแห้งเป็นผงละเอียดมาผสมเข้ากัน และโรยให้ปลากิน
- 2) แบบเม็ดจม อาหารชนิดนี้ไม่มีอากาศอยู่ข้างใน จึงไม่สามารถลอยน้ำได้
- 3) แบบเม็ดลอย อาหารชนิดนี้มีอากาศอยู่ข้างในทำให้มีคุณสมบัติสามารถลอยน้ำได้นาน

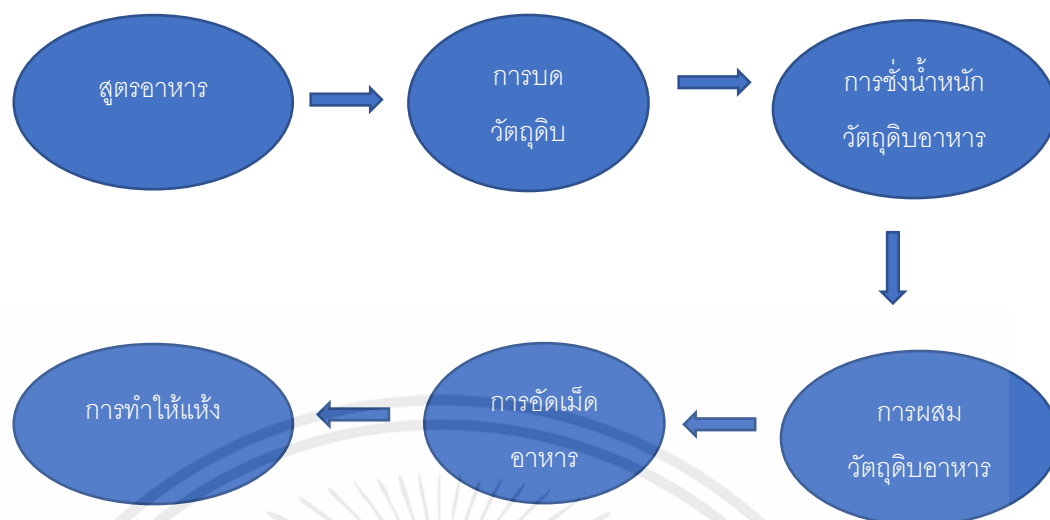
4.2.2 อาหารธรรมชาติ เป็นอาหารที่เกิดขึ้นจากธรรมชาติ ปริมาณของอาหารเหล่านี้จะมากน้อยขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ของบ่อนั้นๆ

### 4.3 การผลิตอาหารสัตว์น้ำ

ปัจจุบันผู้เลี้ยงสัตว์น้ำนิยมเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่มีอัตราการเจริญเติบโตดีหรือให้ผลผลิตสูง และมีประสิทธิภาพการใช้อาหารดีโดยพิจารณาจากอัตราการแลกเนื้อ เนื่องจากมีการปรับปรุงพันธุ์สัตว์น้ำเพื่อให้ได้สัตว์น้ำที่เลี้ยงง่าย โตเร็วและมีอัตราการแลกเนื้อต่ำ ช่วยสร้างผลกำไรให้แก่ผู้เลี้ยงสัตว์น้ำ การที่จะสำเร็จผล สัตว์น้ำจะต้องได้รับอาหารที่มีคุณภาพดีและเพียงพอ มีสารอาหารครบถ้วนตามระดับความต้องการของสัตว์น้ำแต่ละชนิด แต่ในระบบการเลี้ยงแบบพัฒนาหรือเชิงพาณิชย์ อาหารที่ใช้เลี้ยงมักเป็นอาหารเม็ดสำเร็จรูป ซึ่งเป็นอาหารที่มีราคาแพงจึงควรหาแนวทางลดต้นทุนการผลิตสัตว์น้ำ โดยการผลิตอาหารเม็ดสำเร็จรูปแบบพื้นบ้านใช้ในฟาร์มเพื่อลดต้นทุนการผลิตอาหาร เพราะต้นทุนการผลิตส่วนใหญ่เป็นค่าอาหารที่ใช้เลี้ยงสัตว์น้ำ ผู้เลี้ยงจะต้องศึกษาทำความเข้าใจเกี่ยวกับอาหารสัตว์น้ำ นอกจากนี้กรรมวิธีในการทำอาหารสำเร็จรูปยังมีบทบาทสำคัญเช่นเดียวกัน เพื่อให้การผลิตอาหารสัตว์น้ำมีประสิทธิภาพและลดค่าใช้จ่ายในการเลี้ยงสัตว์น้ำ การผลิตอาหารสัตว์น้ำในปัจจุบันมีทั้งอาหารผสมเอง อาหารสมทบ หรืออาหารเม็ดสำเร็จรูปที่ทำขึ้นเองเพื่อใช้ในการเลี้ยงสัตว์น้ำขนาดเล็กและขนาดกลาง เกษตรกรสามารถผลิตอาหารสัตว์น้ำสำเร็จรูปไว้ใช้เองได้ ซึ่งส่วนใหญ่ผลิตอาหารในรูปแบบอาหารเม็ดจมหน้าชนิดเปียกและแห้ง เนื่องจากเครื่องมือที่ใช้ในการผลิตสามารถหาซื้อได้ง่ายและมีราคาแพงมาก ส่วนการทำอาหารเม็ดลอยน้ำนั้นต้องใช้เงินลงทุนสูงในการซื้อเครื่องทำอาหารลอยน้ำโดยเฉพาะ เนื่องจากการทำอาหารเม็ดลอยน้ำต้องใช้ระบบความร้อนและความดันภายในเครื่องสูงมาก เครื่องทำอาหารแบบธรรมดาจึงไม่สามารถทำอาหารเม็ดลอยน้ำได้ แต่จากภูมิปัญญาท้องถิ่นมีการนำวัตถุดิบอาหารบางชนิดผสมในสูตรอาหารเพื่อช่วยให้อาหารเม็ดสำเร็จรูปแบบพื้นบ้านลอยน้ำได้ เช่น กากมะพร้าวที่คั่นกะทิออกเป็นต้น (อมรรัตน์และคณะ, 2548)

### 4.4 ขั้นตอนการผลิตอาหารสัตว์น้ำ

การผลิตอาหารเม็ดสำเร็จรูปแบบพื้นบ้าน ซึ่งผู้เลี้ยงสัตว์น้ำสามารถผลิตอาหารประเภทนี้ใช้ในฟาร์มขนาดเล็กจนถึงฟาร์มขนาดกลาง มีกระบวนการผลิตไม่ซับซ้อนและใช้เครื่องมือที่หาซื้อได้ง่าย ราคาไม่แพงเหมือนกับเครื่องมือผลิตอาหารในอุตสาหกรรมโรงงานผลิตอาหารสัตว์น้ำ แต่อาหารที่ผลิตได้เป็นอาหารเม็ดแบบจมน้ำ จึงมีการนำเอาภูมิปัญญาท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้เพื่อให้ได้อาหารเม็ดแบบลอยน้ำ เช่น การนำกากมะพร้าวคั่นกะทิออกมาใช้ในการสร้างอาหารเม็ดสำเร็จรูปแบบพื้นบ้าน ช่วยให้อาหารเม็ดสามารถลอยน้ำได้ การผลิตอาหารเม็ดสำเร็จรูปแบบพื้นบ้าน (ภาพที่ 3) มีขั้นตอนดังนี้



ภาพที่ 3 แผนผังขั้นตอนการผลิตอาหารสัตว์น้ำ  
ที่มา : อมรรัตน์และคณะ (2548)

#### 4.4.1 สูตรอาหาร

การทำอาหารสำเร็จรูปใช้เองสิ่งแรกที่คุณเลี้ยงสัตว์น้ำควรคำนึงถึงคือ ต้องรู้ว่าต้องการใช้สูตรใดเลี้ยงสัตว์น้ำของตนเอง ซึ่งสูตรอาหารที่ดีควรมีข้อสังเกตดังนี้ ทำให้สัตว์น้ำมีการเจริญเติบโตเร็ว แข็งแรง และมีภูมิคุ้มกันโรคดี สัตว์น้ำมีอัตราการแลกเนื้อที่ดีและอัตราการรอดตายสูง วัตถุดิบต่างๆที่ใช้สามารถหาซื้อได้ง่าย ราคาถูกและสะดวกต่อการเก็บรักษา การคัดเลือกสูตรอาหารสัตว์น้ำที่ดีมี 2 ทางคือ

1) ศึกษาจากผู้มีความรู้และประสบการณ์ของอาหารสัตว์น้ำ เช่น ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดในแต่ละจังหวัด หรือกองควบคุมและพัฒนาอาหารสัตว์น้ำ กรมประมง สามารถให้คำแนะนำในเรื่องสูตรอาหารและตัวอย่างสูตรอาหารสำหรับสัตว์น้ำได้ เช่น สูตรอาหารสำหรับปลานิล ปลาดุก ปลากะพงขาว และกุ้งทะเล

2) เรียนรู้และศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับอาหารสัตว์น้ำด้วยตนเอง โดยการค้นคว้าจากสื่อต่างๆ เช่น หนังสือ วารสาร เว็บไซต์ หรือจากปราชญ์ท้องถิ่น ซึ่งวิธีนี้เหมาะสำหรับผู้ที่ชอบคิดค้นและหาคำตอบจากประสบการณ์ของตนเอง เช่น การนำสูตรอาหารที่ค้นคว้าได้มาปรับเปลี่ยนวัตถุดิบอาหารเป็นวัตถุดิบที่หาได้ง่าย และมีคุณค่าทางโภชนาการใกล้เคียงกับวัตถุดิบอาหารในสูตรเดิม จากนั้นนำมาคำนวณหาสูตรอาหารใหม่เพื่อให้ได้ปริมาณโปรตีนตรงตามความต้องการของสัตว์น้ำที่เลี้ยง แล้วจึงนำไปใช้ผลิตอาหารสัตว์น้ำ

#### 4.4.2 การบดวัตถุดิบอาหาร

การบดเป็นการลดขนาดของวัตถุดิบให้เล็กลง โดยผ่านขั้นตอนการบด 2 ครั้ง มีจุดประสงค์เพื่อให้สัตว์น้ำสามารถย่อยอาหารได้ง่ายขึ้น ส่วนวิตามิน แร่ธาตุ และ กรดอะมิโนสังเคราะห์ที่มีความละเอียดอยู่แล้วไม่จำเป็นต้องบด เพราะอาจถูกทำลายคุณค่าทางอาหาร โดยการใช้ความร้อนที่เกิดจากการบด นอกจากนี้วัตถุดิบอาหารจำพวกแป้งและกากอาหาร หากบดให้ละเอียดและใช้เป็นส่วนผสมในอาหาร เมื่อได้รับความชื้นและความร้อนจะเปลี่ยนสภาพ และทำหน้าที่เป็นสารเหนียวช่วยยึดเหนี่ยววัตถุดิบชนิดอื่นๆ ทำให้ได้อาหารที่มีความต้านทานต่อน้ำสูง และคงรูปอยู่ในน้ำได้นาน (เวียง, 2542) สำหรับเครื่องบดอาหารที่ใช้ควรเลือกใช้ให้เหมาะสมกับประเภทของวัตถุดิบ ถ้าใช้วัตถุดิบแบบแห้ง เช่น กากถั่วเหลือง ข้าวโพด ให้ใช้เครื่องบดแบบแฮมเมอร์มิลล์ ซึ่งควรผ่านการร่อนแยกสิ่งเจือปน เช่น หิน ทรายและแมลงออก แต่ถ้าเป็นวัตถุดิบแบบเปียก เช่น ปลาเบ็ด ไคโรงไก่ เครื่องใน ปลายาวสุก ให้ใช้เครื่องบดปลาหรือเครื่องบดเนื้อ การบดวัตถุดิบมีประโยชน์ดังนี้

- 1) ช่วยเพิ่มพื้นที่ผิวของวัตถุดิบอาหาร การเพิ่มพื้นที่ผิวของวัตถุดิบอาหารจะช่วยให้สามารถผสมวัตถุดิบอาหารให้เป็นเนื้อเดียวกันได้ง่าย
- 2) ช่วยในการอัดเม็ดอาหาร การบดอาหารให้ละเอียดจะทำให้อาหารอัดเม็ดได้แน่นและยึดเกาะกันดี นอกจากนี้ยังทำให้อาหารแต่ละเม็ดมีคุณค่าเท่ากัน
- 3) เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการย่อยของสัตว์น้ำ วัตถุดิบที่ละเอียดจะช่วยให้สัตว์น้ำสามารถย่อยอาหาร ดูดซึมธาตุอาหารและใช้ประโยชน์ได้ดีขึ้น หรือเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการย่อยให้ดีขึ้น (นฤมล, 2550)

#### 4.4.3 การชั่งน้ำหนักวัตถุดิบอาหาร

เมื่อจัดเตรียมวัตถุดิบแต่ละชนิดให้มีขนาดละเอียดและผู้ผลิตทราบปริมาณอาหารเม็ดที่จะผลิตจากสูตรอาหารแล้ว จึงคำนวณดูว่าถ้าต้องการผลิตให้ได้ปริมาณตามที่กำหนดไว้จะต้องใช้วัตถุดิบแต่ละชนิดเป็นส่วนผสมอย่างละเท่าใด จากนั้นชั่งน้ำหนักวัตถุดิบแต่ละชนิดให้ได้ตามต้องการในสูตรอาหารที่กำหนด

#### 4.4.4 การผสมวัตถุดิบอาหาร

การผสมวัตถุดิบอาหารเป็นการกระจายคุณค่าอาหารให้มีความสม่ำเสมอ ในทุกส่วนของอาหารที่ผลิตขึ้นโดยการทำให้วัตถุดิบหลายชนิดรวมกันเป็นเนื้อเดียว เครื่องผสมอาหารที่แนะนำให้ใช้ควรเป็นเครื่องผสมอาหารที่ใช้ได้ทั้งวัตถุดิบเปียกและแห้ง เครื่องผสมอาหารดังกล่าวเป็นเครื่องผสมแบบแนวนอน ซึ่งถ้าหาไม่ได้ก็อาจใช้เครื่องบดปลาหรือเครื่องบดเนื้อแทนได้ นอกจากนี้ในกรณีที่มีผสมปริมาณ

น้อยอาจดัดแปลงใช้เครื่องผสมอาหารหรือการผสมกับถุงก่อนแล้วนำไปคลุกเคล้าในภาชนะผสมด้วยมือ ส่วนกรณีที่ต้องการผสมอาหารในปริมาณมากแต่ไม่มีเครื่องผสมอาหาร อาจใช้เครื่องพลาสติกปูพื้นแล้วใช้พลั่วผสมอาหารให้เข้ากันและถ้าเป็นวัตถุดิบแห้งต้องเติมน้ำประมาณ 35 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหาร แล้วจึงปั้นให้รวมกันก่อนนำไปอัดเม็ด แต่ถ้าใช้วัตถุดิบแบบเปียกการผสมอาจไม่ต้องเติมน้ำเลยหรืออาจเติมน้ำเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณความชื้นในวัตถุดิบทั้งหมดในสูตรนั้น (จิตติมา, 2553)

#### 4.4.5 การอัดเม็ดอาหาร

การอัดเม็ดอาหารเป็นการทำให้อาหารที่ผสมกันแล้วถูกอัดออกมาเป็นเส้นหรือเป็นแท่ง การอัดเม็ดเป็นการทำให้คุณค่าทางอาหารจากวัตถุดิบทุกชนิดจับตัวกันอยู่ เป็นการช่วยเพิ่มความคงตัวของอาหารผสม ให้จับตัวกันดีขึ้นทำให้เกิดการสูญเสียน้อยเมื่อสัมผัสกับน้ำ การอัดเม็ดสามารถทำได้โดยใช้เครื่องโม่ปลาหรือเครื่องบดเนื้อ จากนั้นควรนำอาหารที่ผ่านการอัดเม็ดไปร่อนด้วยร่าเพื่อให้เม็ดอาหารแยกกัน (จิตติมา, 2553)

#### 4.4.6 การทำให้แห้ง

การทำให้แห้งเป็นขั้นตอนที่จำเป็นสำหรับการทำอาหารแห้งเท่านั้น เพื่อลดความชื้นในอาหารลงและช่วยลดการสูญเสียสารอาหารจากการละลายน้ำ นอกจากนี้ยังทำให้เก็บได้นานโดยอาหารไม่ขึ้นรา การทำให้อาหารแห้งสามารถทำได้โดยการเกลี่ยอาหารเป็นชั้นบาง ๆ บนพื้นซีเมนต์หรือตะแกรง แล้วผึ่งลมหรือตากแดด ทำให้ความชื้นในอาหารระเหยออกไป จึงได้อาหารเม็ดจมน้ำชนิดแห้ง (จิตติมา, 2553)

## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์

#### 1. วัสดุและสัตว์ทดลอง

- 1.1 สัตว์ทดลอง ปลานิลขนาด 2 เซนติเมตร จำนวน 400 ตัว
- 1.2 อาหารทดลอง
- 1.3 ฟิชบอยา
- 1.4 วัตถุดิบสำหรับการทำอาหาร
  - ปลาป่น
  - รำละเอียด
  - ปลาขี้ขาว
  - ข้าวโพด
  - แกลบ
  - กากถั่วเหลือง
  - น้ำมันรำข้าว
  - น้ำมันทูน่า
  - วิตามินและแร่ธาตุรวม
  - บีเอชที กั้นหิน
  - แคลเซียมโปรปีโอเนต 80 เปอร์เซ็นต์

#### 2. อุปกรณ์

- 2.1 สำหรับใช้ในการเลี้ยงปลานิล
  - 2.1.1 ถังพลาสติกปริมาตร 500 ลิตร จำนวน 16 ถัง
  - 2.1.2 เครื่องให้อากาศ
  - 2.1.3 หัวทราย
  - 2.1.4 สายออกซิเจน
  - 2.1.5 อุปกรณ์ต่อสายอื่นๆ

## 2.2 สำหรับการเตรียมใบบหยาไทย

2.2.1 ตู้อบลมร้อน

2.2.2 เครื่องบดอาหาร

2.2.3 เครื่องชั่งดิจิตอล 4 ตำแหน่ง

2.2.4 ถาด

## 2.3 สำหรับใช้เตรียมอาหาร

2.3.1 เครื่องบดอาหารแบบมีดคม (Mincer)

2.3.2เตาอบลมร้อน (Hot Air Oven)

2.3.3 เครื่องชั่งดิจิตอล 4 ตำแหน่ง

2.3.4 ซ้อนตักวัตถุดิบ

2.3.5 ถาด

2.3.6 โหลใส่อาหาร

## 2.4 สำหรับผ่าตัดปลา

2.4.1 ชุดเครื่องมือผ่าตัด

## 2.5 สำหรับวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

2.5.1 ชุดทดสอบแอมโมเนีย(Ammonia)

(1) ลูกยางปิเปต 3 ทาง

(2) ปิเปต

(3) ขวดปรับปริมาตร

(4) หลอดแก้วทดลอง

(5) เครื่องวัดค่าดูดกลืนแสง (Spectrophotometer)

(6) สารเคมี

- Dilute (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

- Phenol

- Sodiumnitro

- Oxidizing

2.5.2 ชุดทดสอบไนไตรท์(Nitrite)

- (1) ลูกยางปิเปต 3 ทาง
- (2) ปิเปต
- (3) ขวดปรับปริมาตร
- (4) หลอดแก้วทดลอง
- (5) เครื่องวัดค่าดูดกลืนแสง (Spectrophotometer)
- (6) สารเคมี

- Dilute  $\text{NaNO}_2$

- NED (-1-(NAPHTHYL)-ETHYLENEDIAMINE-DI HYDROCHLORIDE)

- Sulphanilamide

### 2.5.3 ชุดทดสอบความเป็นกรด-ด่าง และอุณหภูมิ

- (1) เครื่องวัดค่ากรด-ด่าง (pH) และอุณหภูมิแบบตั้งโต๊ะ

### 2.5.4 เครื่องมือวัดปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO meter)

- (1) ขวดเก็บตัวอย่างน้ำ
- (2) ขวด BOD 300 ml.
- (3) กระจกตวง
- (4) ปีกเกอร์
- (5) ขวดรูปชมพู่
- (6) ปิเปต
- (7) บิวเรท ขาดั่ง ชุดจับบิวเรท
- (8) หลอดหยด
- (9) ลูกยางปิเปต 3 ทาง

(10) สารเคมี

- Manganese Sulphate ( $\text{MnSO}_4$ )

- สารละลายอัลคาไลน์-ไอโอดีน-เอไซด์ (AIA)

- sulphuric acid ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ )

- น้ำแป้ง (Solution)

## วิธีการทดลอง

**การทดลองที่ 1** การศึกษาค่าการเจริญเติบโตและคุณภาพซากของปลานิล

### 1.วางแผนการทดลอง

การศึกษาผลของไบบาหยต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพซากของปลานิล โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design ; CRD) โดยกำหนดระดับความเข้มข้นของไบบาหยในอาหารแต่ละสูตรเป็น 4 การทดลอง (Treatment) แต่ละความเข้มข้นมี 4 ซ้ำ (Replication) รวม 16 หน่วยการทดลอง (Experimental) ดังนี้

ชุดการทดลองที่ 1 (T1) สูตรอาหารพื้นฐานไม่ผสมไบบาหย 0 เปอร์เซ็นต์ (ชุดควบคุม)

ชุดการทดลองที่ 2 (T2) สูตรอาหารพื้นฐานผสมไบบาหย 5 เปอร์เซ็นต์ต่ออาหาร 1 กิโลกรัม

ชุดการทดลองที่ 3 (T3) สูตรอาหารพื้นฐานผสมไบบาหย 10 เปอร์เซ็นต์ต่ออาหาร 1 กิโลกรัม

ชุดการทดลองที่ 4 (T4) สูตรอาหารพื้นฐานผสมไบบาหย 15 เปอร์เซ็นต์ต่ออาหาร 1 กิโลกรัม

### 2. การเตรียมการทดลอง

#### 2.1 การเตรียมปลานิล

คัดเลือกปลานิลที่มีขนาดความยาว 2 เซนติเมตร จำนวน 400 ตัว ที่ได้จากพ่อแม่พันธุ์ชุดเดียวกัน แล้วนำปลาทั้งหมดมาปรับให้เข้ากับสภาพการทดลองในถังทดลองก่อนการทดลอง โดยจะใช้ความหนาแน่นต่อถังอยู่ที่ 25 ตัวต่อถัง จำนวน 16 ถัง มีการให้อาหารวันละ 2 ครั้ง เวลา 07.00 น. กับ 16.00 น. ในอัตรา 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัวปลา

#### 2.2 การเตรียมไบบาหย

ทำการเก็บไบบาหยมาทำความสะอาด จากนั้นนำไปชั่งน้ำหนักไบบาสดแล้วจัดบันทึกเพื่อคูนน้ำหนัก ระหว่างการอบว่าลดลงเท่าไร และนำไปอบด้วยตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส และหมั่นมาพลิกกับด้านเพื่อให้ไบบาหยโดนความร้อนสม่ำเสมอ จากนั้นจึงนำไบบาหยที่อบแห้งแล้วนำไปบดเพื่อเตรียมไปผสมกับอาหารต่อไป

$$\text{ใบบาหยา มี \% Yeild} = \frac{\text{น้ำหนักหลังอบ} \times 100}{\text{น้ำหนักก่อนอบ}}$$

### 2.3 การเตรียมอาหารทดลอง

ซึ่งวัตถุดิบตามตารางดังนี้ จากนั้นนำวัตถุดิบแต่ละชนิดมาผสมให้เข้ากันโดยมีลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. นำปลาป่น รำข้าว ข้าวโพด ใบบาหยา แกลบ มาผสมให้เข้ากัน
2. ใส่ บีเอชที วิตามินและแร่ธาตุรวม แคลเซียมโปรปิโอเนต 80% ผสมให้เข้ากันอีกครั้ง แล้วใส่น้ำมันทูน่า น้ำมันรำข้าว จากนั้นใช้เครื่องคนให้เข้ากัน
3. นำปลายข้าวกับกากถั่วเหลืองที่ผสมคลุกกับน้ำร้อน 400 มิลลิลิตร และคลุกแล้วให้เข้ากัน จากนั้นนำไปผสมกับส่วนผสมที่เตรียมไว้แล้วคลุกเคล้าให้เข้ากัน
4. นำไปเข้าเครื่องอัดอาหาร พอเสร็จแล้วนำไปอบด้วยตู้อบลมร้อนจนกว่าอาหารจะแห้ง

ตารางที่ 1 : สูตรอาหารที่ใช้ในการทดลอง

วัตถุดิบ(กรัม)	สูตรอาหาร			
	0%	5%	10%	15%
ปลาป่น	200	200	200	200
กากถั่วเหลือง	360	360	360	360
รำข้าว	150	100	50	0
ข้าวโพด	90	90	90	90
ปลายข้าว	156.9	155.4	153.9	152.6
ใบบาหยา	0	50	100	150
น้ำมันรำข้าว	0	4.9	9.9	14.9
น้ำมันทูน่า	20	20	20	20
วิตามินและแร่ธาตุรวม	10	10	10	10
วิตามินซี 30%	0.3	0.3	0.3	0.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บีเอชที กั้นหิน	0.2	0.2	0.2	0.2
แคลเซียมโปรปีโอเนต 80 %	2	2	2	2
กลบ	10.6	7.2	3.7	0
<b>รวม</b>	<b>1000</b>	<b>1000</b>	<b>1000</b>	<b>1000</b>
<b>น้ำ</b>	<b>400</b>	<b>400</b>	<b>400</b>	<b>400</b>

### 3.การทดลอง

#### 3.1 การเลี้ยงสัตว์ทดลอง

เลี้ยงปลานิลโดยการให้อาหารตามชุดการทดลองทั้งหมด 4 ชุด โดยให้อาหารวันละ 2 ครั้ง ช่วงเช้าเวลา 07.00 น. และช่วงเย็นเวลา 16.00 น. ในอัตรา 5 เปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักตัวปลา โดยเปลี่ยนถ่ายน้ำ 50 เปอร์เซ็นต์ทุกๆ 7 วัน

#### 3.2 การตรวจวัดคุณภาพน้ำ

คุณสมบัติของน้ำที่ตรวจสอบระหว่างการทดลองได้แก่

- ค่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (Do)
- ค่าไนไตร์
- ค่าแอมโมเนียร์
- อุณหภูมิ
- ความเป็นกรด-ด่าง(pH)

### 4. การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

#### 4.1 การวิเคราะห์ทางด้านประสิทธิภาพการเจริญเติบโต

ทำการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตทุก 2 สัปดาห์เป็นเวลานาน 8 สัปดาห์ โดยการใช้สวิงช้อนปลาทุกตัวในถังขึ้นมาเพื่อชั่งน้ำหนักและวัดความยาวลำตัวปลาแต่ละตัว แล้วทำการปล่อยกลับถังเดิม เมื่อจบการทดลองนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาดัชนีต่างๆ ดังนี้

## 4.1.1 น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น

$$= \text{น้ำหนักปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง} - \text{น้ำหนักปลาเริ่มต้นการทดลอง}$$

## 4.1.2 ความยาวที่เพิ่มขึ้น

$$= \text{ความยาวปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง} - \text{ความยาวปลาเริ่มต้นการทดลอง}$$

## 4.1.3 น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวัน (Average daily weight gain, ADG)

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

## 4.1.4 อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (Specific growth rate, SGR)

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

## 4.1.5 อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (Feed conversion ratio, FCR)

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

## 4.1.6 ประสิทธิภาพการใช้อาหาร (Feed efficiency ratio, FER)

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

## 4.1.7 ประสิทธิภาพของโปรตีนในอาหาร (Protein efficiency ratio, PER)

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

## 4.1.8 อัตราการรอดตาย (Survival rate)

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

## 4.2 การวิเคราะห์ทางด้านคุณภาพซาก

เมื่อสิ้นสุดการทดลองใช้สวิงช้อนสุ่มเก็บตัวอย่างปลาในกระชังขึ้นมา เพื่อชั่งน้ำหนักแล้วแยกส่วนของเนื้อปลา กระดูก และตับ วัดขนาดและชั่งน้ำหนัก นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาดัชนีต่างๆ ดังนี้

## 4.2.1 ค่าดัชนีตับ (Hepatosomatic Index, HIS)

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

## 4.2.2 ค่าสัดส่วนร้อยละของซาก (% Carcass)

$$= \frac{\text{น้ำหนักของปลาทั้งตัว} - \text{น้ำหนักของเนื้อปลา}}{\text{น้ำหนักของปลาทั้งตัว}} \times 100$$

## 4.2.3 ค่าสัดส่วนร้อยละของเนื้อ (% Yield)

$$= \frac{\text{น้ำหนักของปลาทั้งตัว} - \text{น้ำหนักของซาก}}{\text{น้ำหนักของปลาทั้งตัว}} \times 100$$

## 4.2.4 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความยาวลำไส้ (Relative gut length)

$$= \frac{\text{ความยาวของระบบทางเดินอาหาร}}{\text{ความยาวทั้งหมดของปลา}} \times 100$$

## 4.2.5 น้ำหนักทั้งหมด

## 4.2.6 ค่าความยาวมาตรฐาน (Standard length)

## 4.2.7 ค่าความยาวทั้งหมด (Total length)

## 4.2.8 ค่าความลึกของปลา (Body height)

## 4.2.9 ค่าความกว้างของปลา (Body width)

- 4.2.10 น้ำหนักรวมอวัยวะภายในทั้งหมด
- 4.2.11 ค่าน้ำหนักกระเพาะของปลา (กรัม)
- 4.2.12 น้ำหนักตับ
- 4.2.13 น้ำหนักลำไส้
- 4.2.14 ความยาวลำไส้
- 4.2.15 น้ำหนักเนื้อ
- 4.2.16 น้ำหนักซาก
- 4.2.17 น้ำหนักหัว
- 4.2.18 น้ำหนักเกล็ด
- 4.2.19 เนื้อ Fillet
- 4.2.20 น้ำหนักกระเพาะ + ลำไส้ + ถุงน้ำดี

## 5. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

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

## 6. ระยะเวลาทำการ

ใช้เวลาในการศึกษาทดลองเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์

## 7. สถานที่ทำการทดลอง

หมวดงานน้ำจืดและอาคารปฏิบัติการสาขาวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร 17/1 หมู่ 6 ตำบลชุมโค อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร

## ผลการทดลอง

### การทดลองที่ 1 การศึกษาการเจริญเติบโตและอัตราการรอดตาย

#### 1. น้ำหนักเริ่มต้นรวม

การทดลองเลี้ยงปลานิลด้วยอาหารผสมไบบาหลีในระดับที่ต่างกันคือ 0(ชุดควบคุม), 5, 10, 15 เปอร์เซ็นต์ ปลานิลมีน้ำหนักเริ่มต้นเท่ากับ  $332.13 \pm 21.81$ ,  $337.27 \pm 21.46$ ,  $336.31 \pm 10.41$  และ  $337.19 \pm 16.47$  กรัมตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปลานิลทุกชุดการทดลอง มีน้ำหนักเริ่มต้นรวมที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) (ตารางที่ 2)

#### 2. น้ำหนักเริ่มต้น

การทดลองเลี้ยงปลานิลด้วยอาหารผสมไบบาหลีในระดับที่ต่างกันคือ 0(ชุดควบคุม), 5, 10, 15 เปอร์เซ็นต์ต่อตัว ปลานิลมีน้ำหนักเริ่มต้นเท่ากับ  $13.29 \pm 0.87$ ,  $13.49 \pm 0.86$ ,  $13.45 \pm 0.42$  และ  $13.49 \pm 0.66$  กรัมตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปลานิลทุกชุดการทดลอง มีน้ำหนักเริ่มต้นที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) (ตารางที่ 2)

#### 3. น้ำหนักสุดท้ายรวม

การทดลองเลี้ยงปลานิลด้วยอาหารผสมไบบาหลีในระดับที่ต่างกันคือ 0(ชุดควบคุม), 5, 10, 15 เปอร์เซ็นต์ เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าปลานิลที่ได้รับอาหารผสมไบบาหลีที่ระดับ 5 เปอร์เซ็นต์มีน้ำหนักสุดท้ายรวมสูงสุดเท่ากับ  $1117.03 \pm 91.47$  กรัม รองลงมาคือปลานิลที่ได้รับอาหารผสมไบบาหลีที่ระดับ 10, 0, 15 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักสุดท้ายรวมเท่ากับ  $1078.04 \pm 70.37$ ,  $1051.58 \pm 30.06$  และ  $1023.35 \pm 33.49$  กรัมตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปลานิลทุกชุดการทดลอง มีน้ำหนักสุดท้ายรวมที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) (ตารางที่ 2)

#### 4. น้ำหนักสุดท้าย

การทดลองเลี้ยงปลานิลด้วยอาหารผสมไบบาหลีในระดับที่ต่างกันคือ 0(ชุดควบคุม), 5, 10, 15 เปอร์เซ็นต์ เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าปลานิลที่ได้รับอาหารผสมไบบาหลีที่ระดับ 5 เปอร์เซ็นต์มีน้ำหนักสุดท้ายสูงสุดเท่ากับ  $44.68 \pm 3.66$  กรัมต่อตัว รองลงมาคือปลานิลที่ได้รับอาหารผสมไบบาหลีที่ระดับ

10, 0, 15 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักสุดท้ายเท่ากับ  $43.98 \pm 2.12$ ,  $42.52 \pm 2.10$  และ  $41.79 \pm 1.76$  กรัมต่อตัวตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปลานิลทุกชุดการทดลอง มีน้ำหนักสุดท้ายที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) (ตารางที่ 2)

## 5. น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นรวม

การทดลองเลี้ยงปลานิลด้วยอาหารผสมใบบาหลีในระดับที่ต่างกันคือ 0 (ชุดควบคุม), 5, 10, 15 เปอร์เซ็นต์ เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่าปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบาหลีที่ระดับ 5 เปอร์เซ็นต์มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นรวมสูงสุดเท่ากับ  $779.75 \pm 76.92$  กรัมรองลงมาคือ ปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบาหลีที่ระดับ 10, 0, 15 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นรวมเท่ากับ  $741.73 \pm 62.85$ ,  $719.45 \pm 30.07$  และ  $686.15 \pm 36.54$  กรัมตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปลานิลทุกชุดการทดลอง มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นรวมที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) (ตารางที่ 2)

## 6. น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น

การทดลองเลี้ยงปลานิลด้วยอาหารผสมใบบาหลีในระดับที่ต่างกันคือ 0 (ชุดควบคุม), 5, 10, 15 เปอร์เซ็นต์ เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบาหลีที่ระดับ 5 เปอร์เซ็นต์มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นสูงสุดเท่ากับ  $31.19 \pm 3.08$  กรัมต่อตัวรองลงมาคือ ปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบาหลีที่ระดับ 10, 0, 15 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักทั้งหมดเท่ากับ  $30.53 \pm 1.88$ ,  $29.24 \pm 1.86$  และ  $28.30 \pm 1.82$  กรัมต่อตัวตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปลานิลทุกชุดการทดลอง มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) (ตารางที่ 2)

## 7. น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวัน

การทดลองเลี้ยงปลานิลด้วยอาหารผสมใบบาหลีในระดับที่ต่างกันคือ 0 (ชุดควบคุม), 5, 10, 15 เปอร์เซ็นต์ เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบาหลีที่ระดับ 5 เปอร์เซ็นต์มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวันสูงสุดเท่ากับ  $0.56 \pm 0.06$  กรัมต่อตัวต่อวันรองลงมาคือ ปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบาหลีที่ระดับ 10, 0, 15 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักทั้งหมดเท่ากับ  $0.55 \pm 0.03$ ,  $0.52 \pm 0.03$  และ  $0.51 \pm 0.03$  กรัมต่อตัวต่อวันตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปลานิลทุกชุดการทดลอง มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวันที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) (ตารางที่ 2)

## 8. ความยาวเริ่มต้น

การทดลองเลี้ยงปลานิลด้วยอาหารผสมใบบาหลีในระดับที่ต่างกันคือ 0(ชุดควบคุม), 5, 10, 15 เปอร์เซ็นต์ เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบาหลีที่ระดับ 10 เปอร์เซ็นต์มีความยาวเริ่มต้นสูงสุดเท่ากับ  $9.58 \pm 0.17$  เซนติเมตรรองลงมาคือ ปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบาหลีที่ระดับ 0, 5, 15 เปอร์เซ็นต์ มีความยาวเริ่มต้นสูงสุดเท่ากับ  $9.44 \pm 0.13$ ,  $9.40 \pm 0.26$  และ  $9.38 \pm 0.15$  เซนติเมตรตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปลานิลทุกชุดการทดลอง มีความยาวเริ่มต้นที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) (ตารางที่ 2)

## 9. ความยาวสุดท้าย

การทดลองเลี้ยงปลานิลด้วยอาหารผสมใบบาหลีในระดับที่ต่างกันคือ 0(ชุดควบคุม), 5, 10, 15 เปอร์เซ็นต์ เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบาหลีที่ระดับ 5 เปอร์เซ็นต์มีความยาวสุดท้ายสูงสุดเท่ากับ  $14.02 \pm 0.20$  เซนติเมตรรองลงมาคือ ปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบาหลีที่ระดับ 0, 10, 15 เปอร์เซ็นต์ มีความยาวสุดท้ายเท่ากับ  $13.88 \pm 0.13$ ,  $13.83 \pm 0.17$  และ  $13.81 \pm 0.21$  เซนติเมตรตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปลานิลทุกชุดการทดลองมีความยาวสุดท้ายที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) (ตารางที่ 2)

## 10. ความยาวที่เพิ่มขึ้น

การทดลองเลี้ยงปลานิลด้วยอาหารผสมใบบาหลีในระดับที่ต่างกันคือ 0(ชุดควบคุม), 5, 10, 15 เปอร์เซ็นต์ เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบาหลีที่ระดับ 5 เปอร์เซ็นต์มีความยาวที่เพิ่มขึ้นสูงสุดเท่ากับ  $4.63 \pm 0.28$  เซนติเมตร รองลงมาคือปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบาหลีที่ระดับ 0, 15, 10 เปอร์เซ็นต์ มีความยาวที่เพิ่มขึ้นเท่ากับ  $4.44 \pm 0.16$ ,  $4.43 \pm 0.29$  และ  $4.26 \pm 0.17$  เซนติเมตรตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบาหลีที่ระดับ 5 และ 15 เปอร์เซ็นต์ มีความยาวที่เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม ( $p > 0.05$ ) แต่ปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบาหลีที่ระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ มีความยาวที่เพิ่มขึ้นแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม ( $p < 0.05$ ) (ตารางที่ 2)

### 11. ความกว้างเริ่มต้น

การทดลองเลี้ยงปลานิลด้วยอาหารผสมใบบาคาในระดับที่ต่างกันคือ 0 (ชุดควบคุม), 5, 10, 15 เปอร์เซ็นต์ เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบาคาที่ระดับ 15 เปอร์เซ็นต์มีความกว้างเริ่มต้นสูงสุดเท่ากับ  $2.61 \pm 0.23$  เซนติเมตร รองลงมาคือปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบาคาที่ระดับ 0, 5, 10 เปอร์เซ็นต์ มีความกว้างเริ่มต้นเท่ากับ  $2.51 \pm 0.09$ ,  $2.50 \pm 0.09$  และ  $2.50 \pm 0.07$  เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปลานิลทุกชุดการทดลอง มีความกว้างเริ่มต้นที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) (ตารางที่ 2)

### 12. ความกว้างสุดท้าย

การทดลองเลี้ยงปลานิลด้วยอาหารผสมใบบาคาในระดับที่ต่างกันคือ 0 (ชุดควบคุม), 5, 10, 15 เปอร์เซ็นต์ เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบาคาที่ระดับ 5 เปอร์เซ็นต์มีความกว้างสุดท้ายสูงสุดเท่ากับ  $4.34 \pm 0.43$  เซนติเมตรรองลงมาคือ ปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบาคาที่ระดับ 10, 0, 15 เปอร์เซ็นต์ มีความกว้างสุดท้ายเท่ากับ  $3.95 \pm 0.16$ ,  $3.94 \pm 0.21$  และ  $3.84 \pm 0.08$  เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปลานิลทุกชุดการทดลอง มีความกว้างสุดท้ายที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) (ตารางที่ 2)

### 13. ความกว้างที่เพิ่มขึ้น

การทดลองเลี้ยงปลานิลด้วยอาหารผสมใบบาคาในระดับที่ต่างกันคือ 0 (ชุดควบคุม), 5, 10, 15 เปอร์เซ็นต์ เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบาคาที่ระดับ 5 เปอร์เซ็นต์มีความกว้างที่เพิ่มขึ้นสูงสุดเท่ากับ  $1.84 \pm 0.51$  เซนติเมตรรองลงมาคือ ปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบาคาที่ระดับ 10, 0, 15 เปอร์เซ็นต์ มีความกว้างที่เพิ่มขึ้นเท่ากับ  $1.45 \pm 0.12$ ,  $1.43 \pm 0.22$  และ  $1.23 \pm 0.21$  เซนติเมตรตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบาคาที่ระดับ 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ มีความกว้างที่เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม ( $p > 0.05$ ) แต่ปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบาคาที่ระดับ 15 เปอร์เซ็นต์ มีความกว้างที่เพิ่มขึ้นแตกต่างจากปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบาคาที่ระดับ 5 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม ( $p < 0.05$ ) (ตารางที่ 2)

#### 14. อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ

การทดลองเลี้ยงปลานิลด้วยอาหารผสมใบบาหลีในระดับที่ต่างกันคือ 0(ชุดควบคุม), 5, 10, 15 เปอร์เซ็นต์ เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบาหลีที่ระดับ 5 เปอร์เซ็นต์มีอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะสูงสุดเท่ากับ  $2.14 \pm 0.09$  รองลงมาคือ ปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบาหลีที่ระดับ 10, 0, 15 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะเท่ากับ  $2.11 \pm 0.07$ ,  $2.08 \pm 0.11$  และ  $2.02 \pm 0.11$  ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปลานิลทุกชุดการทดลอง มีอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) (ตารางที่ 2)

#### 15. อัตราการรอดตาย

การทดลองเลี้ยงปลานิลด้วยอาหารผสมใบบาหลีในระดับที่ต่างกันคือ 0(ชุดควบคุม), 5, 10, 15 เปอร์เซ็นต์ เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบาหลีที่ระดับ 5 เปอร์เซ็นต์มีอัตราการรอดตายสูงสุดเท่ากับ  $100.00 \pm 0.00$  เปอร์เซ็นต์รองลงมาคือ ปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบาหลีที่ระดับ 0, 10, 15 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการรอดตายเท่ากับ  $99.00 \pm 2.00$ ,  $98.00 \pm 2.31$  และ  $98.00 \pm 2.31$  เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปลานิลทุกชุดการทดลอง มีอัตราการรอดตายที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) (ตารางที่ 2)

#### 16. อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ

การทดลองเลี้ยงปลานิลด้วยอาหารผสมใบบาหลีในระดับที่ต่างกันคือ 0(ชุดควบคุม), 5, 10, 15 เปอร์เซ็นต์ เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบาหลีที่ระดับ 5 เปอร์เซ็นต์มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อดีที่สุดเท่ากับ  $2.54 \pm 0.16$  รองลงมาคือ ปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบาหลีที่ระดับ 10, 15, 0 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อเท่ากับ  $2.57 \pm 0.12$ ,  $2.72 \pm 0.19$  และ  $2.74 \pm 0.70$  ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปลานิลทุกชุดการทดลอง มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) (ตารางที่ 2)

#### 17. ประสิทธิภาพการใช้อาหาร

การทดลองเลี้ยงปลานิลด้วยอาหารผสมใบบาหลีในระดับที่ต่างกันคือ 0(ชุดควบคุม), 5, 10, 15 เปอร์เซ็นต์ เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบาหลีที่ระดับ 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์

มีประสิทธิภาพการใช้อาหารสูงสุดเท่ากับ  $0.39 \pm 0.02$  และ  $0.39 \pm 0.02$  ตามลำดับรองลงมาคือ ปลานิลที่ได้รับอาหารผสมไบบาหยาที่ระดับ 0, 15 เปอร์เซ็นต์ มีประสิทธิภาพการใช้อาหารเท่ากับ  $0.37 \pm 0.03$  และ  $0.37 \pm 0.03$  ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปลานิลทุกชุดการทดลอง มีประสิทธิภาพการใช้อาหารที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) (ตารางที่ 2)

## 18. ประสิทธิภาพของโปรตีนในอาหาร

การทดลองเลี้ยงปลานิลด้วยอาหารผสมไบบาหยาในระดับที่ต่างกันคือ 0 (ชุดควบคุม), 5, 10, 15 เปอร์เซ็นต์ เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าปลานิลที่ได้รับอาหารผสมไบบาหยาที่ระดับ 5 เปอร์เซ็นต์ ประสิทธิภาพของโปรตีนในอาหารสูงสุดเท่ากับ  $1.23 \pm 0.08$  รองลงมาคือ ปลานิลที่ได้รับอาหารผสมไบบาหยาที่ระดับ 10, 15, 0 เปอร์เซ็นต์ มีประสิทธิภาพของโปรตีนในอาหารเท่ากับ  $1.22 \pm 0.06$ ,  $1.15 \pm 0.08$  และ  $1.14 \pm 0.09$  ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปลานิลทุกชุดการทดลอง มีประสิทธิภาพของโปรตีนในอาหารที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) (ตารางที่ 2)

## 2. การศึกษาคุณภาพซาก

### 1. น้ำหนักทั้งหมด

ปลานิลที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมไบบาหยาในระดับที่ต่างกันคือ 0 (ชุดควบคุม), 5, 10, 15 เปอร์เซ็นต์ เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าปลานิลที่ได้รับอาหารผสมไบบาหยาที่ระดับ 15 เปอร์เซ็นต์มีน้ำหนักทั้งหมดสูงสุดเท่ากับ  $75.13 \pm 4.56$  กรัมรองลงมาคือ ปลานิลที่ได้รับอาหารผสมไบบาหยาที่ระดับ 10, 5, 0 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักทั้งหมดเท่ากับ  $70.53 \pm 5.02$ ,  $68.78 \pm 9.70$ ,  $63.79 \pm 5.14$  กรัมตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าน้ำหนักปลาทั้งหมดทุกชุดการทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) (ตารางที่ 3)

### 2. ความยาวทั้งหมด

ปลานิลที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมไบบาหยาในระดับที่ต่างกันคือ 0 (ชุดควบคุม), 5, 10, 15 เปอร์เซ็นต์ เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าปลานิลที่ได้รับอาหารผสมไบบาหยาที่ระดับ 0 เปอร์เซ็นต์มีความยาวทั้งหมดสูงสุดเท่ากับ  $16.47 \pm 0.81$  เซนติเมตรรองลงมาคือ ปลานิลที่ได้รับอาหารผสมไบบาหยาที่ระดับ 15, 5, 10 เปอร์เซ็นต์ มีความยาวทั้งหมดเท่ากับ  $16.30 \pm 0.35$ ,  $16.02 \pm 0.68$ ,  $15.95 \pm 0.51$

เซนติเมตรตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าความยาวปลาทั้งหมดทุกชุดการทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p>0.05$ ) (ตารางที่ 3)

### 3. ความยาวมาตรฐาน

ปลานิลที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมใบบาคาในระดับที่ต่างกันคือ 0(ชุดควบคุม), 5, 10, 15 เปอร์เซ็นต์ เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบาคาที่ระดับ 15 เปอร์เซ็นต์มีความยาวมาตรฐานสูงสุดเท่ากับ  $13.48\pm 0.29$  เซนติเมตรรองลงมาคือ ปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบาคาที่ระดับ 0, 5, 10 เปอร์เซ็นต์ มีความยาวมาตรฐานเท่ากับ  $13.28\pm 0.71$ ,  $12.98\pm 0.38$ ,  $12.70\pm 0.63$  เซนติเมตรตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าความยาวมาตรฐานของปลาทุกชุดการทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p>0.05$ ) (ตารางที่ 3)

### 4. ความกว้าง

ปลานิลที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมใบบาคาในระดับที่ต่างกันคือ 0(ชุดควบคุม), 5, 10, 15 เปอร์เซ็นต์ เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบาคาที่ระดับ 5 เปอร์เซ็นต์มีความกว้างสูงสุดเท่ากับ  $4.73\pm 0.22$  เซนติเมตรรองลงมาคือ ปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบาคาที่ระดับ 0, 15, 10 เปอร์เซ็นต์ มีความกว้างเท่ากับ  $4.65\pm 0.30$ ,  $4.65\pm 0.17$ ,  $4.60\pm 0.16$  เซนติเมตรตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าความกว้างของปลาทุกชุดการทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p>0.05$ ) (ตารางที่ 3)

### 5. ความลึก

ปลานิลที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมใบบาคาในระดับที่ต่างกันคือ 0(ชุดควบคุม), 5, 10, 15 เปอร์เซ็นต์ เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบาคาที่ระดับ 15 เปอร์เซ็นต์มีความลึกสูงสุดเท่ากับ  $2.30\pm 0.18$  เซนติเมตรรองลงมาคือ ปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบาคาที่ระดับ 10, 0, 5 เปอร์เซ็นต์ มีความลึกเท่ากับ  $2.18\pm 0.15$ ,  $2.15\pm 0.10$ ,  $2.10\pm 0.08$  เซนติเมตรตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าความลึกของปลาทุกชุดการทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p>0.05$ ) (ตารางที่ 3)

## 6. น้ำหนักรวมอวัยวะภายใน

ปลานิลที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมใบบาคาในระดับที่ต่างกันคือ 0(ชุดควบคุม), 5, 10, 15 เปอร์เซ็นต์ เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบาคาที่ระดับ 15 เปอร์เซ็นต์มีน้ำหนักรวมอวัยวะภายในสูงสุดเท่ากับ  $8.22 \pm 1.90$  กรัมรองลงมาคือ ปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบาคาที่ระดับ 10, 5, 0 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักรวมอวัยวะภายในเท่ากับ  $6.66 \pm 0.90$ ,  $6.22 \pm 0.73$ ,  $4.69 \pm 1.12$  กรัมตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าน้ำหนักรวมอวัยวะภายในของปลาที่ได้รับอาหารผสมใบบาคาที่ระดับ 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) แต่ปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบาคาที่ระดับ 15 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักรวมอวัยวะภายในของปลาแตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) (ตารางที่ 3)

## 7. น้ำหนักกระเพาะ

ปลานิลที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมใบบาคาในระดับที่ต่างกันคือ 0(ชุดควบคุม), 5, 10, 15 เปอร์เซ็นต์ เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบาคาที่ระดับ 15 เปอร์เซ็นต์มีน้ำหนักกระเพาะสูงสุดเท่ากับ  $3.32 \pm 1.57$  กรัมรองลงมาคือ ปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบาคาที่ระดับ 10, 5, 0 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักกระเพาะเท่ากับ  $2.60 \pm 0.91$ ,  $1.84 \pm 0.89$ ,  $1.09 \pm 0.30$  กรัมตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าน้ำหนักกระเพาะของปลาที่ได้รับอาหารผสมใบบาคาที่ระดับ 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) แต่ปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบาคาที่ระดับ 15 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักกระเพาะของปลาแตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) (ตารางที่ 3)

## 8. น้ำหนักตับ

ปลานิลที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมใบบาคาในระดับที่ต่างกันคือ 0(ชุดควบคุม), 5, 10, 15 เปอร์เซ็นต์ เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบาคาที่ระดับ 5 เปอร์เซ็นต์มีน้ำหนักตับสูงสุดเท่ากับ  $0.69 \pm 0.40$  กรัมรองลงมาคือ ปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบาคาที่ระดับ 15, 0, 10 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักตับเท่ากับ  $0.60 \pm 0.05$ ,  $0.59 \pm 0.04$ ,  $0.57 \pm 0.19$  กรัมตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าน้ำหนักตับของปลาทุกชุดการทดลองไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) (ตารางที่ 3)

## 9. ค่าดัชนีตัว

ปลาชนิดที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมใบบาศในระดับที่ต่างกันคือ 0(ชุดควบคุม), 5, 10, 15 เปอร์เซ็นต์ เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าปลาชนิดที่ได้รับอาหารผสมใบบาศในระดับ 5 เปอร์เซ็นต์มีค่าดัชนีตัวสูงสุดเท่ากับ  $1.03 \pm 0.59$  รองลงมาคือ ปลาชนิดที่ได้รับอาหารผสมใบบาศในระดับ 0, 15, 10 เปอร์เซ็นต์ มีค่าดัชนีตัวเท่ากับ  $0.93 \pm 0.09$ ,  $0.80 \pm 0.03$ ,  $0.79 \pm 0.22$  ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าดัชนีตัวของปลาทุกชุดการทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) (ตารางที่ 3)

## 10. น้ำหนักลำไส้

ปลาชนิดที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมใบบาศในระดับที่ต่างกันคือ 0(ชุดควบคุม), 5, 10, 15 เปอร์เซ็นต์ เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าปลาชนิดที่ได้รับอาหารผสมใบบาศในระดับ 15 เปอร์เซ็นต์มีน้ำหนักลำไส้สูงสุดเท่ากับ  $4.18 \pm 0.59$  กรัมรองลงมาคือ ปลาชนิดที่ได้รับอาหารผสมใบบาศในระดับ 5, 10, 0 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักลำไส้เท่ากับ  $3.37 \pm 0.32$ ,  $3.15 \pm 1.09$ ,  $2.48 \pm 1.16$  กรัมตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าน้ำหนักลำไส้ของปลาทุกชุดการทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) (ตารางที่ 3)

## 11. ความยาวลำไส้

ปลาชนิดที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมใบบาศในระดับที่ต่างกันคือ 0(ชุดควบคุม), 5, 10, 15 เปอร์เซ็นต์ เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าปลาชนิดที่ได้รับอาหารผสมใบบาศในระดับ 15 เปอร์เซ็นต์มีความยาวลำไส้สูงสุดเท่ากับ  $151.75 \pm 27.58$  เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลาชนิดที่ได้รับอาหารผสมใบบาศในระดับ 5, 0, 10 เปอร์เซ็นต์ มีความยาวลำไส้เท่ากับ  $116.25 \pm 10.72$ ,  $105.50 \pm 14.15$ ,  $104.00 \pm 11.94$  เซนติเมตรตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าความยาวลำไส้ของปลาที่ได้รับอาหารผสมใบบาศในระดับ 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) แต่ปลาชนิดที่ได้รับอาหารผสมใบบาศในระดับ 15 เปอร์เซ็นต์ มีความยาวลำไส้ของปลาแตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) (ตารางที่ 3)

## 12. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความยาวลำไส้

ปลานิลที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมใบบดในในระดับที่ต่างกันคือ 0(ชุดควบคุม), 5, 10, 15 เปอร์เซ็นต์ เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบดในในระดับ 15 เปอร์เซ็นต์มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความยาวลำไส้สูงสุดเท่ากับ  $9.30 \pm 1.59$  รองลงมาคือ ปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบดในในระดับ 5, 10, 0 เปอร์เซ็นต์ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความยาวลำไส้เท่ากับ  $7.25 \pm 0.55$ ,  $6.53 \pm 0.83$ ,  $6.42 \pm 0.93$  ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความยาวลำไส้ของปลาที่ได้รับอาหารผสมใบบดในในระดับ 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) แต่ปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบดในในระดับ 15 เปอร์เซ็นต์ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความยาวลำไส้ของปลาแตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) (ตารางที่ 3)

## 13. น้ำหนักเนื้อ

ปลานิลที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมใบบดในในระดับที่ต่างกันคือ 0(ชุดควบคุม), 5, 10, 15 เปอร์เซ็นต์ เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบดในในระดับ 5 เปอร์เซ็นต์มีน้ำหนักเนื้อสูงสุดเท่ากับ  $21.94 \pm 5.41$  กรัมรองลงมาคือ ปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบดในในระดับ 0, 15, 10 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักเนื้อเท่ากับ  $21.12 \pm 2.05$ ,  $19.12 \pm 1.34$ ,  $17.96 \pm 2.59$  กรัมตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าน้ำหนักเนื้อของปลาทุกชุดการทดลองไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) (ตารางที่ 3)

## 14. ค่าสัดส่วนร้อยละของเนื้อ

ปลานิลที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมใบบดในในระดับที่ต่างกันคือ 0(ชุดควบคุม), 5, 10, 15 เปอร์เซ็นต์ เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบดในในระดับ 10 เปอร์เซ็นต์มีค่าสัดส่วนร้อยละของเนื้อสูงสุดเท่ากับ  $49.87 \pm 1.52$  รองลงมาคือ ปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบดในในระดับ 5, 15, 0 เปอร์เซ็นต์ มีค่าสัดส่วนร้อยละของเนื้อเท่ากับ  $49.51 \pm 2.54$ ,  $49.10 \pm 1.12$ ,  $44.59 \pm 11.05$  ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าสัดส่วนร้อยละของเนื้อปลาทุกชุดการทดลองไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) (ตารางที่ 3)

### 15. น้ำหนักซาก

ปลานิลที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมใบบาคาในระดับที่ต่างกันคือ 0(ชุดควบคุม), 5, 10, 15 เปอร์เซ็นต์ เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบาคาที่ระดับ 15 เปอร์เซ็นต์มีน้ำหนักซากสูงสุดเท่ากับ  $38.22 \pm 1.87$  กรัมรองลงมาคือ ปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบาคาที่ระดับ 10, 0, 5 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักซากเท่ากับ  $35.38 \pm 3.04$ ,  $35.16 \pm 6.00$ ,  $34.69 \pm 4.87$  กรัมตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าน้ำหนักซากของปลาที่ได้รับอาหารผสมใบบาคาที่ระดับ 5 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) แต่ปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบาคาที่ระดับ 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักซากของปลาแตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) (ตารางที่ 3)

### 16. ค่าสัดส่วนร้อยละของซาก

ปลานิลที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมใบบาคาในระดับที่ต่างกันคือ 0(ชุดควบคุม), 5, 10, 15 เปอร์เซ็นต์ เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบาคาที่ระดับ 15 เปอร์เซ็นต์มีค่าสัดส่วนร้อยละของซากสูงสุดเท่ากับ  $74.54 \pm 1.42$  รองลงมาคือ ปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบาคาที่ระดับ 10, 5, 0 เปอร์เซ็นต์ มีค่าสัดส่วนร้อยละของซากเท่ากับ  $74.64 \pm 0.61$ ,  $68.44 \pm 3.60$ ,  $66.76 \pm 4.00$  ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าสัดส่วนร้อยละของซากของปลาที่ได้รับอาหารผสมใบบาคาที่ระดับ 5 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) แต่ปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบาคาที่ระดับ 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ มีค่าสัดส่วนร้อยละของซากของปลาแตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) (ตารางที่ 3)

### 17. น้ำหนักหัว

ปลานิลที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมใบบาคาในระดับที่ต่างกันคือ 0(ชุดควบคุม), 5, 10, 15 เปอร์เซ็นต์ เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบาคาที่ระดับ 15 เปอร์เซ็นต์มีน้ำหนักหัวสูงสุดเท่ากับ  $19.84 \pm 2.40$  กรัมรองลงมาคือ ปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบาคาที่ระดับ 0, 10, 5 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักหัวเท่ากับ  $19.27 \pm 2.87$ ,  $19.18 \pm 1.50$ ,  $19.15 \pm 1.69$  กรัมตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าน้ำหนักหัวของปลาทุกชุดการทดลองไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) (ตารางที่ 3)

## 18. น้ำหนักเกล็ด

ปลานิลที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมใบบาหลีในระดับที่ต่างกันคือ 0(ชุดควบคุม), 5, 10, 15 เปอร์เซ็นต์ เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบาหลีที่ระดับ 0 เปอร์เซ็นต์มีน้ำหนักเกล็ดสูงสุดเท่ากับ  $1.64 \pm 0.28$  กรัมรองลงมาคือ ปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบาหลีที่ระดับ 10, 15, 5 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักเกล็ดเท่ากับ  $1.55 \pm 0.37$ ,  $1.52 \pm 0.32$ ,  $1.21 \pm 0.43$  กรัมตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าน้ำหนักเกล็ดของปลาทุกชุดการทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) (ตารางที่ 3)

## 19. เนื้อ Fillet

ปลานิลที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมใบบาหลีในระดับที่ต่างกันคือ 0(ชุดควบคุม), 5, 10, 15 เปอร์เซ็นต์ เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบาหลีที่ระดับ 0 เปอร์เซ็นต์มีน้ำหนักทั้งหมดสูงสุดเท่ากับ  $19.41 \pm 2.10$  รองลงมาคือ ปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบาหลีที่ระดับ 5, 15, 10 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักทั้งหมดเท่ากับ  $18.58 \pm 2.76$ ,  $17.19 \pm 0.98$ ,  $16.75 \pm 2.97$  กรัมตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าน้ำหนักเนื้อ Fillet ของปลาทุกชุดการทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) (ตารางที่ 3)

## 20. น้ำหนักกระเพาะ, ลำไส้ และถุงน้ำดี

ปลานิลที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมใบบาหลีในระดับที่ต่างกันคือ 0(ชุดควบคุม), 5, 10, 15 เปอร์เซ็นต์ต่ออาหาร 1 กิโลกรัม เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบาหลีที่ระดับ 15 เปอร์เซ็นต์มีน้ำหนักกระเพาะ, ลำไส้ และถุงน้ำดีสูงสุดเท่ากับ  $7.32 \pm 1.66$  กรัมรองลงมาคือ ปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบาหลีที่ระดับ 10, 5, 0 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักกระเพาะ, ลำไส้ และถุงน้ำดีเท่ากับ  $5.52 \pm 1.30$ ,  $5.29 \pm 0.92$ ,  $3.64 \pm 1.18$  กรัมตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าน้ำหนักกระเพาะ, ลำไส้ และ ถุงน้ำดีของปลาที่ได้รับอาหารผสมใบบาหลีที่ระดับ 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) แต่ปลานิลที่ได้รับอาหารผสมใบบาหลีที่ระดับ 15 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักกระเพาะ, ลำไส้ และ ถุงน้ำดีของปลาแตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) (ตารางที่ 3)

### 3. คุณภาพน้ำ

ค่าคุณภาพน้ำระหว่างที่ทำการเลี้ยงปลานิลเป็นเวลาทั้งหมด 56 วัน ด้วยอาหารผสมใบบดหยาบที่ระดับ 0 (ชุดควบคุม) ,5 ,10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ โดยทำการวัดค่าคุณภาพน้ำในถังการทดลอง มีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) อยู่ในช่วง  $6.57 \pm 0.14$  -  $6.87 \pm 0.40$  ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) อยู่ในช่วง  $4.22 \pm 0.67$  -  $4.55 \pm 0.42$  มิลลิกรัมต่อลิตร แอมโมเนีย (Ammonia) อยู่ในช่วง  $0.27 \pm 0.09$  -  $0.41 \pm 0.02$  มิลลิกรัมต่อลิตร ไนไตรท์ (Nitrite) อยู่ในช่วง  $0.24 \pm 0.19$  -  $0.33 \pm 0.25$  มิลลิกรัมต่อลิตร และอุณหภูมิอยู่ในช่วง  $28.42 \pm 0.91$  -  $29.45 \pm 0.91$  องศาเซลเซียส ดังตารางที่ 4 ซึ่งค่าคุณภาพน้ำมีความเหมาะสมสำหรับการเลี้ยงปลานิลดังที่สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด รายงานว่า ช่วงความเป็นกรด-ด่าง (pH) ที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงปลานิลอยู่ในช่วง 6.5-8.5 ปริมาณออกซิเจน (DO) ที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงปลานิล 3.0-5.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณแอมโมเนียรวมในบ่อปลานิลไม่ควรเกิน 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณไนไตรท์ไม่ควรเกิน 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร และอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงปลานิลจะอยู่ในช่วง 25-32 องศาเซลเซียส (พิเชต, 2559; กรมประมง, 2554)

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตของปลาชนิดที่รับประทานจากใบยาสูบในปริมาณที่ต่างกัน 4 ระดับ

ค่าประสิทธิภาพการเจริญเติบโต	ระดับใบยาสูบในสูตรอาหาร (เปอร์เซ็นต์)					P-value
	T1 (0)	T2 (5)	T3 (10)	T4 (15)	T5 (20)	
น้ำหนักเริ่มต้นรวม (กรัม) <sup>ns</sup>	332.13±21.81	337.27±21.46	336.31±10.41	337.19±16.47	337.19±16.47	0.974
น้ำหนักเริ่มต้น (กรัม/ตัว) <sup>ns</sup>	13.29±0.87	13.49±0.86	13.45±0.42	13.49±0.66	13.49±0.66	0.980
น้ำหนักสุดท้ายรวม (กรัม) <sup>ns</sup>	1051.58±30.06	1117.03±91.47	1078.04±70.37	1023.35±33.49	1023.35±33.49	0.229
น้ำหนักสุดท้าย (กรัม/ตัว) <sup>ns</sup>	42.52±2.10	44.68±3.66	43.98±2.12	41.79±1.76	41.79±1.76	0.425
น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นรวม (กรัม) <sup>ns</sup>	719.45±30.07	779.75±76.92	741.73±62.85	686.15±36.54	686.15±36.54	0.162
น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (กรัม/ตัว) <sup>ns</sup>	29.24±1.86	31.19±3.08	30.53±1.88	28.30±1.82	28.30±1.82	0.162
น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวัน (กรัม/ตัว) <sup>ns</sup>	0.52±0.03	0.56±0.06	0.55±0.03	0.51±0.03	0.51±0.03	0.162
ความยาวเริ่มต้น (ซม) <sup>ns</sup>	9.44±0.13	9.40±0.26	9.58±0.17	9.38±0.15	9.38±0.15	0.449
ความยาวสุดท้าย (ซม) <sup>ns</sup>	13.88±0.13	14.02±0.20	13.83±0.17	13.81±0.21	13.81±0.21	0.174
ความยาวที่เพิ่มขึ้น (ซม) <sup>ns</sup>	4.44±0.16 <sup>ab</sup>	4.63±0.28 <sup>a</sup>	4.26±0.17 <sup>c</sup>	4.43±0.29 <sup>bc</sup>	4.43±0.29 <sup>bc</sup>	0.017
ความกว้างเริ่มต้น (ซม) <sup>ns</sup>	2.51±0.09	2.50±0.09	2.50±0.07	2.61±0.23	2.61±0.23	0.604
ความกว้างสุดท้าย (ซม) <sup>ns</sup>	3.94±0.21	4.34±0.43	3.95±0.16	3.84±0.08	3.84±0.08	0.070
ความกว้างที่เพิ่มขึ้น (ซม)	1.43±0.22 <sup>ab</sup>	1.84±0.51 <sup>a</sup>	1.45±0.12 <sup>ab</sup>	1.23±0.21 <sup>b</sup>	1.23±0.21 <sup>b</sup>	0.049
อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ <sup>ns</sup>	2.08±0.11	2.14±0.09	2.11±0.07	2.02±0.11	2.02±0.11	0.236
อัตราการรอดตาย (%) <sup>ns</sup>	99.00±2.00	100.00±0.00	98.00±2.31	98.00±2.31	98.00±2.31	0.426
อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ <sup>ns</sup>	2.74±0.20	2.54±0.16	2.57±0.12	2.72±0.19	2.72±0.19	0.271
ประสิทธิภาพการใช้อาหาร <sup>ns</sup>	0.37±0.03	0.39±0.02	0.39±0.02	0.37±0.03	0.37±0.03	0.268
ประสิทธิภาพของโปรตีนในอาหาร <sup>ns</sup>	1.14±0.09	1.23±0.08	1.22±0.06	1.15±0.08	1.15±0.08	0.278

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

2. ค่าเฉลี่ยอักษรพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันกับ แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างค่าเฉลี่ยในจำนวนเดียวกัน ( $p<0.05$ )

ตารางที่ 3 ค่าคุณภาพซากของปลาชนิดที่ได้รับอาหารผสมในระดดับที่ต่างกัน 4 ระดับ

ค่าคุณภาพซาก	ระดับบวบหย้าในสูตรอาหาร (เปอร์เซ็นต์)					P-value
	T1 (0)	T2 (5)	T3 (10)	T4 (15)	T4 (15)	
น้ำหนักทั้งหมด (กรัม) <sup>ns</sup>	63.79±5.14	68.78±9.70	70.53±5.02	75.13±4.56	0.152	
ความยาวทั้งหมด <sup>ns</sup>	16.47±0.81	16.02±0.68	15.95±0.51	16.30±0.35	0.608	
ความยาวมาตรฐาน <sup>ns</sup>	13.28±0.71	12.98±0.38	12.70±0.63	13.48±0.29	0.232	
ความกว้าง <sup>ns</sup>	4.65±0.30	4.73±0.22	4.60±0.16	4.65±0.17	0.883	
ความลึก <sup>ns</sup>	2.15±0.10	2.10±0.08	2.18±0.15	2.30±0.18	0.242	
น้ำหนักรวมอวัยวะภายใน	4.69±1.12 <sup>b</sup>	6.22±0.73 <sup>b</sup>	6.66±0.90 <sup>ab</sup>	8.22±1.90 <sup>a</sup>	0.013	
น้ำหนักกระเพาะ	1.09±0.30 <sup>b</sup>	1.84±0.89 <sup>ab</sup>	2.60±0.91 <sup>ab</sup>	3.32±1.57 <sup>a</sup>	0.048	
น้ำหนักตับ <sup>ns</sup>	0.59±0.04	0.69±0.40	0.57±0.19	0.60±0.05	0.696	
ค่าดัชนีตับ <sup>ns</sup>	0.93±0.09	1.03±0.59	0.79±0.22	0.80±0.03	0.696	
น้ำหนักลำไส้ <sup>ns</sup>	2.48±1.16	3.37±0.32	3.15±1.09	4.18±0.59	0.101	
ความยาวลำไส้	105.50±14.15 <sup>a</sup>	116.25±10.72 <sup>a</sup>	104.00±11.94 <sup>a</sup>	151.75±27.58 <sup>b</sup>	0.007	
ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความยาวลำไส้	6.42±0.93 <sup>b</sup>	7.25±0.55 <sup>b</sup>	6.53±0.83 <sup>b</sup>	9.30±1.59 <sup>a</sup>	0.007	
น้ำหนักเนื้อ <sup>ns</sup>	21.12±2.05	21.94±5.41	17.96±2.59	19.12±1.34	0.548	
ค่าสัดส่วนร้อยละของเนื้อ <sup>ns</sup>	44.59±11.05	49.51±2.54	49.87±1.52	49.10±1.12	0.548	
น้ำหนักซาก	35.16±6.00 <sup>a</sup>	34.69±4.87 <sup>a</sup>	35.38±3.04 <sup>b</sup>	38.22±1.87 <sup>b</sup>	0.004	
ค่าสัดส่วนร้อยละของซาก	66.76±4.00 <sup>b</sup>	68.44±3.60 <sup>b</sup>	74.64±2.01 <sup>a</sup>	74.54±1.42 <sup>a</sup>	0.004	
น้ำหนักหัว <sup>ns</sup>	19.27±2.87	19.15±1.69	19.18±1.50	19.84±2.40	0.966	
น้ำหนักเกล็ด <sup>ns</sup>	1.64±0.28	1.21±0.43	1.55±0.37	1.52±0.32	0.380	
เนื้อ Fillet <sup>ns</sup>	19.41±2.10	18.58±2.76	16.75±2.97	17.19±0.98	0.381	
น้ำหนักกระเพาะ+ลำไส้+ถุงน้ำดี	3.64±1.18 <sup>b</sup>	5.29±0.92 <sup>ab</sup>	5.52±1.30 <sup>ab</sup>	7.32±1.66 <sup>a</sup>	0.014	

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

2. ค่าเฉลี่ยอักษรที่มีการพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันกับ แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างค่าเฉลี่ยในแนวนอนเดียวกัน (p<0.05)

ตารางที่ 4 ค่าคุณภาพน้ำที่เก็บผลการทดลองจากเครื่องปลูกด้วยอาหารที่ผสมไปบดในภาชนะในระดบที่แตกต่างกัน

ระดับความเข้มข้นของไปบด	ความเข้มข้น	ค่าคุณภาพน้ำ	ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ (มิลลิกรัม/ลิตร)	ค่าความเค็ม (มิลลิกรัม/ลิตร)	ค่าความเป็นกรด-ด่าง	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ (มิลลิกรัม/ลิตร)	ค่าความเค็ม (มิลลิกรัม/ลิตร)
0	6.57±0.14	29.43±0.93	4.55±0.42	0.26±0.20	0.37±0.00			
5	6.61±0.09	28.42±0.91	4.3±0.88	0.24±0.19	0.27±0.09			
10	6.87±0.40	29.45±0.91	4.45±0.63	0.28±0.25	0.41±0.02			
15	6.69±0.01	29.43±0.93	4.22±0.67	0.33±0.25	0.38±0.09			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองเพื่อศึกษาผลของไบบาหยาดต่อการเจริญเติบโตของปลานิล พบว่าปลาที่ได้รับอาหารที่ผสมไบบาหยาดที่ระดับความเข้มข้น 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าผลการเจริญเติบโตเติบโต ได้แก่ น้ำหนักสุดท้าย ความยาวสุดท้าย ความกว้างสุดท้าย อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ อัตราการรอดตาย อัตราการแลกเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ ประสิทธิภาพการใช้อาหาร และ ประสิทธิภาพของโปรตีนในอาหาร ของปลานิลที่ได้รับอาหารผสมไบบาหยาดในระดับต่างๆ มีค่าการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับชุดควบคุม ( $p > 0.05$ ) ความยาวที่เพิ่มขึ้นที่ระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับชุดควบคุม ( $p < 0.05$ ) และความกว้างที่เพิ่มขึ้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับชุดควบคุม ( $p < 0.05$ )

จากผลการทดลอง พบว่า ค่าคุณภาพซาก ได้แก่ น้ำหนักทั้งหมด ความยาวทั้งหมด ความยาวมาตรฐาน ความกว้าง ความลึก น้ำหนักตับ ค่าดัชนีตับ น้ำหนักลำไส้ น้ำหนักเนื้อ ค่าสัดส่วนร้อยละของเนื้อ น้ำหนักหัว น้ำหนักเกล็ด เนื้อ Fillet ของปลาที่ได้รับอาหารผสมไบบาหยาดที่ระดับ 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ไม่มีความแตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ (Adigun O. S. and Faculty, 2014) ได้ศึกษาการทดแทนข้าวสาลีด้วยไบบาหยาดในสูตรอาหารในการเลี้ยงกระต่าย ที่ระดับความเข้มข้น 0 (ชุดควบคุม), 33, 66 และ 100 เปอร์เซ็นต์ พบว่ากระต่ายที่เลี้ยงด้วยอาหารที่ทดแทนข้าวสาลีด้วยไบบาหยาด มีการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับกระต่ายที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารที่ไม่ทดแทนด้วยไบบาหยาด (ชุดควบคุม) ซึ่งจากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าไบบาหยาดสามารถใช้เป็นวัตถุดิบในสูตรอาหารเลี้ยงปลานิลได้โดยระดับความเข้มข้นสูงสุดที่สามารถใช้ได้คือ 15 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตนอกจากนี้ที่ระดับความเข้มข้นดังกล่าวยังมีอัตราการรอดสูงถึง 95 %

## สรุปผลและข้อเสนอแนะ

### สรุปผล

จากการทดลองเลี้ยงปลานิลด้วยอาหารผสมใบบาหยาที่ระดับ 0 (ชุดควบคุม), 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่ามีค่าการเจริญเติบโต เช่น ค่าน้ำหนักสุดท้าย ความยาวสุดท้าย ความกว้างสุดท้าย อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ อัตราการรอดตาย อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ ประสิทธิภาพการใช้อาหาร และประสิทธิภาพของโปรตีนในอาหาร มีค่าไม่แตกต่างจากชุดควบคุม และค่าคุณภาพซาก ซึ่งมีค่าน้ำหนักทั้งหมด ความยาวทั้งหมด ความยาวมาตรฐาน ความกว้าง ความลึก น้ำหนักตับ ค่าดัชนีตับ น้ำหนักลำไส้ น้ำหนักเนื้อ ค่าสัดส่วนร้อยละของเนื้อ น้ำหนักหัว น้ำหนักเกล็ด เนื้อ Fillet มีค่าไม่แตกต่างจากชุดควบคุมจากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าสามารถเสริมใบบาหยาในสูตรอาหารเลี้ยงปลานิลได้สูงถึง 15 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่ส่งผลกระทบต่อ การเจริญเติบโต

### ข้อเสนอแนะ

ควรมีการศึกษาผลอาหารผสมใบบาหยาในระดับที่แตกต่างกันเพื่อศึกษาการเจริญเติบโตและคุณภาพซากในสัตว์ชนิดอื่นๆ

## เอกสารอ้างอิง

- กรมประมง. 2550. การเพาะเลี้ยงปลานิลในบ่อดิน. สืบค้นเมื่อ 5 พฤษภาคม, 2565, แหล่งที่มา : <http://gms.oae.go.th/>.
- กรมประมง. 2551. การเพาะและอนุบาลปลานิล. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด.กระทรวงเกษตร และ สหกรณ์. หน้า 10.
- กรมประมง.2554. การปฏิบัติทางการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่สำหรับการผลิตสัตว์น้ำ (จี เอ พี). คู่มือโครงการยกระดับมาตรฐานฟาร์มเพาะเลี้ยงปลานิลเพื่อการส่งออก. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด. กรุงเทพฯ. หน้า 11.
- กรมประมง. 2561. คู่มือการเพิ่มประสิทธิภาพและการลดต้นทุนการเลี้ยงปลานิล. กองวิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด. กรุงเทพฯ. หน้า 3.
- เกวลินหนูฤทธิ. 2554. การเลี้ยงปลานิลในกระชังจังหวัดสตูล. สืบค้นเมื่อ 5 พฤษภาคม, 2565, แหล่งที่มา : <http://www.fisheries.go.th>.
- ข้อมูลพันธุ์ไม้ ในประเทศไทย. 2020. เอกสารเผยแพร่; พืชต่างถิ่นที่ถูกรุกรานในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ (Invasive Plants in Protected Area). สืบค้นเมื่อ 5 พฤษภาคม, 2565, แหล่งที่มา : <https://www.siamplants.com/2020/04/Asystasia-gangetica-subsp-micrantha.html>.
- จิตติมา หมั่นกิจ. 2553. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาการผลิตอาหารสัตว์น้ำ. แผนกวิชาประมง วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ. ศรีสะเกษ. หน้า 10.
- ชุมชนคนรักทรัพย์พรรณไม้. 2018. บำพญา *Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson, สืบค้นเมื่อ 5 พฤษภาคม, 2565, แหล่งที่มา : <https://www.facebook.com/439714696050894/posts/1945115618844120/>.
- ฐานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 2010. บำพญา, สืบค้นเมื่อ 5 พฤษภาคม, 2565, แหล่งที่มา: <http://www.phargarden.com/main.php?action=viewpage&pid=233>.
- ทัศนีย์ ภูมิพิพัตน์. 2524. ชีวิตประวัติของปลานิล. เอกสารวิชาการ. ฉบับที่ 7/2524. กองประมงน้ำจืด, กรมประมง. กรุงเทพฯ. หน้า 34.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ธนาภรณ์ จิตตपालพงศ์. 2557. การสร้างสูตรอาหารสัตว์น้ำและสูตรอาหารสัตว์น้ำเศรษฐกิจ. เอกสาร  
วิชาการ. ราชการบริหารส่วนกลาง. กรมประมง. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 25.

นวลมณี พงศ์ธนา. 2553. ปัจจัยการเพาะเลี้ยงปลานิลและปลานิลแดงให้ประสบผลสำเร็จ. เอกสารเผยแพร่.  
ฉบับที่ 2. ศูนย์วิจัยและทดสอบพันธุ์สัตว์น้ำปทุมธานี สถาบันวิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำ. หน้า 37.

นฤมล อัสวเกศมณี. 2550. อาหารและการให้อาหารปลา. คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏ  
สงขลา. ภาพพิมพ์. สงขลา.

ปลานิล ให้คุณประโยชน์อย่างไรแก่ร่างกาย. 2020. ปลานิล คุณค่าทางโภชนาการ, สืบค้นเมื่อ 5 พฤษภาคม,  
2565, แหล่งที่มา : <https://chumchonwatumpwan.ac.th/>.

พิเชต พลายเพชร. 2559. การจัดการทางโภชนาการสำหรับการเลี้ยงปลานิล **Nutritional  
Management for Culturing Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*)**. บทความวิชาการ.  
สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด. กรมประมง. พระนครศรีอยุธยา. หน้า 17

มนต์สรวง ยางทอง. 2558. อาหารสัตว์น้ำ. เอกสารประกอบการสอน (คู่มือปฏิบัติการ). คณะ  
เทคโนโลยีการเกษตร. หลักสูตรวิทยาศาสตรการประมงและทรัพยากรทางน้ำ. สถาบันเทคโนโลยีพระ  
จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตอุดมศักดิ์. ชุมพร. หน้า 61-62.

มานพ ตั้งตรงไพโรจน์, ภาณุ เทวรัตน์มณีกุล, พรรณศรี จริโมภาส, สุจินต์ หนูขวัญ, กำชัยลาวัณยุฒิและวิมล  
จันทร์โรทัย. 2536. การพัฒนาการเพาะเลี้ยงปลานิล. เอกสารเผยแพร่ ฉบับที่ 23. สถาบันการ  
เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด. กรมประมง. กรุงเทพฯ. หน้า 96.

เมย์วิสาข์. 2564. อ่อมแซบ. เอกสารเผยแพร่ 22 พฤศจิกายน พ.ศ.2564. สืบค้นเมื่อ 5 พฤษภาคม,  
2565, แหล่งที่มา : <https://www.technologychaoban.com/>.

ย่าหยยา. 2560. พืชบหยา, สืบค้นเมื่อ 5 พฤษภาคม, 2565, แหล่งที่มา:  
<http://thissummer17.blogspot.com/2017/05/ganges-primrose-ganges-river-asystacia.html>.

วิชาการเกษตร ปลูกผัก ทำไร่ ไถนา. 2017. ย่าหยยาพืชสมุนไพรบำรุงโลหิต, สืบค้นเมื่อ 5 พฤษภาคม,  
2565, แหล่งที่มา: <https://www.vichakaset.com/>.

ศิริพร พงษ์ปัญญา. 2559. ดอกย่าหยยา, 3 ตุลาคม 2559. สืบค้นเมื่อ 5 พฤษภาคม, 2565, แหล่งที่มา :  
[https://oer.learn.in.th/search\\_detail/result/36873](https://oer.learn.in.th/search_detail/result/36873).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศูนย์วิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำ อุดรดิตถ์. 2565 **ปลานิลจิตรลดา สายสัมพันธ์พระราชวงศ์ไทย-ญี่ปุ่น**,  
แหล่งที่มา : <https://www4.fisheries.go.th>.

สารานุกรมเสรี. 2004. **ย่าหยา (พืช)**, สืบค้นเมื่อ 5 พฤษภาคม, 2565, แหล่งที่มา :  
<https://th.wikipedia.org/wiki/>.

สุทธวัฒน์เบญจกุล. 2549. **เคมีและคุณภาพสัตว์น้ำ**. โอเดียนสโตร์. กรุงเทพฯ.

สำนักพิมพ์บ้านและสวน. 2016. **บาหยา**, สืบค้นเมื่อ 5 พฤษภาคม, 2565, แหล่งที่มา :  
<https://www.baanlaesuan.com/plants/biennial/137560.html>.

อมรรัตน์ เสริมวัฒนากุล, พิสมัย สมสืบ, นุชนรี ทองศรีและสาวิตรี วงศ์สุวรรณ. 2548. **อาหารและการผลิตอาหารสัตว์น้ำ**. ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ.

Adigun O. S., Okeke E. N., 3Makinde O. J. and Umunna M. O. 2014. **Effect of Replacing Wheat Offal with *Asystasia gangetica* Leaf Meal (ALM) on Growth Performance and Haematological Parameters of Weaner Rabbits**. Greener Journal of Agricultural Sciences. ISSN: 2276-7770; ICV: 6.15 Vol. 4 (1), pp. 009-014.

Nelson, J.S. 1994. **Fishes of the World.3rded.** John Wiley and Sons. Inc., New York.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 1 การเตรียมใบบาทยาและวัตถุดิบทำอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



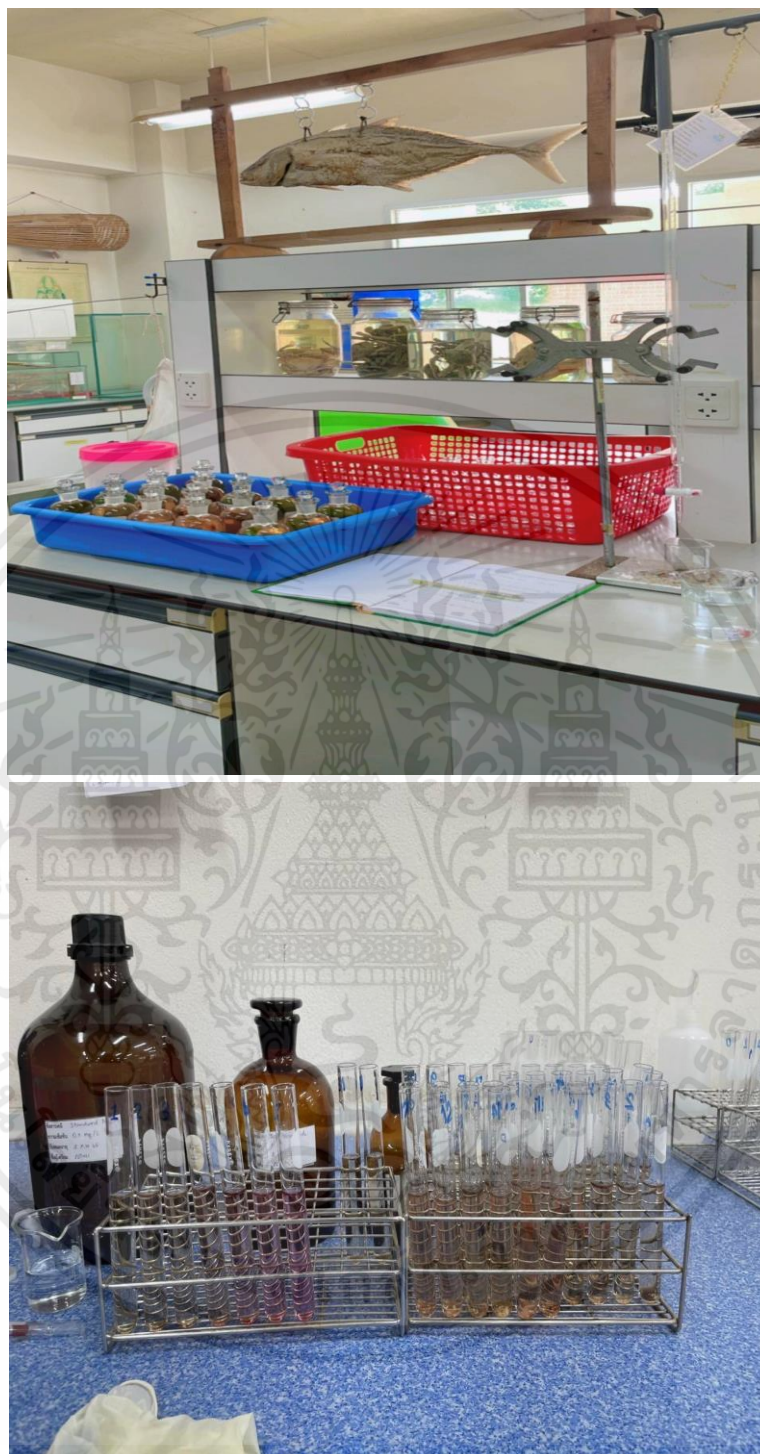
ภาพผนวกที่ 2 การเตรียมอาหารทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 3 การวัดค่าการเจริญเติบโต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 4 แลปตรวจคุณภาพน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 5 แลค่าคุณภาพซาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติการศึกษา



ชื่อ นายวีรชัช เวียงวีระ  
 เกิดวันที่ 26 กุมภาพันธ์ 2543  
 ที่อยู่ เลขที่ 22/3 หมู่ 3 ตำบลนาใต้ อำเภอบ้านนาเดิม จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84240  
 ประวัติการศึกษา ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ศิลป์-คำนวณ  
 โรงเรียนสุราษฎร์ธานี 2 จังหวัดสุราษฎร์ธานี  
 วท.บ. (วิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ)  
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
 วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้