



การใช้กล้วยน้ำว้าสุกในสูตรอาหารต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพซากของการเลี้ยงปลานิลในกระชัง

The use of Ripe Klwai Namwa in Diets on Growth and Carcass Quality of
Tilapia Nilotica (*Oreochromis niloticus*) in Cage Culture

นางสาวกาญจนา หิตชะนา

นางสาวธนพร ไทยถาวร

โครงการพิเศษเล่มนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร (วิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

ปีการศึกษา 2564

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



การใช้กล้วยน้ำว้าสุกในสูตรอาหารต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพซากของการเลี้ยงปลานิลในกระชัง

The use of Ripe Kluai Namwa in Diets on Growth and Carcass Quality of
Tilapia Nilotica (*Oreochromis niloticus*) in Cage Culture

นางสาวกาญจนา หิตชะนา

นางสาวรณพร ไทยถาวร

โครงการพิเศษเล่มนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร (วิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

ปีการศึกษา 2564

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รับที่...../.....

งานทะเบียนและประมวลผล

โครงการพิเศษปีการศึกษา 2564

เรื่อง

การใช้กล้วยน้ำว้าสุกในสูตรอาหารต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพซากของการเลี้ยงปลานิลในกระชัง

The use of Ripe Kluai Namwa in Diets on Growth and Carcass Quality of

Tilapia Nilotica (*Oreochromis niloticus*) in Cage Culture

ผู้จัดทำ

นางสาวกาญจนา หิตชะนา

นางสาวธนพร ไทยถาวร

นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตการประมงและทรัพยากรทางน้ำ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

เห็นชอบ/รับรอง

(ผศ.ธนากร เหมะสกล)

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

โครงการพิเศษนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการพิเศษ

เรื่อง

การใช้กล้วยน้ำว้าสุกในสูตรอาหารต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพซากของการเลี้ยงปลานิลในกระชัง

The use of Ripe Kluai Namwa in Diets on Growth and Carcass Quality of

Tilapia Nilotica (Oreochromis niloticus) in Cage Culture

โดย

นางสาวกาญจนา หิตชะนา

นางสาวธนพร ไทยถาวร

เสนอ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ธนากร เหมะสกล

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

(วิทยาศาสตรการประมงและทรัพยากรทางน้ำ)

ปีการศึกษา 2564

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง การใช้กล้วยน้ำว้าสุกในสูตรอาหารต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพซากของปลาลีงปลานิลในกระชัง

โดย นางสาวกาญจนา หิตชะนา / นางสาวธนพร ไทยถาวร.

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ

คณะ วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์

อาจารย์ที่ปรึกษา ผ.ศ.ธนากร เหมาะผล

บทคัดย่อ

การศึกษาการใช้กล้วยน้ำว้าสุกในสูตรอาหารเลี้ยงปลานิลในระดับที่ต่างกัน วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) โดยแบ่งการทดลองออกเป็นทั้งหมด 4 ชุด ในการทดลองละ 4 ซ้ำ โดยประกอบด้วยสูตรอาหารที่ผสมด้วยกล้วยน้ำว้าสุก 4 ระดับ คือ 0 (ชุดควบคุม) ,5 ,10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ โดยการทดลองนี้จะทำการเลี้ยงปลานิลอายุ 60 วัน ในกระชังจำนวน 10ตัว/กระชัง เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ จากผลการทดลองพบว่าน้ำหนักของปลาทั้งหมด ความยาวทั้งหมดของปลาทั้งหมด ค่าความยาวมาตรฐานของปลา น้ำหนักของอวัยวะภายใน ตับ อวัยวะภายใน น้ำหนักไขมันช่องท้อง ค่าสัดส่วนไขมันช่องท้อง น้ำหนักตับ ค่าดัชนีความสัมพันธ์ของตับ น้ำหนักกระเพาะ น้ำหนักลำไส้ ตับลำไส้ ความยาวลำไส้ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ความยาวลำไส้ น้ำหนักเนื้อ ค่าสัดส่วนร้อยละของเนื้อ น้ำหนักซาก ค่าสัดส่วนร้อยละของซากไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) ในชุดการทดลอง

คำสำคัญ : ปลานิล,อาหาร, กล้วยน้ำว้า

.....
กาญจนา

ลายมือชื่อนักศึกษา 1

.....
ธนพร

ลายมือชื่อนักศึกษา 2

.....


ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

Title The use of Ripe Kluai Namwa in Diets on Growth and Carcass Quality of Tilapia
Nilotica (*Oreochromis niloticus*) in Cage Culture

By Miss. Kanjana Heetchana and Miss. Thanaporn Thaitaworn

Major Agricultural Technology (Fishery Science and Aquatic Resources)

Faculty Chumphon campus

Advisor Asst.Prof. Tanakon Haemasaton

ABSTRACT

Study on the use of Ripe Kluai Namwa in recipes to diet Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) with a different levels. Complete randomized trial planning (CRD) with 4 treatments of experiments, 4 repetitive. The treatments were experimental diets which contained different level : 0 (control), 5 , 10 and 15 percent respectively of Ripe Kluai Namwa in formula. Nile Tilapia at 60 days of age was used in this study. Fish were cultured in floating basket (10 fish per cage) for 6 week. For result, The weight of the entire fish was all lengths of fish Standard length of fish Internal organs, Visceral Index, Abdominal weight, Percentage of abdominal , Liver weight, Liver relationship index value, Stomach weight, Intestinal weight, Intestinal index, Intestinal length, Correlation coefficient of intestinal length, Meat weight, Percentage of meat, Carcass weight. The percentage of carcasses was not statistically different ($p>0.05$) in treatment.

Keywords : Nile Tilapia , Diet , Ripe Kluai Namwa

Kanjana

Student's signature1

Thanaporn

Student's signature2

Tanakorn

Advisor's signature

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ชนากร เหมาะสม อธิการที่ปรึกษาปัญหาพิเศษอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมที่กรุณาให้คำปรึกษาความรู้เกี่ยวกับการทำโครงการพิเศษนี้เป็นอย่างดี ตลอดจนตรวจสอบข้อบกพร่องในการวิเคราะห์ข้อมูลและการเขียนรายงานทุกขั้นตอน ทำให้การทำโครงการพิเศษครั้งนี้สำเร็จไปได้ด้วยดีขอขอบพระคุณอาจารย์ในสาขาวิชาทุกท่านที่ให้ความรู้และอบรมสั่งสอนแก่ข้าพเจ้าตลอดมาและขอขอบพระคุณสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการเก็บผลการทดลองและมอบความรู้ ให้กับผู้จัดทำเป็นอย่างสูง ขอขอบคุณ ตลอดจนทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือในการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ ขอขอบคุณเพื่อนๆ น้องๆ ในสาขาและต่างสาขา ที่ให้การช่วยเหลือและคำปรึกษาแก่ข้าพเจ้า

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณครอบครัวที่ให้การสนับสนุนทั้งกำลังใจกำลังทรัพย์ในการศึกษา และดูแลอบรมสั่งสอนให้เป็นคนดี อดทน ขยันหมั่นเพียร ไม่ท้อต่ออุปสรรคขอขอบคุณเพื่อนร่วมทำโครงการพิเศษ พี่ๆและเพื่อนๆทุกคนที่เกี่ยวข้องของตลอดระยะเวลาที่ข้าพเจ้าเริ่มการศึกษาจนสำเร็จการศึกษาในครั้งนี้

กาญจนา หิตชนะนา

ธนพร ไทยถาวร

พฤษภาคม 2564

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	(ก)
Abstract	(ข)
กิตติกรรมประกาศ	(ค)
สารบัญ	(ง)
สารบัญตาราง	(จ)
สารบัญภาพ	(ฉ)
สารบัญภาพภาคผนวก	(ช)
บทนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ผลที่คาดว่าจะได้รับ	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์	12
วิธีการ	13
ผลการทดลอง	18
วิจารณ์ผลการทดลอง	27
สรุปผลและข้อเสนอแนะ	28
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	29
ภาคผนวก	32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงคุณค่าทางโภชนาการของกล้วยน้ำว้าในส่วนที่กินได้ 100 กรัม	11
2	ปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ในสูตรอาหารทดลอง	14
3	แสดงค่าคุณภาพซากของปลานิลที่เลี้ยงด้วย สูตรการใช้กล้วยน้ำว้าสุกในระดับต่างกันระยะเวลา 60 วัน	25
4	คุณสมบัติของน้ำในการเลี้ยงปลานิลด้วยด้วยสูตรการใช้กล้วยน้ำว้าสุก (ระยะเวลา 60 วัน)	26

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ปลานิล (Nile tilapia)	4
2	กล้วยน้ำว้า	9
3	แผนภูมิแสดงน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยของปลานิลในสูตรอาหารที่ผสมกล้วยน้ำว้าสุกในระดับที่ต่างกัน	18
4	แผนภูมิแสดงความยาวเฉลี่ยของปลานิลในสูตรอาหารที่ผสมกล้วยน้ำว้าสุกในระดับที่ต่างกัน	19
5	แผนภูมิแสดงอัตราการรอดตายของปลานิลในสูตรอาหารที่ผสมกล้วยน้ำว้าสุกในระดับที่ต่างกัน	20
6	แผนภูมิแสดงอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของปลานิลในสูตรอาหารที่ผสมกล้วยน้ำว้าสุกในระดับที่ต่างกัน	20

สารบัญภาพภาคผนวก

ภาพภาคผนวก	หน้า
ภาพภาคผนวกที่ 1 วิธีเตรียมวัตถุดิบอาหาร	33
ภาพภาคผนวกที่ 2 การชั่งวัตถุดิบอาหาร	33
ภาพภาคผนวกที่ 3 การผสมวัตถุดิบให้เข้ากัน	33
ภาพภาคผนวกที่ 4 นำวัตถุดิบที่ผสมเข้ากันแล้วมาอัดเม็ด	34
ภาพภาคผนวกที่ 5 อาหารแต่ละชุดการทดลอง	34
ภาพภาคผนวกที่ 6 กรเตรียมบ่อเลี้ยงปลา	34
ภาพภาคผนวกที่ 7 การวัดความกว้าง ความยาว ก่อนเริ่มการทดลอง	35
ภาพภาคผนวกที่ 8 ชั่งน้ำหนักสิ้นสุดการทดลอง	35
ภาพภาคผนวกที่ 9 ชั่งวัดและผ่าซาก	36
ภาพภาคผนวกที่ 10 ลักษณะของซาก	36

บทนำ

ปลานิล (Nile Tilapia, *Oreochromis niloticus*) เป็นปลาเศรษฐกิจของประเทศซึ่งเป็นที่นิยมและต้องการของตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศและมีแนวโน้มที่จะขยายตัวเพิ่มขึ้น ทั้งนี้ เนื่องจากเป็นปลาที่เลี้ยงง่าย เจริญเติบโตได้ดี มีความทนทานและปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี มีอัตราการเจริญเติบโตดีและขยายพันธุ์ได้ตลอดปี (พิเชต, 2559) เนื่องจากปลานิลมีเนื้อแน่น รสชาติดีจึงเป็นที่ต้องการของตลาด (สุรังสี และคณะ, 2556) เป็นปลาน้ำจืดที่อาศัยอยู่ได้ทั้งน้ำจืดและน้ำกร่อยชอบหากินในเวลากลางวันกินได้ทั้งพืชและสัตว์

(วรพงษ์ และคณะ, 2559)

กล้วยน้ำว้า (*Musa sapientum* L. cv. Namwa.) เป็นผลไม้ที่พบได้ทั่วไปในประเทศไทย มีสรรพคุณที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย สามารถใช้ประโยชน์ได้จากทุกส่วน (ผลดิบ ผลสุก ใบ ก้านใบ หัวปลี ลำต้น) นอกจากกล้วยน้ำว้าจะบริโภคผลสุกซึ่งเป็นแหล่งคาร์โบไฮเดรตและเส้นใยอาหารแล้วและเป็นสารพีไอโอดีทและมีสารที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย กล้วยน้ำว้า มีปริมาณแป้งในการต้านทานการย่อยในกลุ่ม RS 2 (Resistant Starch type II) จนถึง 55.59 เปอร์เซ็นต์ (พิมพ์นิภา, 2016) มีฟอสฟอรัส วิตามินเอ วิตามินซี วิตามินบี1 วิตามินบี2 วิตามินบี3 วิตามินบี5 วิตามินบี6 วิตามินบี9 แคลเซียม เหล็ก แมกนีเซียม คาร์โบไฮเดรต สังกะสี ไขมัน โปรตีน โปแทสเซียม สังกะสี เส้นใย พลังงาน ไฟเบอร์ เบต้าแคโรทีน สารแทนนินแทนนิน กรดอมิโน (ไซตอนันต์ และคณะ. 2551).

ดังนั้นการใช้ประโยชน์จากกล้วยน้ำว้าเพื่อนำมาใช้เป็นส่วนผสมในสูตรอาหารเลี้ยงปลานิลซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการลดต้นทุนการผลิตและเป็นการใช้วัตถุดิบที่มีอยู่ในท้องถิ่นอีกทางหนึ่งด้วย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการเจริญเติบโต อัตราการรอดตาย และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของปลานิลที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารจากกล้วยน้ำว้าสุกในระดับที่แตกต่างกัน
2. เพื่อศึกษาค่าคุณภาพซากของปลานิลเลี้ยงที่ด้วยสูตรอาหารจากกล้วยน้ำว้าสุกในระดับที่แตกต่างกัน

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ทราบระดับของกล้วยน้ำว้าที่เหมาะสมในสูตรอาหารที่เลี้ยงปลานิล และ ผลต่อค่าคุณภาพซาก



ตรวจเอกสาร

1. ปลานิล (Nile tilapia)

1.1 ชีวิตวิทยาบางประการของปลานิล

ปลานิลเป็นปลาน้ำจืดชนิดหนึ่งอาศัยอยู่ได้ทั้งน้ำจืดและน้ำกร่อย มีถิ่นกำเนิดอยู่ที่ทวีปแอฟริกา และสามารถแพร่ขยายพันธุ์ได้ดีจนแพร่กระจายไปทั่วภูมิภาคของโลก (อุดม, 2549) และได้มีการนำเข้ามาในประเทศไทยครั้งแรกเมื่อวันที่ 25 มีนาคม 2508 โดยสมเด็จพระจักรพรรดิอากิฮิโตะแห่ง ประเทศญี่ปุ่น ถวายแด่ สมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดชจำนวน 50 ตัว ทรงเลี้ยงไว้ในบ่อปลาที่บริเวณสวนจิตรดา และได้พระราชทานพันธุ์ปลานิลที่เพาะพันธุ์เพื่อไปขยายพันธุ์ให้ทั่วพระราชอาณาจักรและพระราชทานชื่อพันธุ์ปลาใหม่ว่า

“ปลานิล (*Tilapia Nilotica*) นับแต่นั้นมาปลานิลได้กลายเป็นปลาน้ำจืดชนิดหนึ่งที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายและเป็นปลาน้ำจืดที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจในปัจจุบันเพราะปลานิลเป็นปลาที่เลี้ยงได้ง่าย เติบโตได้ดี มีความแข็งแรง ทนต่อสภาพแวดล้อมเป็นอย่างดี และยังเป็นปลาที่มีเนื้อค่อนข้างดี เหมาะที่จะนำไปประกอบอาหารได้หลายแบบ ซึ่งเป็นที่นิยมของประชาชนบ้าน (เริงชัย และคณะ, 2556) เนื่องจากเป็นปลาที่มีการเจริญเติบโตเร็วสามารถทนต่อสภาพแวดล้อมและปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดีและสามารถขยายพันธุ์ในบ่อเลี้ยงและแหล่งน้ำทั่วได้ตลอดปี (Megbowon & Mojekwu, 2014) และมีความทนทานต่อโรค (ชาติชาย, 2543)

มีการจัดลำดับทางอนุกรมวิธานดังนี้

Kingdom: Animalia

Phylum: Chordate

Class: Actinopterygii

Order: Perciformes

Family: Cichlidae

Genus: *Oreochromis*

Species: *niloticus*

1.2 สัณฐานวิทยาของปลานิล

ปลานิลมีรูปร่างลักษณะเหมือนกับปลาหมอเทศแต่ปลานิลมีลักษณะพิเศษที่ริมฝีปากบนและริมฝีปากล่างเสมอกัน บริเวณแก้มจะมีเกล็ดอยู่ 4 แถว โดยเกล็ด 3 แถวแรกอยู่บริเวณแก้มและอีกหนึ่งแถวจะอยู่เหนือเส้นข้างลำตัวเล็กน้อยสีของลำตัวจะเปลี่ยนไปตามสภาพแวดล้อมของแหล่งที่อยู่อาศัยจะมีสีดำนอนไปจนถึงสีเขียวดำ บริเวณท้องจะมีสีขาว ลำตัวจะมีลายพาดขวางประมาณ 9-10 แถบ ตั้งแต่ส่วนหัวจรดโคนหาง (ชาญศักดิ์, 2541) นอกจากนี้ลักษณะทั่วไปของปลานิลมีครีบหลังเพียง 1 ครีบ ยาวจรดคอดหาง และมีครีบกันประกอบด้วยก้านครีบแข็ง 3 อัน และก้านครีบอ่อน 9-10 อัน มีเกล็ดตามแนวเส้นข้างลำตัว 33 เกล็ด ที่กระดูกกระพุ้งแก้มมีจุดสีเข้มเพียงจุดเดียวบริเวณปลายอ่อนของครีบหลัง ส่วนของครีบกันและครีบหางมีจุดสีขาวและดำตัดขวางดูคล้ายลายข้าวตอกอยู่โดยทั่วไปและพื้นบริเวณขากรรไกรและคอหอยมีหลายขนาดตั้งแต่ค่อนข้างที่จะหยาบจนถึงละเอียด บริเวณกระดูกเหงือก (gill arch) มีซี่กรอง 15-27 อัน (อุดม, 2549)



ภาพที่ 1 ปลานิล (Nile tilapia)

ที่มา : กรมประมง (ม.ป.ป.)

1.3 นิสัยการกินอาหารของปลานิล

ปลานิลเป็นปลาที่กินได้ทั้งพืชและสัตว์เป็นอาหารรวมทั้งซากที่เน่าเปื่อยโดยเฉพาะอาหารธรรมชาติที่อยู่ในบ่อ สาหร่าย ตะไคร่น้ำ สัตว์หน้าดิน แพลงก์ตอนสัตว์ ตัวอ่อนของแมลงน้ำและไรน้ำที่อยู่ในบ่อและปลานิลเป็นปลาที่มีการกินอาหารกลางวัน (ฉัตรพงษ์, 2556) ทางเดินอาหารมีความยาวประมาณ 5-8 เท่า ของลำตัวและไม่มีกระเพาะอาหารที่แท้จริงแต่มีส่วนของลำไส้ที่โป่งเป็นกระเปาะเรียกว่ากระเพาะอาหารดัดแปลง (modified stomach) ที่มีประสิทธิภาพคล้ายคลึงกับกระเพาะอาหารจริง (พิเชต, 2559) ถ้าต้องการให้ปลาเจริญเติบโตเร็วจะมีการให้อาหารเสริม อย่างเช่น ปลายข้าว รำ กากถั่วเหลือง ปลาป่นและกากมะพร้าว โดยอาหารที่ใช้ส่วนใหญ่จะมีโปรตีนที่สูงและเหมาะสมกับความต้องการของปลาแต่ละขนาดปริมาณโปรตีนที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของปลานิลที่มีอายุต่างกัน ลูกปลาวัยอ่อน (Juvenile) และลูกปลานิ้ว (Fingerling) ต้องการโปรตีนที่ระดับประมาณ 30 – 40 เปอร์เซ็นต์ ส่วนปลาขนาดใหญ่ต้องการโปรตีนระดับประมาณ 25 – 30 เปอร์เซ็นต์ (ณรงค์, 2560)

1.4 รูปร่างลักษณะของปลานิล

ลักษณะรูปร่างภายนอกของปลานิลเพศผู้และของเพศเมียจะมีลักษณะที่คล้ายคลึงกันแต่จะแตกต่างกันที่อวัยวะที่ใช้ในการจำแนก ซึ่งปลานิลเพศผู้กับปลานิลเพศเมียคืออวัยวะเพศ เมื่อเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ปลานิลเพศผู้จะมีลำตัวที่เรียวยาว มีสีค่อนข้างเข้มบริเวณใต้คางและท้องปลานิลเพศผู้จะมีอวัยวะเพศหรือติ่งเพศ (genital papilla) ลักษณะเรียวยาวค่อนข้างแหลมยื่นออกมาและปลาเพศผู้จะมีรูเปิด 2 รู คือ รูก้น (anus) และรูเปิดรวมของน้ำอสุจิและท่อปัสสาวะ (urogenital pore) ครีบจะมีสีชมพูเข้มออกแดงและใต้คางจะมีสีแดงส่วนในปลานิลเพศเมียสีของตัวปลาจะซีดกว่าปลาเพศผู้มองเห็นแถบขวางข้างลำตัวได้ชัดเจน ใต้คางจะมีสีเหลืองและขนาดตัวโดยทั่วไปจะเล็กกว่าปลาเพศผู้และอวัยวะเพศ จะมีรูเปิด 3 รู คือ รูก้น รูน้ำไข และรูท่อปัสสาวะ (urinary pore) อวัยวะเพศมีลักษณะกลมใหญ่และมีช่องเปิดที่มีลักษณะเป็นขีดขวางตรงกลางของอวัยวะเพศ (สุนันย์, 2560)

1.5 การสืบพันธุ์และการวางไข่ของปลานิล

ปลานิลจะมีการผสมพันธุ์ได้ตลอดทั้งปีใช้เวลา 2-3 เดือน/ครั้ง แต่ถ้ามีอาหารเพียงพอและเหมาะสมต่อความต้องการของปลานิลในระยะเวลา 1 ปี ปลานิลจะสามารถผสมพันธุ์ได้ถึง 5-6 ครั้ง และพ่อแม่พันธุ์ปลานิลที่มีขนาดยาว 10 เซนติเมตร มีอายุอยู่ประมาณ 4 เดือนขึ้นไปจะเป็นปลาที่มีความพร้อมที่จะมีการสืบพันธุ์ได้ หากสภาพแวดล้อมเหมาะสมปลาเพศผู้จะมีการแยกตัวออกจากฝูงแล้วเริ่มสร้างที่อยู่ใหม่โดยเลือกเอาบริเวณขอบบ่อซึ่งที่มีระดับความลึกประมาณ 0.5 – 1 เมตร วิธีสร้างที่อยู่อาศัยของปลาจะปักหัวลงในระดับตื้นๆกับพื้นดิน จากนั้นใช้ปากกับการเคลื่อนไหวของลำตัวเพื่อเขี่ยดินตะกอนออกและใช้วิธีมดิน ตะกอนและเศษสิ่งของต่าง ๆ ในบริเวณนั้นทิ้งจะทำอยู่เช่นนี้เรื่อยไปจนกว่าจะได้พื้นที่ที่มีลักษณะเป็นหลุมตามขนาดที่ต้องการหากมีปลาตัวอื่นอยู่บริเวณนั้นปลานิลเพศผู้จะขับไล่ออกไปนอกบริเวณ ปลานิลเพศผู้จะคอยว่ายวนอยู่ในรัศมี 2-3 เมตร รอบพื้นที่ที่มันอยู่อาศัยและจะแผ่ครีบหลังอำพรางกว้างอยู่ตลอดเวลาการเช่นนี้เป็นการดึงดูดความสนใจให้เพศเมียว่ายน้ำเข้ามา

ใกล้ ให้เข้ามายังพื้นที่ที่ได้สร้างไว้และเมื่อปลาเพศเมียถูกใจก็จะแสดงลักษณะจับคู่โดยการว่ายน้ำเคียงคู่กันไปและใช้หางตีตและกัดกันเบาๆหลังจากการคลอเคลียในลักษณะดังกล่าว ปลาจะผสมพันธุ์โดยปลาเพศผู้จะใช้บริเวณหน้าผกดันที่ใต้ท้องของเพศเมีย เพื่อเป็นการกระตุ้นเร่งเร้าให้ปลาตัวเมียวางไข่เมื่อถึงเวลาวางไข่ปลาตัวเมียจะวางไข่บริเวณกลางหลุมซึ่งตัวเมียจะวางไข่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอายุและขนาดของแม่ปลา

(สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด, 2553)

1.6 การฟักไข่ปลานิล

แม่ปลาจะอมไข่เอาไว้ในปากเป็นเวลา 4-5 วัน จากนั้นไข่ก็จะฟักออกมาเป็นตัว ลูกปลาที่ฟักออกมาเป็นตัวใหม่จะมีการอาศัยอาหารจากแหล่งธรรมชาติ ซึ่งอยู่ติดกับท้องในขณะเดียวกันแม่ปลาก็ยังต้องอมลูกปลาอยู่ในปากต่อไป จนกระทั่งลูกอาหารธรรมชาติของลูกปลาจะยุบหายไป หลังจากนั้นไข่ปลานิลจะฟักออกเป็นตัวอยู่ที่ประมาณ 3-4 วัน จากนั้นแม่ปลาจะคายลูกออกจากปากแม่ปลา (สำนักงานและ พัฒนาประมงน้ำจืด, 2553) และลูกปลาวัยนี้สามารถกินอาหารจำพวกพืชน้ำและไรน้ำขนาดเล็กซึ่งมีอยู่ในน้ำธรรมชาติโดยว่ายน้ำวนเวียนอยู่บริเวณส่วนหัวของแม่ปลาและเข้าไปหลบอยู่ในปากเมื่อมีภัยอันตราย (กรมประมง, 2553)

1.7 การอนุบาลลูกปลานิล

1.7.1 การอนุบาลในบ่อดิน

การอนุบาลบ่อดินควรมีขนาดประมาณ 200 ตารางเมตร มีลักษณะของบ่อเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า เพื่อที่สะดวกในการเก็บผลผลิต บ่ออนุบาลควรมีหลายบ่อๆเพื่อที่จะได้ปล่อยลูกปลาที่มีขนาดเดียวกันการเตรียมบ่อควรมีการเตรียมล่วงหน้า 1 สัปดาห์ ขนาดของบ่อที่ใช้อนุบาลลูกปลานิลขนาด 1-2 เซนติเมตร ลงอนุบาลในอัตรา 250 ตัว/ตารางเมตร พร้อมทั้งสังเกตความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งอาหารธรรมชาติ สีของน้ำควรมีสีอ่อนหากอาหารธรรมชาติไม่เพียงพอควรที่จะเติมปุ๋ยและอาจมีการใช้อาหารเสริม เช่น รำละเอียด กากถั่วเหลืองอีกวันละ 2-3 ครั้ง หลังจากใช้ระยะอนุบาลลูกปลาประมาณ 5-6 สัปดาห์ ส่วนลูกปลาที่มีขนาดโตมีขนาด 3-5 เซนติเมตร ซึ่งเป็นขนาดที่มีความเหมาะสมซึ่งจะนำไปเลี้ยงเป็นปลาขนาดใหญ่ (กรมประมง, 2551)

1.7.2 การอนุบาลในบ่อซีเมนต์

บ่อจะมีลักษณะรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือทรงกลมก็ได้พื้นผิวน้ำตั้งแต่ 10 ตารางเมตร มีความลึกประมาณ 1 เมตร หรือจะใช้บ่อซีเมนต์เพาะก็ได้โดยมีการตีอวนจับพ่อแม่พันธุ์ออกจากรังปล่อยลูกปลาวัยอ่อนลงอนุบาลในบ่อซีเมนต์ในอัตรา 300 ตัว/ตารางเมตร ใช้เครื่องเพิ่มอากาศและเปลี่ยนถ่ายน้ำประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ สัปดาห์ละครั้งให้อาหารสมทบวันละ 3 ครั้ง อนุบาลเป็นระยะ 4-5 สัปดาห์ จะได้ลูกปลาขนาด 3-5 เซนติเมตร (กระสินธุ์และคณะ, 2557)

1.7.3 การอนุบาลในกระชัง

กระชังที่นิยมใช้กับการอนุบาลลูกปลานิลมักจะทำด้วยไวนิลลอนตาถึ ขนาดของกระชังแล้วแต่พื้นที่ของบ่อที่จะแขวนกระชังมักนิยมใช้กระชังขนาด 3x3x2 เมตร ซึ่งสามารถใช้ออนุบาลลูกปลาวัยอ่อนได้จำนวนครั้งละ 3,000 – 5,000 ตัว ให้อาหารผสม ละอองโปรตีน 30-40 เปอร์เซ็นต์ หรือให้ไข่แดงบดละเอียด โดยให้กินอย่างน้อยวันละ 3-4 ครั้ง ใช้ระยะอนุบาลลูกปลา 4-5 สัปดาห์ ลูกปลาจะโตได้ขนาด 3-5 เซนติเมตร (กรมประมง, 2551)

1.8 การเลี้ยงปลานิล

1.8.1 การเลี้ยงปลานิลในบ่อดิน

บ่อเลี้ยงปลานิลควรมีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเพื่อความสะดวกในการจับ เนื้อที่ตั้งแต่ 200 ตารางเมตรขึ้นไป อาหารที่ใช้หาได้ง่าย เช่น เศษอาหาร ปุ๋ยคอก แหนเป็ด สาหร่าย เศษผักต่าง ๆ เป็นต้น ส่วนการเลี้ยงปลานิลเพื่อการค้าขายควรที่จะใช้บ่อที่มีขนาดใหญ่ ควรมีหลายๆบ่อ ปัจจุบันมีการเลี้ยงปลานิลในบ่อดินแบ่งได้เป็น 4 ประเภท ตามลักษณะของการเลี้ยง ดังนี้

1. การเลี้ยงปลานิลแบบเดี่ยว จะทำการปล่อยลูกปลาที่มีขนาดเท่ากันลงเลี้ยงพร้อมกัน โดยใช้เวลาเลี้ยงอยู่ที่ 6-12 เดือน แล้วจึงจะจับได้หมดทั้งบ่อ
2. การเลี้ยงปลานิลหลายรุ่นในบ่อเดียวกัน จะใช้อวนที่มีขนาดใหญ่ในการจับปลา เลือกจับเฉพาะปลาที่มีความต้องการของตลาดและปล่อยให้ปลาที่มีขนาดเล็กเจริญเติบโตต่อไป
3. การเลี้ยงปลานิลร่วมกับปลาชนิดอื่นๆ เช่น ปลาสร้อย ปลาตะเพียน ปลาจิ้น ฯลฯ เพื่อใช้ประโยชน์จากจากการเลี้ยงร่วมกับปลากินเนื้อ เพื่อที่จะกำจัดลูกปลาที่ไม่ต้องการออกขณะเดียวกันนั้นจะได้ปลากินเนื้อที่ติดมาด้วย
4. การเลี้ยงปลานิลแบบแยกเพศโดยวิธีแยกเพศปลาหรือเปลี่ยนเพศปลาเป็นเพศเดียวกันเพื่อที่จะป้องกัน การแพร่พันธุ์ (พีณะพงษ์, 2558)

1.8.2 การเลี้ยงปลานิลในกระชัง

การเลี้ยงปลานิลโดยแหล่งน้ำธรรมชาติในบริเวณน้ำกร่อยและน้ำจืด มีคุณสมบัติน้ำดีพอและกระชังส่วนใหญ่ที่ใช้กันโดยทั่วไปจะมีขนาดกว้าง 20 เมตร ยาว 25 เมตร ลึก 5 เมตร สามารถนำมาใช้ติดตั้ง 2 รูปแบบ คือ

1. กระชังแบบผูกติด โดยจะใช้ไม้ไผ่ปักลงในน้ำ โดยมีไม้ไผ่ผูกเป็นแนวนอนที่ระดับ 1-2 เมตร เพื่อจะยึดติดกับลำไม้ไผ่ที่จะนำมาปักลงในดินให้มีความแข็งแรง กระชังด้านบนและด้านล่างควรร้อยเชือกคร่าวๆ เพื่อที่จะยึดกับตัวกระชังให้ตึง โดยเฉพาะตรงมุมทั้ง 4 มุม ของกระชังทั้งด้านบนและด้านล่าง ในการวางกระชังก็ควรวางให้เป็นกลุ่ม และเว้นระยะห่างโดยให้น้ำไหลผ่านอวนได้สะดวก อวนที่ใช้ในการทำกระชังควรอวนไหลอ่อนช่องตาแตกต่างกันตามขนาดของปลานิลแต่ละขนาดที่จะนำมาเลี้ยง

2. กระชังแบบลอย ควรมีลักษณะของกระชังที่เหมือนกับกระชังโดยทั่วไปแต่จะไม่ใช้เสาปักในการยึดติดอยู่กับที่ ส่วนของด้านบนของกระชังจะผูกติดกับทุ่นลอยซึ่งไม้ไผ่ทั้ง 4 มุม โดยด้านล่างใช้แท่งปูนซีเมนต์หรือก้อนหินผูกกับเชือกเพื่อถ่วงกระชังให้จม ถ้าเลี้ยงปลาหลายๆกระชังก็ให้ผูกโยงติดกันไว้เป็นกลุ่ม (พีณะพงษ์, 2558)

2.กล้วยน้ำว้า (Kluai Namwa)

2.1 อนุกรมวิธาน

กล้วยน้ำว้า เป็นพืชเมืองร้อนที่มีถิ่นกำเนิดอยู่ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เป็นพืชพื้นบ้านที่คนไทยรู้จักกันดีเพราะสามารถปลูกได้ทุกภูมิภาคของประเทศไทยมานาน เพราะกล้วยสามารถปลูกได้ง่ายและกล้วยน้ำว้าเป็นพันธุ์ทนทานต่อสภาพดินฟ้าอากาศได้เป็นอย่างดีดีกว่าพันธุ์กล้วยอื่นๆ โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีอากาศร้อนชื้นและบริเวณที่มีดินฟ้าอากาศสม่ำเสมอจะเจริญเติบโตและตกเครือได้ตลอดทั้งปี (อภิชาติ และ พัทรี, 2559)

มีการจัดลำดับทางอนุกรมวิธานดังนี้

Kingdom: Plantae

Phylum : Magnoliophyta

Class : Liliopsida

Order : Zingiberales

Family : Musaceae

Genus : Musa

Species: *Musa* Abb.(*KluaiNamwa*)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

กล้วยน้ำว้ามีลำต้นสูงไม่เกิน 3.5 เมตร มีเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 15 เซนติเมตร สีกาบของลำต้นด้านนอกจะมีสีเขียวอ่อน มีประดำเล็กน้อย ส่วนด้านในจะเป็นสีเขียวยอ่อน เครือจะห้อยลง เครือหนึ่งจะมี 7 - 10 หวี หวีหนึ่งจะมี 10 - 16 ผล ผลใหญ่กว่ากล้วยไข่ มีความกว้าง 3 - 4 เซนติเมตร ยาว 11 -13 เซนติเมตร มีเหลี่ยม ก้านผลยาว ผลมีความยาวใกล้เคียงกับกล้วยไข่ เปลือกจะมีความหนากว่ากล้วยไข่ เมื่อสุกจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองปนน้ำตาล เนื้อจะมีสีขาว รสหวาน ใ้กลาง จะมีสีเหลือง สีชมพู หรือสีขาว ซึ่งทำให้แบ่งออกเป็น กล้วยน้ำว้าเหลือง กล้วยน้ำว้าแดง และกล้วยน้ำว้าขาว (เบญจมาศ, 2558) กล้วยน้ำว้ามีรายละเอียดที่น่าสนใจดังนี้



ภาพที่ 2 กล้วยน้ำว้า

ที่มา: <https://www.oonorganic.com/Article/Detail/370>

2.3 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลักษณะกล้วยเป็นไม้ล้มลุก มีลำต้นสูงประมาณ 2-9 เมตร จะมีลำต้นสั้นๆ หัวจะอยู่ที่ดิน พร้อมด้วยตาหลายตาจะเป็นตำแหน่งที่เกิดเหล่าที่จะเจริญเป็นหน่อ รากจะแผ่กระจายไปตามแนวราบ แต่ส่วนใหญ่รากจะอยู่ที่ผิวดิน หน่อจะมีลักษณะรูปทรงกระบอก ลำต้นที่เกิดจากกาบใบที่ที่สลัดกันจนแน่นกอดจนกันเป็นก้อนกลม (เบญจมาศ, 2558)

ต้น : ลำต้นสูง 2-5 เมตร แต่ละสายพันธุ์เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 15 เซนติเมตร กลางลำต้นด้านนอกมี

สีเขียวอ่อนจะมีด่างเล็กน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบ : ก้านใบจะมีร่องค่อนข้างที่จะแคบ เส้นผ่านกลางใบสีเขียว

ดอก : ก้านช่อดอกจะไม่มีขน ปลีรูปไข่ค่อนข้างที่จะป้อม ส่วนปลายด้านนอกสีแดงอมม่วงมีนวลหนาด้านในมีสีแดงเข้ม

ผล : โดยทั่วไปกล้วยจะมี 10 หวี/เครือ แต่บางสายพันธุ์จะมีมากกว่า 20 หวี เช่น กล้วยน้ำว้าแดง กล้วยน้ำว้าตะนาวศรี เป็นต้น ผลจะมีขนาดเล็ก รสชาติหวาน เนื้อจะมีลักษณะสีเหลือง เปลือกจะหนากว่ากล้วยไข่ แต่ความยาวจะมีลักษณะใกล้เคียงกัน (อภิชาติ และพัชรี ,2559)

2.4 สารเคมีที่พบได้ในส่วนต่างๆ ของกล้วยน้ำว้า

ส่วนต่างๆของกล้วยน้ำว้าจะมีสารเคมี ดังนี้

- 1.) ผลกล้วย ประกอบด้วย น้ำ แร่ โปรตีน ไขมัน เส้นใย สารเซโรโทนิน นอร์อะดรีนาลิน (Serotonin noradrenaline) โดพามีน (Dopamine) เอนไซม์ และเกลือแร่ต่างๆ โดยเฉพาะ แคลเซียม เหล็ก และโปแตสเซียม
- 2.) กล้วยดิบจะมีแป้ง กรดแทนนิก (Tannic acid) กรดแกลลิก (Gallic acid) และสารเพ็คติน (Pectin)
- 3.) กล้วยสุกจะมีกลิ่นและรสเหมือนนมแมว เนื่องจากมีสารเอมิวอะซีเตท (Amyl acetate) สารเอทิลแอลกอฮอล์ (Ethyl alcohol) และเมทิลแอลกอฮอล์ (Methyl alcohol) (นิรนาม, 2558)

2.5 คุณค่าทางอาหารของกล้วยน้ำว้า

กล้วยน้ำว้า เป็นพืชที่สามารถใช้ประโยชน์ได้ทุกส่วนตั้งแต่ลำต้น ใบ ดอก ผล ส่วนกล้วยน้ำว้าที่ยังดิบ เนื้อของกล้วยจะมีความแข็งและรสที่ฝาด เนื้อภายในจะมีสีขาว ไม่มีกลิ่นของกล้วย เปลือกของผลกล้วยดิบจะแข็งและมีลักษณะเป็นสีเขียวเข้มและปกค่อนข้างยาก แต่เมื่อตัดออกจากลำต้นแล้วอีกประมาณ 10 วัน สีของเปลือกกล้วยจะมีสีเหลืองทั้งลูก มีกลิ่นหอมและรสหวาน เปลือกปอกได้ง่าย ผลของกล้วยสุกจะนำมาประกอบอาหารได้หลายอย่าง สามารถนำมารับประทานเป็นยาระบายอ่อนๆ เป็นอาหารเสริมสำหรับเด็กอ่อน โดยเฉพาะผลของกล้วยน้ำว้าสุก จะมีสารอาหารที่มีประโยชน์ต่อร่างกายหลายชนิด ซึ่งกองโภชนาการกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุขได้วิเคราะห์คุณค่าอาหารของกล้วยน้ำว้าสุกไว้ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงคุณค่าทางโภชนาการของกล้วยน้ำว้าในส่วนที่กินได้100 กรัม

คุณค่าทางโภชนาการ	ปริมาณ	หน่วย
1. ให้พลังงาน	148	กิโลแคลอรี
2. โปรตีน	1.1	กรัม
3. คาร์โบไฮเดรต	35.4	กรัม
4. ไขมัน	0.2	กรัม
5. วิตามิน เอ	9	หน่วยสากล
6. วิตามิน บี 1	0.03	มิลลิกรัม
7. วิตามิน บี 2	0.04	มิลลิกรัม
8. ไนอาซิน	1.4	มิลลิกรัม
9. วิตามิน ซี	11.0	มิลลิกรัม
10. แคลเซียม	7.0	มิลลิกรัม
11. ฟอสฟอรัส	43.0	มิลลิกรัม
12. เหล็ก	0.8	มิลลิกรัม
13. น้ำ	7.6	กรัม
14. กากใย	2.3	กรัม
15. เบต้าแคโรทีน	54	ไมโครกรัม
16. ไทอะมีน	0.04	มิลลิกรัม
17. ไรโบฟลาวิน	0.02	มิลลิกรัม

ที่มา: (กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, 2544)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

1. วัสดุและสัตว์ทดลอง

1.1 สัตว์ทดลอง

- ปลายินน้ำหนักเฉลี่ยของปลายินเริ่มต้นอยู่ระหว่าง 0.52 – 1.75 กรัม/ตัว จำนวน 160 ตัว

1.2 วัตถุดิบอาหารทดลอง

- กล้วยน้ำว่า

2. อุปกรณ์

2.1. สำหรับใช้ในการเลี้ยงปลายิน

- 2.1.1 กระชังมุ้งเขียว ขนาด 2×2×1.2 เมตร จำนวน 16 ใบ

2.2 สำหรับใช้เตรียมอาหารปลายิน

- 2.2.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการชั่งตวงวัตถุดิบอาหาร ได้แก่ เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 2 ตำแหน่งของ Bataris

รุ่น Basic เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 4 ตำแหน่งของ Satorius รุ่น Research

- 2.2.2 เครื่องอัดเม็ดอาหารแบบมินเซอร์ (Mincer)

- 2.2.3 เครื่องบดวัตถุดิบ

- 2.2.4 ตู้อบอาหาร (Hot air oven)

- 2.2.5 ถาดใส่อาหารสำหรับอบ

- 2.2.6 ช้อนตวงวัตถุดิบ

- 2.2.7 กระปุกใส่อาหาร

- 2.2.8 กะละมัง

2.3 อุปกรณ์การตรวจวัดการเจริญเติบโต

- 2.3.1 เครื่องชั่งไฟฟ้า

- 2.3.2 กะละมัง

- 2.3.3 ไม้บรรทัด

- 2.3.4 สวิงตักปลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.5 สมุดจดบันทึก

2.4 ชุดตรวจคุณภาพน้ำ (test kit)

3.1.1 ชุดตรวจสอบแอมโมเนีย

3.1.2 ชุดตรวจสอบไนโตรท์ – ไนเตรท

3.1.3 เครื่องมือวัดความเป็นกรด – เป็นด่าง

3.1.4 เครื่องมือวัดออกซิเจนละลายในน้ำ

วิธีการ

1. วางแผนการทดลอง

การศึกษาใช้วิธีวางแผนการทดลองแบบ สุ่มตลอด (Completely Randomized Design ; CRD โดยแบ่งการทดลองเป็น 4 ชุดการทดลอง (Treatment) มี 4 ซ้ำ (Replication) รวมเป็น 16 หน่วย การทดลอง (Experimental)

ชุดการทดลองที่ 1 สูตรอาหารที่ผสมด้วยกล้วยน้ำว้าสุก 0 เปอร์เซ็นต์ (ชุดควบคุม)

ชุดการทดลองที่ 2 สูตรอาหารที่ผสมด้วยกล้วยน้ำว้าสุก 5 เปอร์เซ็นต์

ชุดการทดลองที่ 3 สูตรอาหารที่ผสมด้วยกล้วยน้ำว้าสุก 10 เปอร์เซ็นต์

ชุดการทดลองที่ 4 สูตรอาหารที่ผสมด้วยกล้วยน้ำว้าสุก 15 เปอร์เซ็นต์

ทำการศึกษาในการเลี้ยงปลานิลน้ำหนักน้ำหนักเริ่มเฉลี่ย 1 กรัม ด้วยสูตรอาหาร การใช้กล้วยน้ำว้าสุกในสูตรอาหารเลี้ยงปลานิลในกระชังที่ระดับเปอร์เซ็นต์ต่างกันเป็นเวลา 60 วัน ให้อาหารวันละ 2 ครั้ง เวลา 08.00 น. และ 16.00 น. โดยปริมาณอาหารที่ให้ปลาในแต่ละวันให้ปลากินจนอิ่มโดยทำการเลี้ยงปลานิลในกระชังมุ้งเขียว ขนาด 2x2x1.2 เมตร จำนวน 16 ใบ

2. การเตรียมกล้วยน้ำว้าสุก

1. หั่นกล้วยน้ำว้าสุกเป็นชิ้นเล็กๆ

2. นำกล้วยที่หั่นเป็นชิ้นเล็กๆใส่เครื่องปั่น

3. จากนั้นเติมน้ำในปริมาณ 200 มิลลิลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ปั่นกล้วยน้ำว้าสุกกับน้ำให้เป็นเนื้อเดียวกัน

4. การเตรียมอาหารทดลอง

อาหารที่ใช้ในการทดลองมี 4 สูตร โดยอาหารทดลองชุดควบคุมเป็นอาหารที่ไม่ผสมกล้วยน้ำว้าสุกและอีก 3 สูตร มีการผสมกล้วยน้ำว้าสุกที่ระดับต่างกัน (ตามชุดการทดลอง) โดยกำหนดโปรตีนมีค่าเท่ากับ 30 เปอร์เซ็นต์ วัสดุอาหารประกอบด้วย ปลา ป่น ปลาขี้ขาว ข้าวโพด กากถั่วเหลือง รำอ่อน น้ำมันพืช พรีเม็กซ์ ตามสูตรที่กำหนด (ดังตารางที่ 2) ทำการผสมส่วนประกอบของอาหารให้เข้ากันเป็นเนื้อเดียวกัน อีกที่หลังจากนั้นก็อัดเม็ดอาหารโดยเครื่องอัดเม็ดอาหารนำอาหารที่อัดเม็ดเสร็จแล้วไปลด ความชื้นในตู้อบ ที่อุณหภูมิประมาณ 60 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วนำอาหารไปเลี้ยงปลา นิลและเก็บไว้ที่อุณหภูมิประมาณ 8 องศาเซลเซียส

ตารางที่ 2 ปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ในสูตรอาหารทดลอง

วัตถุดิบ (กรัม)	ชุดการทดลอง			
	1	2	3	4
ปลาป่น (50%)	220	220	220	220
ปลาขี้ขาว(8%)	70	50	50	30
ข้าวโพด(8%)	110	110	60	40
กล้วยน้ำว้าสุก(3%)	0	50	100	150
กากถั่วเหลือง(46%)	310	320	330	340
รำอ่อน(12%)	270	230	220	200
น้ำมัน	10	10	10	10
พรีเม็กซ์	10	10	10	10
รวมทั้งหมด (กรัม)	1000	1000	1000	1000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การเตรียมสัตว์ทดลอง

นำปลานิลที่เตรียมไว้ จำนวน 160 ตัว ใส่ในกระชังมุ้งเขียวขนาด 2x2x1.2 เมตร กระชังละ 10 ตัว โดยฝึกให้ปลาคู่เคยกับอาหารทดลองสูตรไม่ผสมกล้วยน้ำว้าสุก 2 วัน วันละ 2 ครั้ง คือ 08.00 น. และ 16.00 น. ก่อนการทดลอง

6. การจัดการทดลอง

- 6.1. สุ่มกระชังการทดลอง จำนวน 16 กระชัง วางลงในบ่อดิน ๓ หมวดยานประมงน้ำจืด สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์
- 6.2. คัดเลือกปลานิลปล่อยในกระชังจำนวน 10 ตัวต่อกระชัง
- 6.3. ให้อาหารตามชุดการทดลองทั้งหมด 4 สูตร โดยให้อาหารวันละ 2 ครั้ง ช่วงเช้าเวลา 8.00 น. และช่วงเย็น 16.00 น. โดยให้ปลากินจนอิ่ม
- 6.4. เวลาในการทดลอง 60 วัน

7. รวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ผลการทดลอง

- 7.1 การวิเคราะห์ด้านคุณภาพซาก
 - 7.1.1 การวัดความยาวทั้งสิ้นหรือความยาวเหยียด total length,(TL)
 - การวัดความยาวเป็นเส้นตรงจากส่วนปลายสุดของจงอยปากจนถึงส่วนปลายสุดของครีบกาง
 - 7.1.2 การวัดความยาวมาตรฐาน (standard length, SL)
 - การวัดความยาวเส้นตรงจากส่วนปลายสุดของจงอยปากจนถึงฐานครีบกางซึ่งเป็นส่วนสุดท้ายของกระดูกHypural plate ทราบได้โดยการงอส่วนหางของปลาชี้รอยหักบริเวณคอดหางถือเป็นส่วนสุดท้ายของกระดูกชิ้นนี้
 - 7.1.3 การวัดความลึก body (depth, BD)
 - การวัดเป็นแนวตั้งลงมาเป็นเส้นตรงจากส่วนบนสุดของตัวปลาเมื่อหุบครีบแล้วจนถึงส่วนท้องของปลา
 - 7.1.4 การวัดความกว้าง body (width, BD)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การวัดระยะทางจากด้านข้างด้านใดด้านหนึ่งไปจนถึงด้านข้างอีกด้านหนึ่ง

7.1.5 น้ำหนักของปลาทั้งหมด

7.1.6 น้ำหนักของอวัยวะภายใน

7.1.7 น้ำหนักของกระเพาะ

7.1.8 น้ำหนักของตับ

7.1.9 น้ำหนักของลำไส้

7.1.10 ความยาวลำไส้

7.1.11 น้ำหนักไขมันในช่องท้อง

7.1.12 น้ำหนักเนื้อ

7.1.13 น้ำหนักซาก

7.1.14 ค่าดัชนีความสัมพันธ์ของตับ hepatosomatic (index, HIS) (ณัฐพงศ์และคณะ, 2546)

$$= \frac{\text{น้ำหนักตับ}}{\text{น้ำหนักปลา}} \times 100$$

7.1.15 สัดส่วนไขมันในช่องท้อง intraperitoneal (fat ratio : %) (Yang et al.,2002)

$$= \frac{\text{น้ำหนักของไขมันในช่องท้อง}}{\text{น้ำหนักปลาทั้งตัว}} \times 100$$

7.1.16 ค่าสัดส่วนร้อยละของเนื้อ (%Yield) (Mireille et al.,2001)

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

7.1.17 ค่าสัดส่วนร้อยละของซาก% (carcass) (Mireille et al.,2001)

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

7.1.19 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความยาวลำไส้ Relative (gut length) (Yang et al., 2002)

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

7.1.20 อัตราการรอดตาย (survival rate)

$$= \frac{\text{จำนวนปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง}}{\text{จำนวนปลาเริ่มต้น}} \times 100$$

7.1.21 อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (feed conversion ration, FCR)

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

8. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การวิเคราะห์ความแตกต่างของข้อมูลโดยการเปรียบเทียบค่าความแปรปรวนของข้อมูลและวิเคราะห์ความแตกต่างโดยใช้ (Analysis of Variance, ANOVA) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้ โปรแกรม Statistical Analysis System (SAS)

9. ระยะเวลาทำการ

ระยะเวลาในการทำการทดลอง 60 วัน

10. สถานที่ทำการทดลอง

ณ หมวดงานน้ำจืดสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร 17/1 หมู่ 6 ตำบลชุมโค อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร

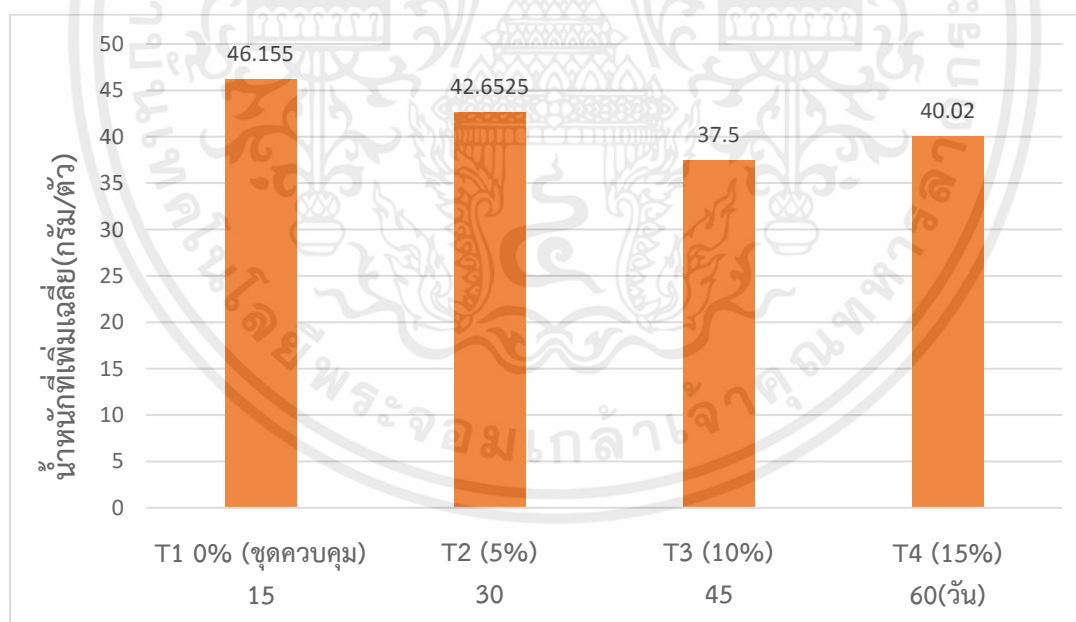
ผลการทดลอง

ผลการวิเคราะห์ค่าคุณภาพซากของปลานิลที่ทดลองเลี้ยงด้วยสูตรการใช้กล้วยน้ำว้าสุกในสูตรอาหารต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพซากของปลานิลในกระชังในระดับต่างกัน ในระยะเวลา 60 วัน ได้ผลการทดลองดังนี้

1. การเจริญเติบโตด้านน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยและคุณภาพซาก

1.1 น้ำหนักที่เพิ่มเฉลี่ย (average weight gain)

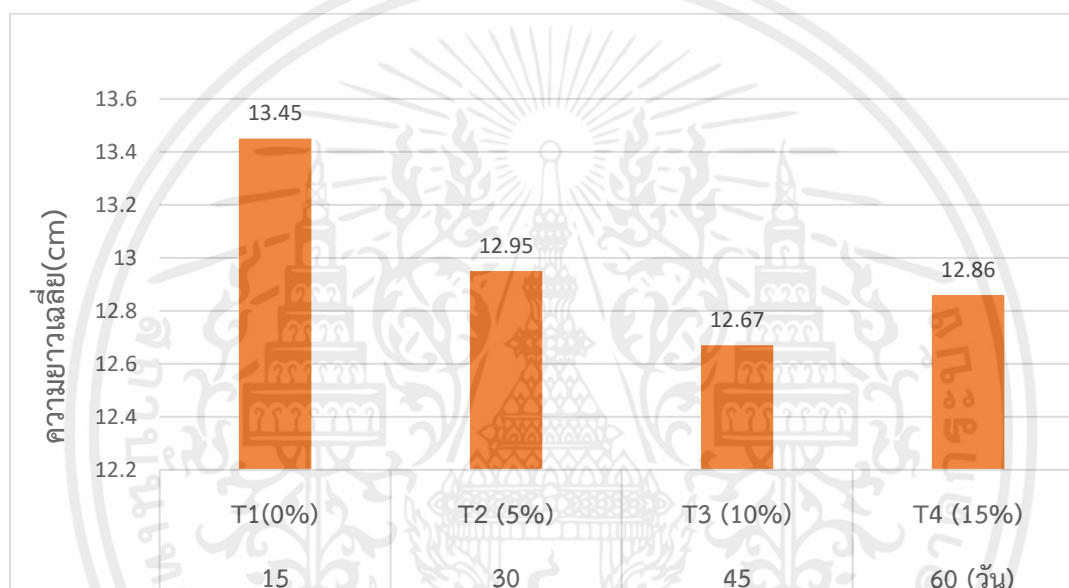
เมื่อสิ้นสุดการทดลองเลี้ยงปลานิลด้วยสูตรอาหารที่ผสมกล้วยน้ำว้าสุกในระดับที่แตกต่างกัน เป็นระยะเวลา 60 วัน พบว่า ปลากลุ่มที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารที่ผสมกล้วยน้ำว้าสุกที่ระดับ 0 เปอร์เซ็นต์ (ชุดควบคุม) มีการเจริญเติบโตด้านน้ำหนักดีที่สุด คือ มีน้ำหนักเฉลี่ย เท่ากับ 46.16 ± 6.53 กรัม รองลงมาได้แก่ ปลานิลกลุ่มที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารที่ผสมกล้วยน้ำว้าสุกที่ระดับ 5 , 15 และ 10 เปอร์เซ็นต์ คือ มีน้ำหนักเฉลี่ย เท่ากับ 42.65 ± 3.42 , 40.02 ± 4.63 และ 37.50 ± 1.94 กรัม ตามลำดับผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับของอาหารผสมด้วยกล้วยน้ำว้าสุกไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$)



ภาพที่ 3 แผนภูมิแสดงน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยของปลานิลในสูตรอาหารที่ผสมกล้วยน้ำว้าสุกในระดับที่ต่างกัน

1.2 ความยาวเฉลี่ย (average length gain)

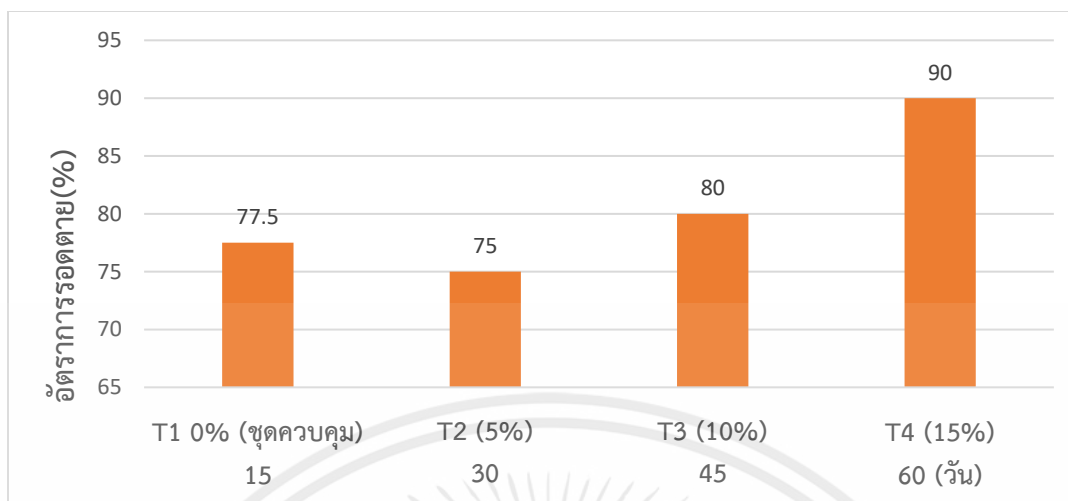
เมื่อสิ้นสุดการทดลองเลี้ยงปลานิลด้วยสูตรอาหารที่ผสมกล้วยน้ำว้าสุกในระดับที่ต่างกัน เป็นระยะเวลา 60 วัน พบว่าปลากลุ่มที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารที่ผสมกล้วยน้ำว้าสุกที่ระดับ 0 เปอร์เซ็นต์ (ชุดควบคุม) มีการเจริญเติบโตด้านความยาวดีที่สุด คือ มีความยาวเฉลี่ย เท่ากับ 13.45 ± 0.60 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ ปลานิลกลุ่มที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารที่ผสมกล้วยน้ำว้าสุกที่ระดับ 5 , 15 และ 10 เปอร์เซ็นต์ คือ มีน้ำหนักเฉลี่ย เท่ากับ 12.95 ± 0.20 , 12.86 ± 0.44 และ 12.67 ± 0.24 เซนติเมตร ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับของอาหารผสมด้วยกล้วยน้ำว้าสุกไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$)



ภาพที่ 4 แผนภูมิแสดง ความยาวเฉลี่ยของปลานิลในสูตรอาหารที่ผสมกล้วยน้ำว้าสุกในระดับที่ต่างกัน

1.3 อัตราการรอดตาย (Survival rate)

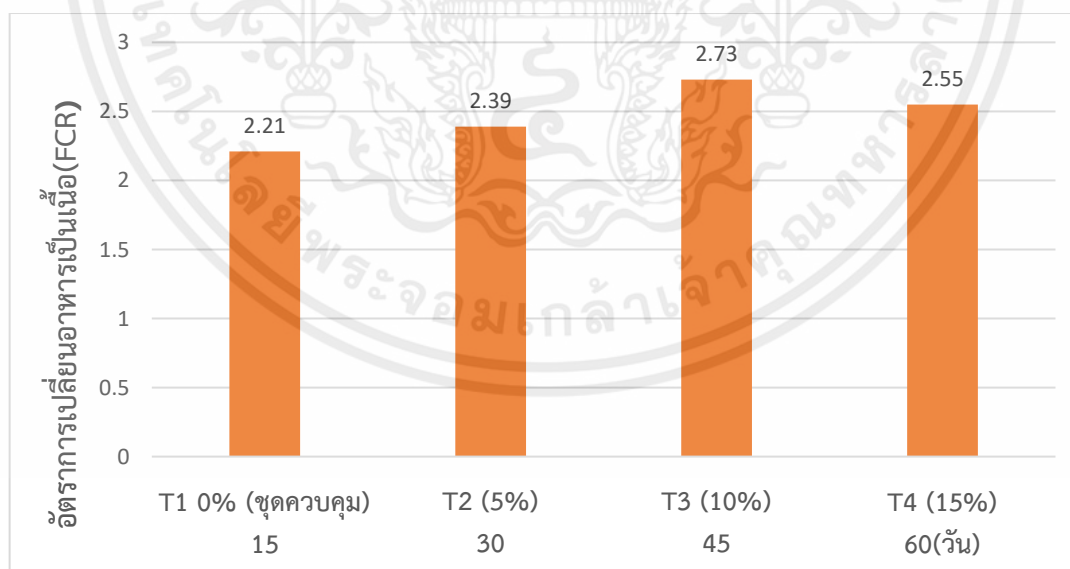
เมื่อสิ้นสุดการทดลองเลี้ยงปลานิลด้วยสูตรอาหารที่ผสมกล้วยน้ำว้าสุกในระดับที่ต่างกัน เป็นระยะเวลา 60 วัน พบว่า ปลากลุ่มที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารที่ผสมกล้วยน้ำว้าสุกที่ระดับ 15 เปอร์เซ็นต์ จะม้อัตราการรอดตายดีที่สุด เท่ากับ 90 ± 0.14 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ปลานิลกลุ่มที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารที่ผสมกล้วยน้ำว้าสุกที่ระดับ 10 , 0 (ชุดควบคุม) และ 5 เปอร์เซ็นต์ คือ มีน้ำหนักเฉลี่ย เท่ากับ 80 ± 0.14 , 77.5 ± 0.14 และ 75 ± 0.14 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับของอาหารผสมด้วยกล้วยน้ำว้าสุกไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$)



ภาพที่ 5 แผนภูมิแสดงอัตราการรอดตายของปลานิลในสูตรอาหารที่ผสมกล้วยน้ำว้าสุกในระดับที่ต่างกัน

1.4 อัตราการเปลี่ยนเป็นเนื้อ (Feed Conversion Ratio)

เมื่อสิ้นสุดการทดลองเลี้ยงปลานิลด้วยสูตรอาหารที่ผสมกล้วยน้ำว้าสุกในระดับที่แตกต่างกัน เป็นระยะเวลา 60 วัน พบว่า ปลากลุ่มที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารที่ผสมกล้วยน้ำว้าสุกที่ระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการเปลี่ยนเป็นเนื้อดีที่สุด เท่ากับ 2.73 ± 0.15 กรัม รองลงมาได้แก่ ปลานิลกลุ่มที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารที่ผสมกล้วยน้ำว้าสุกที่ระดับ 15 , 5 และ 0 (ชุดควบคุม) เปอร์เซ็นต์ เท่ากับ 2.55 ± 0.31 , 2.39 ± 0.21 และ 2.21 ± 0.32 กรัม ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ระดับของอาหารผสมด้วยกล้วยน้ำว้าสุกไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$)



ภาพที่ 6 แผนภูมิแสดงอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของปลานิลในสูตรอาหารที่ผสมกล้วยน้ำว้าสุกในระดับที่ต่างกัน

1.5 ค่าสัดส่วนร้อยละของซาก (% Yield)

เมื่อสิ้นสุดการทดลองเลี้ยงปลานิลด้วยด้วยสูตรการใช้กล้วยน้ำว้าสุกในระดับที่ต่างกันเป็นระยะเวลา 60 วัน พบว่าค่าสัดส่วนร้อยละของซากในชุดการทดลองที่ 2 มีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 67.83 ± 2.02 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือชุดการทดลองที่ 1, 4, 3 มีค่าเท่ากับ 65.33 ± 5.35 , 64.37 ± 7.14 และ 55.8 ± 2.61 ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าทุกชุดการทดลองค่าสัดส่วนร้อยละของซากของปลาไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$)

1.6 ค่าสัดส่วนร้อยละของเนื้อ

เมื่อสิ้นสุดการทดลองเลี้ยงปลานิลด้วยด้วยสูตรการใช้กล้วยน้ำว้าสุกในระดับที่ต่างกันเป็นระยะเวลา 60 วัน พบว่า ค่าสัดส่วนร้อยละของเนื้อในชุดการทดลองที่ 1 มีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 53.39 ± 4.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือชุดการทดลองที่ 2, 4, 3 มีค่าเท่ากับ 52.23 ± 3.90 , 40.65 ± 16.91 และ 35.07 ± 9.62 ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าทุกชุดการทดลองค่าสัดส่วนร้อยละของเนื้อของปลาไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$)

1.7 ค่าดัชนีความสัมพันธ์ของตับ

เมื่อสิ้นสุดการทดลองเลี้ยงปลานิลด้วยด้วยสูตรการใช้กล้วยน้ำว้าสุกในระดับที่ต่างกันเป็นระยะเวลา 60 วัน พบว่าค่าดัชนีความสัมพันธ์ของตับในชุดการทดลองที่ 3 มีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 2.28 ± 0.33 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือชุดการทดลองที่ 4, 2, 1 มีค่าเท่ากับ 1.98 ± 0.11 , 1.63 ± 0.21 และ 1.59 ± 0.28 ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าทุกชุดการทดลองค่าดัชนีความสัมพันธ์ของตับไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$)

1.8 ค่าดัชนีอวัยวะภายใน

เมื่อสิ้นสุดการทดลองเลี้ยงปลานิลด้วยด้วยสูตรการใช้กล้วยน้ำว้าสุกในระดับที่ต่างกันเป็นระยะเวลา 60 วัน พบว่าค่าดัชนีอวัยวะภายในชุดการทดลองที่ 4 มีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 17.18 ± 1.1 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือชุดการทดลองที่ 1, 3, 2 มีค่าเท่ากับ 15.45 ± 0.83 , 15.23 ± 2.52 และ 13.51 ± 3.54 ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าทุกชุดการทดลองค่าดัชนีอวัยวะภายในของปลาไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$)

1.9 ค่าดัชนีลำไส้

เมื่อสิ้นสุดการทดลองเลี้ยงปลานิลด้วยด้วยสูตรการใช้กล้วยน้ำว้าสุกในระดับที่ต่างกันเป็นระยะเวลา 60 วัน พบว่าค่าดัชนีลำไส้ในชุดการทดลองที่ 4 มีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 11.32 ± 0.25 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือชุดการทดลองที่ 1, 3, 2 มีค่าเท่ากับ 10.60 ± 0.15 , 8.38 ± 2.30 และ 7.20 ± 2.59 ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าทุกชุดการทดลองค่าดัชนีลำไส้ของปลาไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$)

1.10 น้ำหนักซาก

เมื่อสิ้นสุดการทดลองเลี้ยงปลานิลด้วยด้วยสูตรการใช้กล้วยน้ำว้าสุกในระดับที่ต่างกันเป็นระยะเวลา 60 วัน พบว่าน้ำหนักซากในชุดการทดลองที่ 3 มีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 24.35 ± 3.61 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือชุดการ

ทดลองที่ 4,1,2 มีค่าเท่ากับ 23.76 ± 6.77 , 21.52 ± 1.85 และ 20.38 ± 1.66 ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าทุกชุดการทดลองน้ำหนักซากของปลาไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$)

1.11 น้ำหนักเนื้อ

เมื่อสิ้นสุดการทดลองเลี้ยงปลานิลด้วยด้วยสูตรการใช้อัตราส่วนน้ำว่าสุกในระดับที่ต่างกันเป็นระยะเวลา 60 วัน พบว่าน้ำหนักเนื้อในชุดการทดลองที่ 3 มีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 17.52 ± 0.71 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือชุดการทดลองที่ 1,4,2 มีค่าเท่ากับ 16.01 ± 2.47 , 14.26 ± 2.86 และ 13.72 ± 0.86 ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าทุกชุดการทดลองน้ำหนักเนื้อของปลาไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$)

1.12 ความยาวลำไส้

เมื่อสิ้นสุดการทดลองเลี้ยงปลานิลด้วยด้วยสูตรการใช้อัตราส่วนน้ำว่าสุกในระดับที่ต่างกันเป็นระยะเวลา 60 วัน พบว่าความยาวลำไส้ในชุดการทดลองที่ 4 มีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 115.65 ± 11.53 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือชุดการทดลองที่ 3,1,2 มีค่าเท่ากับ 108.40 ± 30.97 , 89.35 ± 4.74 และ 83.95 ± 5.59 ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าทุกชุดการทดลองความยาวลำไส้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$)

1.13 น้ำหนักลำไส้

เมื่อสิ้นสุดการทดลองเลี้ยงปลานิลด้วยด้วยสูตรการใช้อัตราส่วนน้ำว่าสุกในระดับที่ต่างกันเป็นระยะเวลา 60 วัน พบว่าน้ำหนักลำไส้ในชุดการทดลองที่ 1 มีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 4.89 ± 0.07 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือชุดการทดลองที่ 4,3,2 มีค่าเท่ากับ 4.53 ± 0.10 , 3.14 ± 0.86 และ 3.07 ± 1.10 ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าทุกชุดการทดลองน้ำหนักลำไส้ของปลาไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$)

1.14 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ความยาวลำไส้

เมื่อสิ้นสุดการทดลองเลี้ยงปลานิลด้วยด้วยสูตรการใช้อัตราส่วนน้ำว่าสุกในระดับที่ต่างกันเป็นระยะเวลา 60 วัน พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ความยาวลำไส้ในชุดการทดลองที่ 4 มีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 8.99 ± 0.90 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือชุดการทดลองที่ 3,1,2 มีค่าเท่ากับ 8.56 ± 2.44 , 6.64 ± 0.35 และ 6.49 ± 0.43 ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าทุกชุดการทดลองค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ความยาวลำไส้ของปลาไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$)

1.15 น้ำหนักกระเพาะ

เมื่อสิ้นสุดการทดลองเลี้ยงปลานิลด้วยด้วยสูตรการใช้อัตราส่วนน้ำว่าสุกในระดับที่ต่างกันเป็นระยะเวลา 60 วัน พบว่าน้ำหนักกระเพาะในชุดการทดลองที่ 2 มีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 1.46 ± 0.69 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือชุดการทดลองที่ 4,1,3 มีค่าเท่ากับ 1.44 ± 0.16 , 1.18 ± 0.30 และ 1.14 ± 0.47 ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าทุกชุดการทดลองน้ำหนักกระเพาะไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$)

1.16 น้ำหนักตับ

เมื่อสิ้นสุดการทดลองเลี้ยงปลานิลด้วยด้วยสูตรการใช้กล้วยน้ำว้าสุกในระดับที่ต่างกันเป็นระยะเวลา 60 วัน พบว่าน้ำหนักตับในชุดการทดลองที่ 3 มีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 0.86 ± 0.12 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือชุดการทดลองที่ 4,1,2 มีค่าเท่ากับ 0.79 ± 0.04 , 0.73 ± 0.13 และ 0.70 ± 0.09 ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าทุกชุดการทดลองน้ำหนักตับไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$)

1.17 น้ำหนักอวัยวะภายใน

เมื่อสิ้นสุดการทดลองเลี้ยงปลานิลด้วยด้วยสูตรการใช้กล้วยน้ำว้าสุกในระดับที่ต่างกันเป็นระยะเวลา 60 วัน พบว่าน้ำหนักอวัยวะภายในในชุดการทดลองที่ 1 มีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 7.13 ± 0.38 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือชุดการทดลองที่ 2,3,4 มีค่าเท่ากับ 5.77 ± 1.51 , 5.71 ± 0.95 และ 6.88 ± 0.46 ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าทุกชุดการทดลองน้ำหนักอวัยวะภายในไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$)

1.18 น้ำหนักของปลาทั้งหมด

เมื่อสิ้นสุดการทดลองเลี้ยงปลานิลด้วยด้วยสูตรการใช้กล้วยน้ำว้าสุกในระดับที่ต่างกันเป็นระยะเวลา 60 วัน พบว่าน้ำหนักของปลาทั้งหมดในชุดการทดลองที่ 1 มีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 46.16 ± 6.53 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือชุดการทดลองที่ 2,4,3 มีค่าเท่ากับ 42.65 ± 3.42 , 40.02 ± 4.63 และ 37.50 ± 1.94 ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าทุกชุดการทดลองน้ำหนักของปลาทั้งหมดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$)

1.19 ค่าความยาวมาตรฐานของปลา

เมื่อสิ้นสุดการทดลองเลี้ยงปลานิลด้วยด้วยสูตรการใช้กล้วยน้ำว้าสุกในระดับที่ต่างกันเป็นระยะเวลา 60 วัน พบว่าค่าความยาวมาตรฐานของปลาในชุดการทดลองที่ 1 มีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 11.05 ± 0.56 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือชุดการทดลองที่ 2,4,3 มีค่าเท่ากับ 10.86 ± 0.14 , 10.66 ± 0.44 และ 10.60 ± 0.24 ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าทุกชุดการทดลองค่าความยาวมาตรฐานของปลาไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$)

1.20 ค่าความยาวทั้งหมดของปลา

เมื่อสิ้นสุดการทดลองเลี้ยงปลานิลด้วยด้วยสูตรการใช้กล้วยน้ำว้าสุกในระดับที่ต่างกันเป็นระยะเวลา 60 วัน พบว่าค่าความยาวทั้งหมดของปลาในชุดการทดลองที่ 1 มีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 13.45 ± 0.60 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือชุดการทดลองที่ 2,4,3 มีค่าเท่ากับ 12.95 ± 0.20 , 12.86 ± 0.44 และ 12.67 ± 0.24 ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าทุกชุดการทดลองค่าความยาวทั้งหมดของปลาไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$)

1.21 ค่าน้ำหนักไขมันช่องท้อง

เมื่อสิ้นสุดการทดลองเลี้ยงปลานิลด้วยด้วยสูตรการใช้กล้วยน้ำว้าสุกในระดับที่ต่างกันเป็นระยะเวลา 60 วัน พบว่าค่าความยาวทั้งหมดของปลา ในชุดการทดลองที่ 2 มีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 0.38 ± 0.32 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือชุดการทดลองที่ 3,4,1 มีค่าเท่ากับ 0.33 ± 0.27 , 0.17 ± 0.12 และ 0.11 ± 0.01 ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าทุกชุดการทดลองค่าน้ำหนักไขมันช่องท้องของปลาไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$)

1.22 ค่าสัดส่วนไขมันช่องท้อง

เมื่อสิ้นสุดการทดลองเลี้ยงปลานิลด้วยด้วยสูตรการใช้กล้วยน้ำว้าสุกในระดับที่ต่างกันเป็นระยะเวลา 60 วัน พบว่าค่าความยาวทั้งหมดของปลา ในชุดการทดลองที่ 2 มีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 0.88 ± 0.75 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือชุดการทดลองที่ 3,4,1 มีค่าเท่ากับ 0.88 ± 0.72 , 0.42 ± 0.30 และ 0.24 ± 0.03 ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าทุกชุดการทดลองค่าสัดส่วนไขมันช่องท้องของปลาไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$)

1.23 คุณสมบัติของน้ำ

สำหรับคุณภาพน้ำที่ใช้ในการเลี้ยงปลานิลตลอดระยะเวลา 60 วัน พบว่าคุณสมบัติของน้ำ ที่วัดได้อยู่ในเกณฑ์ที่ไม่เป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำ

ตารางที่ 3 แสดงค่าคุณภาพซากของปลานิลที่เลี้ยงด้วยสูตรการใช้กล้วยน้ำว้าสุกในระดับต่างกันระยะเวลา 60 วัน

ลักษณะที่ศึกษา	ระดับผสมกล้วยน้ำว้าในอาหารทดลอง (เปอร์เซ็นต์)				P-Value
	T1	T2	T3	T4	
น้ำหนักของปลาทั้งหมด (g) ^{ns}	46.16±6.53	42.65±3.42	37.50±1.94	40.02±4.63	0.9697
ความยาวทั้งหมดของปลาทั้งหมด (cm) ^{ns}	13.45±0.60	12.95±0.20	12.67±0.24	12.86±0.44	0.9632
ค่าความยาวมาตรฐานของปลา (cm) ^{ns}	11.05±0.56	10.86±0.14	10.60±0.24	10.66±0.44	0.3659
น้ำหนักของอวัยวะภายใน (g) ^{ns}	7.13±0.38	5.77±1.51	5.71±0.95	6.88±0.46	0.4064
ดัชนีอวัยวะภายใน (%) ^{ns}	15.45±0.83	13.51±3.54	15.23±2.52	17.18±1.15	0.5292
น้ำหนักไขมันช่องท้อง (g) ^{ns}	0.11±0.01	0.38±0.32	0.33±0.27	0.17±0.12	0.5000
ค่าสัดส่วนไขมันช่องท้อง (%) ^{ns}	0.24±0.03	0.88±0.75	0.88±0.72	0.42±0.30	0.4866
น้ำหนักตับ (g) ^{ns}	0.73±0.13	0.70±0.09	0.86±0.12	0.79±0.04	0.4906
ค่าดัชนีความสัมพันธ์ของตับ (%) ^{ns}	1.59±0.28	1.63±0.21	2.28±0.33	1.98±0.11	0.1258
น้ำหนักกระเพาะ (g) ^{ns}	1.18±0.30	1.46±0.69	1.14±0.47	1.44±0.16	0.8426
น้ำหนักลำไส้ (g) ^{ns}	4.89±0.07	3.07±1.10	3.14±0.86	4.53±0.10	0.1255
ดัชนีลำไส้ (%) ^{ns}	10.60±0.15	7.20±2.59	8.38±2.30	11.32±0.25	0.2056
ความยาวลำไส้ (cm) ^{ns}	89.35±4.74	83.95±5.59	108.40±30.97	115.65±11.53	0.3237
ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ความยาวลำไส้ (cm) ^{ns}	6.64±0.35	6.49±0.43	8.56±2.44	8.99±0.90	0.2728
น้ำหนักเนื้อ (g) ^{ns}	16.01±2.47	13.72±0.86	17.52±0.71	14.26±2.86	0.3343
ค่าสัดส่วนร้อยละของเนื้อ (%) ^{ns}	53.39±4.00	52.23±3.90	35.07±9.62	40.65±16.91	0.3302
น้ำหนักซาก (g) ^{ns}	21.52±1.85	20.38±1.66	24.35±3.61	23.76±6.77	0.7428
ค่าสัดส่วนร้อยละของซาก (%) ^{ns}	65.33±5.35	67.83±2.02	55.8±2.61	64.37±7.14	0.2001

หมายเหตุ ns คือ non signification แสดงความไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$)

ตารางที่ 4 คุณสมบัติของน้ำในการเลี้ยงปลานิลด้วยด้วยสูตรการใช้กล้วยน้ำว้าสุก (ระยะเวลา 60 วัน)

คุณสมบัติของน้ำ	ค่าที่วัดได้
อุณหภูมิ	27.20-28.32 °C
ออกซิเจนละลายในน้ำ	4.15-4.26 mg/l
ความเป็นกรด-ด่างของน้ำ	7.20-8.25
แอมโมเนีย(NH ₃)	0 mg/l
ไนไตรท์ (NO ₂)	0 mg/l

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาการเจริญเติบโตของปลานิลที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารผสมกล้วยน้ำว้าสุก เป็นระยะเวลา 60 วัน โดยทำการศึกษาปลานิลขนาด 0.52 – 1.75 กรัม/ตัว อาหารที่ใช้เลี้ยงปลานิลจะมีระดับในการผสมกล้วยน้ำว้าสุก เป็นส่วนประกอบในอาหารที่ระดับแตกต่างกัน คือ 0 (ชุดควบคุม) , 5 , 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ พบว่าการเจริญเติบโตของปลานิลทั้งในด้านน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น ความยาวที่เพิ่มขึ้นสูงที่สุด ที่ระดับ 0 เปอร์เซ็นต์ (ชุดควบคุมโดยไม่ผสมกล้วยน้ำว้าสุก) สอดคล้องกับการศึกษาของ (นิรุทธิ์ สุขเกษม, 2544) ได้ศึกษาผลของระดับกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันต่อการเจริญเติบโตของปลานิลพบว่า ระดับของกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของปลานิล ซึ่งปลานิลมีความสามารถในการย่อยอาหารสูตรที่มีกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันเป็นส่วนประกอบได้ต่ำกว่าสูตรอาหารที่ไม่มีกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันที่ผสมอยู่ เนื่องจากกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันมีส่วนประกอบของเยื่อใยส่วนที่เป็นกะลาอยู่ค่อนข้างสูง ซึ่งปลาไม่สามารถที่จะย่อยได้ จึงทำให้ประสิทธิภาพการย่อยอาหารมีค่าต่ำซึ่งสอดคล้องกับ (วิชัย และคณะ, 2540) ที่พบว่า ในลูกปลากะรัง (*Epinephelus coioides*) วัยอ่อนที่ได้รับอาหารส่วนที่มีกากใยสูงจะมีค่าประสิทธิภาพการเจริญเติบโตที่ลดลง เนื่องจากการพัฒนาของระบบน้ำย่อยในลูกปลากะรังวัยอ่อนซึ่งมีการพัฒนาของระบบน้ำย่อยที่ต่ำ แต่เมื่อปลาเมื่ออายุมากขึ้นระบบในการย่อยอาหารก็จะพัฒนาขึ้นตามการเจริญเติบโต (พิชญาดา, 2560) ที่รายงานไว้ว่า กล้วยสุกมีสารเพกทินอยู่มาก เพกทินมีคุณสมบัติเป็นใยอาหาร (dietary fiber) ชนิดละลายน้ำได้ (soluble fiber) จึงไม่สามารถย่อยและถูกดูดซึมในระบบทางเดินอาหารได้ ดังนั้น จึงไม่เหมาะกับปลานิลวัยอ่อน เนื่องจากปลานิลในระยะวัยอ่อน มีการย่อยอาหารไม่ค่อยดีเหมือนกับปลานิลระยะที่โตเต็มที่ในอัตราการรอดตายของปลานิล ปลานิลกลุ่มที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารผสมกล้วยน้ำว้าสุกที่มีอัตราการรอดและเปอร์เซ็นต์การรอดตายสูงที่สุด คือ ที่ระดับ 15 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการรอดตายเฉลี่ย เท่ากับ 90 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากในการเลี้ยงด้วยอาหารผสมกล้วยน้ำว้ามีผลต่อระบบภูมิคุ้มกันของปลานิล ซึ่งสอดคล้องกับ (นันทน์ภัส และคณะ, 2562) ที่พบว่า การใช้กล้วยน้ำว้าเสริมในอาหาร สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบภูมิคุ้มกันและมีความสามารถในการต้านทานเชื้อโรคจากการติดเชื้อ *S. agalactiae* ของปลานิลได้ และคุณภาพซากในทุกพารามิเตอร์ พบว่า มีค่าไม่ต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) ในทุกชุดการทดลอง เนื่องจากระยะเวลาที่ได้ทำการทดลองเพียงแค่ 60 วัน จึงไม่ส่งผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านคุณภาพซากทุกพารามิเตอร์ ซึ่งสอดคล้องกับ (วิชัย และคณะ, 2540) ที่พบว่า ในลูกปลากะรัง (*Epinephelus coioides*) จะมีระบบการพัฒนาน้ำย่อยที่ต่ำ เมื่อปลาเมื่ออายุมากขึ้นระบบการย่อยอาหารจะพัฒนาขึ้นตามการเจริญเติบโต สอดคล้องกับ (De Silva.K.H.G.M และ De Silva.P.K, 1991) ที่พบว่าปลานิลที่ได้รับอาหารเยื่อใยสูงจะส่งผลให้ประสิทธิภาพการย่อยอาหารลดลง ส่วนคุณภาพน้ำที่ใช้ในการเลี้ยงปลานิล พบว่า คุณสมบัติของน้ำที่วัดได้อยู่ในเกณฑ์ที่ไม่เป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำ คือ อุณหภูมิ มีค่าระหว่าง 27-28 องศาเซลเซียส ค่าออกซิเจนที่ละลายน้ำ มีค่าระหว่าง 4.56-5.25 มิลลิกรัม/ลิตร ความเป็นกรด-ด่างของน้ำ มีค่าระหว่าง 7.20-8.01 ซึ่งสอดคล้องกับ (กรมประมง, 2556) ที่รายงานไว้ว่า อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงปลา คือ 23-32 องศาเซลเซียส ค่าออกซิเจนละลายน้ำต้องไม่ต่ำกว่า 4 มิลลิกรัม/ลิตร ความเป็นกรด-ด่างของน้ำที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 6.5-8 ซึ่งค่าเหล่านี้จะส่งผลต่อการเจริญเติบโตและการกินอาหารของสัตว์น้ำ ซึ่งสอดคล้องกับ (พัชรวาลย์, 2557) ที่กล่าวไว้ว่า อุณหภูมิและสภาพอากาศ จะมีผลต่อคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงและส่งผลต่อการเจริญเติบโต อัตรารอด การกินอาหาร รวมถึงการเกิดโรคในสัตว์น้ำ

สรุป

จากการทดลองเลี้ยงปลานิลที่ใช้อาหารผสมกล้วยน้ำว้าสุกในระดับที่ต่างกัน 0 (ชุดควบคุม), 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เป็นระยะเวลา 60 วัน พบว่า สูตรอาหารผสมกล้วยน้ำว้าสุกในระดับที่ต่างกันไม่มีผลต่อคุณภาพซากของปลานิล

ข้อเสนอแนะ

ควรมีการศึกษาการทดลองเลี้ยงปลานิลด้วยสูตรอาหารผสมกล้วยน้ำว้าสุกในระดับที่ต่างกันเพื่อศึกษาคุณภาพซากในสัตว์น้ำชนิดอื่น เนื่องจากยังมีการศึกษาน้อย และควรทดลองเลี้ยงในระยะเวลาที่มากขึ้น



เอกสารอ้างอิง

- กรมประมง. 2551. **การเพาะและอนุบาลปลานิล**. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- กรมประมง. 2556. **ความเป็นมาของปลานิล**.
แหล่งที่มา http://www.fisheries.go.th/ifphayao/cultivate/c_nile.html. 25 มีนาคม
- กรมประมง. 2557. **การเลี้ยงปลานิลในกระชัง**. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.
- กระสินธุ์ หังสพฤกษ์ และ สุทธิ สมบูรณ์ชัย. 2557. **การศึกษาการเลี้ยงปลานิลด้วยความหนาแน่นสูง ในบ่อคอนกรีตที่มี ระบบไหลเวียนแบบปิด**. รายงานการวิจัยมหาวิทยาลัยแม่โจ้. หน้า. 27
- กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. 2544. **ตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการ อาหารไทย (ปรับปรุงครั้งที่ 3)**. กรุงเทพฯ: กระทรวงสาธารณสุข.
- ฉัตรพงษ์ สุขเกื้อ. 2556. **การใช้กากมันสำปะหลังจากการผลิตเอทานอลทดแทนปลายข้าวในการ เลี้ยงปลานิล**. รายงานการวิจัยคณะเทคโนโลยีการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ (ปีงบประมาณ 2556), หน้า. 34
- ชาณศักดิ์ ปฎิรูปานุสร. 2541. **การเพาะพันธุ์ปลานิล**. สำนักพิมพ์ต้นอ้อ แกรมมี่, กรุงเทพฯ.
- ชาติชาย คงประเสริฐ. 2543. **การเลี้ยงปลา**. สำนักพิมพ์เกษตรบุ๊ค, กรุงเทพฯ.
- โชติอนันต์ และคณะ. (2551). **สมุนไพรไทย** สำหรับงานสาธารณสุขมูลฐาน. หน้า 48, 131.
<http://www.healthnet.in.th/text/forum2/vet/006.htm>
- ณรงค์ กมลรัตน์. 2560. **การศึกษารูปแบบการให้อาหารที่เหมาะสมเพื่อลดต้นทุนการเลี้ยงปลานิลใน กระชังแขวนในบ่อดิน**. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 19(3): 80-87.
- ดวงจันทร์ เกรียงสุวรรณ. 2548. **กล้วย**. สารความรู้ทางการเกษตร. งานศูนย์บริการวิชาการและฝึกอบรม คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่.
- นิรนาม. (2558 ก). **กล้วยน้ำว้า**. ออนไลน์จาก http://www.rspg.or.th/plants_data/herbs/herbs_13_1.htm. ค้นเมื่อวันที่ 19 สิงหาคม 2565

นิรุทธิ์ สุขเกษม. 2544. ผลของระดับกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันต่อการเจริญเติบโตของปลานิล.

มหาลัยสงขลานครินทร์. หน้า 69-70.

เบญจมาศ ศิลาย้อย. 2558. กล้วย. พิมพ์ครั้งที่ 4. สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ประโยชน์ของกล้วย, สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เล่มที่ 30

พิเชต พลายเพชร. 2559. การจัดการทางโภชนาการสำหรับการเลี้ยงปลานิล.

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 24(1) : น.13-39.

พิชญาดา เจริญจิต. 2560. เคล็ดลับกินกล้วยน้ำว้า ดิบ ห้าม สุก งอม ได้ประโยชน์ต่างกัน. [ระบบออนไลน์].

แหล่งที่มา <https://www.technologychaoban.com/agricultural-technology/article_33765>. (24 พฤษภาคม 2565).

พัชรารัตน์ ศรียะศักดิ์. 2557. ผลกระทบจากสภาพอากาศและฤดูกาลต่อคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำ. คณะ

เทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้, จังหวัดเชียงใหม่ . หน้า 9

พีณพงษ์ ศรีมยุรา. 2558. การผลิตและการตลาดปลานิลในบ่อดิน ของผู้ประกอบการในพื้นที่ อำเภอบางเลน

จังหวัดนครปฐม. วิทยานิพนธ์ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัย ศิลปากร. หน้า.73

เริงชัย ต้นสุชาติ, อารีย์ เชื้อเมืองพาน, ธรรมชนก คำแก้ว, ชนิตา พันธุ์มณี. 2556. ห่วงโซ่คุณค่าของ ปลานิลใน

จังหวัดเชียงใหม่และเชียงราย. มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่. หน้า.136

วิชัย วัฒนกุล สุนิตย์ โจรนพิทยากุล และพูนสิน พานิชสุข. (2540). การศึกษาความว่องไวของ Digestive

enzyme ใน ระหว่างการพัฒนาของลูกปลากะรัง *Epinephelus coioides*. สถาบันเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งสงขลา. กรมประมง.

วรวิทย์ ชูขวัญนวล, สุดาพร ตงศรี. 2560. วัตถุประสงค์ต้นทุนต่ำเพื่อการผลิตอาหารสำหรับปลานิล. ใน รายงานการ

ประชุมวิชาการและประกวดนวัตกรรมบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 1. มหาวิทยาลัยแม่โจ้เชียงใหม่.

วิไลลักษณ์ สิงขรัตน์ .2556. ประโยชน์ของกล้วยน้ำว้า. แหล่งที่มา:<http://share.psu.ac.th/blog/soda/28511>

สุจินัย พรโสภิต. 2560. การเพาะเลี้ยงปลานิลในกระชัง. ศูนย์ศึกษากาพัฒนาห้วยฮ่องไคร้ อันเนื่องมาจาก

พระราชดำริ. หน้า.15

สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด สถาบันวิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำ. 2553. เอกสาร คำแนะนำการ

เพาะเลี้ยงปลานิล. สำนักพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. หน้า.32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (มปป.).Banana,Cultivated banana *Musa sapientum*,

จากhttp://eherb.hrdi.or.th/search_result_details.php?herbariumID=98

6&name=Banana%2C%20Cultivated%20banana

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เล่มที่30. 2555. พันธุ์กล้วยในประเทศไทย. วันที่ค้น 9 มีนาคม 2565, เข้าถึงได้

จาก <http://th.wikipedia.org>

อุดม เรื่องนพคุณ. 2549.การเพาะพันธุ์และการเลี้ยงปลานิล. สำนักพิมพ์อักษรสยามการพิมพ์, กรุงเทพฯ.หน้า95.

อภิชาติ ศรีสะอาด และพัชรี สำโรงเย็น .2558. กล้วยน้ำว้าสายพันธุ์ยักษ์. สำนักพิมพ์ นาคา อินเตอร์มีเดีย.

หน้า 140

De Silva.K.H.G.M, De Silva.P.K. (1991). “The role of tilapia species (Family cichlidae) in the fishery of three upland, deep reservoir of Sri Lanka”, Vidyodaya Journal of Science.3, 91-98.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพภาคผนวกที่ 1 วิธีเตรียมวัตถุดิบอาหาร



ภาพภาคผนวกที่ 2 การชั่งวัตถุดิบอาหาร



ภาพภาคผนวกที่ 3 การผสมวัตถุดิบให้เข้ากัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพภาคผนวกที่ 4 นำวัตถุดิบที่ผสมเข้ากันแล้วมาอัดเม็ด



ภาพภาคผนวกที่ 5 อาหารแต่ละชุดการทดลอง



ภาพภาคผนวกที่ 6 การเตรียมบ่อเลี้ยงปลา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพภาคผนวกที่ 7 การวัดความกว้าง ความยาว ก่อนเริ่มการทดลอง

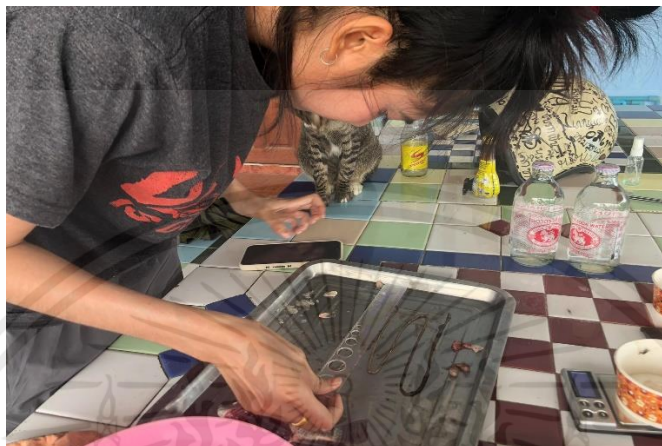


ภาพภาคผนวกที่ 8 การวัดความกว้าง ความยาว สิ้นสุดการทดลอง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพภาคผนวกที่ 9 ชั่งวัดและผ่าซาก



ภาพภาคผนวกที่ 10 ลักษณะของซาก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้