

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การใช้กากสลัดปาล์มผสมเป็นวัตถุดิบในอาหารปลานิลจิตรดา
ที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์มน้ำมัน

Using Sludge Palm Oil is a Food Material for *Oreochromis niloticus*

Culture in oil Palm Groove



มหาวิทยาลัยแม่โจ้ – ชุมพร

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ปีการศึกษา 2554

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การใช้กากสลัดปาล์มผสมเป็นวัตถุดิบในอาหารปลานิลจิตรดา
ที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์มน้ำมัน

Using Palm Oil Sludge to be a Food Material for *Oreochromis niloticus*

Culturing in Palm Groove



ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

มหาวิทยาลัยแม่โจ้ – ชุมพร

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ปีการศึกษา 2554

การใช้กากสลัดปาล์มผสมเป็นวัตถุดิบในอาหารปลานิลจิตรดา

ที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์มน้ำมัน

Using Palm Oil Sludge to be a Food Material for *Oreochromis niloticus*

Culturing in Palm Groove



พิจารณาเห็นชอบโดย

.....

(อาจารย์ยุทธนา สว่างอารมณ์)

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

.....

(อาจารย์กมลวรรณ ศุภวิญญู)

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษร่วม

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ชื่อเรื่อง : การใช้กากสลัดพาล์มผสมเป็นวัตถุดิบในอาหารปลานิลจิตรดาที่เลี้ยงในร่องสวนพาล์มน้ำมัน

Using Sludge Palm Oil is a Food Material for *Oreochromis niloticus*
Culture in oil Palm Groove.

ชื่อผู้เขียน : นายอรรถพล เพ็ญสวัสดิ์

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาการประมง

อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ยุทธนา สว่างอารมณ์

บทคัดย่อ

การใช้กากสลัดพาล์มผสมเป็นวัตถุดิบในอาหารปลานิลจิตรดาที่เลี้ยงในร่องสวนพาล์มน้ำมัน โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomize Design) ซึ่งแบ่งชุดการทดลองออกเป็น 3 ชุดการทดลอง ชุดการทดลองละ 3 ซ้ำ คือ ชุดการทดลองที่ 1 (ชุดควบคุม) ใช้อาหารปลาสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว ส่วนชุดการทดลองที่ 2 และ 3 มีอัตราส่วนผสมของอาหารสำเร็จรูปกับกากสลัดพาล์มในอัตราส่วน 1 ต่อ 1 และ 1 ต่อ 2 ตามลำดับ โดยเลี้ยงปลานิลจิตรดาเมื่อเริ่มการทดลองปลานิลจิตรดามีน้ำหนักเริ่มต้น 21.06 ± 3.449 กรัมต่อตัว ความยาวเริ่มต้น 10.83 ± 0.462 เซนติเมตรต่อตัว อัตราการปล่อย 50 ตัวต่อกระชัง ให้อาหารวันละ 2 ครั้ง (เช้า-เย็น) ในปริมาณที่ปลากินอิ่ม ระยะเวลา 120 วัน พบว่า

ชุดการทดลองที่ 1 อาหารปลาสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว (ชุดควบคุม) ให้ผลผลิตสุทธิดีที่สุด คือ 12.70 ± 1.233 กิโลกรัม และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อดีที่สุด คือ 1.11 ± 0.103 ส่วนน้ำหนักสุดท้าย ความยาวสุดท้าย อัตราการเจริญเติบโต อัตราการรอดตาย ต้นทุนอาหาร และต้นทุนอาหารต่อหน่วยการผลิต เมื่อนำผลการทดลองในแต่ละชุดการทดลองไปเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) จากการทดลองทำให้สรุปได้ว่าการเลี้ยงปลานิลจิตรดาในร่องสวนพาล์มน้ำมัน ถ้าหากใช้กากสลัดพาล์มในการเลี้ยงปลานิลจิตรดาในร่องสวนพาล์มน้ำมันควรใช้ในอัตราส่วนของอาหารปลาสำเร็จรูปที่มีส่วนผสมของกากสลัดพาล์มอัตราส่วน 1 ต่อ 2

คำสำคัญ : กากสลัดพาล์ม, ปลานิลจิตรดา, ร่องสวนพาล์มน้ำมัน

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ยุฑธนา สว่างอารมย์ ซึ่งได้กรุณารับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษให้แก่ข้าพเจ้า ซึ่งช่วยสนับสนุนด้านวัสดุอุปกรณ์สำหรับการทดลอง ได้ให้คำแนะนำในการวางแผนการดำเนินงานทดลอง และอนุเคราะห์ภาพที่ใช้ประกอบในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ ตลอดจนช่วยตรวจแก้ไขปัญหาพิเศษเล่มนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น และขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์กมลวรรณ ศุภวิญญู ที่กรุณาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมและได้ให้คำแนะนำต่างๆ

ขอขอบคุณนางผล สินธุพาชี เป็นอย่างสูงที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์สถานที่ และอุปกรณ์เครื่องมือในการทำงานมาจนเสร็จสิ้นการทดลอง ตลอดจนเพื่อนๆ และน้องๆ ที่คอยให้ความช่วยเหลือในการทดลองทุกคน

สุดท้ายนี้ขอกราบขอพระคุณบิดา มารดา และญาติพี่น้องที่ได้ส่งเสริมสนับสนุนและเป็นที่กำลังใจที่สำคัญมาโดยตลอดจนงานครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

อรรถพล เผือกสวัสดิ์
มีนาคม 2555

สารบัญ

เรื่อง

หน้า

บทคัดย่อ

กิตติกรรมประกาศ

สารบัญ

ก

สารบัญตาราง

ก

สารบัญตารางผนวก

ก

สารบัญภาพ

ช

สารบัญภาพผนวก

ช

บทที่ 1

บทนำ

1

วัตถุประสงค์

1

บทที่ 2 ตรวจเอกสาร

ชีววิทยาบางประการของปลานิลจิตรดา

2

ประวัติปลานิลในประเทศไทย

2

คุณสมบัติและนิสัย

3

การสืบพันธุ์

3

การเลี้ยงปลานิล

3

อาหารและการให้อาหาร

5

การจับปลานิลทำได้ 2 วิธี

6

การจำแนกชนิดและพันธุ์ปลาล์มน้ำมัน

7

พันธุ์ปลาล์มน้ำมัน

7

ลักษณะผลปลาล์มน้ำมัน

8

การจัดการสวนปลาล์มน้ำมัน

10

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 3 วิธีวิจัย

เวลาและสถานที่	12
แผนการดำเนินงาน	12
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	13

บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง

บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง

บรรณานุกรม	27
ภาคผนวก ก	29
ภาคผนวก ข	41
ภาคผนวก ค	46



สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แผนการดำเนินงาน	12
2	น้ำหนักสุดท้าย ความยาวสุดท้าย อัตราการเจริญเติบโต อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ อัตราการรอดตาย ผลผลิตปลาสุทธิ ดันทุนอาหาร และดันทุนค่าอาหาร ต่อหน่วยผลผลิต ของปลานิลจิตรดาที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์มน้ำมันด้วยอาหารที่มี ส่วนผสมของกากสัดปาล์ม 2 ระดับ และชุดควบคุม เมื่อครบ 120 วัน (ค่าเฉลี่ย± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน)	16

สารบัญตารางผนวก

ตารางผนวกที่		
1	การเจริญเติบโต น้ำหนักปลา อัตราการเจริญเติบโต อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ อัตราการรอดตาย ผลผลิตปลาทั้งหมด ผลผลิตปลาสุทธิ ปริมาณอาหารและดันทุนอาหาร ของปลานิลจิตรดาที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์มโดยใช้กากสัดปาล์มผสมเป็น วัตถุดิบอาหารปลา เมื่อครบ 120 วัน (ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน)	30
2	น้ำหนักสุดท้าย (กรัมต่อตัว) ของปลานิลจิตรดาที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์ม โดยใช้กากสัดปาล์มผสมเป็นวัตถุดิบอาหารปลา เมื่อครบ 120 วัน (ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน)	31
3	ความยาวสุดท้าย (เซนติเมตรต่อตัว) ของปลานิลจิตรดาที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์ม โดยใช้กากสัดปาล์มผสมเป็นวัตถุดิบอาหารปลา เมื่อครบ 120 วัน (ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน)	31
4	อัตราการเจริญเติบโต (กรัมต่อวัน) ของปลานิลจิตรดาที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์ม โดยใช้กากสัดปาล์มผสมเป็นวัตถุดิบอาหารปลา เมื่อครบ 120 วัน (ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน)	32

สารบัญตารางผนวก (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
5	อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของปลานิลจิตรดาที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์ม โดยใช้กากสาคัดปาล์มผสมเป็นวัตถุดิบอาหารปลา เมื่อครบ 120 วัน (ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน)	32
6	อัตราการรอดตาย (เปอร์เซ็นต์) ของปลานิลจิตรดาที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์ม โดยใช้กากสาคัดปาล์มผสมเป็นวัตถุดิบอาหารปลา เมื่อครบ 120 วัน (ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน)	33
7	ผลผลิตปลาทั้งหมด (กิโลกรัม) ของปลานิลจิตรดาที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์ม โดยใช้กากสาคัดปาล์มผสมเป็นวัตถุดิบอาหารปลา เมื่อครบ 120 วัน (ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน)	33
8	ผลผลิตปลาสุทธิ (กิโลกรัมต่อกระชัง) ของปลานิลจิตรดาที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์ม โดยใช้กากสาคัดปาล์มผสมเป็นวัตถุดิบอาหารปลา เมื่อครบ 120 วัน (ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน)	34
9	ปริมาณอาหาร (กิโลกรัมต่อกระชัง) ที่ใช้เลี้ยงปลานิลจิตรดาในร่องสวนปาล์ม โดยใช้กากสาคัดปาล์มผสมเป็นวัตถุดิบอาหารปลา เมื่อครบ 120 วัน (ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน)	34
10	ต้นทุนอาหาร (บาทต่อกิโลกรัม) ที่ใช้เลี้ยงปลานิลจิตรดาในร่องสวนปาล์ม โดยใช้กากสาคัดปาล์มผสมเป็นวัตถุดิบอาหารปลา เมื่อครบ 120 วัน (ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน)	35
11	ต้นทุนอาหารต่อหน่วยผลผลิต (บาทต่อกิโลกรัม) ที่ใช้เลี้ยงปลานิลจิตรดาในร่องสวนปาล์มโดยใช้กากสาคัดปาล์มผสมเป็นวัตถุดิบอาหารปลา เมื่อครบ 120 วัน (ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน)	35

สารบัญตารางผนวก (ต่อ)

ตารางผนวกที่	หน้า
12 ตาราง ANOVA แสดงค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโต อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ อัตราการรอดตาย ผลผลิตปลาทั้งหมด ต้นทุนอาหาร และต้นทุนอาหารต่อหน่วย ผลผลิตของการใช้กากสัลดปาล์มผสมเป็นวัตถุดิบในอาหารปลานิลจิตรดาที่เลี้ยง ในร่องสวนปาล์มน้ำมัน เมื่อครบ 120 วัน	36
13 ตาราง Duncan multiple range test เปรียบเทียบน้ำหนักสุดท้ายของการใช้กาก สัลดปาล์มผสมเป็นวัตถุดิบในอาหารปลานิลจิตรดาที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์มน้ำมัน	37
14 ตาราง Duncan multiple range test เปรียบเทียบความยาวสุดท้ายของการใช้กาก สัลดปาล์มผสมเป็นวัตถุดิบในอาหารปลานิลจิตรดาที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์มน้ำมัน	37
15 ตาราง Duncan multiple range test เปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโต ของการใช้กากสัลดปาล์มผสมเป็นวัตถุดิบในอาหารปลานิลจิตรดาที่เลี้ยง ในร่องสวนปาล์มน้ำมัน	38
16 ตาราง Duncan multiple range test เปรียบเทียบอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ ของการใช้กากสัลดปาล์มผสมเป็นวัตถุดิบในอาหารปลานิลจิตรดาที่เลี้ยง ในร่องสวนปาล์มน้ำมัน	38
17 ตาราง Duncan multiple range test เปรียบเทียบอัตราการรอดตายของการใช้ กากสัลดปาล์มผสมเป็นวัตถุดิบในอาหารปลานิลจิตรดาที่เลี้ยง ในร่องสวนปาล์มน้ำมัน	39
18 ตาราง Duncan multiple range test เปรียบเทียบผลผลิตปลาสุทธของการใช้ กากสัลดปาล์มผสมเป็นวัตถุดิบในอาหารปลานิลจิตรดาที่เลี้ยง ในร่องสวนปาล์มน้ำมัน	39

สารบัญตารางผนวก (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
19	ตาราง Duncan multiple range test เปรียบเทียบต้นทุนอาหารต่อหน่วยผลผลิตของการใช้กากสัลดปาล์มผสมเป็นวัตถุดิบในอาหารปลานิลจิตรดาที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์มน้ำมัน	40



สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงกระบวนการหีบผลปาล์มน้ำมัน	9
2	น้ำหนักสุดท้าย (กรัมต่อตัว) ของการใช้กากสัลดปาล์มผสมเป็นวัตถุดิบในอาหาร ปลานิลจิตรดาที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์มน้ำมัน เมื่อครบ 120 วัน	17
3	ความยาวสุดท้าย (เซนติเมตรต่อตัว) ของการใช้กากสัลดปาล์มผสมเป็นวัตถุดิบ ในอาหารปลานิลจิตรดาที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์มน้ำมัน เมื่อครบ 120 วัน	18
4	อัตราการเจริญเติบโต (กรัมต่อตัวต่อวัน) ของการใช้กากสัลดปาล์มผสมเป็นวัตถุดิบ ในอาหารปลานิลจิตรดาที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์มน้ำมัน เมื่อครบ 120 วัน	19
5	อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของการใช้กากสัลดปาล์มผสมเป็นวัตถุดิบในอาหาร ปลานิลจิตรดาที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์มน้ำมัน เมื่อครบ 120 วัน	20
6	อัตราการรอดตาย (เปอร์เซ็นต์) ของการใช้กากสัลดปาล์มผสมเป็นวัตถุดิบในอาหาร ปลานิลจิตรดาที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์มน้ำมัน ระยะเวลา 120 วัน	21
7	ผลผลิตปลาสุทธิ (กิโลกรัมต่อกระชัง) ของการใช้กากสัลดปาล์มผสมเป็นวัตถุดิบ ในอาหารปลานิลจิตรดาที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์มน้ำมัน เมื่อครบ 120 วัน	22
8	ต้นทุนอาหาร (บาทต่อกิโลกรัม) ของการใช้กากสัลดปาล์มผสมเป็นวัตถุดิบ ในอาหารปลานิลจิตรดาที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์มน้ำมัน เมื่อครบ 120 วัน	23
9	ต้นทุนอาหารต่อหน่วยผลผลิต (บาทต่อกิโลกรัม) ของการใช้กากสัลดปาล์ม ผสมเป็นวัตถุดิบในอาหารปลานิลจิตรดาที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์มน้ำมัน เมื่อครบ 120 วัน	24

สารบัญภาพผนวก

ภาพผนวกที่	หน้า
1 สถานที่ทำงานวิจัย	42
2 การนำกากสัดปลาผสมกับอาหารปลาสำเร็จรูป	42
3 ลักษณะอาหารที่นิยมพอกที่จะนำไปปด	42
4 การบดอาหารปลาสำเร็จรูปที่ผสมกับกากสัดปลา	43
5 การตากอาหารปลาสำเร็จรูปที่ผสมกับกากสัดปลา	43
6 การชั่งอาหารที่จะใช้เลี้ยงปลานิล	43
7 การเก็บผลผลิตปลานิล	44
8 การชั่งน้ำหนักปลานิลทั้งหมด	44
9 การชั่งน้ำหนักปลานิลต่อตัว	44
10 การวัดความยาวของปลานิล	45

บทที่ 1

บทนำ

ปาล์มน้ำมัน (oil palm) เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งทางภาคใต้ของประเทศไทย ปลูกกันมากในแถบจังหวัด กระบี่ สุราษฎร์ธานี ชุมพร สตูล และตรัง ฯลฯ ในอุตสาหกรรม ปาล์มน้ำมันมีส่วนที่เหลือจากการสกัดน้ำมันปาล์มมากมาย กากสลัดปาล์มเป็นสิ่งที่เป็ผลพลอยได้จากโรงงานหีบน้ำมันปาล์มในกระบวนการสุดท้าย ซึ่งกากสลัดปาล์มมีคุณค่าทางโภชนา คือ โปรตีน 14.10 % ไขมัน 10.52% เยื่อใย 12.30% เถ้า 14.47% (ศุภวันจักรีและคณะ, มปป.) โดย ในปัจจุบันพื้นที่ที่ใช้ปลูกปาล์มน้ำมันเกษตรกรนิยมขุดร่องน้ำภายในสวนปาล์ม เพื่อป้องกันน้ำท่วมขัง ร่องน้ำในพื้นที่ปลูกปาล์มสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้โดยการเลี้ยงสัตว์น้ำ เช่น ปลาชุก ปลานิลจิตรดา ฯลฯ โดยที่ปลานิลจิตรดาเป็นปลาเศรษฐกิจที่เลี้ยงง่าย โตเร็ว ทนต่อสภาพแวดล้อมและมีราคาดี จึงเป็นที่นิยมของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลา แต่เนื่องด้วยในปัจจุบันอาหารสำเร็จรูปมีราคาแพง และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามราคาของวัตถุดิบชนิดต่างๆที่ใช้ประกอบในสูตรอาหาร จึงจำเป็นต้องหาวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่มีราคาถูกหาง่ายและมีปริมาณมากมาทดแทน เพื่อจะลดต้นทุนค่าอาหารในการเลี้ยงสัตว์น้ำ

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำกากสลัดปาล์ม ซึ่งเป็นผลพลอยได้จากโรงงานหีบน้ำมันปาล์มในกระบวนการสุดท้าย มีปริมาณมากและมีราคาถูก มาเป็นวัตถุดิบผสมกับอาหารปลาชุกสำเร็จรูปในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน เพื่อที่จะทราบการเจริญเติบโตของปลานิลจิตรดาในสูตรอาหารที่แตกต่างกันและทราบปริมาณที่เหมาะสมของกากสลัดปาล์มที่ผสมในอาหารปลานิลจิตรดาที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์มน้ำมัน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาปริมาณของกากสลัดปาล์มที่เหมาะสมในสูตรอาหารของปลานิลจิตรดา

บทที่ 2

ตรวจเอกสาร

ชีววิทยาบางประการของปลานิลจิตรดา

ปลานิลมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Oreochromis niloticus* มีริมฝีปากบนและล่างเสมอกัน บริเวณแก้มมีเกล็ด 4 แถว ลำตัวมีสีเขียวปนน้ำตาลและลายพาดขวาง 9 – 10 แถว ครีบหลังเป็น ครีบเดี่ยวประกอบด้วยก้านครีบแข็ง 15 -18 อัน และก้านครีบอ่อน 12 – 14 อัน ครีบกันมีก้าน ครีบแข็ง 3 อัน ก้านครีบอ่อน 9 – 10 อัน บนแถบเส้นข้างลำตัวมีเกล็ด 33 เกล็ด ทางด้านข้างมี เกล็ดตามแนวเฉียง จากตอนต้นของครีบหลังลงมาถึงเส้นข้างลำตัว 5 เกล็ด และจากเส้นข้างลำตัว ลงมาถึงแนวส่วนหน้าของครีบกัน 13 เกล็ด ที่กระดูกแก้มมีจุดสีเข้มอยู่หนึ่งจุด บริเวณปลายครีบ อ่อนของครีบหลัง ครีบกันและครีบหางมีจุดสีขาวและเส้นสีดำตัดขวางอยู่ทั่วไป (นวลมณี, 2540)

ประวัติปลานิลในประเทศไทย

ปลานิลได้ถูกนำเข้ามาในประเทศไทยครั้งแรกโดยสมเด็จพระจักรพรรดิอากิฮิโตะ แห่งประเทศญี่ปุ่น ในครั้งดำรงพระอิสริยยศมกุฎราชกุมาร ได้ทรงจัดส่งมาทูลเกล้าฯ ถวาย แด่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช จำนวน 50 ตัว เมื่อวันที่ 25 มีนาคม 2508 ในระยะแรกได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้ปล่อยลงเลี้ยงในบ่อดิน ในบริเวณพระราชตำหนัก สวนจิตรลดา พระราชวังดุสิต ต่อมาทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้ย้ายไปเลี้ยง ในบ่อดิน เมื่อเลี้ยงไว้ได้ประมาณ 5 เดือนเศษ ปรากฏว่าปลานิลเหล่านี้ออกลูกเป็นจำนวนมาก จึงทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้เจ้าหน้าที่ขุดบ่อเพิ่มและทรงปล่อยปลาลงเลี้ยงในบ่อ ด้วยพระองค์เอง ในวันที่ 17 มีนาคม พ.ศ. 2509 ได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ พระราชทานปลา ให้แก่อธิบดีกรมประมงเพื่อนำไปเพาะเลี้ยงขยายพันธุ์ที่แผนกทดลอง และเพาะเลี้ยงใน บริเวณเกษตรกลาง บางเขน กรุงเทพฯ และสถานีประมงต่างๆทั่วประเทศอีกจำนวน 15 แห่ง เพื่อดำเนินการเพาะขยายพันธุ์พร้อมกัน

คุณสมบัติและนิสัย

ปลานิลมีนิสัยชอบอยู่กันเป็นฝูง (ยกเว้นเวลาสืบพันธุ์) มีความอดทนและปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี จากการศึกษาพบว่า ปลานิลทนต่อความเค็มได้ถึง 20 ppt. ทนต่อค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ได้ดีในช่วง 6.5 – 8.3 และสามารถทนต่ออุณหภูมิได้ถึง 40 องศาเซลเซียส แต่ในอุณหภูมิที่ต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส พบว่าปลานิลปรับตัวและเจริญเติบโตได้ไม่ดีนัก ทั้งนี้เป็นเพราะถิ่นกำเนิดเดิมของปลาชนิดนี้อยู่ในเขตร้อน

การสืบพันธุ์

ลักษณะตามปกติแล้วรูปร่างภายนอกของปลานิลตัวผู้และตัวเมีย จะมีลักษณะคล้ายคลึงกันมาก แต่จะสังเกตลักษณะเพศได้โดยการดูอวัยวะเพศที่บริเวณใกล้กับช่องทวาร โดยตัวผู้จะมีอวัยวะเพศในลักษณะเรียวยาวยื่นออกมา แต่สำหรับตัวเมียมีลักษณะค่อนข้างใหญ่และกลม ขนาดปลาที่จะดูเพศได้ชัดเจนนั้นต้องเป็นปลาที่มีขนาดความยาวตั้งแต่ 10 เซนติเมตรขึ้นไป สำหรับปลาที่มีขนาดโตเต็มที่แล้วเราจะสังเกตเพศได้อีกวิธีหนึ่งด้วยการดูสีที่ลำตัว ซึ่งปลาค้าวผู้ที่ได้วางและลำตัวจะมีสีเข้มต่างกับตัวเมีย โดยเฉพาะเพราะอย่างยิ่งในช่วงฤดูผสมพันธุ์สีจะยิ่งเข้มขึ้น (ยุพินท์ และพันธ์ศักดิ์, มปป.)

การเลี้ยงปลานิล

แนวทางการเลี้ยงปลานิลในรูปแบบต่างๆ ให้ได้ผลผลิตสูงมี 3 วิธีคือ

1. การเลี้ยงในบ่อดินแบบกึ่งพัฒนา เลี้ยงปลานิลในบ่อดินโดยใส่ปุ๋ยเพื่อสร้างอาหารธรรมชาติและมีการให้อาหารสมทบ บ่อเลี้ยงควรมีขนาดไม่ต่ำกว่า 1 ไร่ ลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเพื่อให้ง่ายต่อการเก็บเกี่ยวผลผลิตและควรมีระดับความลึกประมาณ 1.5 เมตร เติมน้ำเข้าบ่อให้มีความลึกประมาณ 30-50 เซนติเมตร โดยกรองน้ำด้วยถุงกรองมุ้งเขียว 2 ชั้น ใส่ปูนขาว 200 กิโลกรัม/ไร่ และเติมปุ๋ยทั้งไว้ 7-8 วัน จนน้ำมีสีเขียวจากนั้นเติมน้ำจนมีระดับ 1-1.2 เมตร ปล่อยลูกปลานิลขนาด 2-3 เซนติเมตร จำนวน 5,000 ตัว/ไร่ ในระหว่างการเลี้ยง ควรมีการเติมปุ๋ยทุกเดือนและให้อาหารสมทบ เช่น ปลาป่น รำข้าว ปลาขี้ขาว กากถั่วเหลือง เป็นต้น ควรมีการเติมน้ำในบ่อปลาอย่างสม่ำเสมอ เมื่อเลี้ยงได้ 5 เดือนจะได้ปลานิลขนาดประมาณ 300 กรัม เริ่มให้ปลากินอาหารสำเร็จรูประดับโปรตีน 25-30% ปริมาณ 3-4% ของน้ำหนักตัว วันละ 3 ครั้ง เป็นเวลา 1 เดือนจะได้ผลผลิตปลานิลขนาด 2-3 ตัว/กิโลกรัม ปริมาณ 1-2 ตัน/ไร่
2. การเลี้ยงในบ่อดินแบบพัฒนา เลี้ยงปลานิลในบ่อดินโดยให้ปลากินอาหารสำเร็จรูป บ่อเลี้ยงควรเป็นบ่อดินขนาดไม่ต่ำกว่า 1 ไร่ ลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเพื่อให้ง่ายต่อการเก็บ

เกี่ยวผลผลิตและควรมีระดับความลึกประมาณ 1.5 เมตร เติมน้ำเข้าบ่อให้มีความลึกประมาณ 1-1.2 เมตร ใส่ปุ๋ยขาว 200 กิโลกรัม/ไร่ จำนวน 8,000-10,000 ตัว/ไร่ กินอาหารสำเร็จรูประดับโปรตีน 25-30% ปริมาณ 3-4% ของน้ำหนักตัว วันละ 3 ครั้ง ปรับปริมาณอาหารตามขนาดปลา ทุกเดือน ในระหว่างการเลี้ยงควรมีการเปิดเครื่องตีน้ำเพื่อเพิ่มอากาศในช่วงกลางคืนถึงเช้ามืด เมื่อเลี้ยงนาน 5-6 เดือน จะได้ขนาดปลานิล 1-2 ตัว/กิโลกรัม

3. การเลี้ยงในกระชัง เลี้ยงปลานิลในกระชังโดยให้กินอาหารปลาสำเร็จรูป โดยกระชังควรมีขนาด 3x3x2 เมตร หรือ 3x5x2 เมตร หรือ 4x4x2 เมตร ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของพื้นที่เลี้ยงลูกปลานิลขนาด 30-50 กรัม จำนวน 30-50 ตัว/ลูกบาศก์เมตร ให้กินอาหารสำเร็จรูประดับโปรตีน 30-40% ปริมาณ 3-4% ของน้ำหนักตัว วันละ 3 ครั้ง ควรเสริมวิตามินคลุกกับอาหารให้ปลากินเป็นช่วงๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันโรคและลดภาวะเครียด เมื่อเลี้ยงนาน 90-100 วัน จะได้ผลผลิตขนาดปลานิล 1-2 ตัว/กิโลกรัม (นวลณี, 2547)

ปัจจุบันการเลี้ยงปลานิลในบ่อดินแบ่งได้ 5 ประเภท ตามลักษณะการเลี้ยงดังนี้

1. การเลี้ยงปลานิลแบบเดี่ยว โดยปล่อยลูกปลาขนาดเท่ากันลงเลี้ยงพร้อมกันใช้เวลาเลี้ยง 6-12 เดือน แล้วจับหมดบ่อ
2. การเลี้ยงปลานิลหลายรุ่นในบ่อเดียวกัน โดยใช้วนจับปลาขนาดใหญ่คัดเฉพาะปลาขนาดที่จับจำหน่าย แล้วปล่อยปลาขนาดเล็กลงเลี้ยงให้เจริญเติบโตต่อไป
3. การเลี้ยงปลานิลกับปลาชนิดอื่น เช่น ปลาสวาย ปลาตะเพียน ปลาจีน ฯลฯ เพื่อใช้ประโยชน์จากอาหารหรือการเลี้ยงร่วมกับปลากินเนื้อ เพื่อกำจัดลูกปลาที่ไม่ต้องการขณะเดียวกันจะได้ปลากินเนื้อเป็นผลพลอยได้ เช่น การเลี้ยงปลานิลร่วมกับปลากลาย และการเลี้ยงปลานิลร่วมกับปลาช่อน เป็นต้น
4. การเลี้ยงปลานิลแบบแยกเพศ โดยวิธีการแยกเพศปลาหรือเปลี่ยนเพศปลาเป็นเพศเดียวกัน เพื่อป้องกันการแพร่พันธุ์ในบ่อ
5. การเลี้ยงปลานิลร่วมกับสัตว์บก รูปแบบเพื่อใช้มูลสัตว์และปุยในบ่อเป็นอาหารสัตว์น้ำ ซึ่งเป็นการเลี้ยงแบบผสมผสาน ระหว่างการเลี้ยงกับสัตว์เลี้ยงอื่นๆ (ลอง, 2544)

อาหารและการให้อาหาร

อาหารเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการเลี้ยงปลาในกระชัง เพราะปลาอยู่ในที่จำกัด ไม่สามารถไปหาอาหารเอง การเจริญเติบโตของปลาจึงขึ้นอยู่กับการจัดการด้านอาหาร เป็นทั้งด้านคุณค่าและความต้องการสารอาหารในแต่ละขนาด การให้อาหารที่เหมาะสมกับปลา ทำให้โตเร็ว ในเวลาเลี้ยงสั้น จะเป็นการประหยัดค่าการลงทุนได้มาก สิ่งสำคัญที่ควรพิจารณา เกี่ยวกับการให้อาหาร ได้แก่

1. ลักษณะการกินอาหาร

ปลานิล กินอาหารได้ทุกประเภทตั้งแต่อาหารธรรมชาติจนถึงอาหารสำเร็จรูป กินได้ทั้งบน ผิวน้ำ กลางน้ำ และก้นบ่อ แต่สำหรับการเลี้ยงปลาในกระชังความเหมาะสมจึงควรเป็นอาหารชนิด ลอยน้ำได้จะทำให้ปลาสามารถกินได้มากกว่า ลดการสูญเสียได้

2. ความต้องการสารอาหาร

การเลี้ยงปลาในกระชัง ไม่เหมือนการเลี้ยงในบ่อดินเพราะสารอาหารบางอย่างปลาสามารถ หากินเองได้จากอาหารตามธรรมชาติ ผู้เลี้ยงให้เพิ่มเติมเพียงบางส่วนเท่านั้น ส่วนการเลี้ยงใน กระชัง สารอาหารโดยเฉพาะปริมาณโปรตีนที่เป็นส่วนประกอบหลักในอาหารที่เป็นตัวชี้วัด ปริมาณการให้อาหารในแต่ละขนาดและอายุของปลา คือ ลูกปลาวัยอ่อนถึงปลาน้ำ ควรมีระดับโปรตีน ประมาณ 30-40% ความต้องการโปรตีนจะลดลงเมื่อปลาโตขึ้น ประมาณ 25-30% สำหรับการเลี้ยง ปลาด้วยอาหารผสมสำเร็จรูปนั้น ปริมาณสารอาหารในแต่ละสูตรอาหารมีเพียงพอต่อความต้องการ ของปลาในแต่ละขนาดและสำรองไว้สำหรับการสูญเสียระหว่างการผลิต การเก็บรักษา หรือละลาย น้ำ ทั้งนี้ ต้องขึ้นอยู่กับปริมาณการให้อาหารที่เหมาะสมด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระบบการเลี้ยง ปลานิลเชิงพาณิชย์ บางครั้งอาหารที่มีโปรตีนต่ำกว่าระดับที่เหมาะสม อาหารนี้จะไม่ทำให้ปลา โตเร็วที่สุด แต่อาจต้องใช้ระยะเวลาการเลี้ยงเพิ่มขึ้นเล็กน้อย เพื่อให้ได้ขนาดที่ต้องการ การ ประหยัดต้นทุนค่าอาหารจึงอาจจะมีมากกว่าค่าการจัดการ ทำให้ต้นทุนการผลิตโดยรวมต่ำลง

3. เวลาและความถี่ในการให้อาหาร

ปลานิลกินอาหารในช่วงเวลากลางวันได้ดีกว่ากลางคืน การให้อาหารที่มีปริมาณโปรตีนสูง การย่อยจะดีต้องเป็นช่วงที่ปริมาณออกซิเจนในน้ำสูงด้วยจึงควรให้อาหารในเวลากลางวัน ความถี่ ในการให้ เนื่องจากปลานิลเป็นปลาที่ไม่มีกระเพาะอาหารจึงกินอาหารได้ทีละน้อยและย่อยได้

ซ้ำจึงควรให้อาหารครั้งละน้อยแต่บ่อยครั้ง คือ 2-5 ครั้งต่อวัน พิจารณาจากการกินของปลาด้วยเพื่อลดการสูญเสียอาหารโดยเปล่าประโยชน์

4. ปริมาณการให้อาหาร

ปริมาณการให้อาหารที่ให้ในแต่ละวันขึ้นอยู่กับขนาดของปลา ปลาเล็กควรให้อาหารประมาณ 10-15% ของน้ำหนักปลา ปลาขนาดวัยรุ่นควรให้อาหาร 7-8 % ของน้ำหนักปลา ปลาใหญ่อัตราการให้จะลดลงเหลือประมาณ 3-4% สำหรับปลาที่เลี้ยงสำหรับเป็นพ่อแม่พันธุ์ให้อาหารประมาณ 2-3 % ของน้ำหนักปลา แต่ถ้าอุณหภูมิเหมาะสม คือ 25-30 องศาเซลเซียส ควรให้อาหารเพิ่มได้อีกประมาณ 2% จากการให้อาหารปกติ เพราะปลานิลสามารถกินและย่อยได้ดี (วิมล, มปป.)

การจับปลานิลทำได้ 2 วิธี

1. จับปลาแบบไม่วิดบ่อแห้ง

จะใช้วนตาห่างจับปลาเพราะจะได้ปลาที่มีขนาดใหญ่ตามต้องการ การตีวนจับปลานั้นผู้จับยืนเรียงแถวหน้ากระดานและเว้นระยะห่างกันประมาณ 4.5 เมตร ซึ่งอยู่ทางด้านใดด้านหนึ่งของขอบบ่อ แล้วลากวนไปยังอีกด้านหนึ่งของบ่อตามความยาวแล้วยกวนขึ้น หลังจากนั้นก็นำสวิงตักปลาในบ่อใส่ถังเพื่อชั่งขาย ส่วนปลาเล็กก็ปล่อยเลี้ยงในบ่อต่อไป

2. จับปลาแบบวิดบ่อแห้ง

ก่อนจับปลาจะต้องสูบน้ำออกจากบ่อให้เหลือน้อย แล้วตีวนเช่นเดียวกับวิธีจับปลาแบบไม่วิดบ่อแห้งจนกระทั่งเหลือจำนวนปลาน้อยจึงจะสูบน้ำออกจากบ่ออีกครั้งหนึ่งและขณะเดียวกันก็ตีน้ำไล่ปลาให้ไปรวมกันอยู่กันที่ร่องบ่อ ร่องบ่อนี้จะเป็นส่วนที่ลึกลงอยู่ด้านหนึ่งของขอบบ่อ เมื่อน้ำแห้งก็สามารถจับปลาส่วนที่เหลือได้ (ลอง, 2544)

การจำแนกชนิดและพันธุ์ปาล์มน้ำมัน

การจำแนกชนิดปาล์มน้ำมัน

ชนิดของปาล์มน้ำมันสามารถจำแนกได้โดยอาศัยสีของเปลือกที่ปรากฏให้เห็นภายนอก สีของเปลือกเกิดจากการมีหรือไม่มีรงควัตถุ (pigments) พวก anthocyanin และ carotene ดังนั้นจึงสามารถจำแนกชนิดปาล์มน้ำมันได้เป็น 3 ชนิด (ทรงยศ, 2539)

1.1 Nigreseene type เป็นปาล์มน้ำมันพวกที่มีเปลือกของผลอ่อนมีสีม่วงแก่จนถึงสีดำเกือบทั้งผล ยกเว้นตรงบริเวณฐาน (ขั้ว) ของผลจะมีสีจาง ปาล์มน้ำมันในกลุ่มนี้อาจแยกได้เป็น 2 ชนิด คือ

1.1.1 Rubro – nigreseene เป็นปาล์มน้ำมันพวกที่เมื่อผลสุกสีของเปลือกจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดงหรือสีส้มแดงทั้งผล พบปาล์มน้ำมันพวกนี้มากที่สุดในอาฟริกาตะวันตก

1.1.2 Rutilo – nigreseene เป็นปาล์มน้ำมันพวกที่เมื่อผลสุกสีของเปลือกจะเปลี่ยนเป็นสีดำหรือน้ำตาลดำเกือบทั้งผล ยกเว้นตรงบริเวณฐาน (ขั้ว) ผลจะมีสีน้ำตาล

1.2 Virescens type เป็นปาล์มน้ำมันพวกที่เปลือกของผลอ่อนมีสีเขียว เมื่อผลสุกสีของเปลือกจะเปลี่ยนเป็นสีส้มแดงทั้งผล ยกเว้นจุดมีสีเขียว พบปาล์มพวกนี้น้อย เช่น ที่ประเทศไนจีเรีย และแองโกลา พบประมาณ 5 และ 7.2 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

1.3 albescens type เป็นปาล์มน้ำมันพวกที่เปลือกของผลอ่อนมีสีเขียวเข้มเกือบทั้งผล ยกเว้นบริเวณใกล้ฐาน (ขั้ว) ของผลจะมีสีเขียวอ่อน เมื่อผลสุกเปลือกมีสีเขียวเข้มแต่บริเวณใกล้ฐาน (ขั้ว) ของผลจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองอ่อนประมาณครึ่งผล

พันธุ์ปาล์มน้ำมัน

ในปัจจุบันสามารถจำแนกได้ 4 พันธุ์คือ

1. มาโคกายา (Macrocaya) มีกะลาหนาประมาณ 6 - 8 มิลลิเมตร หรือประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผลทั้งหมด ชั้นของ mesocarp บาง เปอร์เซ็นต์น้ำมันในผลต่ำจึงไม่เหมาะสมที่จะใช้ปลูกในการค้า

2. ดูรา (Dura) เป็นพันธุ์ดั้งเดิมเช่นเดียวกับมาโคกายา แต่ลักษณะที่ดีกว่าคือ มีชั้น mesocarp หนาปานกลางประมาณ 35 - 55 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผลทั้งหมด กะลาหนานปานกลาง 2 - 8 มิลลิเมตร หรือประมาณ 25 - 55 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผลทั้งหมด เนื้อในเมล็ดมีขนาดใหญ่ประมาณ 7 - 20 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผลทั้งหมด ปัจจุบันนิยมใช้พันธุ์ดูราเป็นต้นแม่ในการปรับปรุงพันธุ์ที่ใช้ปลูกเป็นการค้า

3. พิสิเฟอร่า (Pisifera) เป็นพันธุ์ที่มีกะลาบางมาก ชั้น mesocarp หนากว่าพันธุ์คูรา เนื้อเมล็ดในมีขนาดเล็ก เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง แต่มีข้อเสียคือ มักจะผลิตช่อดอกตัวเมียที่เป็นหมัน และผลจะเน่าก่อนสุก ดังนั้นพันธุ์นี้เป็นหมันมักจะมี การเจริญเติบโตทางลำต้นมาก ดังนั้น จึงไม่เหมาะที่จะปลูกเป็นการค้า ปัจจุบันนิยมใช้พันธุ์พิสิเฟอร่าเป็นต้นพ่อพันธุ์

4. เทเนอร่า (Tenera) เป็นพันธุ์ที่ได้จากการผสมระหว่างพันธุ์คูราเป็นต้นแม่พันธุ์และพันธุ์พิสิเฟอร่าเป็นต้นพ่อพันธุ์ ซึ่งได้รวมเอาลักษณะที่ดีของทั้งสองสายพันธุ์ไว้ด้วยกัน ลักษณะของพันธุ์เทเนอร่า คือ มีกะลาบางประมาณ 0.5 – 4.0 มิลลิเมตร หรือประมาณ 1 - 32 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผลทั้งหมด เนื้อในเมล็ดมีประมาณ 3 - 15 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผลทั้งหมด มีน้ำมันประมาณ 22 - 24 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผลทั้งหมด จากคุณสมบัติที่ดีของพันธุ์นี้จึงเป็นที่นิยมใช้ปลูกเป็นการค้า

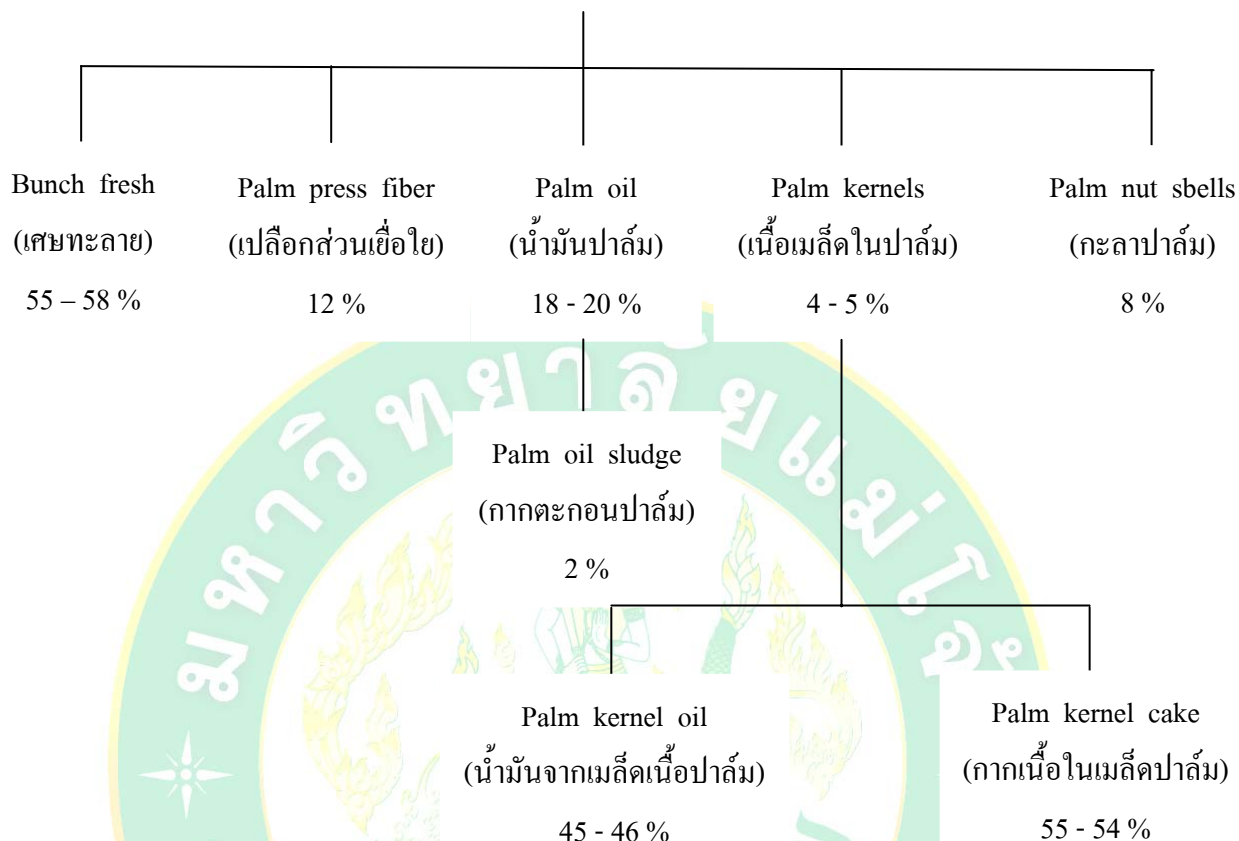
ลักษณะผลปาล์มน้ำมัน

ลักษณะผลก่อนข้างกลมจนถึงรี ส่วนปลายผลโป่งหรือนูนออกมา ผลยาวตั้งแต่ 2 - 5 เซนติเมตร หรือมากกว่า น้ำหนักแตกต่างกันตั้งแต่ 3 - 30 กรัม ขึ้นอยู่กับชนิดของพันธุ์ เมื่อสุกสีของผลจะเปลี่ยนจากสีม่วงดำเป็นสีเหลืองส้มเปลือกของผลประกอบด้วยเนื้อเยื่อ 3 ชั้นคือ

1. exocarp คือ ชั้นเปลือกนอกสุดมีลักษณะเรียบ บาง เป็นมัน มีสีต่างกันไปตามพันธุ์ ที่ส่วนปลายของผลจะพบเห็น stigma มีลักษณะแข็งเป็นรูปสามแฉกอยู่
2. mesocarp คือ เป็นชั้นที่อยู่ถัดจาก exocarp เข้าไปมีความหนามากกว่าชั้น exocarp ชั้นนี้มีความสำคัญมากเพราะมีปริมาณน้ำมันอยู่มาก น้ำมันที่สกัดได้เรียกว่าน้ำมันปาล์ม (Palm oil)
3. endocarp คือ ชั้นที่อยู่ในสุดที่มีลักษณะแข็ง เมื่อแก่จะมีสีดำเรียกว่า กะลา (shell) ภายในกะลามีนื้อในปาล์ม ซึ่งสามารถให้น้ำมันได้ น้ำมันที่สกัดได้เรียกว่า น้ำมันเมล็ดปาล์ม (palm kernel oil)

Fresh fruit bunches 100%

(ผลปาล์มสดทั้งทะลาย)



ภาพที่ 1. แสดงกระบวนการหีบผลปาล์มน้ำมัน (นิวัติ, 2531)

กระบวนการสกัดน้ำมันปาล์มจะได้ส่วนต่างๆ แต่จะขั้นตอนหลายชนิดดังนี้

1. น้ำมันปาล์ม (palm oil) โดยทั่วไปน้ำมันปาล์มได้จาก 2 ส่วน คือ จากเปลือกผลปาล์ม เรียกว่า น้ำมันปาล์มดิบ (Crude palm oil) และจากเนื้อในปาล์ม (อมรวรรณและจิตรา, 2537)
2. กากปาล์มกะเทาะเปลือกหรือกากเนื้อในเมล็ดปาล์ม (Palm kernel cake) เป็นส่วนของกากที่มีแต่เนื้อในไม่มีเปลือก กะลา หรือส่วนทะลายติดอยู่ มีโปรตีน 12 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 11 เปอร์เซ็นต์ และเยื่อใย 29 เปอร์เซ็นต์ นวรัตน์ (2544) รายงานว่ากากปาล์มน้ำมันที่มีทั้งเนื้อในและกะลาอยู่ด้วยกันมีระดับโปรตีน ไขมันและเยื่อใย อยู่ในช่วง 10.88 – 12.08 , 9.77 – 10.31 และ 21.05 – 21.58 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

3. กากสลัดปาล์ม (Palm Oil Sludge; POS)หรือ กากตะกอนปาล์ม

กากสลัดปาล์ม เป็นผลผลิตที่ไม่ต้องการของโรงงานปาล์มน้ำมันในขบวนการสุดท้าย ซึ่งจากลูกปาล์ม 1 ตัน เมื่อผ่านกระบวนการบีบน้ำมันแล้วจะเป็นกากปาล์มส่วนดังกล่าว 190 กิโลกรัม (19%ของปาล์มสด) ในแต่ละวันจะมีส่วนที่ไม่ต้องการดังกล่าวจำนวนมาก จากการนำไปวิเคราะห์หาคคุณค่าทางโภชนา พบว่ามีโปรตีน 14.10 % ไขมัน 10.52% เชื้อใย 12.30% เถ้า 14.47% เกษตรกรที่เลี้ยง โคเนื้อ โคนม ในพื้นที่จังหวัดประจวบฯ ชุมพร และสุราษฎร์ธานี จะใช้กากสลัดปาล์มเลี้ยงสัตว์ในสภาพที่เป็นกากสลัดปาล์มสด (ศุภวันจักรีและคณะ, มปป.)

4. กากเชื้อใยปาล์มและกากเปลือกปาล์ม คือ เป็นส่วนของเชื้อใยที่เหลือจากการเอาเนื้อในออกไปแล้ว แล้วจึงนำมาอัดน้ำมันออกจึงมีเชื้อใยสูง และโปรตีนค่อนข้างต่ำคือประมาณ 9.3 เปอร์เซ็นต์ และไขมัน 14.7 เปอร์เซ็นต์

5. กากเมล็ดปาล์ม คือ กากที่ได้จากการเอาเฉพาะเมล็ดปาล์มทั้งเมล็ดมาบีบน้ำมันออก จึงมีทั้งกะลาและเนื้อในรวมอยู่ด้วยกัน

6. กากปาล์มทั้งผล (palm oil meal) โดยมากกากปาล์มชนิดนี้จะได้จากโรงงานที่มีกระบวนการผลิตแบบใช้เครื่องผลิตน้ำมันและพบว่าเป็นกากปาล์มที่มีปริมาณการผลิตในท้องตลาดจำนวนมาก กากปาล์มชนิดนี้มีเชื้อใยและกะลามาก โดยเฉพาะส่วนเชื้อใยที่มีมากกว่ากากปาล์มชนิดอื่นๆ (ภาควิชาพืชไร่นา, 2552)

การจัดการสวนปาล์มน้ำมัน

การทำระบบระบายน้ำควรทำตามความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ และควรออกแบบให้เชื่อมโยงกับระบบการขนส่งเพื่อให้มีการสร้างสะพานน้อยที่สุด ในสวนปาล์มประกอบด้วยทางระบายน้ำ 3 ประเภท คือ

1. ทางระบายน้ำระหว่างแถวปาล์ม ควรสร้างขนานกับทางระบายน้ำหลักและตั้งฉากกับทางระบายน้ำระหว่างแปลง ขนาดของทางระบายน้ำระหว่างแถวควรมีปากร่องกว้าง 1.20 เมตร ท้องร่องกว้าง 0.30 - 0.50 เมตร และลึก 1 เมตร การทำทางระบายน้ำระหว่างแถวปาล์มขึ้นอยู่กับชนิดของดินในแต่ละแปลง ถ้าเป็นที่ลุ่มน้ำท่วมขัง ควรขุดระบายน้ำทุก ๆ 2 - 4 แถวปาล์ม ถ้าเป็นที่ราบลุ่มควรมีการระบายน้ำที่ดี ควรทำทางระบายน้ำทุก ๆ 6 แถว ถ้าที่ดอนใช้ระยะ 100 เมตร

2. ทางระบายน้ำระหว่างแปลง ควรสร้างขนานกับถนนเข้าแปลง มีระยะห่างกันประมาณ 200 - 400 เมตร ทางระบายน้ำนี้จะตั้งฉากและเชื่อมโยงกับทางระบายน้ำหลักมีขนาดของคูกว้าง 2.00 - 2.50 เมตร ลึก 1.20 - 1.80 เมตร ท้องคูกว้าง 0.60 - 1.00 เมตร

3. ทางระบายน้ำหลัก เป็นทางระบายน้ำขนาดใหญ่สามารถรับน้ำจากทางระบายน้ำระหว่างแปลงได้ แล้วไหลลงสู่ทางน้ำธรรมชาติต่อไป ส่วนมากร่องน้ำขนาดใหญ่นี้จะสร้างขนานกับถนนใหญ่ หรือตามความจำเป็นในการระบายน้ำ มีขนาดปากร่อง 3.50 - 5.00 เมตร ท้องร่องกว้าง 1.00 เมตร และลึกประมาณ 2.50 เมตร โดยปกติด้านข้างของทางระบายน้ำจะมีมุลาดชันประมาณ 50 - 60 องศา จากแนวนอนของทางระบายน้ำ (ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี, มปป.)



บทที่ 3

วิธีการวิจัย

เวลาและสถานที่

เวลา เริ่มดำเนินการ เมษายน 2554
เสร็จสิ้น กุมภาพันธ์ 2555

สถานที่ค้นคว้าข้อมูล

ห้องสมุด และห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้-ชุมพร

สถานที่ทำการทดลอง

สวนปาล์มน้ำมันของนางผล สันธูพาชี เลขที่ 37 หมู่ 4 ตำบลสวนแตง อำเภอละแม จังหวัดชุมพร

แผนการดำเนินงาน

ตารางที่ 1. แผนการดำเนินงาน

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	ระยะเวลาการดำเนินงาน			
	พ.ศ. 2554			พ.ศ. 2555
	เม.ย - มิ.ย	ก.ค - ก.ย	ต.ค - ธ.ค	ม.ค - ก.พ
1. ส่งชื่อเรื่อง	↔			
2. ค้นคว้าข้อมูล	↔			
3. เขียนโครงร่าง	↔			
4. ส่งโครงร่าง	↔			
5. เตรียมวัสดุอุปกรณ์	↔			
6. ทำการทดลอง	←	↔	→	
7. รวบรวมข้อมูล			↔	
8. วิเคราะห์ข้อมูล			↔	
9. สรุปและเขียนรายงาน			←	↔

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

1. ปลานิลจิตรดา
2. อาหารปลาคูสำเร็จรูป
3. กากสัลดป่าลัม
4. กระชัง
5. ปุ่มให้อากาศ
6. ร่องสวนป่าลัม
7. อุปกรณ์ที่ใช้วัดปลา
8. ตาชั่ง
9. อุปกรณ์เก็บข้อมูล
10. เครื่องอัดเม็ดอาหาร (mincer)
11. กะละมัง

1. การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomize Desing) แบ่งเป็น 3 ชุดการทดลอง (Treatment) และทำการทดลองชุดการทดลองละ 3 ซ้ำโดยกำหนดสูตรอาหารดังนี้

ชุดการทดลองที่ 1 อาหารปลาคูสำเร็จรูป (ชุดควบคุม)

ชุดการทดลองที่ 2 อาหารปลาคูสำเร็จรูปผสมกากสัลดป่าลัมในอัตราส่วน 1 ต่อ 1

ชุดการทดลองที่ 3 อาหารปลาคูสำเร็จรูปผสมกากสัลดป่าลัมในอัตราส่วน 1 ต่อ 2

2. การเตรียมสัตว์ทดลอง

การทดลองจะใช้ปลานิลจิตรดาที่มีขนาดเริ่มต้นประมาณ 3-4 นิ้ว ก่อนเริ่มการทดลองจะต้องให้ปลาปรับสภาพร่างกายให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมต่างๆ เพื่อลดการตายในระหว่างการทดลองประมาณ 1 สัปดาห์

3. การเตรียมอาหารปลา

โดยการนำสัลดป่าลัมมาผสมรวมกับอาหารปลาคูสำเร็จรูป ในอัตราส่วนที่กำหนด แล้วคลุกเคล้าให้เข้ากันเป็นเนื้อเดียว ทิ้งไว้ประมาณ 20 นาที รอให้อาหารพองตัวเพื่อแยกการบดและอัดเม็ด นำอาหารที่ผ่านการอัดเม็ดแล้วไปผึ่งลมให้แห้ง แล้วค่อยหักเป็นท่อนเล็กๆ ตามความยาวขนาดประมาณ 2-4 มิลลิเมตร ก่อนเก็บอาหารใส่กระสอบเพื่อนำไปใช้ในงานทดลองต่อไป

4. การเตรียมบ่อทดลอง

การทดลองนี้จะทำการทดลองเลี้ยงปลาในร่องสวนปาล์ม โดยจะต้องมีการเตรียมบ่อนก่อนการเลี้ยงซึ่งเริ่มจากการสูบน้ำภายในร่องสวนปาล์มออกให้หมดแล้วนำวัชพืชและเศษกิ่งไม้หรือขยะต่างๆ ที่ไม่ต้องการออกจากร่องสวนปาล์มและจะต้องกำจัดสัตว์น้ำในร่องสวนปาล์ม จากนั้นเตรียมกระชังขนาด 2 x 5 x 1.5 เมตร โดยกระชังจะมีตาข่ายปิด นำกระชังลงวางในบ่อแล้วสูบน้ำเข้าภายในร่องสวนปาล์ม ระดับน้ำประมาณ 1 เมตร

5. การเลี้ยง

สุ่มปลานิลจิตรดาที่ได้ปรับสภาพแล้วลงปล่อยในกระชังทดลองละ 50 ตัว ซึ่งมีความหนาแน่นประมาณ 5 ตัวต่อตารางเมตร การให้อาหารจะให้อาหารวันละ 2 ครั้ง (เช้า-เย็น) ในปริมาณที่ปลากินอิ่ม โดยใช้ระยะเวลาการเลี้ยง 120 วัน

6. การเก็บข้อมูล

การวางแผนเก็บข้อมูลการเจริญเติบโต โดยสุ่มปลานิลจิตรดาก่อนปล่อยลงในกระชังมากระชัง 5 ตัว นำมาชั่งน้ำหนักและวัดความยาวของปลาแต่ละตัว เพื่อใช้เป็นข้อมูลเริ่มต้นก่อนการทดลอง และเมื่อสิ้นสุดการทดลองนับจำนวนปลาที่เหลือแต่ละกระชังแล้วสุ่มปลานิลจิตรดากระชังละ 5 ตัว นำมาชั่งน้ำหนักและวัดความยาวของปลา และชั่งน้ำหนักรวมทั้งหมดของปลาแต่ละกระชัง เพื่อข้อมูลมาคำนวณหาค่าดังต่อไปนี้

อัตราการเจริญเติบโต (กรัมต่อตัวต่อวัน)

$$= \frac{\text{น้ำหนักปลาเฉลี่ยเมื่อสิ้นสุด (กรัม)} - \text{น้ำหนักปลาเฉลี่ยเริ่มต้น (กรัม)}}{\text{ระยะเวลาของการทดลองเลี้ยง (วัน)}}$$

อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ

$$= \frac{\text{ปริมาณอาหารที่ใช้ (กิโลกรัม)}}{\text{น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (กิโลกรัม)}}$$

อัตราการรอดตาย (เปอร์เซ็นต์)

$$= \frac{\text{จำนวนปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (ตัว)}}{\text{จำนวนปลาเมื่อเริ่มต้นการทดลอง (ตัว)}} \times 100$$

จำนวนปลาเมื่อเริ่มต้นการทดลอง (ตัว)

ผลผลิตปลาสุทธิ (กิโลกรัมต่อปอ)

$$= \text{ผลผลิตปลาทั้งหมด (กก.)} - \text{ผลผลิตปลาเริ่มต้น (กก.)}$$

ต้นทุนค่าอาหารทั้งหมด (บาท)

$$= \text{ปริมาณอาหารที่ใช้ (กิโลกรัม)} \times \text{ราคาอาหาร (บาทต่อกิโลกรัม)}$$

ต้นทุนค่าอาหารต่อหน่วยผลผลิต (บาทต่อกิโลกรัม)

$$= \frac{\text{ต้นทุนค่าอาหารทั้งหมด (บาท)}}{\text{ผลผลิตปลาทั้งหมด (กิโลกรัม)}}$$

7. การวิเคราะห์ความแปรปรวน

วิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลด้วย ANOVA แบบ One Way Analysis และเปรียบเทียบความแตกต่าง ของค่าเฉลี่ยด้วย Duncan multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

บทที่ 4

ผลการทดลอง

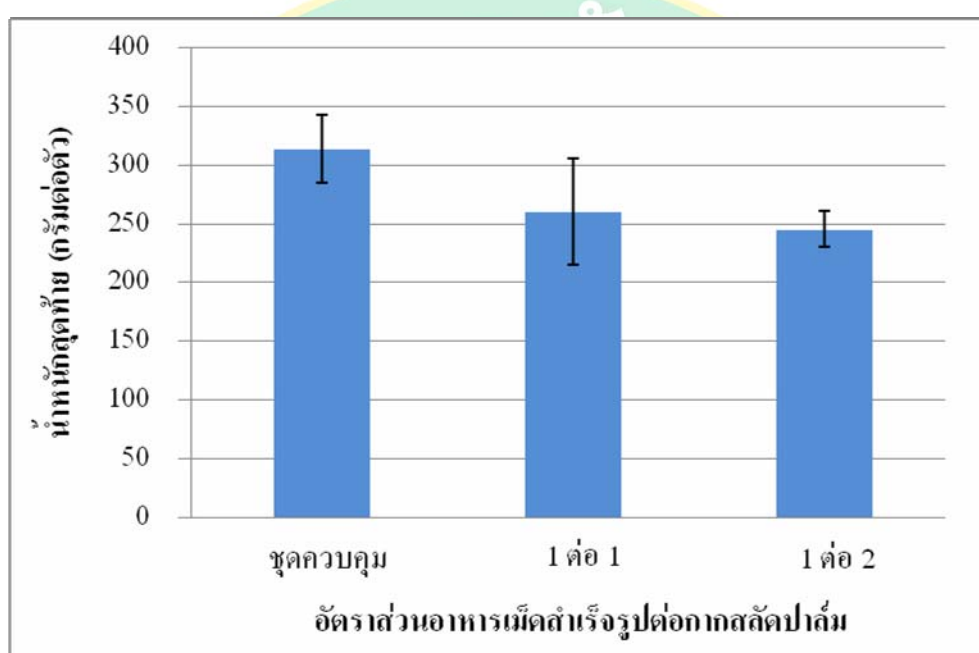
จากการศึกษาการใช้กากสัลดปาล์มผสมเป็นวัตถุดิบในอาหารปลานิลจิตรดาที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์มน้ำมัน ซึ่งมี 3 ชุดการทดลอง คือ ชุดการทดลองที่ 1 อาหารปลาดุกสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว (ชุดควบคุม) ชุดการทดลองที่ 2 อาหารปลาดุกสำเร็จรูปผสมกากสัลดปาล์มในอัตราส่วน 1 ต่อ 1 และชุดการทดลองที่ 3 อาหารปลาดุกสำเร็จรูปผสมกากสัลดปาล์มในอัตราส่วน 1 ต่อ 2 เมื่อครบ 120 วัน ได้ผลการทดลองดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2. น้ำหนักสุดท้าย ความยาวสุดท้าย อัตราการเจริญเติบโต อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ อัตราการรอดตาย ผลผลิตปลาสุทธิ ต้นทุนอาหาร และต้นทุนค่าอาหารต่อหน่วยผลผลิต ของปลานิลจิตรดาที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์มน้ำมันด้วยอาหารที่มีส่วนผสมของกากสัลดปาล์ม 2 ระดับ และชุดควบคุม เมื่อครบ 120 วัน (ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

ปัจจัย	อาหารปลาดุกสำเร็จรูป (ชุดควบคุม)	อัตราส่วน	
		อาหารปลาดุกสำเร็จรูปต่อกากสัลดปาล์ม 1 ต่อ 1	1 ต่อ 2
น้ำหนักสุดท้าย (กรัมต่อตัว)	314.00 $\pm$ 28.844 ^a	260.00 $\pm$ 45.299 ^a	245.33 $\pm$ 15.275 ^a
ความยาวสุดท้าย (เซนติเมตรต่อตัว)	24.31 $\pm$ 0.792 ^a	22.50 $\pm$ 1.925 ^a	22.19 $\pm$ 0.370 ^a
อัตราการเจริญเติบโต (กรัมต่อตัวต่อวัน)	2.44 $\pm$ 0.243 ^a	1.99 $\pm$ 0.377 ^a	1.87 $\pm$ 0.128 ^a
อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ	1.11 $\pm$ 0.103 ^b	1.42 $\pm$ 0.136 ^a	1.41 $\pm$ 0.067 ^a
อัตราการรอดตาย (เปอร์เซ็นต์)	86.67 $\pm$ 2.309 ^a	86.00 $\pm$ 14.422 ^a	80.67 $\pm$ 7.572 ^a
ผลผลิตปลาสุทธิ (กิโลกรัมต่อกระชัง)	12.70 $\pm$ 1.233 ^b	10.07 $\pm$ 0.858 ^a	9.01 $\pm$ 0.434 ^a
ต้นทุนอาหาร (บาทต่อกิโลกรัม)	21.00 $\pm$ 0.000 ^a	17.36 $\pm$ 0.000 ^a	14.41 $\pm$ 0.000 ^a
ต้นทุนค่าอาหารต่อหน่วยผลผลิต (บาทต่อกิโลกรัม)	23.24 $\pm$ 2.157 ^a	24.07 $\pm$ 1.984 ^a	20.34 $\pm$ 0.961 ^a

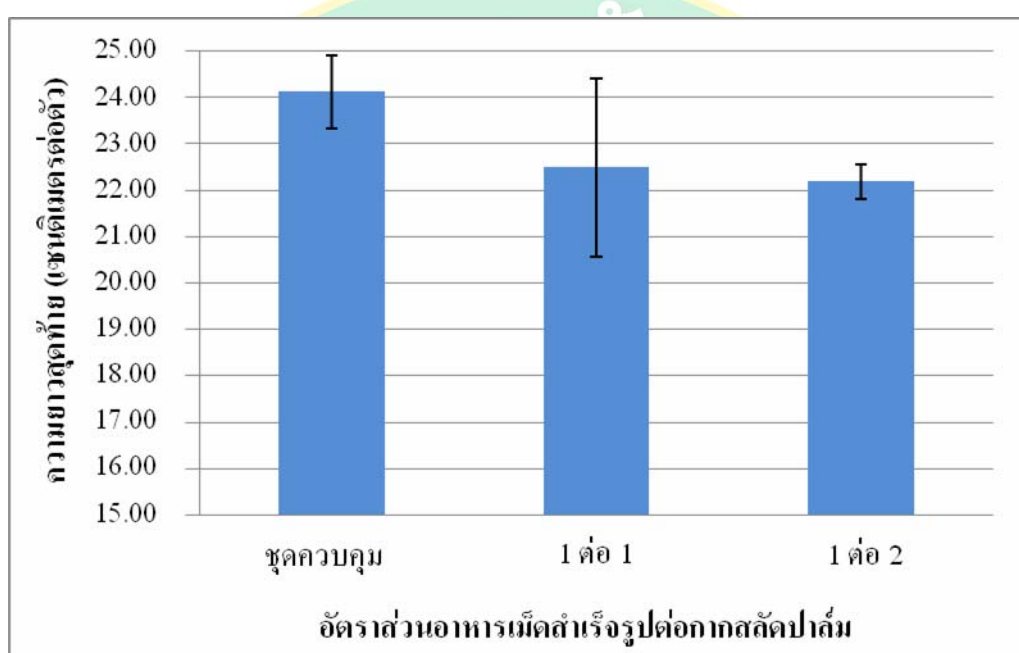
หมายเหตุ a และ b = อักษรในแนวนอนแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

การใช้กากสัดปาล์มผสมเป็นวัตถุดิบในอาหารปลานิลจิตรดาที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์ม น้ำมัน ซึ่งมี 3 ชุดการทดลอง คือ ชุดการทดลองที่ 1 อาหารปลาสูตรสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว (ชุดควบคุม) ชุดการทดลองที่ 2 และชุดการทดลองที่ 3 เมื่อครบ 120 วัน พบว่า ชุดการทดลองที่ 1 ชุดการทดลองที่ 2 และชุดการทดลองที่ 3 มีน้ำหนักสุดท้าย เท่ากับ 314.00 ± 28.844 , 260.00 ± 45.299 และ 245.33 ± 15.275 กรัมต่อตัว ตามลำดับ และเมื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่า ทั้ง 3 ชุดการทดลองไม่ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)



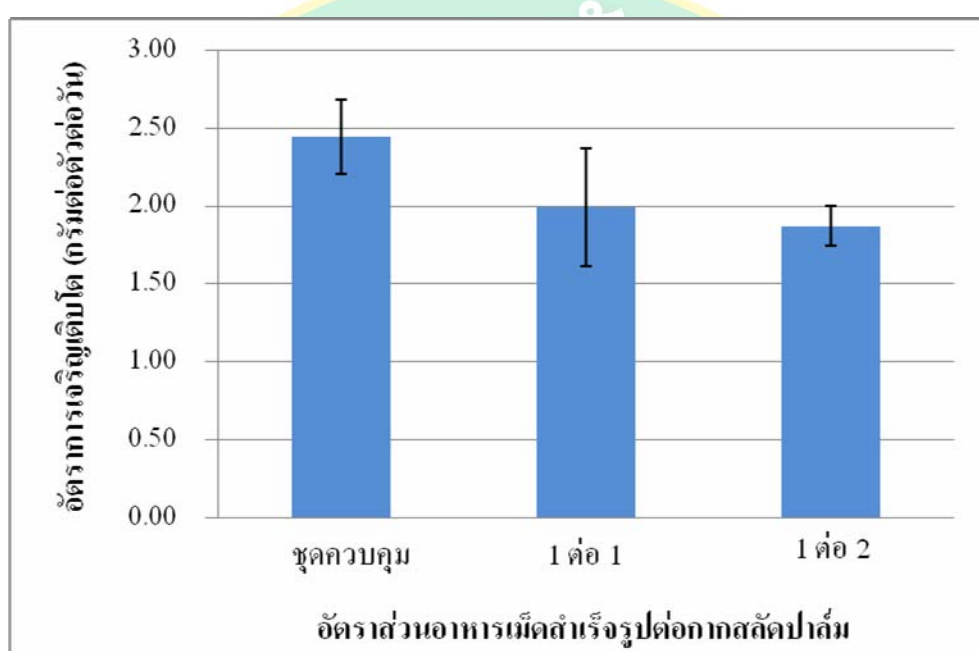
ภาพที่ 2. น้ำหนักสุดท้าย (กรัมต่อตัว) ของการใช้กากสัดปาล์มผสมเป็นวัตถุดิบในอาหาร ปลานิลจิตรดาที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์มน้ำมัน เมื่อครบ 120 วัน

การใช้กากสัลดปาล์มผสมเป็นวัตถุดิบในอาหารปลานิลจิตรดาที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์ม น้ำมัน ซึ่งมี 3 ชุดการทดลอง คือ ชุดการทดลองที่ 1 อาหารปลาสูตรสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว (ชุดควบคุม) ชุดการทดลองที่ 2 และชุดการทดลองที่ 3 เมื่อครบ 120 วัน พบว่า ชุดการทดลองที่ 1 ชุดการทดลองที่ 2 และชุดการทดลองที่ 3 มีความยาวสุดท้าย เท่ากับ 24.31 ± 0.792 , 22.50 ± 1.925 และ 22.19 ± 0.370 เซนติเมตรต่อตัว ตามลำดับ และเมื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่า ทั้ง 3 ชุดการทดลองไม่ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)



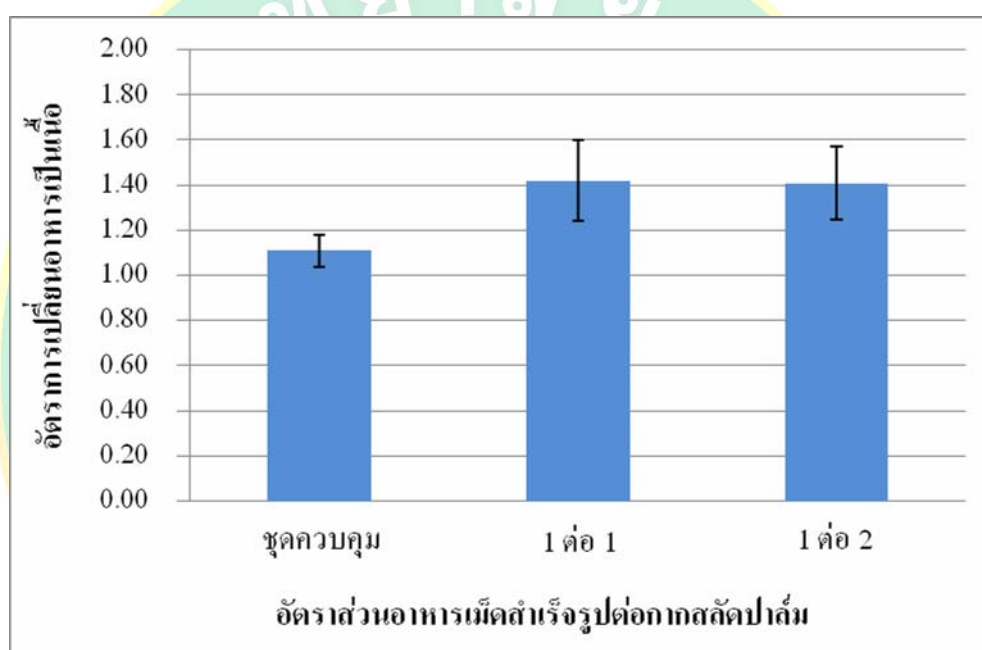
ภาพที่ 3. ความยาวสุดท้าย (เซนติเมตรต่อตัว) ของการใช้กากสัลดปาล์มผสมเป็นวัตถุดิบในอาหาร ปลานิลจิตรดาที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์มน้ำมัน เมื่อครบ 120 วัน

การใช้กากสัลดปาล์มผสมเป็นวัตถุดิบในอาหารปลานิลจิตรลดาที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์ม น้ำมัน ซึ่งมี 3 ชุดการทดลอง คือ ชุดการทดลองที่ 1 อาหารปลาสูตรสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว (ชุดควบคุม) ชุดการทดลองที่ 2 และชุดการทดลองที่ 3 เมื่อครบ 120 วัน พบว่า ชุดการทดลองที่ 1 ชุดการทดลองที่ 2 และชุดการทดลองที่ 3 มีอัตราการเจริญเติบโต เท่ากับ 2.44 ± 0.243 , 1.99 ± 0.377 และ 1.87 ± 0.128 กรัมต่อตัวต่อวัน ตามลำดับ และเมื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่า ทั้ง 3 ชุดการทดลองไม่ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)



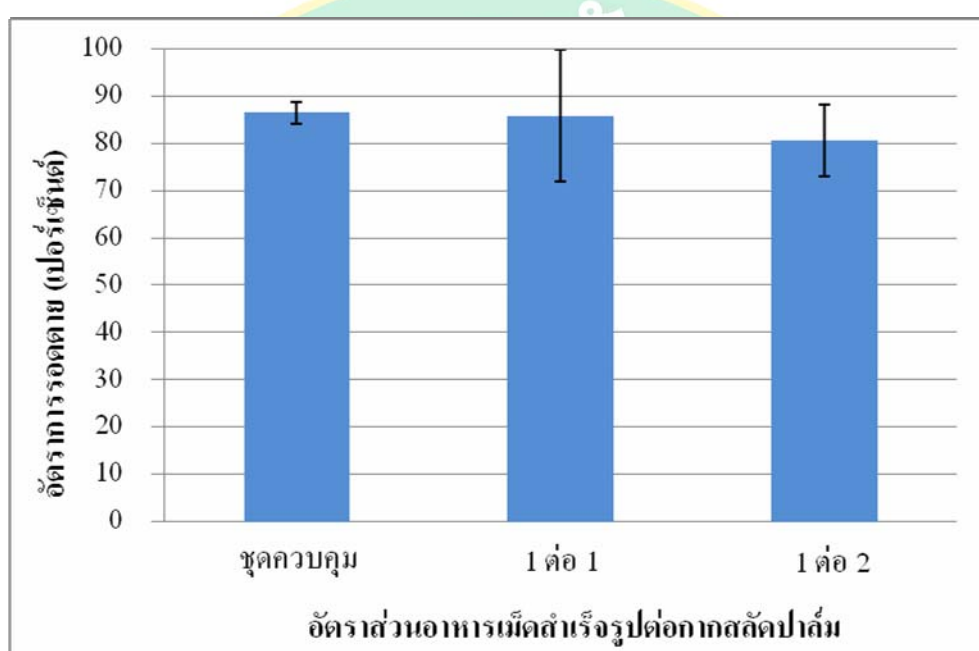
ภาพที่ 4. อัตราการเจริญเติบโต (กรัมต่อตัวต่อวัน) ของการใช้กากสัลดปาล์มผสมเป็นวัตถุดิบ ในอาหารปลานิลจิตรลดาที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์มน้ำมัน เมื่อครบ 120 วัน

การใช้กากสัลดปาล์มผสมเป็นวัตถุดิบในอาหารปลานิลจิตรดาที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์ม น้ำมัน ซึ่งมี 3 ชุดการทดลอง คือ ชุดการทดลองที่ 1 อาหารปลาสูตรสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว (ชุดควบคุม) ชุดการทดลองที่ 2 และชุดการทดลองที่ 3 เมื่อครบ 120 วัน พบว่า ชุดการทดลองที่ 1 ชุดการทดลองที่ 2 และชุดการทดลองที่ 3 มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ เท่ากับ 1.11 ± 0.103 , 1.42 ± 0.136 และ 1.41 ± 0.067 ตามลำดับ และเมื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่า ชุดการทดลองที่ 2 และชุดการทดลองที่ 3 ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) กับชุดการทดลองที่ 1



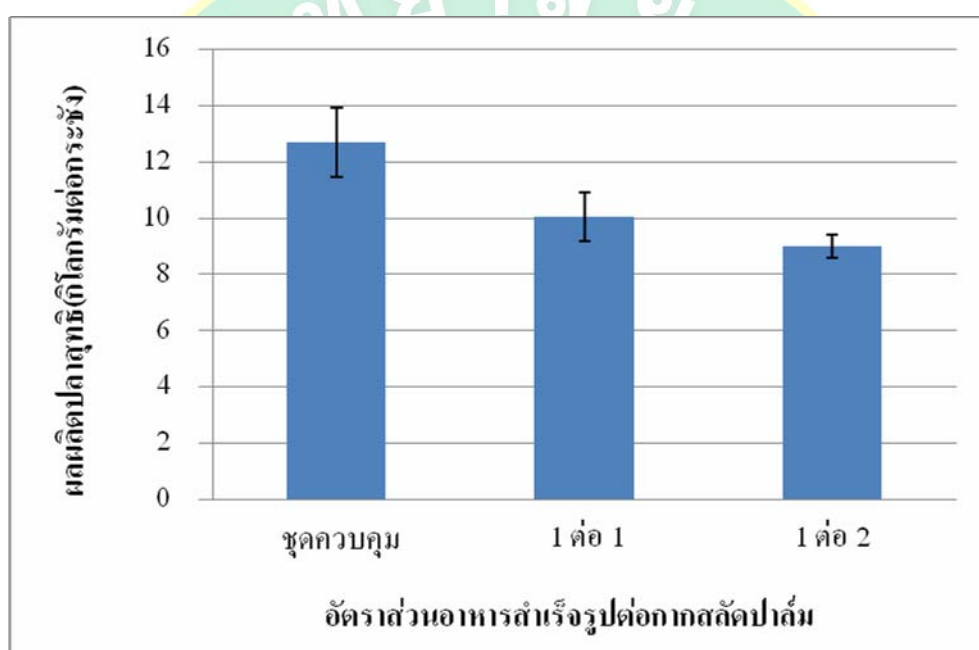
ภาพที่ 5. อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของการใช้กากสัลดปาล์มผสมเป็นวัตถุดิบในอาหาร ปลานิลจิตรดาที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์มน้ำมัน เมื่อครบ 120 วัน

การใช้กากสัลดปาล์มผสมเป็นวัตถุดิบในอาหารปลานิลจิตรดาที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์ม น้ำมัน ซึ่งมี 3 ชุดการทดลอง คือ ชุดการทดลองที่ 1 อาหารปลาสูตรสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว (ชุดควบคุม) ชุดการทดลองที่ 2 และชุดการทดลองที่ 3 เมื่อครบ 120 วัน พบว่า ชุดการทดลองที่ 1 ชุดการทดลองที่ 2 และชุดการทดลองที่ 3 มีอัตราการรอดตาย เท่ากับ 86.67 ± 2.309 , 86.00 ± 14.422 และ 80.67 ± 7.572 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และเมื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่า ทั้ง 3 ชุดการทดลองไม่ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)



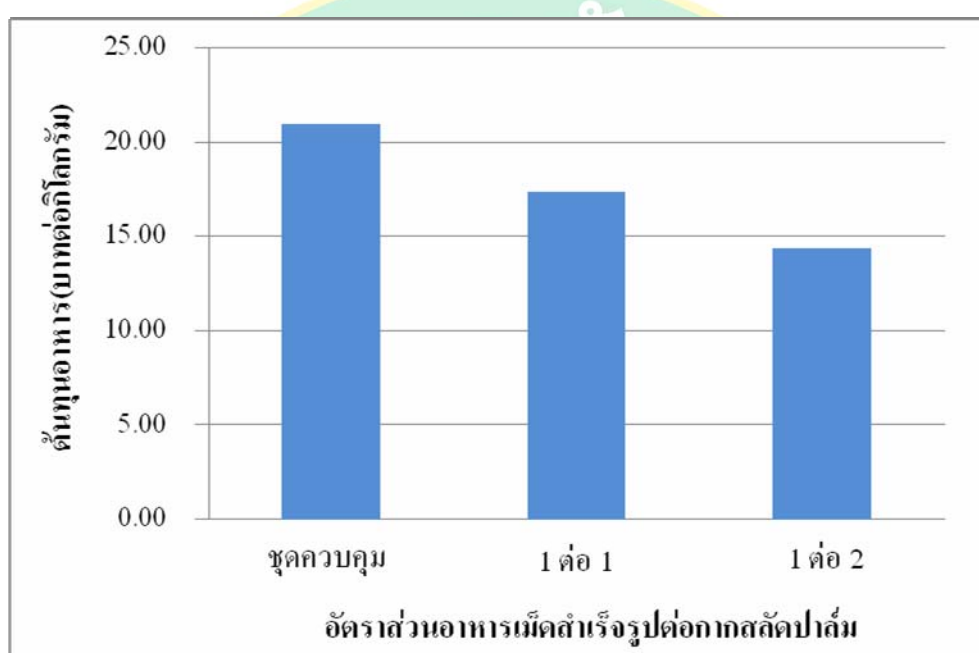
ภาพที่ 6. อัตราการรอดตาย (เปอร์เซ็นต์) ของการใช้กากสัลดปาล์มผสมเป็นวัตถุดิบในอาหารปลานิลจิตรดาที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์มน้ำมัน เมื่อครบ 120 วัน

การใช้กากสัดปาล์มผสมเป็นวัตถุดิบในอาหารปลานิลจิตรดาที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์มน้ำมัน ซึ่งมี 3 ชุดการทดลอง คือ ชุดการทดลองที่ 1 อาหารปลาสูตรสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว (ชุดควบคุม) ชุดการทดลองที่ 2 และชุดการทดลองที่ 3 เมื่อครบ 120 วัน พบว่า ชุดการทดลองที่ 1 ชุดการทดลองที่ 2 และชุดการทดลองที่ 3 มีผลผลิตปลาสุทธิ เท่ากับ 12.70 ± 1.233 , 10.07 ± 0.858 และ 9.01 ± 0.434 กิโลกรัมต่อกระชัง ตามลำดับ และเมื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่า ชุดการทดลองที่ 2 และชุดการทดลองที่ 3 ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) กับชุดการทดลองที่ 1



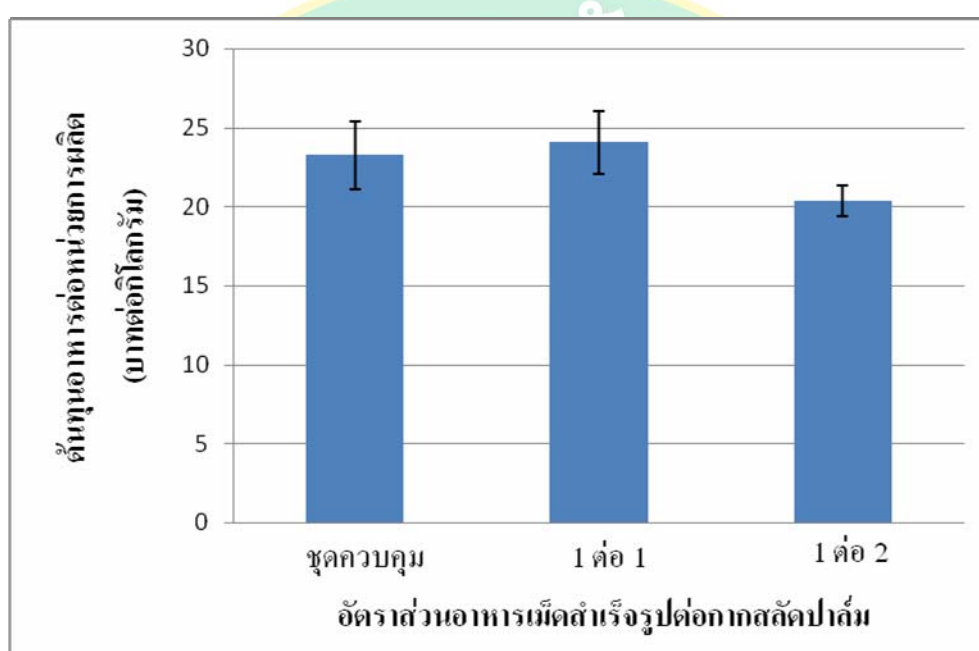
ภาพที่ 7. ผลผลิตปลาสุทธิ (กิโลกรัมต่อกระชัง) ของการใช้กากสัดปาล์มผสมเป็นวัตถุดิบในอาหารปลานิลจิตรดาที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์มน้ำมัน เมื่อครบ 120 วัน

การใช้กากสัลดปาล์มผสมเป็นวัตถุดิบในอาหารปลานิลจิตรดาที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์ม น้ำมัน ซึ่งมี 3 ชุดการทดลอง คือ ชุดการทดลองที่ 1 อาหารปลาสูตรสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว (ชุดควบคุม) ชุดการทดลองที่ 2 และชุดการทดลองที่ 3 เมื่อครบ 120 วัน พบว่า ชุดการทดลองที่ 1 ชุดการทดลองที่ 2 และชุดการทดลองที่ 3 มีต้นทุนอาหาร เท่ากับ 21.00 ± 0.000 , 17.36 ± 0.000 และ 14.41 ± 0.000 บาทต่อกิโลกรัม ตามลำดับ และเมื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่า ทั้ง 3 ชุดการทดลองไม่ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)



ภาพที่ 8. ต้นทุนอาหาร (บาทต่อกิโลกรัม) ของการใช้กากสัลดปาล์มผสมเป็นวัตถุดิบในอาหาร ปลานิลจิตรดาที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์มน้ำมัน เมื่อครบ 120 วัน

การใช้กากสัลดปาล์มผสมเป็นวัตถุดิบในอาหารปลานิลจิตรดาที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์ม น้ำมัน ซึ่งมี 3 ชุดการทดลอง คือ ชุดการทดลองที่ 1 อาหารปลาสูตรสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว (ชุดควบคุม) ชุดการทดลองที่ 2 และชุดการทดลองที่ 3 เมื่อครบ 120 วัน พบว่า ชุดการทดลองที่ 1 ชุดการทดลองที่ 2 และชุดการทดลองที่ 3 มีต้นทุนอาหารต่อหน่วยการผลิต เท่ากับ 23.24 ± 2.157 , 24.07 ± 1.984 และ 20.34 ± 0.961 บาทต่อกิโลกรัม ตามลำดับ และเมื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่า ทั้ง 3 ชุดการทดลองไม่ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)



ภาพที่ 9. ต้นทุนอาหารต่อหน่วยผลผลิต (บาทต่อกิโลกรัม) ของการใช้กากสัลดปาล์มผสมเป็นวัตถุดิบในอาหารปลานิลจิตรดาที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์มน้ำมัน เมื่อครบ 120 วัน

วิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาน้ำหนักสุดท้าย ความยาวสุดท้าย อัตราการเจริญเติบโต อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ อัตราการรอดตาย ผลผลิตปลาสุทธิ ต้นทุนอาหาร และต้นทุนค่าอาหารต่อหน่วยผลผลิตของปลานิลจิตรดาที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์มน้ำมันด้วยอาหารปลาคุณภาพสำเร็จรูปร่วมกับกากสัลดปาล์มในอัตราส่วนต่างกัน 2 ระดับ และ หุคควบคุม เมื่อครบ 120 วัน พบว่า

การเจริญเติบโตของปลานิลจิตรดาในชุดการทดลองที่ 1 ที่เลี้ยงด้วยอาหารปลาคุณภาพสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว (หุคควบคุม) จะมีน้ำหนักสุดท้าย เท่ากับ 314.00 ± 28.844 กรัมต่อตัว ความยาวสุดท้าย เท่ากับ 24.31 ± 0.792 เซนติเมตรต่อตัว อัตราการเจริญเติบโต เท่ากับ 2.44 ± 0.243 กรัมต่อตัวต่อวัน อัตราการรอดตาย เท่ากับ 86.67 ± 2.309 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นค่าที่ดีที่สุด แต่เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่าไม่ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) จากข้อมูลดังกล่าวจึงเป็นผลทำให้ผลผลิตปลาสุทธิในชุดการทดลองที่ 1 อาหารปลาคุณภาพสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว (หุคควบคุม) มีผลผลิตที่ดีที่สุด คือ 12.70 ± 1.233 กิโลกรัมต่อกระชัง ซึ่งเมื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) กับชุดการทดลองที่ 2 และชุดการทดลองที่ 3 ส่วนอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อในชุดการทดลองที่ 1 อาหารปลาคุณภาพสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว (หุคควบคุม) มีค่าดีที่สุด คือ 1.11 ± 0.103 ซึ่งเมื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) กับชุดการทดลองที่ 2 และชุดการทดลองที่ 3 แต่ (วัชรินทร์, 2552) รายงานว่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อในศึกษาการเจริญเติบโตของปลากลุ่มผสม ที่เลี้ยงด้วยอาหารเม็ดปลาคุณภาพสำเร็จรูป ร่วมกับกากสัลดปาล์มในร่องสวนปาล์มน้ำมัน ในชุดการทดลองที่ 3 มีค่าดีที่สุด คือ 1.01 ± 0.173 ซึ่งอาจเกิดจากปลากลุ่มสามารถกินอาหารเหลือที่พื้นกระชังได้ดีกว่าปลานิลจิตรดาทำให้อาหารที่ให้อาหารในแต่ละครั้งสามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโตได้ต่อไป ส่วนด้านต้นทุนอาหารเห็นได้ว่า ต้นทุนอาหารจะมีค่าลดลงตามอัตราส่วนของกากสัลดปาล์มที่เพิ่มขึ้น ซึ่งการนำอาหารปลาคุณภาพสำเร็จรูปผสมกากสัลดปาล์มในอัตราส่วน 1 ต่อ 2 จึงมีต้นทุนอาหารน้อยที่สุด ซึ่งมีน้อยที่สุด 14.41 ± 0.000 บาทต่อกิโลกรัม จึงส่งผลทำให้ต้นทุนค่าอาหารต่อหน่วยผลผลิตในชุดการทดลองที่ 3 มีค่าดีที่สุดเท่ากับ 20.34 ± 0.961 บาทต่อกิโลกรัม แต่เมื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่า ไม่ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) กับชุดการทดลองที่ 1 และชุดการทดลองที่ 2

บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองการใช้กากสลัดปล้ำผสมเป็นวัตถุดิบในอาหารปลานิลจิตรดาที่เลี้ยงใน
ร่องสวนปล้ำน้ำมัน ซึ่งมี 3 ชุดการทดลอง คือ ชุดการทดลองที่ 1 อาหารปลาดุกสำเร็จรูปเพียง
อย่างเดียว (ชุดควบคุม) ชุดการทดลองที่ 2 อาหารปลาดุกสำเร็จรูปผสมกากสลัดปล้ำอัตราส่วน
1 ต่อ 1 และชุดการทดลองที่ 3 อาหารปลาดุกสำเร็จรูปผสมกากสลัดปล้ำอัตราส่วน 1 ต่อ 2
เมื่อครบ 120 วัน พบว่า ชุดการทดลองที่ 1 อาหารปลาดุกสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว (ชุดควบคุม)
ให้ผลผลิตสุทธิดีที่สุด คือ 12.70 ± 1.233 กิโลกรัม และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อดีที่สุด คือ
 1.11 ± 0.103 ส่วนน้ำหนักสุดท้าย ความยาวสุดท้าย อัตราการเจริญเติบโต อัตราการรอดตาย
ต้นทุนอาหาร และต้นทุนอาหารต่อหน่วยการผลิต เมื่อนำผลการทดลองในแต่ละชุดการทดลองไป
เปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)
จากการทดลองทำให้สรุปได้ว่าการเลี้ยงปลานิลจิตรดาในร่องสวนปล้ำน้ำมัน ถ้าหากใช้กาก
สลัดปล้ำในการเลี้ยงปลานิลจิตรดาในร่องสวนปล้ำน้ำมันควรใช้ในอัตราส่วนของอาหารปลาดุก
สำเร็จรูปที่มีส่วนผสมของกากสลัดปล้ำอัตราส่วน 1 ต่อ 2

บรรณานุกรม

- ทรงยศ ตันพิพัฒน์. 2539. **พืชน้ำมัน**. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- นวรรตน์ ผอบงา. 2544. **การศึกษาการย่อยได้ของกรดอะมิโนในวัตถุดิบแหล่งโปรตีนบางชนิดโดยสัตว์ปีก**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- นิวัติ เมื่อแก้ว. 2531. **ผลของการใช้กากเนื้อในเมล็ดปาล์มน้ำมันระดับต่างๆ ในอาหารและการจำกัดอาหารหลังจากไก่ไข่ให้ไข่สูงสุดต่อการให้ผลผลิตในไก่ไข่**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- นวลมนี พงษ์ธนา. 2540. **ปลานิลสายพันธุ์จิตรลดา 2**. เอกสารเผยแพร่. สถานีวิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำ, กรมประมง. 27 หน้า.
- นวลมนี พงษ์ธนา. 2547. **กลยุทธ์การเลี้ยงปลานิลคุณภาพเพื่อการส่งออก**. วารสารสัตว์น้ำ. 16,184 (ธันวาคม) : 179-182.
- ภาควิชาพืชไร่นา. “**ปาล์มน้ำมัน**.” [ออนไลน์.] 2552. เข้าถึงได้จาก: <http://www.doae.go.th/plant.htm>. สืบค้น 5 กันยายน 2554.
- ยุพินท์ วิวัฒน์ชัยเศรษฐ์และพันธ์ศักดิ์ ไกรบุตร. “**การเลี้ยงปลานิลในน้ำกร่อย**.” [ออนไลน์.] มปป. เข้าถึงได้จาก: www.fisheries.go.th/itnetwork/knowledge/type%20of%20fish/typeoffish.htm. สืบค้น 5 กันยายน 2554.
- लगง ธารา. 2544. **ปลาเศรษฐกิจน้ำเลี้ยง**. โรงพิมพ์ไพลินบุ๊คเนต : กรุงเทพฯ.
- วัชรินทร์ ขวัญรุย. 2552. **การศึกษาการเจริญเติบโตของปลาดุกอุกผสม ที่เลี้ยงด้วยอาหารเม็ดปลา** **ดุกสำเร็จรูปร่วมกับกากสัลดปาล์มในร่องสวนปาล์มน้ำมัน**. ปัญหาพิเศษ. มหาวิทยาลัยแม่โจ้-ชุมพร.

วิมล จันทรโรทัย. มปป. “อาหารสำหรับปลาในการเลี้ยงแบบเชิงพาณิชย์.”

กองควบคุมและพัฒนาอาหารสัตว์น้ำ กรมประมง กระทรวงเกษตร
และสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 11 น.

ศุภวันจักรี พลมีศักดิ์ เมธี ษรจันทร์ศรีและ ชิต ยุทธวรวิทย์ .“การพัฒนาวัสดุเหลือใช้จากโรงงาน
อุตสาหกรรมเพื่อใช้เลี้ยงสัตว์.” [ออนไลน์.] มปป. เข้าถึงได้จาก:

http://www.dld.go.th/nutrition/PLAN47/develop_thec/techno%20010.htm.

สืบค้น 15 กันยายน 2554.

ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี. “การจัดการสวนปาล์มน้ำมัน.” [ออนไลน์.]

มปป. เข้าถึงได้จาก: <http://it.doa.go.th/palm/linkTechnical/management.html>.

สืบค้น 21 กันยายน 2554.

อมรรณ มาสำราญ และจิตรา สว่างศรี. 2537. อุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มดิบ. ธุรกิจอาหารสัตว์.





ตารางผนวกที่ 1. การเจริญเติบโต น้ำหนักปลา อัตราการเจริญเติบโต อัตราการเปลี่ยน อาหาร เป็นเนื้อ อัตราการรอดตาย ผลผลิตปลาทั้งหมด ผลผลิตปลาสุทธิ ปริมาณอาหาร และต้นทุนอาหาร ของปลานิลจิตรดาที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์มโดยใช้กากสาคัด ปาล์มผสมเป็นวัตถุดิบอาหารปลา เมื่อครบ 120 วัน (ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน)

ปัจจัยที่ใช้วัดการเจริญเติบโต	อาหารปลาสูตรสำเร็จรูป (ชุดควบคุม)	อัตราส่วน	
		อาหารปลาสูตรสำเร็จรูปต่อกากสาคัดปาล์ม 1 ต่อ 1	1 ต่อ 2
น้ำหนักเริ่มต้น (กรัมต่อตัว)	21.06±3.449	21.06±3.449	21.06±3.449
ความยาวเริ่มต้น (เซนติเมตรต่อตัว)	10.83±0.462	10.83±0.462	10.83±0.462
น้ำหนักสุดท้าย (กรัมต่อตัว)	314.00±28.844	260.00±45.299	245.33±15.275
ความยาวสุดท้าย (เซนติเมตรต่อตัว)	24.31±0.792	22.50±1.925	22.19±0.370
อัตราการเจริญเติบโต (กรัมต่อวัน)	2.44±0.240	1.99±0.377	1.87±0.127
อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ	1.11±0.103	1.42±0.136	1.41±0.067
อัตราการรอดตาย (เปอร์เซ็นต์)	86.67±2.309	86.00±14.422	80.67±7.572
ผลผลิตปลาทั้งหมด (กิโลกรัม)	13.63±1.234	11.00±0.866	9.88±0.499
ผลผลิตปลาสุทธิ (กิโลกรัม)	12.70±1.233	10.07±0.858	9.01±0.434
ปริมาณอาหาร (กิโลกรัมต่อกระชัง)	14.00±0.000	13.90±0.000	12.70±0.000
ต้นทุนอาหาร (บาทต่อกิโลกรัม)	21.00±0.000	17.36±0.000	14.41±0.000
ต้นทุนอาหารต่อหน่วยผลผลิต (บาทต่อกิโลกรัม)	23.24±2.157	24.07±1.984	20.34±0.961

ตารางผนวกที่ 2. น้ำหนักสุดท้าย (กรัมต่อตัว) ของปลานิลจิตรดาที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์มโดยใช้กากสัดปาล์มผสมเป็นวัตถุดิบอาหารปลา เมื่อครบ 120 วัน (ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

ซ้ำที่	น้ำหนักสุดท้าย (กรัมต่อตัว)		
	อาหารปลาสูตรสำเร็จรูป (ชุดควบคุม)	อัตราส่วน	
		อาหารปลาสูตรสำเร็จรูปผสมกากสัดปาล์ม 1 ต่อ 1	1 ต่อ 2
1	338	266	232
2	322	302	262
3	282	212	242
ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	314.00±28.844	260.00±45.299	245.33±15.275

ตารางผนวกที่ 3. ความยาวสุดท้าย (เซนติเมตรต่อตัว) ของปลานิลจิตรดาที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์มโดยใช้กากสัดปาล์มผสมเป็นวัตถุดิบอาหารปลา เมื่อครบ 120 วัน (ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

ซ้ำที่	ความยาวสุดท้าย (เซนติเมตรต่อตัว)		
	อาหารปลาสูตรสำเร็จรูป (ชุดควบคุม)	อัตราส่วน	
		อาหารปลาสูตรสำเร็จรูปต่อกากสัดปาล์ม 1 ต่อ 1	1 ต่อ 2
1	24.56	22.93	21.76
2	24.62	24.18	22.42
3	23.22	20.40	22.38
ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	24.31±0.792	22.50±1.925	22.19±0.370

ตารางผนวกที่ 4. อัตราการเจริญเติบโต (กรัมต่อวัน) ของปลานิลจิตรดาที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์มโดยใช้กากสัลดปาล์มผสมเป็นวัตถุดิบอาหารปลา เมื่อครบ 120 วัน (ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

ซ้ำที่	อัตราการเจริญเติบโต (กรัมต่อวัน)		
	อาหารปลาสูตรสำเร็จรูป (ชุดควบคุม)	อัตราส่วน	
		อาหารปลาสูตรสำเร็จรูปต่อกากสัลดปาล์ม 1 ต่อ 1	1 ต่อ 2
1	2.64	2.04	1.76
2	2.51	2.34	2.01
3	2.17	1.59	1.84
ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	2.44±0.240	1.99±0.377	1.87±0.127

ตารางผนวกที่ 5. อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของปลานิลจิตรดาที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์มโดยใช้กากสัลดปาล์มผสมเป็นวัตถุดิบอาหารปลา เมื่อครบ 120 วัน (ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

ซ้ำที่	อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ		
	อาหารปลาสูตรสำเร็จรูป (ชุดควบคุม)	อัตราส่วน	
		อาหารปลาสูตรสำเร็จรูปต่อกากสัลดปาล์ม 1 ต่อ 1	1 ต่อ 2
1	1.00	1.26	1.43
2	1.11	1.51	1.46
3	1.21	1.49	1.34
ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	1.11±0.103	1.42±0.136	1.41±0.067

ตารางผนวกที่ 6. อัตราการรอดตาย (เปอร์เซ็นต์) ของปลานิลจิตรดาที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์ม โดยใช้กากสัดปาล์มผสมเป็นวัตถุดิบอาหารปลา เมื่อครบ 120 วัน (ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

ซ้ำที่	อาหารปลาดุกสำเร็จรูป (ชุดควบคุม)	อัตราการรอดตาย (เปอร์เซ็นต์)	
		อัตราส่วน	
		อาหารปลาดุกสำเร็จรูปต่อกากสัดปาล์ม	
		1 ต่อ 1	1 ต่อ 2
1	88	90	84
2	84	70	72
3	88	98	86
ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	86.67±2.309	86.00±14.422	80.67±7.572

ตารางผนวกที่ 7. ผลผลิตปลาทั้งหมด (กิโลกรัม) ของปลานิลจิตรดาที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์มโดยใช้กากสัดปาล์มผสมเป็นวัตถุดิบอาหารปลา เมื่อครบ 120 วัน (ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

ซ้ำที่	อาหารปลาดุกสำเร็จรูป (ชุดควบคุม)	ผลผลิตปลาทั้งหมด (กิโลกรัม)	
		อัตราส่วน	
		อาหารปลาดุกสำเร็จรูปต่อกากสัดปาล์ม	
		1 ต่อ 1	1 ต่อ 2
1	14.90	11.99	9.77
2	13.55	10.59	9.45
3	12.43	10.41	10.43
ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	13.63±1.234	11.00±0.866	9.88±0.499

ตารางผนวกที่ 8. ผลผลิตปลาสุทธิ (กิโลกรัมต่อกระชัง) ของปลานิลจิตรลดาที่เลี้ยงในร่องสวน
 ป่าล้มโดยใช้กากสาคัดป่าล้มผสมเป็นวัตถุดิบอาหารปลา เมื่อครบ 120 วัน
 (ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

ซ้ำที่	ผลผลิตปลาสุทธิ (กิโลกรัมต่อกระชัง)		
	อาหารปลาคุณภาพสำเร็จรูป (ชุดควบคุม)	อัตราส่วน	
		อาหารปลาคุณภาพสำเร็จรูปต่อกากสาคัดป่าล้ม 1 ต่อ 1	1 ต่อ 2
1	13.95	11.02	8.86
2	12.64	9.83	8.67
3	11.58	9.36	9.50
ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	12.70±1.233	10.07±0.858	9.01±0.434

ตารางผนวกที่ 9. ปริมาณอาหาร (กิโลกรัมต่อกระชัง) ที่ใช้เลี้ยงปลานิลจิตรลดาในร่องสวนป่าล้ม
 โดยใช้กากสาคัดป่าล้มผสมเป็นวัตถุดิบอาหารปลา เมื่อครบ 120 วัน (ค่าเฉลี่ย±
 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

ซ้ำที่	ปริมาณอาหาร (กิโลกรัมต่อกระชัง)		
	อาหารปลาคุณภาพสำเร็จรูป (ชุดควบคุม)	อัตราส่วน	
		อาหารปลาคุณภาพสำเร็จรูปต่อกากสาคัดป่าล้ม 1 ต่อ 1	1 ต่อ 2
1	14.00	13.90	12.70
2	14.00	13.90	12.70
3	14.00	13.90	12.70
ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	14.00±0.000	13.90±0.000	12.70±0.000

ตารางผนวกที่ 10. ต้นทุนอาหาร (บาทต่อกิโลกรัม) ที่ใช้เลี้ยงปลานิลจิตรดาในร่องสวนปาล์มโดยใช้กากสาคูปาล์มผสมเป็นวัตถุดิบอาหารปลา เมื่อครบ 120 วัน (ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

ซ้ำที่	ต้นทุนอาหาร (บาทต่อกิโลกรัม)		
	อาหารปลาสูตรสำเร็จรูป (ชุดควบคุม)	อัตราส่วน	
		อาหารปลาสูตรสำเร็จรูปต่อกากสาคูปาล์ม 1 ต่อ 1	1 ต่อ 2
1	21.00	17.36	14.41
2	21.00	17.36	14.41
3	21.00	17.36	14.41
ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	21.00±0.000	17.36±0.000	14.41±0.000

ตารางผนวกที่ 11. ต้นทุนอาหารต่อหน่วยผลผลิต (บาทต่อกิโลกรัม) ที่ใช้เลี้ยงปลานิลจิตรดาในร่องสวนปาล์มโดยใช้กากสาคูปาล์มผสมเป็นวัตถุดิบอาหารปลา เมื่อครบ 120 วัน (ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

ซ้ำที่	ต้นทุนอาหารต่อหน่วยผลผลิต (บาทต่อกิโลกรัม)		
	อาหารปลาสูตรสำเร็จรูป (ชุดควบคุม)	อัตราส่วน	
		อาหารปลาสูตรสำเร็จรูปต่อกากสาคูปาล์ม 1 ต่อ 1	1 ต่อ 2
1	21.08	21.90	20.66
2	23.26	24.55	21.11
3	25.39	25.78	19.26
ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	23.24±2.157	24.07±1.984	20.34±0.961

ตารางผนวกที่ 12. ตาราง ANOVA แสดงค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโต อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ อัตราการรอดตาย ผลผลิตปลาทั้งหมด ต้นทุนอาหาร และต้นทุนอาหารต่อหน่วยผลผลิตของการใช้กากสัลดปาล์มผสมเป็นวัตถุดิบในอาหารปลานิลจิตรดา ที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์มน้ำมัน เมื่อครบ 120 วัน

ปัจจัยที่ใช้วัดการเจริญเติบโต		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
น้ำหนักสุดท้าย	Between Groups	7846.222	2	3923.111	3.775	.087
	Within Groups	6234.667	6	1039.111		
	Total	14080.889	8			
ความยาวสุดท้าย	Between Groups	6.547	2	3.273	2.196	.192
	Within Groups	8.944	6	1.491		
	Total	15.491	8			
อัตราการเจริญเติบโต	Between Groups	.542	2	.271	3.733	.088
	Within Groups	.435	6	.073		
	Total	.977	8			
อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ	Between Groups	.190	2	.095	8.338	.019
	Within Groups	.068	6	.011		
	Total	.259	8			
อัตราการรอดตาย	Between Groups	64.889	2	32.444	.360	.712
	Within Groups	541.333	6	90.222		
	Total	606.222	8			
ผลผลิตปลาสุทธิ	Between Groups	21.237	2	10.619	13.473	.006
	Within Groups	4.729	6	.788		
	Total	25.967	8			
ต้นทุนอาหาร	Between Groups	65.380	2	32.690	.	.
	Within Groups	.000	6	.000		
	Total	65.380	8			
ต้นทุนอาหารต่อหน่วยผลผลิต	Between Groups	23.042	2	11.521	3.636	.092
	Within Groups	19.013	6	3.169		
	Total	42.056	8			

ตารางผนวกที่ 13. ตาราง Duncan multiple range test เปรียบเทียบน้ำหนักสุดท้ายของการใช้กาก
สัลดปาล์มผสมเป็นวัตถุดิบในอาหารปลานิลจิตรดาที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์ม
น้ำมัน

น้ำหนักสุดท้าย

Duncan			
Treatment	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
3.00	3	245.3333	
2.00	3	260.0000	260.0000
1.00	3		314.0000
Sig.		.598	.086

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

ตารางผนวกที่ 14. ตาราง Duncan multiple range test เปรียบเทียบความยาวสุดท้ายของการใช้กาก
สัลดปาล์มผสมเป็นวัตถุดิบในอาหารปลานิลจิตรดาที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์ม
น้ำมัน

ความยาวสุดท้าย

Duncan		
Treatment	N	Subset for alpha = .05
		1
3.00	3	22.1867
2.00	3	22.5033
1.00	3	24.1333
Sig.		.108

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

ตารางผนวกที่ 15. ตาราง Duncan multiple range test เปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตของการใช้กากสัดปาล์มผสมเป็นวัตถุดิบในอาหารปลานิลจิตรดาที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์มน้ำมัน

อัตราการเจริญเติบโต

Duncan

Tretment	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
3.00	3	1.8700	
2.00	3	1.9900	1.9900
1.00	3		2.4400
Sig.		.605	.087

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

ตารางผนวกที่ 16. ตาราง Duncan multiple range test เปรียบเทียบอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของการใช้กากสัดปาล์มผสมเป็นวัตถุดิบในอาหารปลานิลจิตรดาที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์มน้ำมัน

อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ

Duncan

Tretment	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
1.00	3	1.1067	
3.00	3		1.4100
2.00	3		1.4200
Sig.		1.000	.912

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

ตารางผนวกที่ 17. ตาราง Duncan multiple range test เปรียบเทียบอัตราการรอดตายของการใช้กากสัดปลาล้มผสมเป็นวัตถุดิบในอาหารปลานิลจิตรดาที่เลี้ยงในร่องสวนปลาล้มน้ำมัน

อัตราการรอดตาย

Duncan		
		Subset for alpha = .05
Tretment	N	1
3.00	3	80.6667
2.00	3	86.0000
1.00	3	86.6667
Sig.		.482

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

ตารางผนวกที่ 18. ตาราง Duncan multiple range test เปรียบเทียบผลผลิตปลาสุทธิของการใช้กากสัดปลาล้มผสมเป็นวัตถุดิบในอาหารปลานิลจิตรดาที่เลี้ยงในร่องสวนปลาล้มน้ำมัน

ผลผลิตปลาสุทธิ

Duncan ^a			
Tretment	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
3.00	3	9.0100	12.6667
2.00	3	10.0700	
1.00	3		
Sig.		.194	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

ตารางผนวกที่ 19. ตาราง Duncan multiple range test เปรียบเทียบต้นทุนอาหารต่อหน่วยผลผลิตของการใช้กากสัลดปาล์มผสมเป็นวัตถุดิบในอาหารปลานิลจิตรดาที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์มน้ำมัน

ต้นทุนอาหารต่อหน่วยผลผลิต

Duncan^a

treatmant	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
3.00	3	20.3433	
1.00	3	23.2433	23.2433
2.00	3		24.0767
Sig.		.093	.587

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.





ภาพผนวกที่ 1. สถานที่ทำงานวิจัย



ภาพผนวกที่ 2. การนำกากสัดปลาล้มผสมกับอาหารปลาสูตรสำเร็จรูป



ภาพผนวกที่ 3. ลักษณะอาหารที่นิ่มพอที่จะนำไปบด



ภาพผนวกที่ 4. การบดอาหารปลาดุกสำเร็จรูปที่ผสมกับกากสัลด้าปาล์ม



ภาพผนวกที่ 5. การตากอาหารปลาดุกสำเร็จรูปที่ผสมกับกากสัลด้าปาล์ม



ภาพผนวกที่ 6. การชั่งอาหารที่จะใช้เลี้ยงปลานิล



ภาพผนวกที่ 7. การเก็บผลผลิตปลานิล



ภาพผนวกที่ 8. การชั่งน้ำหนักปลานิลทั้งหมด



ภาพผนวกที่ 9. การชั่งน้ำหนักปลานิลต่อตัว



ภาพผนวกที่ 10. การวัดความยาวของปลานิล





ภาคผนวก ค

ประวัติผู้วิจัย



ชื่อ-สกุล : นายอรรถพล เพือกสวัตต์
 เกิดเมื่อ : วันที่ 2 กรกฎาคม 2531
 ประวัติการศึกษา : วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการประมง พ.ศ. 2554
 มหาวิทยาลัยแม่โจ้ – ชุมพร จังหวัดชุมพร
 ประวัติการทำงาน : -

VITA

NAME : MR. ATTHAPON PUEKSAWAD
 DATH OF BIRTH : 02 July 1988
 EDUCATION : BACHELOR OF SCENCE AQUACULTURE OF
 FISHERY, 2011 MAEJO UNIVERSITY AT CHUMPHON
 WORK EXPERIENCE : -