

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของปลาดุกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารที่มี
ส่วนผสมของกากสลัดปาล์ม

**THE STUDY OF GROWTH RATE FOR CATFISH (*Clarias macrocephalus x*
Clarias garepinus) CULTURE WITH MIX IN GREDIAN
PALM OIL SLUDGE.**

จัดทำโดย

นายอิทธิพล ชูเชิดรัตน์

รหัส 5007101020

สาขาวิชาการประมง

มหาวิทยาลัยแม่โจ้ – ชุมพร

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ปีการศึกษา 2552

ตารางผนวกที่ 26 ความยาวตัวเฉลี่ยของปลาอุกอุกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรผสมกากสาคัด
ปาล์มในเปอร์เซ็นต์ที่ต่างกัน 5 ระดับ และชุดควบคุม เป็นเวลา 60 วัน
(ค่าเฉลี่ย±SD)

การเจริญเติบโต (เซนติเมตร)						
เวลา (วัน)	ชุดควบคุม	กากสาคัดปาล์ม (เปอร์เซ็นต์)				
		5	10	15	20	25
15	12.14±0.636	11.95±0.344	11.68±0.720	10.81±1.464	11.94±0.941	11.92±0.272
30	13.76±0.335	13.48±0.777	13.30±0.996	12.82±0.289	12.82±0.537	12.66±0.491
45	16.33±0.477	15.01±0.745	15.86±0.212	15.27±0.681	15.61±1.883	14.94±0.774
60	18.50±0.338	16.67±1.389	16.67±2.143	16.59±0.464	17.06±1.000	16.50±0.592

ตารางผนวกที่ 27 น้ำหนักตัวเฉลี่ยของปลาอุกอุกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรผสมกากสาคัด
ปาล์มในเปอร์เซ็นต์ที่ต่างกัน 5 ระดับ และชุดควบคุม เป็นเวลา 60 วัน
(ค่าเฉลี่ย±SD)

การเจริญเติบโต (กรัม)						
เวลา (วัน)	ชุดควบคุม	กากสาคัดปาล์ม (เปอร์เซ็นต์)				
		5	10	15	20	25
15	12.49±2.175	12.27±0.711	11.38±2.310	12.11±0.978	12.19±2.552	12.23±0.780
30	18.43±0.652	16.35±1.743	16.29±2.833	15.77±2.024	15.27±1.260	14.33±2.506
45	33.52±2.599	25.94±4.827	26.51±4.307	24.98±3.010	26.68±6.789	25.16±3.453
60	46.17±3.755	36.53±9.266	35.63±9.548	34.97±3.993	35.91±7.501	34.93±3.502

ตารางผนวกที่ 28 อัตรารอดตายของปลาตุลุกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรผสมกากสัลด
ปาล์มในเปอร์เซ็นต์ที่ต่างกัน 5 ระดับ และชุดควบคุม เป็นเวลา 60 วัน
(ค่าเฉลี่ย±SD)

ชุดการทดลอง	อัตรารอดตาย (เปอร์เซ็นต์)			
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	เฉลี่ย
ชุดควบคุม	74	66	56	65.33±9.018
กากสัลดปาล์ม 5%	38	44	52	44.67±7.024
กากสัลดปาล์ม 10%	60	54	44	52.67±8.083
กากสัลดปาล์ม 15%	56	72	54	60.67±9.866
กากสัลดปาล์ม 20%	70	38	58	55.33±16.166
กากสัลดปาล์ม 25%	72	32	50	51.33±20.033

ตารางผนวกที่ 29 ผลผลิตปลาสุทธิของปลาตุลุกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรผสมกากสัลด
ปาล์มในเปอร์เซ็นต์ที่ต่างกัน 5 ระดับ และชุดควบคุม เป็นเวลา 60 วัน
(ค่าเฉลี่ย±SD)

ชุดการทดลอง	ผลผลิตปลาสุทธิ (กิโลกรัมต่อบ่อ)			
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	เฉลี่ย
ชุดควบคุม	1.13	0.93	0.93	1.00±0.115
กากสัลดปาล์ม 5%	0.13	0.53	0.53	0.40±0.231
กากสัลดปาล์ม 10%	0.73	0.38	0.63	0.58±0.180
กากสัลดปาล์ม 15%	0.73	0.98	0.63	0.78±0.180
กากสัลดปาล์ม 20%	1.03	0.23	0.63	0.63±0.400
กากสัลดปาล์ม 25%	0.93	0.07	0.63	0.54±0.437

ตารางผนวกที่ 30 อัตราการแลกเนื้อของปลาคุกลูกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรผสมกากสัลดปาล์ม
ในเปอร์เซ็นต์ ที่ต่างกัน 5 ระดับ และชุดควบคุม เป็นเวลา 60 วัน (ค่าเฉลี่ย±SD)

ชุดการทดลอง	อัตราการแลกเนื้อ (Food Conversion rate ratio)			
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	เฉลี่ย
ชุดควบคุม	1.03	1.04	1.12	1.06±0.053
กากสัลดปาล์ม 5%	1.79	1.33	1.50	1.54±0.232
กากสัลดปาล์ม 10%	1.23	1.51	1.33	1.36±0.143
กากสัลดปาล์ม 15%	1.02	1.08	1.19	1.10±0.087
กากสัลดปาล์ม 20%	1.08	1.58	1.16	1.27±0.266
กากสัลดปาล์ม 25%	1.12	1.85	1.14	1.37±0.417

ตารางผนวกที่ 31 ตาราง ANOVA แสดงค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโต อัตรารอดตาย ผลผลิตปลาสุทธิ และอัตราการแลกเนื้อ ของปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรผสมกากสาคัด ปาล์มในเปอร์เซ็นต์ต่างกัน 5 ระดับ และชุดควบคุม

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ความยาวตัวเฉลี่ยสุดท้าย	Between Groups	8.631	5	1.726	1.262	.341
	Within Groups	16.411	12	1.368		
	Total	25.042	17			
น้ำหนักตัวเฉลี่ยสุดท้าย	Between Groups	284.971	5	56.994	1.241	.350
	Within Groups	551.176	12	45.931		
	Total	836.147	17			
อัตรารอดตาย	Between Groups	794.000	5	158.800	.997	.460
	Within Groups	1912.000	12	159.333		
	Total	2706.000	17			
ผลผลิตปลาสุทธิ	Between Groups	.653	5	.131	1.626	.227
	Within Groups	.964	12	.080		
	Total	1.618	17			
อัตราการแลกเนื้อ	Between Groups	.486	5	.097	1.773	.193
	Within Groups	.658	12	.055		
	Total	1.145	17			



ตารางผนวกที่ 32 ตาราง Duncan multiple range test เปรียบเทียบความยาวตัวเฉลี่ยสุดท้ายของ
ปลาตุ๊กถูกผสม

Duncan^a

VAR00001	N	Subset for alpha = .05
		1
6.00	3	16.5033
4.00	3	16.5867
2.00	3	16.6700
3.00	3	16.6733
5.00	3	17.0633
1.00	3	18.4967
Sig.		.084

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

ตารางผนวกที่ 33 ตาราง Duncan multiple range test เปรียบเทียบน้ำหนักตัวเฉลี่ยสุดท้ายของ
ปลาตุ๊กถูกผสม

Duncan^a

VAR0000 1	N	Subset for alpha = .05
		1
6.00	3	34.9333
4.00	3	34.9667
3.00	3	35.6333
5.00	3	35.9133
2.00	3	36.5333
1.00	3	46.1700
Sig.		.091

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

ตารางผนวกที่ 34 ตาราง Duncan multiple range test เปรียบเทียบอัตราการรอดตายของปลาลูกผสม

Duncan^a

VAR00001	N	Subset for alpha = .05
		1
2.00	3	44.6667
6.00	3	51.3333
3.00	3	52.6667
5.00	3	55.3333
4.00	3	60.6667
1.00	3	65.3333
Sig.		.095

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

ตารางผนวกที่ 35 ตาราง Duncan multiple range test เปรียบเทียบผลผลิตสุทรีของปลาคูกผสม

Duncan^a

VAR00001	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
2.00	3	.3967	
6.00	3	.5433	.5433
3.00	3	.5800	.5800
5.00	3	.6300	.6300
4.00	3	.7800	.7800
1.00	3		.9967
Sig.		.156	.099

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

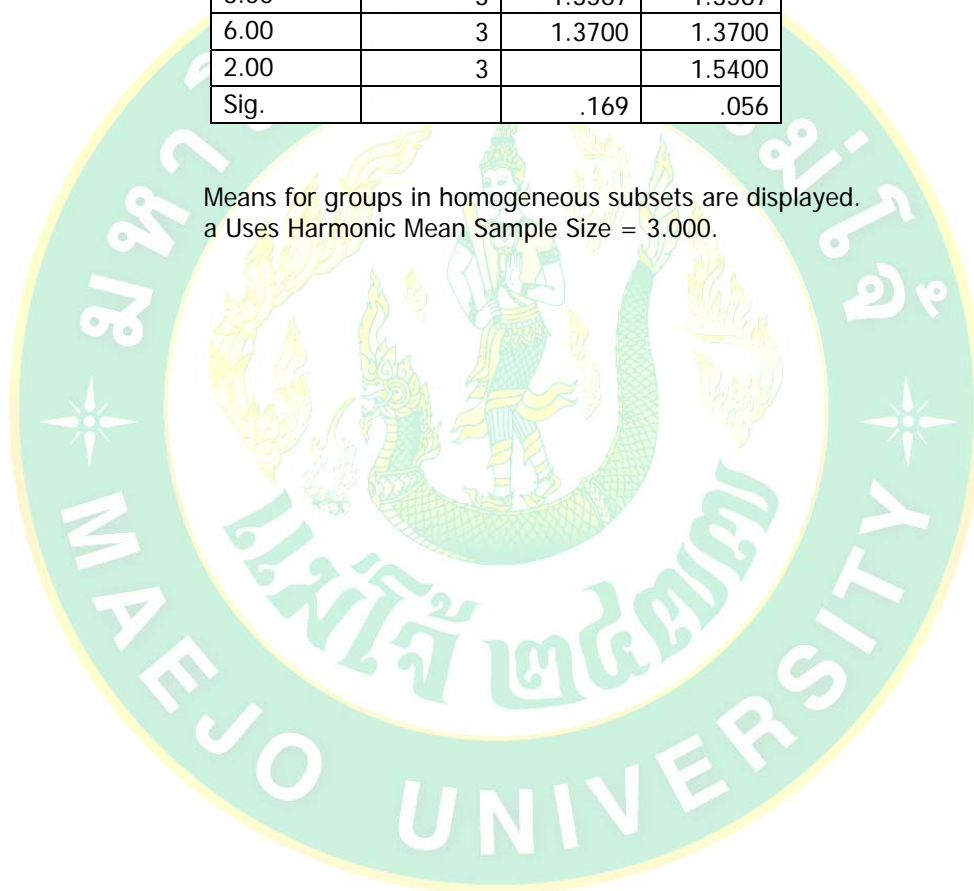
ตารางผนวกที่ 36 ตาราง Duncan multiple range test เปรียบเทียบอัตราการผลิตเนื้อของปลาดุก

ลูกผสม

Duncan^a

VAR00001	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
1.00	3	1.0633	
4.00	3	1.0967	1.0967
5.00	3	1.2733	1.2733
3.00	3	1.3567	1.3567
6.00	3	1.3700	1.3700
2.00	3		1.5400
Sig.		.169	.056

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

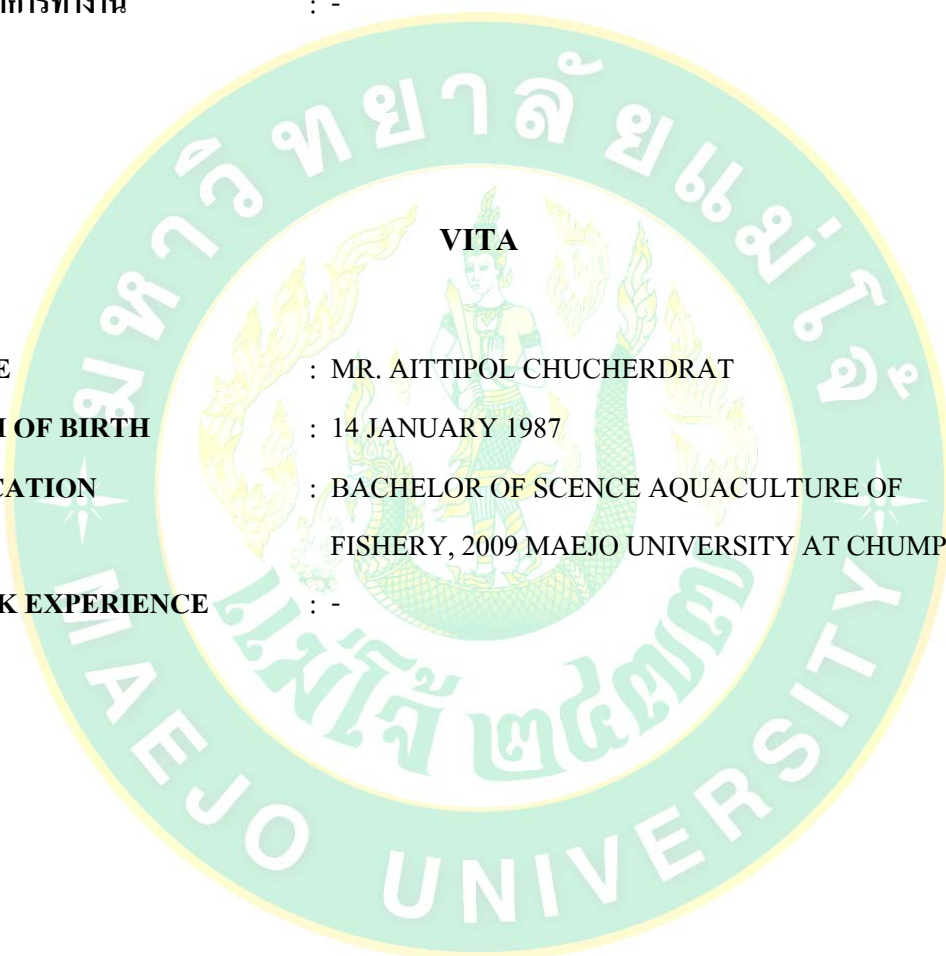


ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล : นายอิทธิพล ชูเชิดรัตน์
 เกิดเมื่อ : วันที่ 14 มกราคม 2530
 ประวัติการศึกษา : วทบ. สาขาวิชาการประมง พ.ศ. 2552
 มหาวิทยาลัยแม่โจ้ – ชุมพร จังหวัดชุมพร
 ประวัติการทำงาน : -

VITA

NAME : MR. AITTIPOL CHUCHERDRAT
DATH OF BIRTH : 14 JANUARY 1987
EDUCATION : BACHELOR OF SCENCE AQUACULTURE OF
 FISHERY, 2009 MAEJO UNIVERSITY AT CHUMPHON
WORK EXPERIENCE : -



ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารที่มี
ส่วนผสมของกากสลัดปาล์ม

THE STUDY OF GROWTH RATE FOR CATFISH (*Clarias macrocephalus* x
Clarias garepinus) CULTURE WITH MIX IN GREDIAN
PALM OIL SLUDGE.

จัดทำโดย

นายอิทธิพล ชูเชิดรัตน์

รหัส 5007101020

สาขาวิชาการประมง

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาการประมง (การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ) มหาวิทยาลัยแม่โจ้-ชุมพร

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ปีการศึกษา 2552

การศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของปลาดุกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารที่มี
ส่วนผสมของกากสัลดปาล์ม

THE STUDY OF GROWTH RATE FOR CATFISH (*Clarias macrocephalus x*
Clarias garepinus) CULTURE WITH MIX IN GREDIAN
PALM OIL SLUDGE.



พิจารณาเห็นชอบโดย

.....

(อาจารย์ยุทธนา สว่างอารมณ์)

.....

(อาจารย์กมลวรรณ สุภวิญญู)

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษร่วม

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
สารบัญ	(ก)
สารบัญภาพ	(ข)
สารบัญตาราง	(ค)
สารบัญภาพผนวก	(ง)
สารบัญตารางผนวก	(จ)
บทคัดย่อ	(ฉ)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
เวลาและสถานที่	17
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	18
ผลการทดลอง	22
วิจารณ์ผลการทดลอง	28
สรุปผลการทดลอง	30
บรรณานุกรม	31
ภาคผนวก	33
ประวัติผู้วิจัย	76

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า	
1	ลักษณะของปลาตุ๊กตุ๊กผสม	6
2	ลักษณะของต้นปาล์มน้ำมัน	11
3	การเปลี่ยนแปลงความยาวตัวเฉลี่ย (เซนติเมตร) ของปลาตุ๊กตุ๊กผสมที่เลี้ยงด้วยอาหาร สูตรผสมกากสาคัดปาล์มในเปอร์เซ็นต์ต่างกัน 5 ระดับ และชุดควบคุม เป็นเวลา 60 วัน	23
4	การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัวเฉลี่ย (กรัม) ของปลาตุ๊กตุ๊กผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรผสม กากสาคัดปาล์มในเปอร์เซ็นต์ต่างกัน 5 ระดับ และชุดควบคุม เป็นเวลา 60 วัน	24
5	อัตราการตาย (เปอร์เซ็นต์) ของปลาตุ๊กตุ๊กผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรผสม กากสาคัดปาล์มในเปอร์เซ็นต์ที่ต่างกัน 5 ระดับ และชุดควบคุม เป็นเวลา 60 วัน	25
6	ผลผลิตปลาสุทธิ (กิโลกรัมต่อบ่อ) ของปลาตุ๊กตุ๊กผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรผสม กากสาคัดปาล์มในเปอร์เซ็นต์ที่ต่างกัน 5 ระดับ และชุดควบคุม เป็นเวลา 60 วัน	26
7	อัตราการแลกเนื้อ ของปลาตุ๊กตุ๊กผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรผสมกากสาคัดปาล์ม กากสาคัดปาล์มในเปอร์เซ็นต์ที่ต่างกัน 5 ระดับ และชุดควบคุม เป็นเวลา 60 วัน	27

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ข้อแตกต่างระหว่างปลาคูกอูยและปลาคูกยักษ์	4
2	คุณค่าทางอาหารของกากปาล์มชนิดต่าง ๆ	13
3	ชนิดกากปาล์มน้ำมันและปริมาณที่ใช้ในโรงงานผลิตอาหารสัตว์	13
4	แผนการดำเนินงาน	17
5	องค์ประกอบของอาหารทดลอง (เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง)	19
6	การเจริญเติบโต อัตรารอดตาย ผลผลิตปลาสุทธิ และอัตราการแลกเนื้อของปลาคูกลูกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรผสมกากสลัดปาล์มในเปอร์เซ็นต์ต่างกัน 5 ระดับ และชุดควบคุม ภายในเวลา 60 วัน (ค่าเฉลี่ย \pm SD)	22



สารบัญภาพผนวก

ภาพผนวกที่		หน้า
1	บ่อที่ใช้ทดลองจำนวน 18 บ่อ	34
2	อุปกรณ์ให้อากาศ	34
3	สวิง	35
4	สายยาง	35
5	กะละมัง	36
6	กล้องถ่ายรูป (ยี่ห้อ SONY รุ่น DSC-S750)	36
7	กากสัลดป่าลัมส่วนผสมของอาหาร	37
8	กากถั่วเหลืองส่วนผสมของอาหาร	37
9	ปลาป่นส่วนผสมของอาหาร	38
10	รำข้าวส่วนผสมของอาหาร	38
11	ปลายข้าวบดละเอียดส่วนผสมของอาหาร	39
12	น้ำมันปลาส่วนผสมของอาหาร	39
13	สารเหนียวส่วนผสมของอาหาร	40
14	วิตามินส่วนผสมของอาหาร	40
15	ลักษณะของอาหารที่คดุกเคล้ากันพร้อมที่จะนำเข้าสู่เครื่องบด (mincer)	41
16	เครื่องบดอาหาร (mincer) และการบดอาหาร	41
17	นำอาหารไปฝั่งลมเพื่อลดความชื้น	42
18	บรรจุอาหารไว้ในภาชนะที่มีฉนวนพร้อมใช้ในการทดลอง	42
19	เก็บข้อมูลโดยการวัดความยาว	43
20	เครื่องชั่ง 1,000 กรัม และการเก็บข้อมูลน้ำหนัก	43

สารบัญตารางผนวก

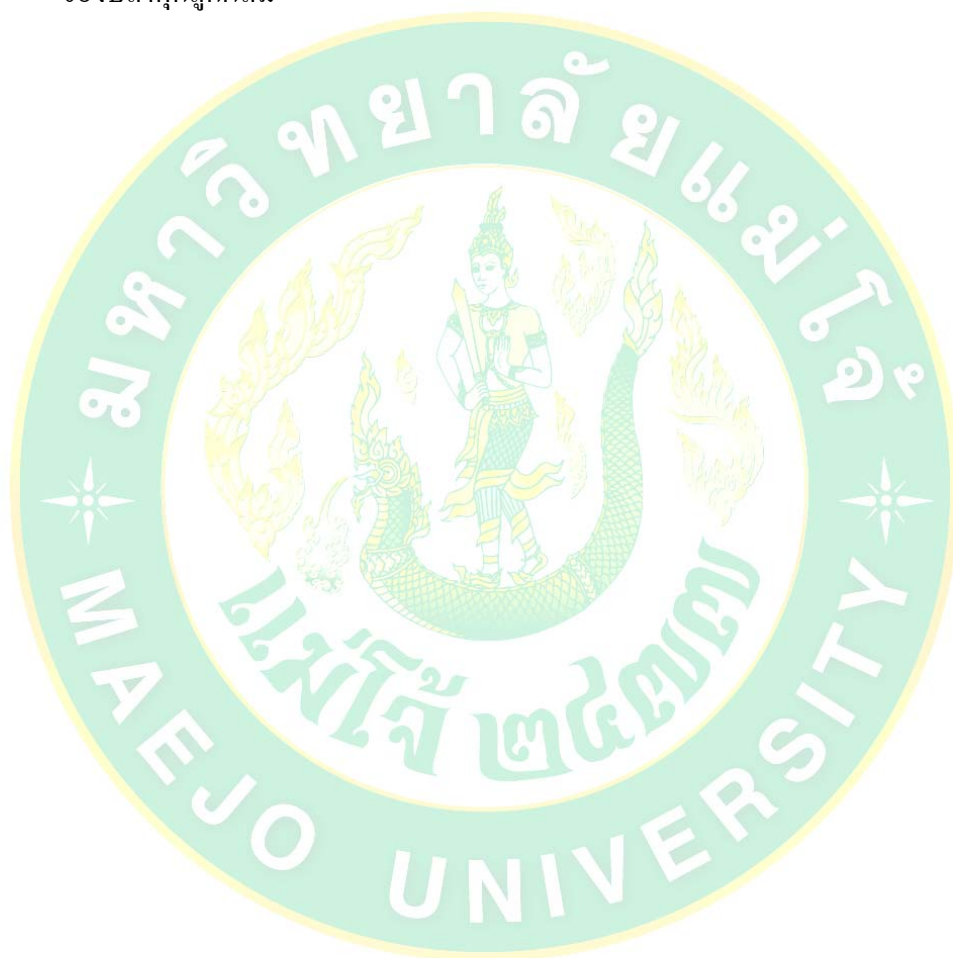
ตารางผนวกที่	หน้า
1 ความยาวและน้ำหนักของปลาคุณลูกผสมเริ่มต้นการทดลอง (ค่าเฉลี่ย±SD)	44
2 การเจริญเติบโตของปลาคุณลูกผสมชุดการทดลอง สูตรอาหารไม่มีส่วนผสมกากสัลดปาล์ม (ชุดควบคุม) เป็นเวลา 15 วัน (ค่าเฉลี่ย±SD)	45
3 การเจริญเติบโตของปลาคุณลูกผสมชุดการทดลอง สูตรอาหารไม่มีส่วนผสมกากสัลดปาล์ม (ชุดควบคุม) เป็นเวลา 30 วัน (ค่าเฉลี่ย±SD)	46
4 การเจริญเติบโตของปลาคุณลูกผสมชุดการทดลอง สูตรอาหารไม่มีส่วนผสมกากสัลดปาล์ม (ชุดควบคุม) เป็นเวลา 45 วัน (ค่าเฉลี่ย±SD)	47
5 การเจริญเติบโตของปลาคุณลูกผสมชุดการทดลอง สูตรอาหารไม่มีส่วนผสมกากสัลดปาล์ม (ชุดควบคุม) เป็นเวลา 60 วัน (ค่าเฉลี่ย±SD)	48
6 การเจริญเติบโตของปลาคุณลูกผสมชุดการทดลอง สูตรอาหารมีส่วนผสมของกากสัลดปาล์ม 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 15 วัน (ค่าเฉลี่ย±SD)	49
7 การเจริญเติบโตของปลาคุณลูกผสมชุดการทดลอง สูตรอาหารมีส่วนผสมของกากสัลดปาล์ม 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 30 วัน (ค่าเฉลี่ย±SD)	50
8 การเจริญเติบโตของปลาคุณลูกผสมชุดการทดลอง สูตรอาหารมีส่วนผสมของกากสัลดปาล์ม 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 45 วัน (ค่าเฉลี่ย±SD)	51
9 การเจริญเติบโตของปลาคุณลูกผสมชุดการทดลอง สูตรอาหารมีส่วนผสมของกากสัลดปาล์ม 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 60 วัน (ค่าเฉลี่ย±SD)	52
10 การเจริญเติบโตของปลาคุณลูกผสมชุดการทดลอง สูตรอาหารมีส่วนผสมของกากสัลดปาล์ม 10 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 15 วัน (ค่าเฉลี่ย±SD)	53
11 การเจริญเติบโตของปลาคุณลูกผสมชุดการทดลอง สูตรอาหารมีส่วนผสมของกากสัลดปาล์ม 10 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 30 วัน (ค่าเฉลี่ย±SD)	54
12 การเจริญเติบโตของปลาคุณลูกผสมชุดการทดลอง สูตรอาหารมีส่วนผสมของกากสัลดปาล์ม 10 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 45 วัน (ค่าเฉลี่ย±SD)	55
13 การเจริญเติบโตของปลาคุณลูกผสมชุดการทดลอง สูตรอาหารมีส่วนผสมของกากสัลดปาล์ม 10 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 60 วัน (ค่าเฉลี่ย±SD)	56

สารบัญตารางผนวก (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
26	ความยาวตัวเฉลี่ยของปลาคุกลูกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรผสมกากสัลด ปาล์มในเปอร์เซ็นต์ที่ต่างกัน 5 ระดับ และชุดควบคุม เป็นเวลา 60 วัน (ค่าเฉลี่ย±SD)	69
27	น้ำหนักตัวเฉลี่ยของปลาคุกลูกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรผสมกากสัลด ปาล์มในเปอร์เซ็นต์ที่ต่างกัน 5 ระดับ และชุดควบคุม เป็นเวลา 60 วัน (ค่าเฉลี่ย±SD)	69
28	อัตราการตายของปลาคุกลูกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรผสมกาก สัลดปาล์มในเปอร์เซ็นต์ที่ต่างกัน 5 ระดับ และชุดควบคุมเป็นเวลา 60 วัน (ค่าเฉลี่ย±SD)	70
29	ผลผลิตปลาสุทธิ ของปลาคุกลูกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรผสม กากสัลดปาล์มในเปอร์เซ็นต์ที่ต่างกัน 5 ระดับ และชุดควบคุม เป็นเวลา 60 วัน (ค่าเฉลี่ย±SD)	70
30	อัตราการแลกเนื้อ ของปลาคุกลูกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรผสมกากสัลดปาล์ม ในเปอร์เซ็นต์ ที่ต่างกัน 5 ระดับ และชุดควบคุม เป็นเวลา 60 วัน (ค่าเฉลี่ย±SD)	71
31	ตาราง ANOVA แสดงค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโต อัตราการรอด ผลผลิตปลาสุทธิ และอัตราการแลกเนื้อของปลาคุกลูกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรผสมกากสัลด ปาล์มในเปอร์เซ็นต์ต่างกัน 5 ระดับ และชุดควบคุม	72
32	ตาราง Duncan multiple range test เปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยสุดท้ายของ ปลาคุกลูกผสม	73
33	ตาราง Duncan multiple range test เปรียบเทียบน้ำหนักเฉลี่ยสุดท้ายของ ปลาคุกลูกผสม	73
34	ตาราง Duncan multiple range test เปรียบเทียบอัตราการรอด ของปลาคุกลูกผสม	74

สารบัญตารางผนวก (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
35	ตาราง Duncan multiple range test เปรียบเทียบผลผลิตสุทธิ ของปลาดุกลูกผสม	74
36	ตาราง Duncan multiple range test เปรียบเทียบอัตราการแลกเนื้อ ของปลาดุกลูกผสม	75



ชื่อเรื่อง : การศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของปลาดุกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารที่มีส่วนผสมของกากสัลดป่าลัม

THE STUDY OF GROWTH RATE FOR CATFISH (*Clarias macrocephalus* x *Clarias garepinus*) CULTURE WITH MIX IN GREDIAN PALM OIL SLUDGE.

ชื่อผู้เขียน : นายอิทธิพล ชูเชิตรีตัน

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการประมง

อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ยุทธนา สว่างอารมณ์

บทคัดย่อ

การศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของปลาดุกผสม (*Clarias macrocephalus* × *Clarias garepinus*) ที่เลี้ยงด้วยอาหารที่มีส่วนผสมของกากสัลดป่าลัม โดยใช้ปลาดุกผสม เมื่อเริ่มการทดลอง มีความยาวตัวเฉลี่ย 11.91 ± 1.153 เซนติเมตร น้ำหนักตัวเฉลี่ย 18.20 ± 3.156 กรัม ปล่อยปลาเลี้ยงในบ่อซีเมนต์ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 100 เซนติเมตร จำนวน 18 บ่อ อัตราการปล่อย 50 ตัวต่อบ่อ ความลึกของระดับน้ำในบ่อ 30 เซนติเมตร โดยแบ่งชุดการทดลองออกเป็น 6 ชุดการทดลอง ชุดละ 3 ซ้ำ โดยชุดการทดลองที่ 2, 3, 4, 5 และ 6 มีส่วนผสมของกากสัลดป่าลัม 5, 10, 15, 20 และ 25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนชุดการทดลองที่ 1 ชุดควบคุม ใช้อาหารสูตรไม่มีส่วนผสมของกากสัลดป่าลัม ให้อาหารทดลองวันละ 2 ครั้ง (เช้า-เย็น) ในปริมาณที่ปลากินอิ่ม เป็นระยะเวลา 60 วัน

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า ปลาดุกผสมในชุดการทดลองที่ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 มีความยาวตัวเฉลี่ย เท่ากับ 18.50 ± 0.33 , 16.67 ± 1.389 , 16.67 ± 2.143 , 16.59 ± 0.464 , 17.06 ± 1.000 และ 16.50 ± 0.592 เซนติเมตร ตามลำดับ มีน้ำหนักตัวเฉลี่ย เท่ากับ 46.17 ± 3.755 , 36.53 ± 9.266 , 35.63 ± 9.548 , 34.97 ± 3.993 , 35.91 ± 7.501 และ 34.93 ± 3.502 กรัม ตามลำดับ มีอัตราการรอดตาย เฉลี่ย เท่ากับ 65.33 ± 9.018 , 44.67 ± 7.024 , 52.67 ± 8.083 , 60.67 ± 9.866 , 55.33 ± 16.166 และ 51.33 ± 20.033 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ผลผลิตปลาสุทธิ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 1.00 ± 0.115 , 0.40 ± 0.231 , 0.58 ± 0.180 , 0.78 ± 0.180 , 0.63 ± 0.400 และ 0.54 ± 0.437 กิโลกรัมต่อบ่อ และ อัตราการแลกเนื้อมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 1.06 ± 0.053 , 1.54 ± 0.232 , 1.36 ± 0.143 , 1.10 ± 0.087 , 1.27 ± 0.266 และ 1.37 ± 0.417 ตามลำดับ

คำสำคัญ : ปลาดุกผสม, กากสัลดป่าลัม, วัตถุดิบอาหาร

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ยุทธนา สว่างอารมย์ ซึ่งได้กรุณาได้รับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษให้แก่ข้าพเจ้า และได้ให้คำแนะนำในการวางแผนการดำเนินงานทดลอง ตลอดจนช่วยสนับสนุนด้านวัสดุอุปกรณ์สำหรับการทดลองและขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์กมลวรรณ ศุภวิญญู ที่กรุณาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมให้คำแนะนำและพร้อมทั้งช่วยตรวจแก้ไขปัญหาพิเศษเล่มนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์วิรัช เพชรสุทธิ เป็นอย่างสูงที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์สถานที่และอุปกรณ์เครื่องมือในการศึกษาทดลองและคุณจารุณีย์ กรดสุวรรณ เจ้าหน้าที่งานห้องสมุด ที่แนะนำให้ความช่วยเหลือในด้านการค้นคว้าข้อมูล ตลอดจนขอขอบคุณเพื่อนๆ ที่คอยให้ความช่วยเหลือในการทดลองครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

สุดท้ายนี้ขอกราบขอพระคุณบิดา มารดา และ ญาติพี่น้อง ที่ได้ส่งเสริมสนับสนุนและเป็นกำลังใจที่สำคัญมาโดยตลอดจนสำเร็จการศึกษา

อิทธิพล ชูเชิดรัตน์

กรกฎาคม 2552

คำนำ

ปัจจุบันการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำได้รับการพัฒนาไปทุกภูมิภาคของประเทศ ทั้งนี้ เนื่องจากจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้น พื้นที่ทำการเกษตรลดน้อยลงและในขณะเดียวกัน ความต้องการอาหารก็มากขึ้น ถึงแม้ว่าในภาคใต้ของประเทศจะได้รับทรัพยากรจากทะเลเป็นจำนวนมาก แต่แนวโน้มในการเพิ่มผลผลิตสัตว์น้ำจืดก็เริ่มมีบทบาทมากขึ้นตามลำดับ เพราะมีราคาค่อนข้างถูกและหาได้ง่าย ปลาอุกถูกผสมหรือที่เรียกกันทั่วไปว่า ปลาอุกบักอูย ก็เป็นสัตว์น้ำจืดอีกชนิดหนึ่งที่ทำกรเพาะเลี้ยงและนิยมบริโภคกันโดยทั่วไปภายในประเทศ เพราะปลาอุกถูกผสมเกิดจากการผสมเทียมข้ามพันธุ์ระหว่างพ่อพันธุ์ปลาอุกยักษ์กับแม่พันธุ์ปลาอุกอูย เพื่อให้ได้พันธุ์ที่มีคุณภาพซึ่งจะรวมเอาลักษณะที่ดีของพ่อแม่พันธุ์ไว้ในตัวเดียวกัน จึงเป็นปลาที่เลี้ยงง่าย เจริญเติบโตเร็ว เนื้อมีรสชาติอร่อย ทนทานต่อโรคพยาธิและสภาพแวดล้อมได้เป็นอย่างดี

ปัจจัยที่สำคัญในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ นอกจากคุณภาพน้ำที่เหมาะสมแล้วยังต้องคำนึงถึงอาหารที่ให้แก่สัตว์น้ำ ซึ่งจะต้องพิจารณาถึงองค์ประกอบหลายอย่าง เช่น วัตถุดิบที่นำมาใช้เป็นอาหาร ความสะดวกในการจัดหา และวัตถุดิบดังกล่าวที่จะนำมาใช้ต้องมีราคาถูก เพื่อลดต้นทุนการผลิตให้ต่ำที่สุดเท่าที่จะทำได้ อาหารที่ใช้เลี้ยงปลาอุกถูกผสมในปัจจุบันมักเป็นอาหารเม็ดลอยน้ำสำเร็จรูปจากโรงงานอุตสาหกรรม จึงมีราคาค่อนข้างสูง การเลือกนำเอากากสลัดปาล์มมาเป็นส่วนผสมในการผลิตอาหารก็เป็นแนวทางหนึ่งในการลดต้นทุน กากสลัดปาล์มเป็นผลผลิตที่ไม่ต้องการของโรงงานปาล์มน้ำมันในขบวนการสุดท้าย ซึ่งจากผลปาล์ม 1 ตัน เมื่อผ่านกระบวนการบีบน้ำมันแล้วจะเป็นส่วนดังกล่าวประมาณ 190 กิโลกรัม (19 เปอร์เซ็นต์ ของปาล์มสด) ดังนั้นในแต่ละวันจะมีส่วนที่ไม่ต้องการดังกล่าวจำนวนมาก กากสลัดปาล์ม ซึ่งส่วนใหญ่ใช้เป็นอาหารสัตว์ เนื่องจากมีคุณค่าทางอาหารสูง เป็นวัตถุดิบที่สามารถหาซื้อได้ง่าย และมีราคาถูก

ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้เป็นการนำกากสลัดปาล์มมาเป็นส่วนผสมของอาหาร เพื่อใช้เลี้ยงปลาอุกถูกผสม เพื่อทราบถึงอัตราการเจริญเติบโต อัตราการแลกเนื้อ ผลผลิตปลาสุทธิ และอัตราการรอดตาย

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาการเจริญเติบโต อัตราการแลกเนื้อ ผลผลิตปลาสุทธิ และอัตราการรอดตาย ของปลาคูกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารที่มีกากสัลดปาล์มเป็นส่วนผสมในสูตรอาหารในเปอร์เซ็นต์ที่แตกต่างกัน



การตรวจเอกสาร

1. ลักษณะทางอนุกรมวิธานของปลาดุกลูกผสม

จัดตามหลักอนุกรมวิธานได้ดังนี้

Phylum Chordata

Class Actinopterygii

Subclass Neopterygii

Order Siluriformes

Family Clariidae

Genus *Clarias*

2. ลักษณะทางชีววิทยาของปลาดุกลูกผสม

ปลาดุกลูกผสม เกิดจากการผสมเทียมข้ามพันธุ์ของพ่อพันธุ์ปลาดุกยักษ์กับแม่พันธุ์ปลาดุกอูย ปลาดุกยักษ์ที่นำมาเป็นพ่อพันธุ์เป็นปลาในตระกูลออฟริกันแคทฟิช (African catfish) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Clarias gariepinus* ชื่อสามัญคือ African sharptooth catfish ถิ่นกำเนิดอยู่ในแอฟริกากลาง จากนั้นได้แพร่กระจายสู่อเมริกา รัสเซียและจีน สำหรับปลาดุกยักษ์พันธุ์แท้ที่นำมาใช้เป็นพ่อพันธุ์เพื่อผลิตปลาดุกลูกผสมบักอูย เป็นหนึ่งใน 32 สายพันธุ์ของปลาในตระกูลออฟริกันแคทฟิช โดยชาวรัสเซียได้นำมาแพร่พันธุ์ในประเทศลาว แล้วจึงถูกนำเข้ามาในไทยอีกทอดหนึ่ง ลักษณะทั่วไปของปลาดุกยักษ์สายพันธุ์นี้ มีขนาดโตกว่าปลาดุกอูยและปลาดุกค้ำัน ได้คางเป็นสีขาว มีหนวดขนาดใหญ่ 4 คู่ ลำตัวสีเหลืองอมเทาและเป็นลายคล้ายหินอ่อน ขอบครีบหลังและปลายครีบหางสีแดง เป็นปลาที่เลี้ยงง่าย กินอาหารได้แทบทุกชนิด มีการเจริญเติบโตที่รวดเร็ว

ทนทานต่อโรคและสภาพแวดล้อม เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่จะมีขนาดใหญ่อายุยืนยาวมาก แต่มีข้อเสียคือ เนื้อเหลวสีขาวซีด ไม่นำรับประทาน รสชาติไม่อร่อยและเป็นปลาที่นิสัยดุร้าย

เนื่องจากปลาคูกยักษ์เป็นปลาพันธุ์ต่างประเทศ เข้ามาในประเทศไทยได้ไม่นานนัก ชื่อที่ใช้เรียกในแต่ละท้องถิ่นจึงแตกต่างกันออกไป ซึ่งก่อให้เกิดความสับสนแก่เกษตรกรเป็นอย่างมาก กรมประมงได้ศึกษาอนุกรมวิธานและตั้งชื่อปลาชนิดนี้ว่า “ปลาคูกเทศ” แต่ผู้เพาะพันธุ์แต่ละคนหรือแต่ละท้องถิ่นได้เรียกชื่อแตกต่างกันออกไป เช่น เรียกว่า ปลาคูกยักษ์ ปลาคูกรัสเซีย ปลาคูกคองโก หรือปลาคูกคอมมิวนิสต์

สำหรับปลาคูกอุยที่ใช้เป็นแม่พันธุ์ในการผลิตลูกผสมปลาคูกบึกอุยเป็นปลาพื้นบ้านของไทย มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Clarias macrocephalus* ชื่อสามัญคือ walking catfish มีลักษณะรูปร่างยาวเรียว ไม่มีเกล็ด มีหนวด 4 คู่ ที่ริมฝีปาก ผิวหนังสีน้ำตาล เนื้อออกสีเหลือง รสชาติอร่อยนุ่มหวาน และเป็นที่นิยมบริโภคของประชาชนทั่วไป

เมื่อนำปลาคูกสองพันธุ์มาผสมเทียมข้ามพันธุ์กัน จึงทำให้เกิดปลาคูกลูกผสมใหม่ ที่มีลักษณะเหมาะสมสำหรับเลี้ยงเป็นการค้ายิ่งขึ้น ปลาคูกลูกผสมได้รวมลักษณะที่ดีเด่นของพ่อแม่พันธุ์ไว้ในตัวเดียวกันจึงเป็นปลาที่เลี้ยงง่าย เจริญเติบโตเร็ว เลี้ยงได้น้ำหนักมาก เนื้อมีรสชาติอร่อย ทนทานต่อโรคพยาธิและสภาพแวดล้อมได้เป็นอย่างดี (สันต์, 2548)

ตารางที่ 1 ข้อแตกต่างระหว่างปลาคูกอุยและปลาคูกยักษ์

	ลักษณะ	ปลาคูกอุย	ปลาคูกยักษ์
1	หัว	เล็กค่อนข้างรีไม่แบนกะโหลกจะคี่น มีรอยบุ๋มตรงกลางเล็กน้อย	ใหญ่และแบนกะโหลกจะเป็นตุ่มๆไม่เรียบ มีรอยบุ๋มตรงกลางเล็กน้อย
2	ใต้คาง	มีสีคล้ำไม่ขาว	สีขาว
3	หนวด	มี 4 คู่ โคนหนวดเล็ก	มี 4 คู่ โคนหนวดใหญ่
4	กะโหลกท้ายทอย	โค้งมน	หยักแหลมมี 3 หยัก
5	ปาก	ไม่ป้านค่อนข้างมน	ป้าน แบนหนา

ตารางที่ 1 (ต่อ)

	ลักษณะ	ปลาดุกอุย	ปลาดุกยักษ์
6	ครีบทู	มีเงี่ยงเล็กสั้นแหลมคมมาก ครีบแข็งยื่นยาวเกินหรือเท่ากับ ครีบบอ่อน	มีเงี่ยงใหญ่สั้นน้มนิ่มไม่แหลมคม และส่วนของครีบบอ่อนหุ้มถึง ปลายครีบแข็ง
7	ครีบทัง	ปลายครีบสีเทาปนดำ	ปลายครีบสีแดง
8	ครีบทาง	กลมไม่ใหญ่มากนักสีเทาปน ดำ	กลมใหญ่ สีเทา ปลายครีบบมีสี แดงและมีแถบสีขาวลาด บริเวณคอดหาง
9	ตัดส่วนระหว่างตัวต่อ ตัว	1 ต่อ 4	1 ต่อ 3
10	สีของลำตัว	สีดำ,น้ำตาลปนดำที่บริเวณ ด้านบนของลำตัว	เทา, เทาอมเหลือง
11	จุดที่ลำตัว	ขณะที่ปลา มีขนาดเล็กจะ ปรากฏจุดขาวเรียงขวางเป็น ทางประมาณ 9-10 แถว เมื่อ ปลา มีขนาดใหญ่จุดจะเลือน หายไป	ไม่มีจุด เมื่อปลาโตขึ้นจะ ปรากฏคล้ายหินอ่อนทั่วตัว
12	ผนังท้อง	มีสีขาวถึงเหลืองเฉพาะบริเวณ อกถึงครีบท้อง	ผนังท้องมีสีขาวตลอดจนถึง โคนหาง

ที่มา: สุภาพร, 2538

3. ลักษณะทั่วไปของปลาดุกลูกผสม

ลักษณะรูปร่างและอุปนิสัยจะอยู่กึ่งกลางระหว่างปลาสองพันธุ์นี้ คือ ลักษณะภายนอกและ
นิสัยการกินอาหารคล้ายกับปลาดุกอุยมาก มีหัวค่อนข้างเหลือง โดยเฉพาะลำตัวและหางจะเป็นลาย
จุดประสีขาของปลาดุกอุยชัดเจนมาก แต่เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่จุดนี้จะหายไป ลำตัวบางส่วนคล้าย
กับปลาดุกยักษ์ เช่น กะโหลกท้ายทอยแหลมเป็น 3 หยัก หัวมีขนาดใหญ่และคอดหางมีจุดประสี
ขาวเรียงตามขวาง ในระยะที่ปลายังเล็ก บางครั้งก็ไม่อาจแยกได้ว่าเป็นปลาดุกลูกผสมหรือปลาดุก

ยักษ์พันธุ์แท้ ดังนั้น ต้องดูที่ลักษณะหัวปลาและลายขวางที่คอคาง เมื่อปลาอายุได้ 3 สัปดาห์ ขึ้นไป การเจริญเติบโตของปลาดุกลูกผสมใกล้เคียงกับปลาดุกยักษ์ที่เป็นเพศพ่อมาก เนื่องจาก มีการเจริญเติบโตที่รวดเร็วกว่า ในช่วงระยะเวลาการเลี้ยง 3 เดือน ปลาดุกลูกผสม (ภาพที่1) สามารถสร้างน้ำหนักได้ประมาณตัวละ 200 กรัม (ขนาด 5 ตัวต่อ 1 กิโลกรัม) ซึ่งเป็นขนาดที่ตลาดมีความต้องการ ลักษณะเนื้อปลาดุกลูกผสมคล้ายกับเนื้อปลาดุกอุยมาก คือ ออกสีเหลือง ลักษณะนุ่มแต่ไม่เหลว และมีรสชาติดี (สันต์, 2548)



ภาพที่ 1 ลักษณะของปลาดุกลูกผสม

4. การเลี้ยงปลาดุกลูกผสม

4.1 อัตราปล่อยปลาดุกลูกผสม (บิกอูย) ที่เลี้ยงจะปล่อยลูกปลา ขนาด 2-3 เซนติเมตร ในอัตราประมาณ 40-100 ตัวต่อตารางเมตร ซึ่งขึ้นอยู่กับกรรมวิธีในการเลี้ยง คือ ชนิดของอาหาร ขนาดของบ่อและระบบการเปลี่ยนถ่ายน้ำซึ่งปกติทั่ว ๆ ไป อัตราปล่อยเลี้ยงประมาณ 50 ตัวต่อตารางเมตร และเพื่อป้องกัน โรคซึ่งอาจจะติดต่อกับลูกปลาจะใช้ยาฟอร์มาลินใส่ในบ่อเลี้ยง ใช้ความเข้มข้นประมาณ 30 ส่วนในล้าน (3 ลิตรต่อน้ำ 100 ตัน) ในวันที่ปล่อยลูกปลาไม่จำเป็นต้องให้อาหาร จะเริ่มให้อาหารวันรุ่งขึ้น

4.2 การให้อาหาร เมื่อปล่อยปลาดุกลูกผสมลงในบ่อดินแล้ว อาหารที่ให้ในช่วงที่ลูกปลาดุกมีขนาดเล็ก 2-3 เซนติเมตร ควรให้อาหารผสมคลุกน้ำป้อนเป็นก้อนให้ลูกปลากิน ให้กินวันละ 2 ครั้ง หว่านให้กินทั่วบ่อ โดยเฉพาะในบริเวณขอบบ่อ เมื่อลูกปลามีขนาดโตขึ้นความยาวประมาณ 5-7 เซนติเมตร สามารถฝึกให้กินอาหารเม็ดได้ จากนั้น เมื่อปลาโตขึ้นจนมีขนาดความยาว 15

เซนติเมตร ขึ้นไปจะให้อาหารเม็ดเพียงอย่างเดียว หรืออาหารเสริมชนิดต่าง ๆ ได้ เช่น ปลาเป็ดผสม รำละเอียด อัตรา 9 ต่อ 1 หรืออาหารที่ลดต้นทุน เช่น อาหารผสมบดจากส่วนผสมต่าง ๆ เช่น กระดุกไก่ ไข่ไก่ เศษขนมปัง เศษเส้นหมี่ เศษเลือดหมู เลือดไก่ เศษกล้วย หรือเศษอาหารต่าง ๆ เท่าที่สามารถหาได้ นำมาบดรวมกันแล้วผสมให้ปลากิน แต่การให้อาหารประเภทนี้จะต้องระวังเรื่องคุณภาพของน้ำในบ่อเลี้ยงให้ดี เมื่อเลี้ยงปลาได้ประมาณ 3-4 เดือน ปลาจะมีขนาดประมาณ 200-400 กรัมต่อตัว ซึ่งผลผลิตที่ได้ประมาณ 10-14 ตันต่อไร่ อัตรารอดประมาณ 40-70 เปอร์เซ็นต์

4.3 การถ่ายเทน้ำ เมื่อตอนเริ่มเลี้ยงใหม่ ๆ ควรมีระดับความลึกประมาณ 30-40 เซนติเมตร ซึ่งลูกปลาเจริญเติบโตขึ้นในเดือนแรกจะเพิ่มระดับน้ำสูงประมาณ 50-60 เซนติเมตร หลังจากย่างเข้าเดือนที่สองจะเพิ่มระดับน้ำ 10 เซนติเมตรต่อสัปดาห์ จนระดับน้ำในบ่อมีความลึก 1.20-1.50 เมตร การถ่ายเทน้ำควรเริ่มตั้งแต่การเลี้ยงผ่านไปประมาณ 1 เดือน โดยการถ่ายน้ำประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำในบ่อ 3 วันต่อครั้ง หรือถ้าในบ่อเริ่มเสียจะต้องถ่ายน้ำมากกว่าปกติ

4.4 การป้องกันโรค ปลาที่เลี้ยงสามารถเกิดโรคได้หากคุณภาพของน้ำในบ่อเลี้ยงไม่ดี ซึ่งอาจเกิดจากสาเหตุของการให้อาหารมากเกินไปจนอาหารเหลือเน่าเสีย เราจะสามารถป้องกันไม่ให้เกิดโรคได้โดยต้องหมั่นสังเกตว่า เมื่อปลาหยุดกินอาหารจะต้องหยุดให้อาหารทันที เพราะปลาคูกผสมจะมีนิสัยชอบกินอาหารที่ให้ใหม่ โดยถึงแม้จะกินอิ่มแล้ว ถ้าให้อาหารใหม่อีกก็จะคายหรือสำรอกอาหารเก่าทิ้ง แล้วกินอาหารที่ให้ใหม่อีก ซึ่งอาหารที่ให้ควรประมาณ 4-5 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักตัวปลาเท่านั้น

5. การเลี้ยงปลาคูกผสมในบ่อดิน และบ่อซีเมนต์

การเลี้ยงปลาคูกผสมนั้น สามารถเลี้ยงได้ทั้งในบ่อดินและบ่อซีเมนต์

5.1 การเลี้ยงในบ่อดิน การเลี้ยงในบ่อดินนั้น จะต้องเตรียมบ่อตามหลักการเตรียมบ่อเลี้ยงปลาทั่ว ๆ ไปดังนี้

1. จะต้องตากก้นบ่อให้แห้ง ปรับสภาพก้นบ่อให้สะอาด
2. ใส่ปูนขาวเพื่อปรับสภาพของดินในอัตราประมาณ 60-100 กิโลกรัมต่อไร่

3. ใส่ปุ๋ยคอกเพื่อให้เกิดอาหารธรรมชาติสำหรับลูกปลาในอัตราประมาณ 40-80 กิโลกรัมต่อไร่

4. นำน้ำเข้าบ่อโดยกรองไม่ให้ศัตรูของลูกปลาติดเข้ามากับน้ำ จนมีระดับน้ำลึกที่ 30-40 เซนติเมตร หลังจากนั้นวันรุ่งขึ้นจึงปล่อยปลา และเพื่อให้ลูกปลามีอาหารกินควรเติมไรแดงในอัตราประมาณ 5 กิโลกรัมต่อไร่ เพื่อเป็นอาหารแก่ลูกปลา หลังจากนั้นจึงให้อาหารผสมแก่ลูกปลา ลูกปลาที่นำมาเลี้ยงควรตรวจดูว่ามีสภาพปกติ การปล่อยลูกปลาลงบ่อเลี้ยงจะต้องปรับอุณหภูมิของน้ำในบ่อและน้ำในบ่อให้เท่า ๆ กันก่อน โดยการแช่ถุงบรรจุลูกปลาในน้ำประมาณ 30 นาที จึงปล่อยลูกปลา เวลาที่เหมาะสมในการปล่อยลูกปลาควรเป็นตอนเย็นหรือตอนเช้า

5.2 การเลี้ยงในบ่อซีเมนต์ ปรับสภาพน้ำให้เป็นกลางหรือเป็นด่างเล็กน้อย แต่ต้องแน่ใจว่าบ่อซีเมนต์จะต้องหมดฤทธิ์ของปูน ระดับน้ำในบ่อเมื่อเริ่มปล่อยลูกปลาขนาด 2-3 เซนติเมตร ควรมีระดับความลึกประมาณ 20-30 เซนติเมตร เมื่อลูกปลาเติบโตขึ้นเรื่อย ๆ เพิ่มระดับน้ำให้สูงขึ้นตามลำดับ การเจริญเติบโตของปลาที่เลี้ยงโดยเพิ่มระดับน้ำประมาณ 5 เซนติเมตรต่อสัปดาห์ ให้อาหารเม็ดประมาณ 3-7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัวปลา โดยปล่อยปลาในอัตรา 50-70 ตัวต่อตารางเมตร ปลาจะเติบโตได้ขนาดประมาณ 100-200 กรัมต่อตัว ในระยะเวลาการเลี้ยงประมาณ 90 วัน อัตราการรอดประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งอาหารที่ใช้เลี้ยงสามารถให้อาหารชนิดต่างๆ ทดแทนอาหารเม็ดได้ โดยใช้อาหารพวกไส้ไก่หรือปลาเบ็ดผสมกับเศษอาหารก็ได้ แต่จำเป็นต้องถ่ายเทน้ำเพื่อป้องกันน้ำเน่าเสียบ่อยกว่าการถ่ายเทน้ำเมื่อเลี้ยงด้วยอาหารเม็ด (กรมประมง, ม.ป.ป.)

6. ความต้องการสารอาหารของปลาดุกลูกผสม

ความต้องการโปรตีนในอาหาร

การกำหนดปริมาณโปรตีนที่ควรได้รับในวันหนึ่งนอกจากจะต้องพิจารณาถึงวัยหรือขนาด และสภาวะแวดล้อมแล้วความต้องการโปรตีนของสัตว์น้ำยังแตกต่างกันไปตามชนิดอีกด้วย สภาวะแวดล้อมในน้ำโดยเฉพาะอย่างยิ่งอุณหภูมิของน้ำและปริมาณออกซิเจนในน้ำที่มีผลต่อการใช้โปรตีนของสัตว์น้ำเป็นอย่างมากเพราะอุณหภูมิ และออกซิเจนในน้ำช่วยเร่งอัตราการเผาผลาญอาหาร ขณะเดียวกันอาหารที่มีโปรตีนมากเกินไปนอกจากจะทำให้สัตว์น้ำไม่เจริญเติบโตอันเนื่องมาจากกระบวนการ deamination ภายในร่างกายของสัตว์น้ำโดยตรงแล้วสารประกอบ

ไนโตรเจนที่ถูกขับถ่ายลงในน้ำจะทำให้คุณภาพน้ำเสื่อมลง ทำให้สัตว์น้ำเบื่ออาหาร และใช้ประโยชน์จากอาหารได้น้อย การเจริญเติบโตต่ำ ดังนั้นปริมาณโปรตีนที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงสัตว์น้ำคือโปรตีนที่น้อยที่สุดที่ทำให้สัตว์น้ำเจริญเติบโตดีที่สุด การใช้โปรตีนเพื่อการเจริญเติบโต สัตว์น้ำต้องการได้รับโปรตีนจากอาหารประจำวันในปริมาณที่เพียงพอต่อความต้องการ ปริมาณโปรตีนที่สัตว์น้ำต้องการประจำวันแตกต่างกันออกไปตามชนิด และวัยของสัตว์น้ำ ตามคุณสมบัติของน้ำและอาหาร อาหารที่มีพลังงานจากไขมันและคาร์โบไฮเดรตไม่เพียงพอต่อความต้องการของสัตว์น้ำ แม้จะมีระดับโปรตีนสูงเกินความต้องการก็ไม่ทำให้สัตว์น้ำเจริญเติบโตได้ดี ทั้งนี้เพราะโปรตีนจะถูกเปลี่ยนสภาพเป็นพลังงานเพื่อเสริมพลังงานจากไขมัน และคาร์โบไฮเดรตที่ไม่เพียงพอ (เวียง, 2543)

ความต้องการไขมันในอาหาร

ไขมัน (fat) เป็น ester ของกรดไขมัน และกลีเซอรอล (glycerol) และเป็นพลังงานที่สำคัญของร่างกาย เมื่อร่างกายไม่ได้รับเป็นเวลานานร่างกายจะนำไขมันที่เก็บสะสมไว้มาใช้ ความต้องการไขมันของปลาจะเปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิของน้ำ ขนาด อายุของปลา การทำงานของร่างกาย วิธีการให้อาหาร ปริมาณแสง สภาพแวดล้อม คุณสมบัติทางเคมีของน้ำ องค์ประกอบของอาหาร และชนิดของปลา (Halver,1989) สูตรโครงสร้างของไขมันที่แตกต่างกันจะทำให้การเจริญเติบโตที่ต่างกัน จากการทดลองโดยให้ปลา channel catfish ระยะเวลาที่เลี้ยงด้วยอาหารที่มีไขมันต่างชนิดกัน พบว่า สูตรอาหารที่ประกอบด้วยไขมันชนิด triglyceride มีอัตราการเจริญเติบโตสูงที่สุด รองลงมาได้แก่ free fatty acid และ ethyl ester ตามลำดับ ไขมันในปลาส่วนใหญ่จะประกอบด้วยกรดไขมันไม่อิ่มตัว จากการศึกษ้อัตราส่วนของกรดไขมัน $\omega 6 / \omega 3$ ในเนื้อปลาที่มีผลมาจากอัตราส่วนของ $\omega 6 / \omega 3$ ในอาหาร เมื่ออัตราส่วนในอาหารมีกรดไขมันกลุ่ม $\omega 6$ ซึ่งมาจากน้ำมันพืชมาก ปลาจะเปลี่ยนกรดไขมันกลุ่ม $\omega 3$ มาก ถ้าแหล่งไขมันน้ำมันซึ่งมี $\omega 3$ อัตราส่วนของ $\omega 6 / \omega 3$ ในอาหารจะเปลี่ยนไปเล็กน้อยเท่านั้น แสดงให้เห็นถึงความต้องการกรดไขมันของปลา (Chow,1980) จากการทดลองเลี้ยงปลา channel catfish ด้วยอาหารที่มีแหล่งไขมันต่าง ๆ กัน เช่น น้ำมันปลา น้ำมันถั่วเหลือง และไขมันสัตว์ พบว่า ปลาที่เลี้ยงด้วยน้ำมันปลามีน้ำหนักเพิ่มมากที่สุด และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อดีที่สุด ส่วนปลาที่เลี้ยงด้วยน้ำมันถั่วเหลืองโตช้า เนื่องจากน้ำมันถั่วเหลืองมีกรดไขมัน linoleic ซึ่งเป็นกรดไขมัน $\omega 6$ สูง และมีกรดไขมัน $\omega 3$ ต่ำ แต่น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นจากการเลี้ยงด้วยอาหารที่มีแหล่งไขมันต่าง ๆ กัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (Yingst and Stickney,1980)

ความต้องการคาร์โบไฮเดรตในอาหาร

คาร์โบไฮเดรตเป็นแหล่งพลังงานที่มีราคาถูกที่สุด และยังเป็นต้นกำเนิดสารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโต เช่น กรดอะมิโน เป็นต้น รวมทั้งช่วยสำรองโปรตีนเพื่อการเจริญเติบโต ด้วยเหตุนี้ อาหารสัตว์น้ำจึงควรมีคาร์โบไฮเดรตที่ใช้ประโยชน์ใค้อยู่ด้วย ส่วนปริมาณคาร์โบไฮเดรตในอาหารแตกต่างกันตามชนิดของสัตว์น้ำ ประเภทและปริมาณของคาร์โบไฮเดรตในอาหาร และกรรมวิธีในการเตรียมอาหาร (เวียง, 2543) โดยปกติปลาสามารถย่อยคาร์โบไฮเดรตที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน ปลากินเนื้อไม่สามารถย่อยคาร์โบไฮเดรตได้ดี ส่วนในปลากินทั้งพืชและเนื้อ ปลากินพืชจะย่อยคาร์โบไฮเดรตได้ดีกว่า (Chow, 1980) ปลาคูกอเมริกัน สามารถย่อยกลูโคส แป้ง และใยอาหารได้ 90, 50-80 และ 0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (NRC, 1993) ปลาคูกถูกผสมขนาดน้ำหนัก 2.5 กรัม และ 50 กรัม สามารถใช้อาหารที่มีระดับใยอาหารผสมอยู่สูงถึง 12 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่มีผลต่อการเจริญเติบโต อัตรารอดและการใช้ประโยชน์โภชนะ ถ้าปลาได้รับอาหารที่มีใยอาหาร 3.5-6.5 เปอร์เซ็นต์ และ 5.0-6.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ มีแนวโน้มทำให้การเจริญเติบโต การใช้ประโยชน์โภชนะของปลาของปลามีค่าสูงสุด (นฤมล, 2539)

7. ปาล์มน้ำมัน

ปาล์มน้ำมัน (ภาพที่ 2) จัดอยู่ในพืชตระกูลปาล์ม พวกเดียวกับมะพร้าว ระกำ ต้นจาก หรือ สละ มีอายุยืนถึง 100 ปี จัดอยู่ในวงศ์ Palmae หรือ Recaceae จีนัส *Elaeis* สปีชีส์ *guineensis* มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Elaeis guineensis* โดยสามารถให้ผลผลิตได้ เมื่ออายุ 3 ปี ขึ้นไป จนถึงอายุ 25 ปี และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย เช่น อุตสาหกรรมด้านอาหาร อุตสาหกรรมโพลิโอเคมีคอล



ภาพที่ 2 ลักษณะของต้นปาล์มน้ำมัน

ที่มา: <http://www.asungha.com/cgi-bin>

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่ให้ผลผลิตน้ำมันสูง ทำให้มีต้นทุนการผลิตและราคาต่ำกว่าน้ำมันพืชชนิดอื่นๆ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างหลากหลายทั้งในสินค้าอุปโภคและบริโภค ส่วนแบ่งการผลิตน้ำมันปาล์มต่อน้ำมันพืชของโลกจึงเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง และรวดเร็ว แต่ภายใต้ข้อตกลงการค้าระหว่างประเทศที่ทุกประเทศพยายามที่จะให้มีการเปิดเสรีการค้าระหว่างประเทศซึ่งกันและกัน ส่งผลให้น้ำมันปาล์มเป็นสินค้าหนึ่ง que ไทยมีความเสียเปรียบ ซึ่งปาล์มน้ำมันเหมาะสมกับสภาพอากาศร้อนชื้น จัดอยู่บริเวณใกล้เคียงกับเส้นศูนย์สูตร ดังนั้น ปาล์มน้ำมันจึงเจริญเติบโตได้ดีในภาคใต้ของประเทศไทยพื้นที่ที่ปลูกมากที่สุด คือ จังหวัดกระบี่ สุราษฎร์ธานี ชุมพร สตูล และตรัง โดยจังหวัดกระบี่ ปลูกมากที่สุดจำนวน 537,637 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 39.40 รองลงมา ได้แก่ จังหวัดสุราษฎร์ธานี 405,213 ไร่ จังหวัดชุมพร 216,798 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 29.70 และ 15.89 ของพื้นที่ปลูกทั้งประเทศตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจาก ผลตอบแทนการปลูกปาล์มน้ำมัน

ดีกว่าการปลูกพืชชนิดอื่น เช่น ยางพาราและการทำนาข้าว จึงเป็นแรงจูงใจให้เกษตรกรขยายพื้นที่ปลูกประกอบกับมีโครงการเปลี่ยนพื้นที่ปลูกปาล์มทั่วประเทศ คาดว่าปริมาณความต้องการน้ำมันปาล์มภายในเพิ่มขึ้นมาก ทั้งนี้เพราะราคาน้ำมันปาล์มในตลาดโลกมีแนวโน้มสูงขึ้น ทำให้ความแตกต่างของราคาภายในและภายนอกประเทศไม่จูงใจให้มีการลักลอบเข้ามาบริโภคทั้งหมดเพิ่มขึ้นสูงเช่นกัน (ภาควิชาพืชไร่นา, 2551: ออนไลน์)

8. ชนิดของกากปาล์มน้ำมัน

กากปาล์มน้ำมันที่เป็นผลพลอยได้จากการผลิตน้ำมันปาล์มมีทั้งหมด 5 ชนิด คือ กากเยื่อใยปาล์ม (Palm press fiber, PPF), กากปาล์มน้ำมันหรือกากปาล์มรวมหรือกากผลปาล์ม (Oil palm meal, PM) , กากเมล็ดปาล์ม (Palm seed meal, PSM), กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม (Palm kernel cake PKC), กากน้ำมันปาล์ม (Palm oil sludge, POS) และที่นำมาใช้เป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์มี 4 ชนิด คือ

1. กากปาล์มน้ำมันหรือกากปาล์มรวมหรือผลกากปาล์ม (Oil palm meal, PM) โดยมากกากปาล์มชนิดนี้จะได้จากโรงงานที่มีขบวนการผลิตแบบใช้เครื่องบีบน้ำมัน (expeller) และพบว่า เป็นกากปาล์มที่มีปริมาณการผลิตในท้องตลาดจำนวนมาก กากปาล์มชนิดนี้มีเยื่อใยและกะลามาก โดยเฉพาะส่วนเยื่อใยมีมากกว่ากากปาล์มชนิดอื่น ๆ

2. กากเมล็ดปาล์ม (Palm seed meal, PSM) เป็นกากปาล์มที่ใช้เมล็ดโดยไม่แยกกะลาออก โดยทั่วไปจะเข้าใจเรียกว่า กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม (Palm kernel cake PKC) หรือกากเนื้อในเมล็ดปาล์มที่ไม่กะเทาะเปลือกเป็นกากปาล์มที่มีการผลิตและมีการใช้เป็นอาหารสัตว์มาก กากปาล์มชนิดนี้มีส่วนประกอบของกะลาเนื้อมากอย่างเห็นได้ชัด พบส่วนของเส้นใยปริมาณไม่มากนัก

3. กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม (Palm kernel meal, PKM) เป็นกากปาล์มที่เอาเฉพาะเนื้อในมาผ่านขบวนการสกัดน้ำมันเป็นกากปาล์มน้ำมันที่ได้จาก โรงงานผลิตน้ำมันพืชที่มีขนาดใหญ่มีขบวนการผลิตแยกส่วนซึ่งมีความแตกต่างทางกายภาพกับกากปาล์มชนิดอื่นอย่างชัดเจนและประกอบด้วยส่วนของเนื้อเป็นส่วนมาก ชิ้นส่วนของกะลาปาล์ม พบว่า มีปะปนเพียงเล็กน้อย

4. กากตะกอนน้ำมันหรือกากสลัดน้ำมันปาล์ม (Palm oil sludge, POS) กากปาล์มชนิดนี้ทางโรงงานผลิตจะเรียกว่า กากปาล์ม (Decanter) ปริมาณของกากปาล์มชนิดนี้มีปริมาณน้อย ทั้งนี้

เนื่องจากเป็นส่วนที่ได้จากการกรองน้ำมัน และมีลักษณะทางกายภาพแตกต่างกับกากปาล์มชนิดอื่น ประกอบด้วยส่วนของกะลา เส้นใยและเนื้อ แต่ค่อนข้างเป็นชิ้นละเอียด ยกเว้นสำหรับโรงงานที่นำมาผสมกากพืช เพื่อช่วยให้สามารถอัดน้ำมันที่เหลืออยู่ในตะกอนน้ำมันออกได้อีก แต่จะมีการนำกากปาล์มนี้ไปผสมรวมกับกากปาล์มน้ำมัน (กากปาล์มน้ำมัน, 2551: ออนไลน์)

ตารางที่ 2 คุณค่าทางอาหารของกากปาล์มชนิดต่าง ๆ

ชนิดของกากปาล์มน้ำมัน	คุณค่าทางอาหาร (เปอร์เซ็นต์)			
	โปรตีน	ไขมัน	กาก	ความชื้น
กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม	15.30	8.86	17.15	6.27
กากเมล็ดปาล์ม	14.99	9.19	18.9	5.26
กากปาล์มรวม	16.01	10.72	19.07	5.12

ที่มา: จากการสำรวจโรงงานผลิตอาหารสัตว์ เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2548

ตารางที่ 3 ชนิดกากปาล์มน้ำมัน และปริมาณที่ใช้ในโรงงานผลิตอาหารสัตว์

ชนิดกากปาล์ม	ปีการผลิตต่อตัน			เพิ่ม (เปอร์เซ็นต์)
	2545	2546	2547	
กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม	18,803.56	22,966.76	21,950.04	16.73
กากเมล็ดปาล์ม	8,354.49	7,877.25	9,774.25	16.63
กากปาล์มรวม	1,000.00	2,383.50	3,864.33	286.43
รวม	28,158.05	33,227.51	35,588.62	26.40

ที่มา: จากการสำรวจโรงงานผลิตอาหารสัตว์ เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2548

9. วัตถุประสงค์อาหารสัตว์

9.1 กากสกัดปาล์ม เป็นผลผลิตที่ไม่ต้องการของโรงงานปาล์มน้ำมันในขบวนการสุดท้าย ซึ่งจากลูกปาล์ม 1 ตัน เมื่อผ่านกระบวนการบีบน้ำมันแล้วจะเป็นกากปาล์มส่วนดังกล่าว 190 กิโลกรัม (19 เปอร์เซ็นต์ของปาล์มสด) ในแต่ละวันจะมีส่วนที่ไม่ต้องการดังกล่าวจำนวนมาก จากการนำไปวิเคราะห์หาคุณค่าทางโภชนาการ พบว่า มีโปรตีน 14.10 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 10.52 เปอร์เซ็นต์

เยื่อใย 12.30 เปอร์เซ็นต์ เถ้า 14.47 เปอร์เซ็นต์ เกษตรกรที่เลี้ยง โคเนื้อ โคนม ในพื้นที่จังหวัด ประจวบฯ ชุมพร และสุราษฎร์ธานี จะใช้กากสัดปลาแห้งสัตว์ในสภาพที่เป็นกากสัดปลาสด เนื่องจาก มีกลิ่นหอมสัตว์จึงชอบกินมาก แต่จะพบปัญหาการเก็บรักษา ด้านเชื้อรา เมื่อกองไว้ ประมาณ 4 วัน ขึ้นไปจะเป็นเชื้อราทั้ง สีขาว สีเหลือง จึงได้พยายามหาแนวทางแก้ไขปัญหาดังกล่าว โดยการทำให้แห้ง ซึ่งจะช่วยแก้ปัญหาด้านเชื้อราได้เป็นอย่างดี (ศุภวันจักรี, 2550)

9.2 กากถั่วเหลือง กากถั่วเหลืองเป็นผลพลอยได้จากการนำเอาน้ำมันออกจากเมล็ดถั่วเหลือง กากถั่วเหลืองที่นิยมใช้ผลิตอาหารปลา หรืออาหารสัตว์น้ำมี 3 ลักษณะ ได้แก่ กากถั่วเหลืองอัดน้ำมัน กากถั่วเหลืองสกัดน้ำมันชนิดไม่กะเทาะเปลือก และกากถั่วเหลืองสกัดน้ำมันชนิดกะเทาะเปลือก กากถั่วเหลืองอัดน้ำมัน มีไขมันประมาณ 7 เปอร์เซ็นต์ จึงเก็บไว้ได้ไม่นาน แต่กากถั่วเหลืองสกัดน้ำมันมีไขมันประมาณ 1 เปอร์เซ็นต์ จึงเก็บไว้ได้นานกว่ากากถั่วเหลืองสกัดน้ำมันกะเทาะเปลือก มีคุณค่าทางโภชนาการดีกว่า กากถั่วเหลืองสกัดน้ำมันชนิดไม่กะเทาะเปลือก กล่าวคือ กากถั่วเหลืองสกัดน้ำมันชนิดกะเทาะเปลือกมีโปรตีนและเยื่อใยประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ และ 4 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่กากถั่วเหลืองสกัดน้ำมันชนิดไม่กะเทาะเปลือกมี 45 เปอร์เซ็นต์ และ 7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งเนื่องมาจากการกะเทาะเปลือกก่อนสกัดน้ำมันจะเหลือแต่เมล็ดถั่วเหลืองเท่านั้น จึงทำให้มีคุณค่าทางโภชนาการดีกว่ามากะเทาะเปลือก การพิจารณาเลือกซื้อกากถั่วเหลือง ควรระวังอย่างยิ่ง เนื่องจากการผลิตกากถั่วเหลืองจำเป็นต้องมีความร้อนเกี่ยวข้อง ซึ่งถ้าใช้ความร้อนน้อยเกินไปจะทำให้สารยับยั้งทริปซินในกากถั่วเหลืองไม่ถูกทำลาย และเป็นอันตรายต่อปลา ถ้าใช้ความร้อนมากเกินไปกากถั่วเหลืองมีกลิ่นไหม้ และกรดอมิโน ไลซีนจับตัวกับน้ำตาล ทำให้ปลาใช้ประโยชน์ได้น้อยและเจริญเติบโตช้า ดังนั้น จึงควรเลือกซื้อกากถั่วเหลืองที่มีความสุกพอดี (วีรพงศ์, 2536)

9.3 ปลาป่น ปลาป่นเป็นวัตถุดิบที่นิยมใช้ในการผลิตอาหารปลา หรืออาหารสัตว์น้ำทุกชนิด เนื่องจากปลาป่นมีโปรตีนที่มีคุณภาพสูงมากประมาณ 55-60 เปอร์เซ็นต์ มีกรดอมิโนครบถ้วนทุกชนิด มีแคลเซียมและฟอสฟอรัสปริมาณมาก และยังมีกลิ่นที่ดีชวนกระตุ้นให้ปลาและสัตว์น้ำกินอาหารได้มากขึ้น ปลาป่นที่จะนำมาใช้ผลิตอาหารปลาควรมีกลิ่นหอม ไม่มีกลิ่นเหม็นไหม้ และปราศจากการปลอมปนจากทรายละเอียด เปลือกหอย ยูเรีย ขนไก่ปน หรือสารปลอมปนอื่น ๆ เนื่องจากทำให้คุณค่าทางโภชนาการของปลาป่นลดลง ดังนั้นการเลือกซื้อปลาป่นจึงควรซื้อที่มีคุณภาพสูง ปราศจากการปลอมปน หรืออาจเลือกใช้กากถั่วเหลืองเป็นส่วนผสมหลักให้มากขึ้น เนื่องจากกากถั่วเหลืองมีคุณภาพใกล้เคียงกับปลาป่นแต่กากถั่วเหลืองมีคุณภาพสม่ำเสมอดีกว่า

สาเหตุที่มีการปลอมปนอย่างมากในปลาปน เนื่องจากปลาปนมีราคาแพง ทำให้มีการนำเอาวัสดุที่มีราคาถูกหรือคุณค่าทางโภชนาการต่ำใส่ปนเข้าไป เพื่อขายปลาปนให้ได้ปริมาณมากขึ้น การปลอมปนด้วยสิ่งเหล่านี้ จะสังเกตด้วยตาเปล่าได้ยากมาก (วีรพงศ์, 2536)

9.4 รำข้าว จัดเป็นผลพลอยได้ของการสีข้าวเช่นเดียวกับปลายข้าว แต่รำข้าวจะมีไขมันมากกว่าปลายข้าว ดังนั้น จึงควรเก็บรำข้าวไว้ในที่มืด อุณหภูมิต่ำหรือในที่ไม่มีอากาศถ่ายเทสะดวก เพราะไขมันในรำข้าวเหม็นหืนได้ง่าย รำข้าวมี 3 ลักษณะ ได้แก่ รำหยาบ รำละเอียด และรำสกัดน้ำมัน โดยไม่ควรใช้รำหยาบผลิตอาหารปลา เนื่องจากมีเกล็ดปนอยู่บางส่วนทำให้มีเชื้อยีสสูง ควรใช้รำละเอียดหรือรำสกัดน้ำมัน รำสกัดน้ำมันมีโปรตีนสูงกว่ารำละเอียด แต่จะมีไขมันต่ำกว่ามาก รวมทั้งอาจมีกรดอมิโน กรดไขมันและวิตามินบางชนิดต่ำกว่ารำละเอียด เนื่องจากการผลิตรำสกัดน้ำมันต้องใช้ตัวทำละลายไขมันแยกไขมันออกมา จึงทำให้ไขมันเหลืออยู่น้อยและธาตุอาหารชนิดอื่น ๆ ก็อาจถูกสกัดออกมาด้วย ดังนั้น การนำรำสกัดน้ำมันมาใช้ผลิตอาหารปลา จึงควรพิจารณาถึงพลังงานที่มีในอาหารว่าเพียงพอต่อความต้องการของปลาหรือไม่ (วีรพงศ์, 2536)

9.5 น้ำมันปลา ได้มาจากการสกัดน้ำมันจากส่วนเนื้อปลา หนัง หัว และหางของปลาทะเลหลายชนิดขณะที่น้ำมันตับปลาสกัดจากตับของปลาทะเล และนิยมรับประทานเพื่อเสริมวิตามินดีและวิตามินเอ น้ำมันปลามีลักษณะกึ่งน้ำมันพืช และกึ่งไขมันสัตว์โดยมีลักษณะเป็นไขมันชั้น ในน้ำมันเหล่านี้มีปริมาณของไขมันในกลุ่มโอเมก้า 3 ค่อนข้างสูง เหตุที่เนื้อเยื่อของปลามีน้ำมันหรือไขมันแตกต่างจากไขมันสัตว์ชนิดอื่น เนื่องจากอาหารของปลา คือ แพลงก์ตอน และสาหร่าย ซึ่งหลายชนิดสามารถสังเคราะห์ ไขมันกลุ่มโอเมก้า 3 ได้ นอกจากนี้เมตาบอลิซึมของปลาเองก็มีส่วนมาก ในการสร้างเสริมและรักษากรดไขมันเหล่านี้ไว้ปลาทะเลที่มีน้ำมันมาก เช่น ปลาซาร์ดีน ปลาแฮร์ริ่ง ปลาแซลมอน และปลาทูน่า มีไขมันกลุ่มโอเมก้า 3 สูงถึง 1-4 กรัมต่อเนื้อปลา 100 กรัม ส่วนปลาในทะเลไทยที่พบไขมันในกลุ่มโอเมก้าสูงได้แก่ ปลาทู ซึ่งมี 2-3 กรัมต่อเนื้อปลา 100 กรัม ปลาอีเกะ ปลากระพง ปลาตาเดียว มี 0.5-2 กรัม ต่อเนื้อปลา 100 กรัม ส่วนปลาน้ำจืดเชื่อว่ามีไขมันกลุ่มโอเมก้า 3 น้อยกว่าปลาทะเล เนื่องจาก แพลงก์ตอนและสาหร่ายน้ำจืดสังเคราะห์กรดดังกล่าวได้ต่ำกว่า (สมพงศ์, 2538)

9.6 สารเหนียวหรือสารประสานอาหาร เป็นสารที่ช่วยทำให้อาหารมีความคงทนในน้ำได้นาน การใช้สารเหนียวมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ในการทำอาหารสำหรับสัตว์น้ำที่กินอาหารซ้าๆ เช่น กุ้ง สารเหนียว สามารถแบ่งออกได้ 3 ชนิดใหญ่ๆ คือ เป็นสารพวกโปรตีน สารพวกคาร์โบไฮเดรต

และสารสังเคราะห์ หรือ สารธรรมชาติที่ไม่มีคุณค่าทางอาหาร (กองอาหารสัตว์, 2552: ระบบออนไลน์)

9.7 วัตถุดิบจำพวกวิตามินและแร่ธาตุ วิตามินและแร่ธาตุที่ใช้เป็นส่วนผสมของอาหารมักอยู่ในรูปสารประกอบเคมี เนื่องจากเป็นวัตถุดิบที่ใช้ในปริมาณน้อยมาก ในสูตรอาหาร จึงทำให้เกิดปัญหา ในการผสมให้ทั่วถึงในทุกๆ ส่วน ดังนั้น จึงไม่นิยมผสมวิตามิน และแร่ธาตุ ในตัว อาหาร โดยตรง จึงมักถูกผสมไว้ก่อนล่วงหน้ากับสื่อบางชนิด เช่น กากถั่วเหลือง รำ แกลบบด หรือหินปูน แล้วเรียกสารผสมเหล่านี้ว่า สารผสมล่วงหน้า (พรีมิกซ์) บางครั้งอาจเรียกว่า "อาหารเสริม" (กองอาหารสัตว์, 2552: ระบบออนไลน์)

9.8 ปลายข้าว ประกอบด้วยเศษข้าวที่หักและส่วนของจมูกข้าว ปลายข้าวทั่วไปมีโปรตีนประมาณ 8 เปอร์เซ็นต์ มีไขมันและเยื่อใยต่ำ ปลายข้าวมี 3 ขนาด คือ ขนาดเล็ก ขนาดกลางและขนาดใหญ่หรือที่เรียกกันว่า ข้าวท่อน ปลายข้าวขนาดเล็กมักมีส่วนของจมูกข้าวซึ่งเป็นต้นอ่อนที่มีโปรตีน ไขมัน วิตามิน และแร่ธาตุมากกว่าส่วนอื่นของเมล็ดจึงเหมาะกับการเลี้ยงสัตว์มากกว่า เพราะสัตว์สามารถย่อยและใช้ประโยชน์ได้ดีกว่า ดังนั้น ปลายข้าวขนาดเล็กจึงเป็นที่นิยมใช้เลี้ยงสัตว์มากกว่า และมักมีราคาแพงและหาซื้อได้ยาก (กองอาหารสัตว์, 2552: ระบบออนไลน์)

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

อุปกรณ์

1. บ่อซีเมนต์ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 100 เซนติเมตร จำนวน 18 บ่อ
2. อุปกรณ์ให้อากาศ 18 ชุด
3. พันธุ์ปลาตุ๊กตูกผสมขนาดความยาวเฉลี่ยเริ่มต้น 11.91 เซนติเมตรหนักเฉลี่ย 11.36 กรัม
4. เครื่องชั่ง
5. ไม้บรรทัด
6. อาหารทดลอง
7. เครื่องบดอาหาร (mincer)
8. กล้องถ่ายภาพ (ยี่ห้อ SONY รุ่น DSC-S750)
9. คอมพิวเตอร์ (ยี่ห้อ ACER รุ่น 4720ZG)
10. กะละมัง
11. สวิง
12. สายยางดูดน้ำเข้า-น้ำออก
13. สมุดจดบันทึกการทดลอง

1.การวางแผนการทดลอง

1.1 การศึกษาทดลองครั้งนี้เพื่อศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของกากสัลดป่าลัมต่อการเจริญเติบโตที่เลี้ยงในบ่อซีเมนต์เป็นการทดลองแบบสุ่มตลอด CRD (Completely Randomized Design) โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 6 ชุดการทดลอง ทำการทดลองละ 3 ซ้ำ

- ชุดการทดลอง 1 (ชุดควบคุม) สูตรอาหารไม่มีส่วนผสมของกากสัลดป่าลัม
- ชุดการทดลอง 2 สูตรอาหารมีส่วนผสมของกากสัลดป่าลัม 5.00 เปอร์เซ็นต์
- ชุดการทดลอง 3 สูตรอาหารมีส่วนผสมของกากสัลดป่าลัม 10.00 เปอร์เซ็นต์
- ชุดการทดลอง 4 สูตรอาหารมีส่วนผสมของกากสัลดป่าลัม 15.00 เปอร์เซ็นต์
- ชุดการทดลอง 5 สูตรอาหารมีส่วนผสมของกากสัลดป่าลัม 20.00 เปอร์เซ็นต์
- ชุดการทดลอง 6 สูตรอาหารมีส่วนผสมของกากสัลดป่าลัม 25.00 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 5 องค์ประกอบของอาหารทดลอง (เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง)

วัตถุดิบ	สูตรอาหาร					
	1	2	3	4	5	6
กากสัลดปาล์ม	-	5	10	15	20	25
กากถั่วเหลือง	25	24	24	23	22.5	22.5
ปลาป่น	35	35	35	35	35	35
รำข้าว	22	18	12.5	9	5	-
ปลายข้าว	10	10	10	10	10	10
น้ำมันปลา	7.5	7	8	7.5	7	7
สารเหนียว	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
วิตามินและแร่ธาตุ	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25

2. การเตรียมสัตว์ทดลอง

นำปลาดุกลูกผสม (*Clarias macrocephalus* x *C. gariepinus*) มาฝึกให้กินอาหารทดลอง ที่มีกากสัลดปาล์มเป็นส่วนผสมในสูตรอาหารก่อนเป็นเวลา 2 สัปดาห์ เพื่อฝึกให้ปลาดุกลูกผสมปรับตัวให้คุ้นเคยกับรสชาติของอาหารก่อน

3. การเตรียมอาหารทดลอง

นำเอาวัตถุดิบอาหารแต่ละชนิดมาแยกเอาสิ่งสกปรกออก จากนั้นจึงทำการบดวัตถุดิบให้ละเอียด และนำเอาส่วนผสมต่างๆ ที่เตรียมไว้ในแต่ละสูตรมาผสมให้เข้ากัน เมื่อวัตถุดิบอาหารผสมเข้ากันดีแล้วจึงค่อยๆ เติมน้ำสะอาดประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ ลงไปอย่างช้าๆ ก่อนนำไปเข้าเครื่องบดอาหาร โดยผ่านหน้าแว่นที่มีรูขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1.6 มิลลิเมตร นำอาหารที่ผ่านหน้าแว่นไปผึ่งลมให้แห้งแล้วค่อยๆ หักเป็นท่อนเล็กๆ ตามความยาวขนาดประมาณ 6 มิลลิเมตร แล้วเก็บในภาชนะที่มิดชิดพร้อมนำไปใช้ในงานทดลองต่อไป โดยอาหารในแต่ละสูตรจะมีเปอร์เซ็นต์โปรตีน 33 เปอร์เซ็นต์ และมีพลังงาน 300 กิโลแคลอรีต่ออาหาร 100 กรัม

4. การเตรียมบ่อทดลอง

4.1 ล้างทำความสะอาดบ่อซีเมนต์

4.2 ใส่น้ำให้ได้ระดับ 30 เซนติเมตร

4.3 เตรียมระบบให้อากาศโดยต่อระบบสายยางและหัวทรายลงแต่ลงบ่อ

4.4 ทำคอกเพื่อป้องกันปลากระโดด โดยนำโครงเหล็กที่เตรียมไว้สวมลงไปบ่อซีเมนต์แบบกลมที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 100 เซนติเมตร มีความสูง 30 เซนติเมตร แล้วนำตาข่ายพลาสติก หรือตาข่ายเขียว ที่มีขนาดตา 4×4 มิลลิเมตร มาเย็บรอบโครงเหล็ก โดยโครงเหล็กที่เย็บติดกับตาข่ายจะมีความสูงจากปากบ่อ 40 เซนติเมตร

5. ขั้นตอนการเลี้ยง

คัดปลาที่มีขนาดเท่ากันมาใช้ในการทดลอง สุ่มปลาคูกลูกผสมมา 50 ตัว ใสลงในบ่อซีเมนต์แบบกลมที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 100 เซนติเมตร เติมน้ำสูง 30 เซนติเมตร เลี้ยงที่ความหนาแน่น 50 ตัวต่อบ่อ ปลาแต่ละบ่อจะให้อาหารทดลองวันละ 2 ครั้ง (เช้า-เย็น) ในปริมาณที่ปลากินอิ่ม ระยะเวลาในการทดลองเป็นเวลา 60 วัน จนเห็นความแตกต่างในการเจริญเติบโตระหว่างการทดลองจะเปลี่ยนถ่ายน้ำภายในบ่อทดลองทุกๆ 1 สัปดาห์

6. การเก็บข้อมูล

ทำการเก็บข้อมูลปลาทุกๆ 15 วัน โดยการสุ่มปลาในแต่ละบ่อ มาบ่อละ 10 ตัว เพื่อมาทำการชั่งน้ำหนักและวัดความยาว แล้วปล่อยกลับคืนสู่บ่อเดิม และเมื่อสิ้นสุดการทดลองจะทำการชั่งน้ำหนักรวมของปลาในแต่ละบ่อพร้อมทั้งนับจำนวนปลาที่เหลือรอด แล้วจึงสุ่มปลามาบ่อละ 10 ตัว เพื่อชั่งน้ำหนักและวัดความยาวของปลา อีกครั้งหนึ่ง

7. การเจริญเติบโตของปลาคุณลักษณะพิจารณาจาก

1.1 อัตรารอดตาย (เปอร์เซ็นต์) (วิมลและคณะ, 2535)

$$= \frac{\text{จำนวนปลาคูคุณลักษณะที่เหลือรอด (ตัว)} \times 100}{\text{จำนวนปลาคูคุณลักษณะเมื่อเริ่มทดลอง (ตัว)}}$$

1.2 อัตราการแลกเปลี่ยน (Food Conversion rate ratio) (เวียง, 2528)

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

1.3 ผลผลิตปลาสุทธิ (กิโลกรัมต่อบ่อ)

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

8. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ความแตกต่างของข้อมูลจากการทดลองในแต่ละชุดการทดลอง โดยนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ และเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของแต่ละชุดการทดลองโดยวิธี Duncan multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

ผลการทดลอง

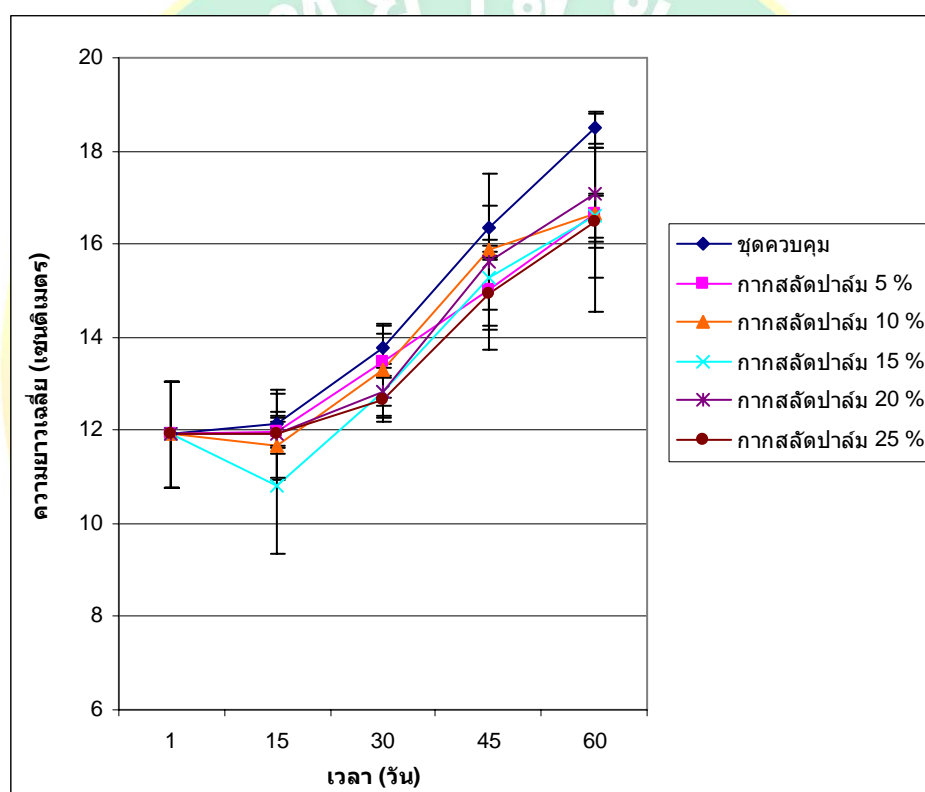
ผลของการใช้กากสัลดปาล์มในเปอร์เซ็นต์ต่างกัน 5 ระดับ และชุดควบคุม ต่อการเจริญเติบโต อัตรารอดตาย ผลผลิตปลาสุทธิ และอัตราการแลกเนื้อ เป็นเวลา 60 วัน ได้สรุปไว้ในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 การเจริญเติบโต อัตรารอดตาย ผลผลิตปลาสุทธิ และอัตราการแลกเนื้อของปลาคูกลูกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรผสมกากสัลดปาล์มในเปอร์เซ็นต์ต่างกัน 5 ระดับ และชุดควบคุม ภายในเวลา 60 วัน (ค่าเฉลี่ย±SD)

ปัจจัย	ชุดควบคุม	กากสัลดปาล์ม (เปอร์เซ็นต์)				
		5	10	15	20	25
ความยาวตัวเฉลี่ยเริ่มต้น (เซนติเมตร)	11.91±1.153	11.91±1.153	11.91±1.153	11.91±1.153	11.91±1.153	11.91±1.153
น้ำหนักตัวเฉลี่ยเริ่มต้น (กรัม)	11.36±3.156	11.36±3.156	11.36±3.156	11.36±3.156	11.36±3.156	11.36±3.156
ความยาวตัวเฉลี่ยสุดท้าย (เซนติเมตร)	18.50±0.338 ^a	16.67±1.389 ^a	16.67±2.143 ^a	16.59±0.464 ^a	17.06±1.000 ^a	16.50±0.592 ^a
น้ำหนักตัวเฉลี่ยสุดท้าย (กรัม)	46.17±3.755 ^a	36.53±9.266 ^a	36.53±9.266 ^a	34.97±3.993 ^a	35.91±7.501 ^a	34.93±3.502 ^a
อัตรารอดตาย (เปอร์เซ็นต์)	65.33±9.018 ^a	44.67±7.024 ^a	52.67±8.083 ^a	60.67±9.866 ^a	55.33±16.166 ^a	51.33±20.033 ^a
ผลผลิตปลาสุทธิ (กิโลกรัมต่อบ่อ)	1.00±0.115 ^a	0.40±0.231 ^a	0.58±0.180 ^a	0.78±0.180 ^a	0.63±0.400 ^a	0.54±0.437 ^a
อัตราการแลกเนื้อ	1.06±0.053 ^a	1.54±0.232 ^a	1.36±0.143 ^a	1.10±0.087 ^a	1.27±0.266 ^a	1.37±0.417 ^a

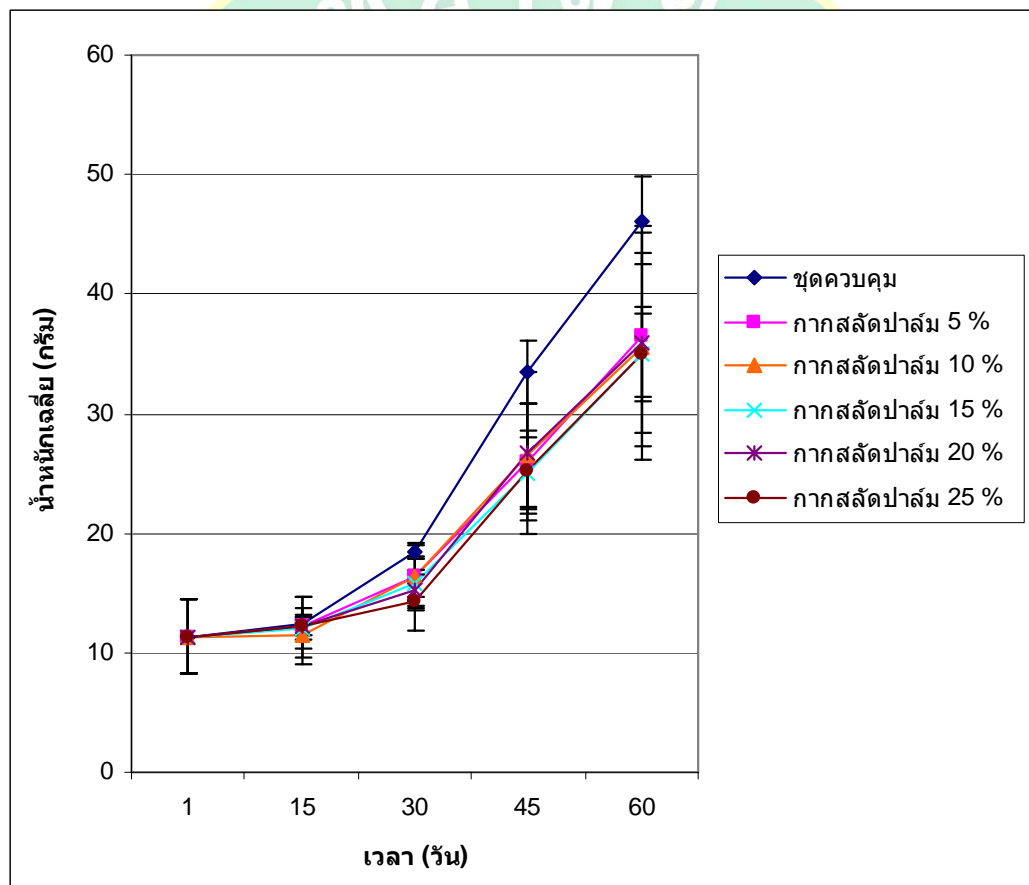
หมายเหตุ a,b = อักษรที่แตกต่างในแนวนอนแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

ปลาอุกถูกผสมเมื่อเลี้ยง เป็นเวลา 60 วัน พบว่า มีความยาวตัวเฉลี่ยเพิ่มขึ้น เรียงลำดับจากน้อยไปหามาก จากชุดการทดลองที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรที่ผสมกากสัลดปาล์มในเปอร์เซ็นต์ 25, 15, 10, 5, 20, และชุดควบคุม ตามลำดับ มีค่าดังนี้ 16.50 ± 0.592 , 16.59 ± 0.464 , 16.67 ± 2.143 , 16.67 ± 1.389 , 17.06 ± 1.000 และ 18.50 ± 0.338 เซนติเมตร จากการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) โดยชุดควบคุมที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรไม่มีส่วนผสมกากสัลดปาล์ม (ชุดควบคุม) ทำให้ปลาอุกถูกผสมมีความยาวตัวเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 18.50 ± 0.338 เซนติเมตรต่อตัว การเปลี่ยนแปลงของความยาวตัวเฉลี่ยภายในระยะเวลา 60 วัน ได้แสดงไว้ในภาพที่ 3



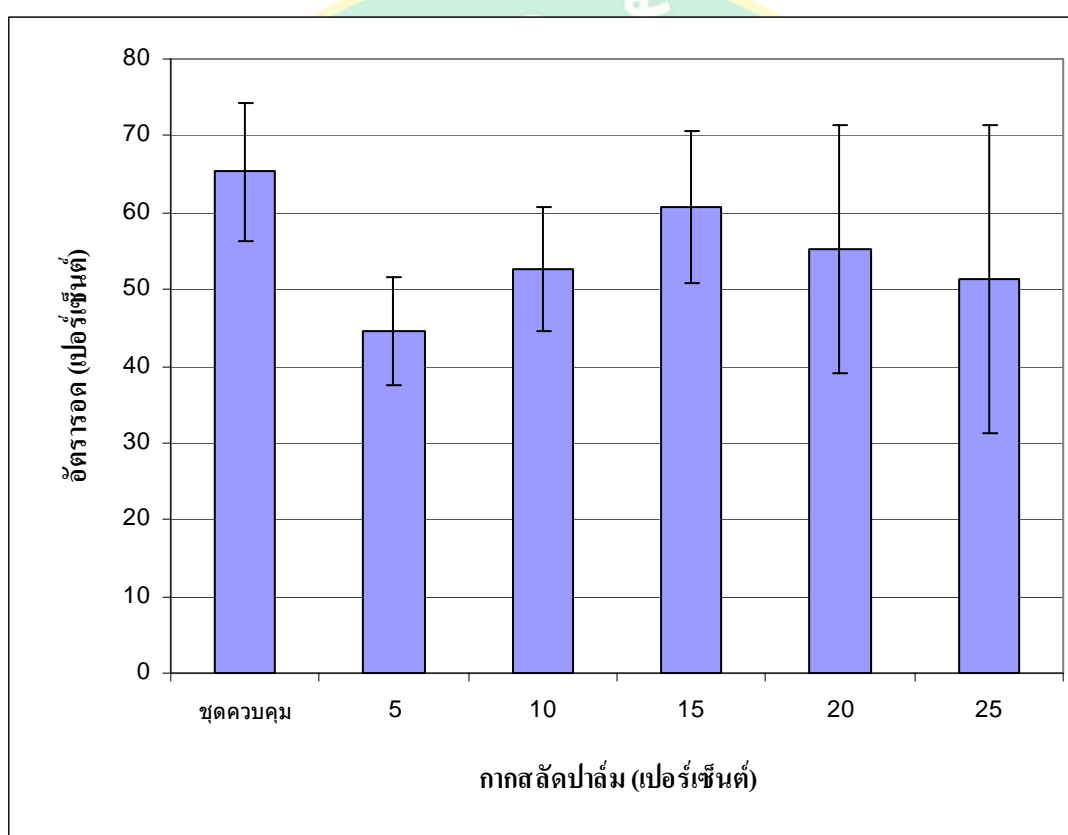
ภาพที่ 3 การเปลี่ยนแปลงความยาวตัวเฉลี่ย (เซนติเมตร) ของปลาอุกถูกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรผสมกากสัลดปาล์มในเปอร์เซ็นต์ต่างกัน 5 ระดับ และชุดควบคุม เป็นเวลา 60 วัน

ปลาอุกถูกผสมเมื่อทดลองเลี้ยงเป็นเวลา 60 วัน พบว่า มีน้ำหนักตัวเฉลี่ยเพิ่มขึ้น เรียงลำดับจากน้อยไปหามาก จากชุดการทดลองที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรที่ผสมกากสัลดปาล์มในเปอร์เซ็นต์ 25, 15, 10, 20, 5 และชุดควบคุม ตามลำดับ มีค่าดังนี้ 34.93 ± 3.502 , 34.97 ± 3.993 , 35.63 ± 9.548 , 35.91 ± 7.501 , 36.53 ± 9.266 และ 46.17 ± 3.755 กรัม จากการวิเคราะห์ห้ข้อมูล พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) โดยชุดการทดลองที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรไม่มีส่วนผสมกากสัลดปาล์ม (ชุดควบคุม) ทำให้ปลาอุกถูกผสมมีน้ำหนักเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 46.17 ± 3.755 กรัมต่อตัว การเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักตัวเฉลี่ยภายในระยะเวลา 60 วัน ได้แสดงไว้ในภาพที่ 4



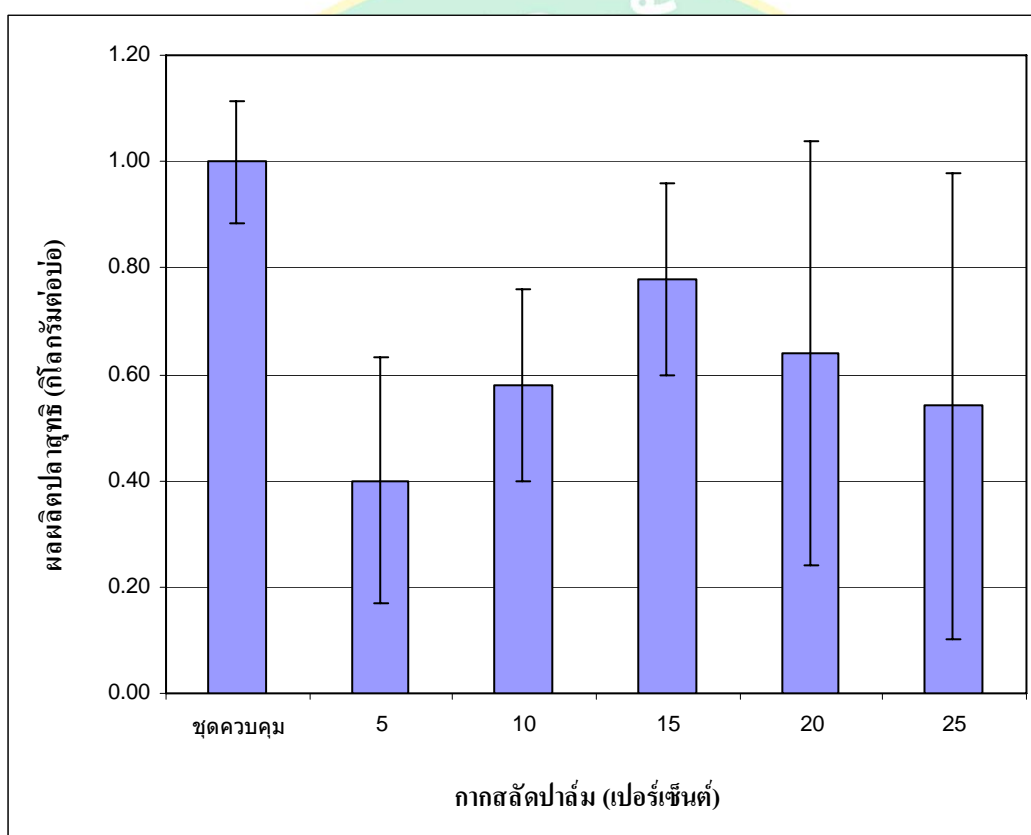
ภาพที่ 4 การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัวเฉลี่ย (กรัม) ของปลาอุกถูกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรผสมกากสัลดปาล์มในเปอร์เซ็นต์ต่างกัน 5 ระดับ และชุดควบคุม เป็นเวลา 60 วัน

อัตราการตายของปลาดุกลูกผสม จากชุดการทดลองที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรที่ผสมกากสลัดปาล์ม พบว่า มีค่าเฉลี่ยในแต่ละชุดการทดลองเรียงลำดับจากน้อยไปหามากในเปอร์เซ็นต์ 5, 25, 10, 20, 15 และชุดควบคุม ตามลำดับ มีค่าดังนี้ 44.67 ± 7.024 , 51.33 ± 20.033 , 52.67 ± 8.083 , 55.33 ± 16.166 , 60.67 ± 9.866 และ 65.33 ± 9.018 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) โดยชุดการทดลองที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรไม่มีส่วนผสมกากสลัดปาล์ม (ชุดควบคุม) ทำให้ปลาดุกลูกผสมมีอัตราการตายสูงที่สุด เท่ากับ 65.33 ± 9.018 เปอร์เซ็นต์ ดังภาพที่ 5



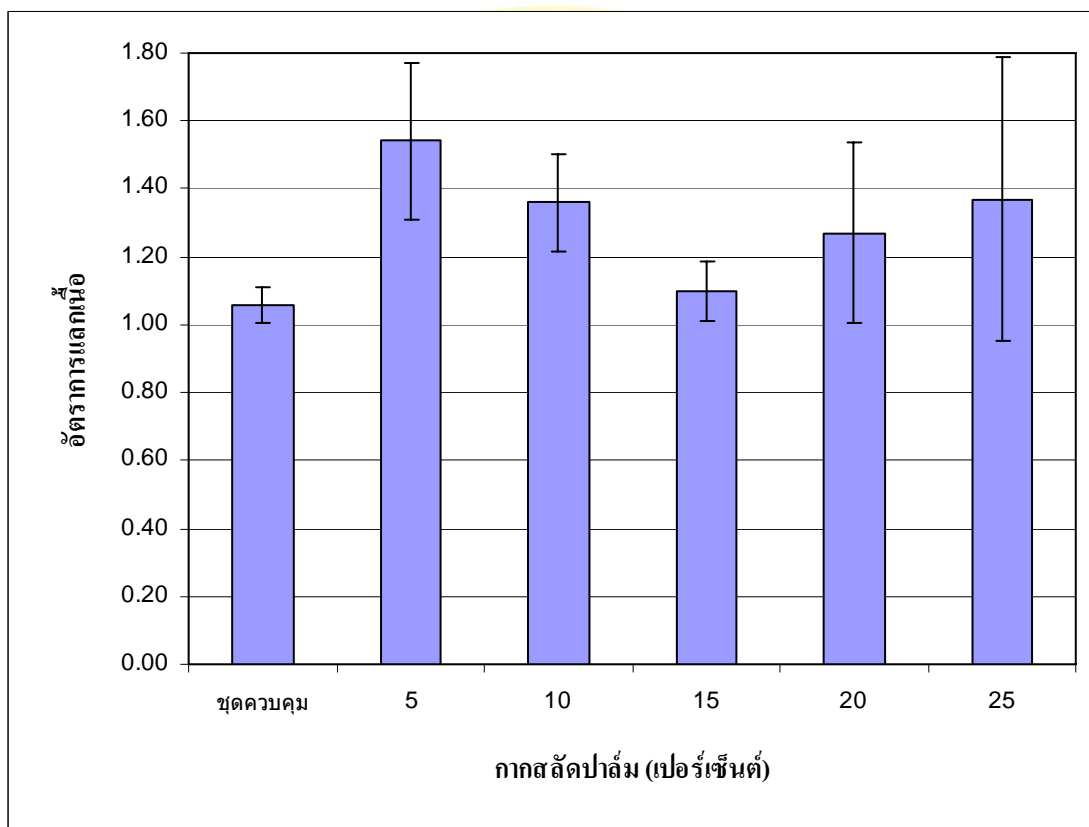
ภาพที่ 5 อัตราการตาย (เปอร์เซ็นต์) ของปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรผสมกากสลัดปาล์มในเปอร์เซ็นต์ที่ต่างกัน 5 ระดับ และชุดควบคุม เป็นเวลา 60 วัน

ผลผลิตปลาสุทธิ (กิโลกรัมต่อบ่อ) ของปลาดุกลูกผสม จากชุดการทดลองที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรที่ผสมกากสัลดปาล์ม พบว่า มีค่าเฉลี่ยในแต่ละชุดการทดลองเรียงลำดับจากน้อยไปหามากในเปอร์เซ็นต์ 5, 25, 10, 20, 15 และชุดควบคุม ตามลำดับ มีค่าดังนี้ 0.40 ± 0.231 , 0.54 ± 0.437 , 0.58 ± 0.180 , 0.63 ± 0.400 , 0.78 ± 0.180 และ 1.00 ± 0.115 กิโลกรัมต่อบ่อ จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) โดยชุดการทดลองที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตร ไม่มีส่วนผสมกากสัลดปาล์ม (ชุดควบคุม) ทำให้ปลาดุกลูกผสมมีผลผลิตปลาสุทธิสูงที่สุดเท่ากับ 1.00 ± 0.115 กิโลกรัมต่อบ่อ ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 ผลผลิตปลาสุทธิ (กิโลกรัมต่อบ่อ) ของปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรผสมกากสัลดปาล์มในเปอร์เซ็นต์ที่ต่างกัน 5 ระดับ และชุดควบคุม เป็นเวลา 60 วัน

อัตราการแลกเปลี่ยนของปลาอุกผสม จากชุดการทดลองที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรที่ผสมกากสัลดปาล์ม พบว่า มีค่าเฉลี่ยในแต่ละชุดการทดลองเรียงลำดับจากน้อยไปหามาก ในเปอร์เซ็นต์ ชุดควบคุม, 15, 20, 10, 25 และ 5 ตามลำดับ มีค่าดังนี้ 1.06 ± 0.053 , 1.10 ± 0.087 , 1.27 ± 0.266 , 1.36 ± 0.143 , 1.37 ± 0.417 และ 1.54 ± 0.232 จากการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) โดยชุดการทดลองที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรไม่มีส่วนผสมกากสัลดปาล์ม (ชุดควบคุม) ทำให้ปลาอุกผสมมีอัตราการแลกเปลี่ยนที่ดีที่สุด เท่ากับ 1.06 ± 0.053 ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 อัตราการแลกเปลี่ยน ของปลาอุกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรผสมกากสัลดปาล์ม ในเปอร์เซ็นต์ที่ต่างกัน 5 ระดับ และชุดควบคุม เป็นเวลา 60 วัน

วิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาการเจริญเติบโต อัตราการแลกเนื้อ ผลผลิตปลาสุทธิ และอัตราการรอดตาย ของปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารที่มีส่วนผสมของกากสัลดป่าลัม และ ชุดควบคุม เป็นเวลา 60 วัน พบว่า

ในการศึกษาการเจริญเติบโตของปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารที่มีกากสัลดป่าลัมเป็นส่วนผสมในเปอร์เซ็นต์ 5, 10, 15, 20, 25 และ อาหารสูตร ไม่มีส่วนผสมของกากสัลดป่าลัม (ชุดควบคุม) เป็นเวลา 60 วัน พบว่า การเจริญเติบโตของปลาดุกลูกผสม เมื่อสิ้นสุดการทดลอง มีความยาวเฉลี่ย 16.67 ± 1.389 , 16.67 ± 2.143 , 16.59 ± 0.464 , 17.06 ± 1.000 , 16.50 ± 0.592 และ 18.50 ± 0.338 เซนติเมตรต่อตัว ตามลำดับ และมีน้ำหนักตัวเฉลี่ย 36.53 ± 9.266 , 35.63 ± 9.548 , 34.97 ± 3.993 , 35.91 ± 7.501 , 34.93 ± 3.502 และ 46.17 ± 3.755 กรัมต่อตัว ตามลำดับ พบว่า การเจริญเติบโตของปลาดุกลูกผสม ในชุดการทดลองไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) โดยในชุดการทดลองที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตร ไม่มีส่วนผสมของกากสัลดป่าลัม (ชุดควบคุม) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของการเจริญเติบโตสูงที่สุด คือ มีความยาวตัวเฉลี่ย 18.50 ± 0.338 เซนติเมตรต่อตัว และมีน้ำหนักตัวเฉลี่ย 46.17 ± 3.755 กรัมต่อตัว เมื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตแต่ละชุดการทดลองที่มีส่วนผสมของกากสัลดป่าลัม พบว่า น้ำหนักตัวเฉลี่ยของปลาดุกลูกผสมลดลง เมื่ออาหารทดลองมีเปอร์เซ็นต์ของกากสัลดป่าลัมเพิ่มขึ้น เพราะการให้อาหารปลาดุกลูกผสมที่มีกากสัลดป่าลัมเป็นส่วนผสมนั้น ทำให้กลิ่นของอาหารเปลี่ยนแปลงไป ส่งผลทำให้การกินอาหารของปลาดุกลูกผสมลดลง โดยสังเกตจากการกินอาหารของปลา

จากผลการศึกษาการเจริญเติบโตของปลาดุกลูกผสม ครั้งนี้ ให้ผลใกล้เคียงกับรายงานการวิจัยของ (ทัศนีย์, 2546) ที่ได้ศึกษาในเรื่อง การใช้ดักแด้ใหม่บ้านทดแทนปลาป่นในปลาดุกลูกผสม ระยะเล็กขนาด 20 กรัม เป็นเวลา 30 วัน ที่ระดับการทดแทน 0, 25, 50, 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ของโปรตีนจากปลาป่น ต่อการเจริญเติบโต และอัตราการรอดตาย เมื่อเริ่มต้นการทดลองปลาดุกลูกผสม มีน้ำหนักใกล้เคียงกัน ($P > 0.05$) เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า น้ำหนักตัวเฉลี่ย มีค่าลดลงเมื่อใช้ดักแด้ใหม่บ้านทดแทนปลาป่นเพิ่มขึ้น ชุดการทดลองที่ทดแทนระดับ 0 เปอร์เซ็นต์ของโปรตีนจากปลาป่น ให้น้ำหนักตัวเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 79.03 ± 2.42 กรัมต่อตัว ($P < 0.05$) โดยการใช้ดักแด้ใหม่บ้านทดแทนโปรตีนจากปลาป่น 25-100 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ปลาดุกลูกผสมมีการเจริญเติบโตช้ากว่า การ

ใช้ผักแต่ใหม่บ้านทดแทนปลาป่น 0 เปอร์เซ็นต์ของโปรตีนจากปลาป่น การที่ปลาอุกถูกผสมมีการเจริญเติบโตลดลง เมื่อได้รับอาหารที่ใช้ผักแต่ใหม่บ้านทดแทนปลาป่นเพิ่มขึ้น ($P>0.05$)

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า ชุดการทดลองที่ไม่มีส่วนผสมของกากสัลดป่าล้ม (ชุดควบคุม) พบว่า มีอัตราการรอดตายเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 65.33 ± 9.018 เปอร์เซ็นต์ ($P>0.05$) ซึ่งให้ผลอัตราการรอดตายต่ำกว่ารายงานการวิจัยของ (ทัศนีย์, 2546) ที่ได้ศึกษาในเรื่อง การใช้ผักแต่ใหม่บ้านทดแทนปลาป่นในปลาอุกถูกผสม ซึ่งมีอัตราการรอดตายเฉลี่ย เท่ากับ 99.16 ± 0.83 เปอร์เซ็นต์ เฉียงเป็นระยะ 30 วัน เพราะว่าในระหว่างการศึกษาปลาทดลองภายในบ่อมักเกิดโรคเสมอ และได้มีปลาจำนวนหนึ่งกระโดดออกจากบ่อทดลอง จากการทดลองจะเห็นได้ว่าอัตราการรอดตายของปลาอุกถูกผสมมีค่าสอดคล้องกับผลผลิตปลาสุทธิ (กิโกรัมต่อบ่อ) คือ เมื่อมีอัตราการรอดตายสูงก็จะทำให้ผลผลิตปลาสุทธิสูงตามไปด้วย และเมื่อมีอัตราการรอดตายต่ำก็จะทำให้ผลผลิตปลาสุทธิต่ำไปด้วยอย่างเห็นได้ชัดเจน จากผลการทดลอง ส่วนอัตราการแลกเนื้อเฉลี่ยดีที่สุด เท่ากับ 1.06 ± 0.053 ($P>0.05$) ซึ่งให้ผลอัตราการแลกเนื้อใกล้เคียงกับรายงานการวิจัยของ (ทัศนีย์, 2546) โดยมีอัตราการแลกเนื้อเฉลี่ย เท่ากับ 0.97 ± 0.008

สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของปลาคุกกุผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารที่มีกากสัลดปาล์มเป็นส่วนผสม ในเปอร์เซ็นต์ 5, 10, 15, 20, 25 และอาหารสูตรไม่มีส่วนผสมของกากสัลดปาล์ม (ชุดควบคุม) โดยอาหารแต่ละสูตรจะมีเปอร์เซ็นต์โปรตีน 33 เปอร์เซ็นต์ เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ผลปรากฏว่า ชุดการทดลองที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรไม่มีส่วนผสมของกากสัลดปาล์ม (ชุดควบคุม) มีการเจริญเติบโตดีที่สุด คือ มีความยาวตัวเฉลี่ยสุดท้าย 18.50 ± 0.33 เซนติเมตร และมีน้ำหนักตัวเฉลี่ยสุดท้าย 46.17 ± 3.755 กรัม ในด้านของ อัตรารอดตาย ผลผลิตปลาสุทธิ และอัตราการแลกเนื้อ ยังพบว่า ชุดการทดลองที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรไม่มีส่วนผสมของกากสัลดปาล์ม (ชุดควบคุม) ให้ผลดีที่สุดเช่นกัน คือ มีอัตรารอดตาย 65.33 ± 9.018 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตปลาสุทธิ 1.00 ± 0.115 กิโลกรัมต่อบ่อ และ มีอัตราการแลกเนื้อ 1.06 ± 0.053 เมื่อนำผลการทดลองในแต่ละชุดการทดลองไปเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)



บรรณานุกรม

การพัฒนาวัสดุเหลือใช้จากโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อใช้เลี้ยงสัตว์. 2551. [ออนไลน์].

เข้าถึงเมื่อ: 9 กุมภาพันธ์ . จาก <http://www.dld.go.th/nutrition/ techno.html>

การเพาะเลี้ยงปลาอุกบึกอุย. 2551. [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ: 6 ธันวาคม.

จาก <http://web.ku.ac.th/agri/dook/menu.htm>

กรมประมง. มปป. การเพาะเลี้ยงปลาอุกบึกอุย. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตร

แห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ.

กรมประมง. ปลาอุกบึกอุย. 2551. [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ: 6 ธันวาคม.

จาก <http://www.doae.go.th/library/html/detail/dook/menu.htm>

กองอาหารสัตว์. 2552. ความรู้ด้านอาหาร. [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ: 19 มกราคม.

จาก <http://www.dld.go.th/inform/kfish.html>

ทัศนีย์ คชสิทธิ์. 2546. การใช้ตากแดดใหม่บ้านเป็นแหล่งโปรตีนในอาหารปลาดุกลูกผสม. วิทยานิพนธ์

ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

นฤมล ตี๋พานิช. 2539. ผลของใยอาหารต่อการใช้ประโยชน์และการเจริญเติบโตของ

ปลาดุกลูกผสม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

บุษบา ล้อประเสริฐ. 2548. ปาล์มน้ำมัน. ศูนย์ส่งเสริมและอบรมการเกษตร, กรุงเทพฯ.

ประสิทธิ์ พันธุ์นิลกุล. มปป. การเลี้ยงปลาดุก. พิมพ์ครั้งที่ 1. อักษรสยามการพิมพ์, กรุงเทพฯ.

ปาล์มน้ำมัน. 2552. [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ: 19 มกราคม. จาก <http://th.wikipedia.org/wiki.html>

พืชไร่เศรษฐกิจ. ปาล์มน้ำมัน. [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ: 19 มกราคม.

จาก <http://ait.nisit.kps.ku.ac.th/dbfieldcrop/importtant/oilplam.htm>

ภาควิชาพืชไร่. ปาล์มน้ำมัน. 2552. [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ: 15 มกราคม.

จาก <http://www.doae.go.th./plant/palm.htm>

วัตถุดิบอาหารสัตว์. 2552. [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ: 15 มกราคม.

จาก http://www.dld.go.th/nutrition/exhibision/feed_stuff/rice_broken.htm

วีรพงศ์ วุฒิพันธุ์ชัย. 2536. อาหารปลา. พิมพ์ครั้งที่ 1. พิมพ์ที่ โอ.เอส.พรินติ้งเฮ้าส์, กรุงเทพฯ.

เวียง เชื้อโพธิ์หัก. 2543. โภชนศาสตร์สัตว์น้ำ และการให้อาหารสัตว์น้ำ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,

กรุงเทพฯ.

ศุภวันจักรี พลมีศักดิ์. 2550. การพัฒนาวัสดุเหลือใช้จากโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อใช้เลี้ยงสัตว์.

[ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ: 15 มกราคม.

จาก http://www.dld.go.th/nutrition/Tech_Knowledge/.htm

สมาสี จันทร์ชลอ. 2547. สถิติ. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
ธนบุรี. บริษัทพิมพ์ดีจำกัด. กรุงเทพฯ.

สันต์ นาคะสุวรรณ. 2548. คู่มือปลาน้ำจืด. เทพพิทักษ์, กรุงเทพฯ.

สุภาพร สุกสีเหลือง. 2538. การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ. ศูนย์สื่อเสริม. กรุงเทพฯ.

สมพงษ์ สหพงศ์. 2538. น้ำมันปลา น้ำมันลดไขมัน. พิมพ์ครั้งที่ 4. สำนักพิมพ์รวมธรรมส์,
กรุงเทพฯ.

Chow, K.W. 1980. **Protein requirements of young grey mullet.** (Mugil capito).

Aquaculture 52: 105-115.

Halver, J.E. 1989. **Fish Nutrition.** 2 ed. America: academic Press.

NRC. 1993. **Nutrient Requirement of fish.** Washington D. C. National Academy Press. 3-32.

Yingst, W.L. and R. R. Stickney. 1980. **Growth of caged channel catfish Fingerlings reared on
diets containing various lipids.** Prog Fish. Cult. 42(1):24-26.





ภาพผนวกที่ 1 บ่อที่ใช้ทดลองจำนวน 18 บ่อ



ภาพผนวกที่ 2 อุปกรณ์ให้อากาศ



ภาพผนวกที่ 3 สวิง



ภาพผนวกที่ 4 สายยาง



ภาพผนวกที่ 5 กะละมัง



ภาพผนวกที่ 6 กล้องถ่ายรูป (ยี่ห้อ SONY รุ่น DSC-S750)



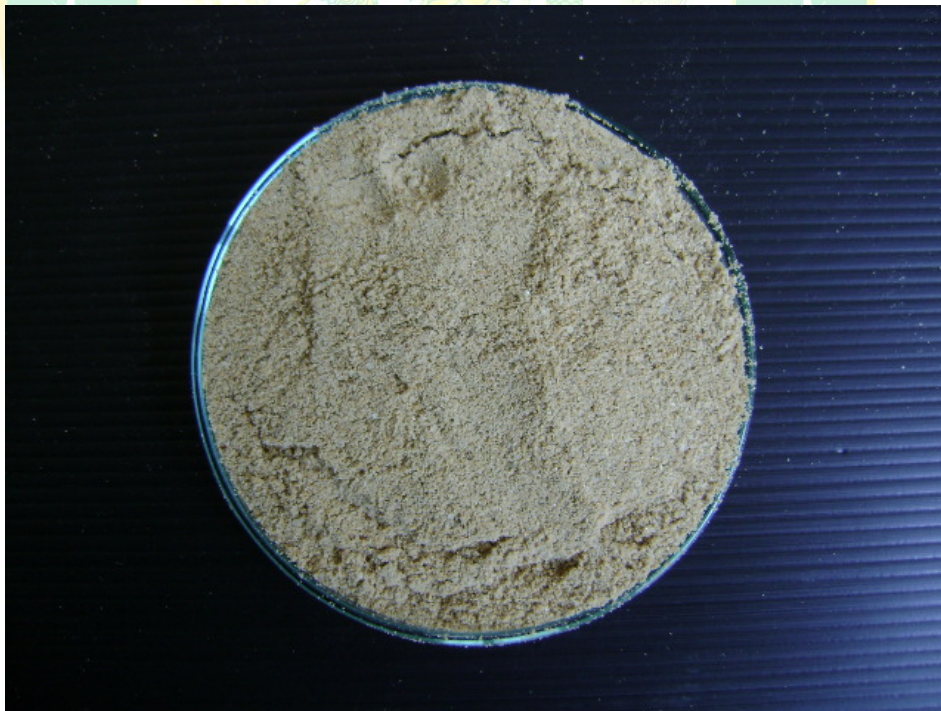
ภาพผนวกที่ 7 กากสัลดปาถั่มส่วนผสมของอาหาร



ภาพผนวกที่ 8 กากถั่วเหลืองส่วนผสมของอาหาร



ภาพผนวกที่ 9 ปลาป่นส่วนผสมของอาหาร



ภาพผนวกที่ 10 รำข้าวส่วนผสมของอาหาร



ภาพผนวกที่ 11 ปลายข้าวบดละเอียดส่วนผสมของอาหาร



ภาพผนวกที่ 12 น้ำมันปลาส่วนผสมของอาหาร



ภาพผนวกที่ 13 สารเหนียวส่วนผสมของอาหาร



ภาพผนวกที่ 14 วิตามินส่วนผสมของอาหาร



ภาพผนวกที่ 15 ลักษณะของอาหารที่คอลลูกเคส้ากันพร้อมที่จะนำเข้าเครื่องบด (mincer)



ภาพผนวกที่ 16 เครื่องบดอาหาร (mincer) และการบดอาหาร



ภาพผนวกที่ 17 นำอาหารไปผึ่งลมเพื่อลดความชื้น



ภาพผนวกที่ 18 บรรจุอาหารไว้ในภาชนะที่มิดชิดพร้อมใช้ในการทดลอง



ภาพผนวกที่ 19 เก็บข้อมูลโดยการวัดความยาว



ภาพผนวกที่ 20 เครื่องชั่ง 1,000 กรัม และการเก็บข้อมูลน้ำหนัก

ตารางผนวกที่ 1 ความยาวและน้ำหนักของปลาดุกลูกผสมเริ่มต้นการทดลอง
(ค่าเฉลี่ย±SD)

ตัวที่	ความยาว (ซม.)	น้ำหนัก (กรัม)
1	12.50	14.30
2	14.40	11.70
3	12.00	10.50
4	11.00	8.20
5	12.20	13.90
6	13.00	13.70
7	13.50	19.30
8	12.30	12.30
9	11.70	12.20
10	13.30	16.30
11	12.50	11.80
12	11.80	11.10
13	11.90	9.60
14	12.50	12.80
15	11.10	9.00
16	11.00	9.30
17	10.60	8.60
18	10.00	7.50
19	10.70	8.30
20	10.20	6.70
เฉลี่ย	11.91±1.153	11.36±3.156

ตารางผนวกที่ 2 การเจริญเติบโตของปลาคุณลูกผสมชุดการทดลอง สูตรอาหารไม่มีส่วนผสมของกากสาคั่วปาล์ม (ชุดควบคุม) เป็นเวลา 15 วัน (ค่าเฉลี่ย±SD)

ตัวที่	การเจริญเติบโต						เฉลี่ย	
	ซั้ที่ 1		ซั้ที่ 2		ซั้ที่ 3			
	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)	ความยาว	น้ำหนัก
1	13.0	13.8	15.5	22.1	11.8	12.2		
2	15.0	21.7	13.0	15.4	10.9	7.7		
3	9.5	6.5	14.0	16.7	13.5	16.7		
4	12.0	11.7	12.1	12.5	11.6	9.7		
5	14.0	17.5	9.0	5.0	11.5	9.8		
6	12.5	13.3	11.0	9.4	12.8	13.4		
7	13.7	18.3	13.8	16.0	11.0	9.1		
8	12.0	13.2	13.2	16.0	12.0	10.8		
9	13.2	16.6	11.2	9.4	9.5	6.3		
10	12.6	12.4	9.0	5.3	10.2	6.1		
เฉลี่ย	12.75±1.474	14.50±4.211	12.18±2.141	12.78±5.469	11.48±1.171	10.18±3.278	12.14±0.636	12.49±2.175

ตารางผนวกที่ 3 การเจริญเติบโตของปลาคุณลูกผสมชุดการทดลอง สูตรอาหารไม่มีส่วนผสมของกากสาคั่วปาล์ม (ชุดควบคุม) เป็นเวลา 30 วัน (ค่าเฉลี่ย±SD)

ตัวที่	การเจริญเติบโต						เฉลี่ย	
	ซั้ที่ 1		ซั้ที่ 2		ซั้ที่ 3			
	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)	ความยาว	น้ำหนัก
1	15.7	27.0	16.0	27.1	16.2	30.4		
2	14.6	23.6	15.6	29.6	13.0	15.8		
3	14.6	27.2	14.0	20.0	14.0	16.5		
4	12.6	13.8	13.2	15.6	14.0	19.7		
5	13.6	16.9	12.5	12.9	14.5	19.6		
6	12.6	15.2	12.4	13.6	14.5	18.9		
7	13.0	14.4	13.5	18.9	13.8	17.1		
8	12.8	12.7	13.0	15.4	13.5	19.2		
9	15.0	21.4	12.5	14.1	14.0	17.1		
10	13.0	15.0	11.6	9.6	13.5	14.5		
เฉลี่ย	13.75±1.131	18.72±5.579	13.43±1.415	17.68±6.367	14.10±0.868	18.88±4.406	13.76±0.335	18.43±0.652

ตารางผนวกที่ 4 การเจริญเติบโตของปลาอุกถูกผสมชุดการทดลอง สูตรอาหารไม่มีส่วนผสมของกากสัลดป่าล้ม
(ชุดควบคุม) เป็นเวลา 45 วัน (ค่าเฉลี่ย±SD)

ตัวที่	การเจริญเติบโต						เฉลี่ย	
	ซ้ำที่ 1		ซ้ำที่ 2		ซ้ำที่ 3		ความยาว	น้ำหนัก
	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)		
1	18.6	45.8	16.5	32.4	19.2	43.4		
2	15.2	25.5	15.7	31.0	13.5	17.5		
3	14.5	23.0	15.7	29.2	17.6	36.7		
4	16.1	26.9	17.6	46.0	20.1	60.0		
5	16.5	31.2	16.8	35.8	16.7	35.3		
6	15.6	34.3	15.0	28.8	16.3	34.1		
7	16.0	28.7	16.3	35.0	20.0	55.1		
8	14.3	21.0	19.0	55.0	15.3	28.8		
9	19.3	50.7	14.6	23.3	16.0	31.1		
10	13.3	20.5	14.6	22.3	13.9	17.2		
เฉลี่ย	15.94±1.859	30.76±10.242	16.18±1.387	33.88±10.012	16.86±2.356	35.92±14.030	16.33±0.477	33.52±2.599

ตารางผนวกที่ 5 การเจริญเติบโตของปลาอุกถูกผสมชุดการทดลอง สูตรอาหารไม่มีส่วนผสมของกากสัลดป่าล้ม
(ชุดควบคุม) เป็นเวลา 60 วัน (ค่าเฉลี่ย±SD)

ตัวที่	การเจริญเติบโต						เฉลี่ย	
	ซ้ำที่ 1		ซ้ำที่ 2		ซ้ำที่ 3			
	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)	ความยาว	น้ำหนัก
1	21.5	70.0	18.4	40.1	21.1	68.0		
2	19.0	68.0	18.9	47.0	17.2	34.0		
3	20.2	61.0	17.4	39.0	19.8	58.0		
4	19.3	60.0	17.0	31.0	16.2	32.0		
5	19.5	50.0	21.0	64.0	18.3	45.0		
6	19.5	58.0	20.3	61.0	21.2	64.0		
7	18.5	42.0	17.0	36.0	18.3	38.0		
8	17.2	36.0	18.2	44.0	16.3	32.0		
9	16.5	28.0	18.3	46.0	18.2	42.0		
10	17.5	32.0	15.6	30.0	17.5	29.0		
เฉลี่ย	18.87±1.494	50.50±15.182	18.21±1.601	43.81±11.406	18.41±1.784	44.20±14.242	18.50±0.338	46.17±3.755

ตารางผนวกที่ 6 การเจริญเติบโตของปลาคุณลูกผสมชุดการทดลอง สูตรอาหารมีส่วนผสมของกากสัลดป่าล้ม 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 15 วัน (ค่าเฉลี่ย±SD)

ตัวที่	การเจริญเติบโต						เฉลี่ย	
	ซั้ที่ 1		ซั้ที่ 2		ซั้ที่ 3		ความยาว	น้ำหนัก
	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)		
1	11.0	8.4	15.0	24.6	13.0	15.0		
2	13.6	16.3	14.0	20.7	14.5	20.7		
3	13.5	15.4	13.8	20.7	11.0	9.2		
4	11.6	11.1	12.4	15.0	12.5	9.8		
5	12.0	12.2	11.0	9.6	11.5	10.8		
6	11.0	9.5	10.0	7.9	13.0	13.8		
7	12.5	11.6	11.2	10.6	12.7	14.3		
8	11.5	9.4	10.0	7.3	10.5	7.9		
9	10.0	6.9	10.0	6.8	12.5	12.1		
10	12.2	13.9	9.0	5.1	12.0	11.5		
เฉลี่ย	11.89±1.125	11.47±3.052	11.64±2.048	12.83±6.940	12.32±1.141	12.51±3.679	11.95±0.344	12.27±0.711

ตารางผนวกที่ 7 การเจริญเติบโตของปลาอุกถูกผสมชุดการทดลอง สูตรอาหารมีส่วนผสมของกากสัลดป่าล้ม
5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 30 วัน (ค่าเฉลี่ย±SD)

ตัวที่	การเจริญเติบโต						เฉลี่ย	
	ซั้ที่ 1		ซั้ที่ 2		ซั้ที่ 3		ความยาว	น้ำหนัก
	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)		
1	14.2	17.5	18.9	43.8	16.5	26.3		
2	12.7	13.4	15.0	24.4	15.0	23.6		
3	13.8	19.4	10.5	12.0	16.5	29.0		
4	15.8	24.0	11.5	10.0	14.5	22.6		
5	13.2	17.6	11.6	10.4	12.6	14.4		
6	12.5	13.6	12.7	14.7	14.0	16.9		
7	11.0	11.1	11.4	9.7	18.0	14.2		
8	12.0	13.2	10.4	7.4	13.2	14.3		
9	14.0	16.5	17.0	9.6	12.0	12.6		
10	11.5	10.4	11.0	8.5	11.5	9.4		
เฉลี่ย	13.07±1.434	15.67±4.153	13.22±1.923	15.05±11.207	14.38±2.138	18.33±6.555	13.48±0.777	16.35±1.743

ตารางผนวกที่ 8 การเจริญเติบโตของปลาคุณกฤษผสมชุดการทดลอง สูตรอาหารมีส่วนผสมของกากสัลดป่าล้ม
5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 45 วัน (ค่าเฉลี่ย±SD)

ตัวที่	การเจริญเติบโต						เฉลี่ย	
	ซ้ำที่ 1		ซ้ำที่ 2		ซ้ำที่ 3		ความยาว	น้ำหนัก
	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)		
1	15.2	23.2	15.1	23.3	15.4	27.8		
2	13.6	20.2	13.6	19.2	12.3	14.0		
3	13.7	19.7	17.3	36.8	12.3	15.9		
4	11.6	11.5	23.2	85.0	15.8	31.7		
5	13.6	18.1	15.0	23.0	16.0	31.1		
6	12.5	13.7	13.7	17.2	16.6	32.2		
7	15.6	19.3	12.0	13.4	19.8	60.0		
8	17.3	34.0	18.5	45.5	15.8	28.5		
9	15.2	24.5	13.0	14.2	15.2	18.3		
10	13.2	16.2	12.3	14.6	15.8	22.6		
เฉลี่ย	14.15±1.672	20.04±6.299	15.37±3.454	29.22±22.216	15.50±2.129	28.21±13.040	15.01±0.745	25.94±4.827

ตารางผนวกที่ 9 การเจริญเติบโตของปลาอุกกลุ่มผสมชุดการทดลอง สูตรอาหารมีส่วนผสมของกากสัลด้าลัม 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 60 วัน (ค่าเฉลี่ย±SD)

ตัวที่	การเจริญเติบโต						เฉลี่ย	
	ซ้ำที่ 1		ซ้ำที่ 2		ซ้ำที่ 3		ความยาว	น้ำหนัก
	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)		
1	14.5	21.0	15.5	30.0	17.9	45.0		
2	16.8	33.0	17.5	39.0	17.6	42.0		
3	13.5	24.0	17.7	39.0	16.5	32.0		
4	15.6	28.0	14.0	20.0	16.5	31.0		
5	16.5	36.0	16.5	40.0	18.5	43.0		
6	13.2	18.0	14.5	21.2	18.8	45.0		
7	14.4	20.0	15.5	30.0	14.5	21.0		
8	14.2	20.8	21.5	61.0	21.9	83.0		
9	16.3	30.0	15.5	29.0	16.3	30.0		
10	15.7	28.0	25.5	118.0	17.2	38.0		
เฉลี่ย	15.07±1.279	25.88±6.045	17.37±3.561	42.72±28.920	17.57±1.964	41.00±16.707	16.67±1.389	36.53±9.266

ตารางผนวกที่ 10 การเจริญเติบโตของปลาคุณลักษณะการทดลอง สูตรอาหารมีส่วนผสมของกากสาคัดปาล์ม 10 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 15 วัน (ค่าเฉลี่ย±SD)

ตัวที่	การเจริญเติบโต						เฉลี่ย	
	ซ้ำที่ 1		ซ้ำที่ 2		ซ้ำที่ 3			
	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)	ความยาว	น้ำหนัก
1	14.0	18.1	12.5	15.1	12.0	12.3		
2	13.5	16.1	13.6	16.5	11.4	9.1		
3	12.0	11.3	13.8	18.2	11.5	10.3		
4	11.5	9.4	15.5	28.1	12.4	12.0		
5	13.2	14.4	13.0	16.7	10.5	7.7		
6	9.5	6.3	12.3	13.3	11.2	9.9		
7	9.0	5.1	11.8	10.7	9.6	6.3		
8	9.5	5.8	12.0	11.8	11.2	10.0		
9	10.5	7.7	10.9	9.4	10.0	6.7		
10	12.7	15.0	9.2	6.1	10.6	9.1		
เฉลี่ย	11.54±1.828	10.92±4.730	12.46±1.712	14.59±6.032	11.04±0.869	9.34±2.015	11.68±0.720	11.38±2.310

ตารางผนวกที่ 11 การเจริญเติบโตของปลาดุกลูกผสมชุดการทดลอง สูตรอาหารมีส่วนผสมของกากสัลดป่าลัม
10 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 30 วัน (ค่าเฉลี่ย±SD)

ตัวที่	การเจริญเติบโต						เฉลี่ย	
	ซ้ำที่ 1		ซ้ำที่ 2		ซ้ำที่ 3			
	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)	ความยาว	น้ำหนัก
1	15.2	25.7	13.7	18.9	13.0	15.2		
2	15.5	23.6	13.8	20.3	15.6	27.1		
3	14.2	17.1	15.0	23.9	14.4	17.9		
4	12.5	12.6	13.0	13.1	14.5	18.4		
5	14.0	19.2	11.5	10.5	13.2	15.7		
6	14.2	20.0	11.5	10.3	12.4	12.9		
7	15.6	24.7	11.5	10.5	13.2	16.7		
8	14.0	17.4	11.4	10.6	13.2	14.2		
9	14.0	16.5	10.7	8.9	12.4	12.7		
10	13.5	15.2	10.7	8.4	11.7	10.6		
เฉลี่ย	14.27±0.949	19.20±4.308	12.28±1.485	13.54±5.452	13.36±1.164	16.14±4.552	13.30±0.996	16.29±2.833

ตารางผนวกที่ 12 การเจริญเติบโตของปลาคุณลักษณะการทดลอง สูตรอาหารมีส่วนผสมของกากสัลด้าปาล์ม
10 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 45 วัน (ค่าเฉลี่ย±SD)

ตัวที่	การเจริญเติบโต						เฉลี่ย	
	ซ้าที่ 1		ซ้าที่ 2		ซ้าที่ 3			
	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)	ความยาว	น้ำหนัก
1	19.5	44.4	19.0	46.7	15.6	25.7		
2	17.5	40.1	18.2	43.8	18.2	39.8		
3	15.0	24.5	13.9	17.3	16.3	29.1		
4	18.5	46.5	16.5	28.3	15.4	25.4		
5	17.5	38.3	15.0	24.5	11.5	11.7		
6	16.3	31.1	14.0	18.9	13.5	15.9		
7	13.2	15.9	16.7	35.7	14.2	20.6		
8	15.8	21.5	16.3	28.5	12.5	16.8		
9	14.5	21.1	13.5	17.2	11.3	12.9		
10	12.3	12.2	14.0	22.9	14.0	17.9		
เฉลี่ย	16.01±2.307	29.56±12.234	15.71±1.929	28.38±10.592	14.25±2.183	21.58±8.581	15.86±0.212	26.51±4.307

ตารางผนวกที่ 13 การเจริญเติบโตของปลาคุณลักษณะการทดลอง สูตรอาหารมีส่วนผสมของกากสาคัดปาล์ม 10 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 60 วัน (ค่าเฉลี่ย±SD)

ตัวที่	การเจริญเติบโต						เฉลี่ย	
	ซ้ำที่ 1		ซ้ำที่ 2		ซ้ำที่ 3		ความยาว	น้ำหนัก
	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)		
1	19.2	49.0	19.5	50.0	18.5	45.0		
2	18.9	44.0	18.5	43.0	18.5	42.0		
3	20.2	46.0	16.3	32.0	14.2	27.0		
4	18.2	42.0	17.5	38.0	14.8	28.0		
5	18.5	44.0	12.5	22.0	16.3	36.0		
6	21.0	58.0	14.8	22.0	14.5	28.0		
7	17.3	37.0	16.1	30.0	13.8	21.0		
8	19.5	50.0	20.5	61.0	14.5	20.0		
9	17.5	34.0	13.5	21.0	11.8	15.0		
10	20.0	56.0	12.3	18.0	11.5	10.0		
เฉลี่ย	19.03±1.191	46.00±7.587	16.15±2.877	33.70±14.197	14.84±2.382	27.20±11.302	16.67±2.143	35.63±9.548

ตารางผนวกที่ 14 การเจริญเติบโตของปลาดุกลูกผสมชุดการทดลอง สุตรอาหารมีส่วนผสมของกากสัลดป่าลัม
15 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 15 วัน (ค่าเฉลี่ย±SD)

ตัวที่	การเจริญเติบโต						เฉลี่ย	
	ซั้ที่ 1		ซั้ที่ 2		ซั้ที่ 3		ความยาว	น้ำหนัก
	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)		
1	11.6	11.7	14.0	16.9	13.5	15.5		
2	10.6	9.4	13.6	14.7	14.5	20.0		
3	13.0	12.9	12.2	13.6	12.4	13.9		
4	12.5	12.8	14.5	21.0	10.0	7.2		
5	12.8	14.5	14.0	19.5	12.8	13.3		
6	11.1	11.6	10.5	9.7	9.0	5.6		
7	10.8	8.9	10.6	8.2	11.5	10.1		
8	11.0	9.9	12.6	15.5	12.0	11.1		
9	11.8	13.3	10.0	7.7	10.9	8.9		
10	11.8	13.7	9.2	5.1	9.5	7.2		
เฉลี่ย	11.70±0.846	11.87±1.919	9.12±1.918	13.19±5.323	11.61±1.779	11.28±4.440	10.81±1.464	12.11±0.978

ตารางผนวกที่ 15 การเจริญเติบโตของปลาคุณลักษณะการทดลอง สูตรอาหารมีส่วนผสมของกากสาคั่วปาล์ม
15 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 30 วัน (ค่าเฉลี่ย±SD)

ตัวที่	การเจริญเติบโต						เฉลี่ย	
	ซั้ที่ 1		ซั้ที่ 2		ซั้ที่ 3		ความยาว	น้ำหนัก
	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)		
1	13.7	19.6	16.0	30.8	16.0	27.0		
2	15.0	22.3	15.2	26.0	14.6	20.4		
3	14.4	20.4	14.5	17.6	13.5	15.6		
4	15.7	26.7	14.2	17.3	12.6	15.4		
5	13.5	17.9	11.5	11.5	11.4	10.5		
6	14.5	24.3	11.8	11.0	12.0	11.8		
7	12.5	13.9	13.3	15.1	11.0	10.0		
8	7.8	11.4	11.6	9.5	10.6	8.1		
9	12.0	11.7	10.0	7.2	12.0	10.8		
10	11.0	10.4	11.6	10.3	11.2	8.6		
เฉลี่ย	13.01±2.322	17.86±5.772	12.97±1.950	15.63±7.602	12.49±1.730	13.82±5.976	12.82±0.289	15.77±2.024

ตารางผนวกที่ 16 การเจริญเติบโตของปลาคุณลักษณะการทดลอง สูตรอาหารมีส่วนผสมของกากสัลดป่าลัม
15 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 45 วัน (ค่าเฉลี่ย±SD)

ตัวที่	การเจริญเติบโต						เฉลี่ย	
	ซ้ำที่ 1		ซ้ำที่ 2		ซ้ำที่ 3		ความยาว	น้ำหนัก
	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)		
1	14.1	19.8	16.3	30.3	17.5	36.4		
2	16.4	28.9	14.3	21.0	13.2	15.9		
3	17.8	37.3	17.5	38.5	16.8	32.7		
4	16.1	28.9	15.3	20.3	15.2	22.0		
5	12.3	9.5	15.8	24.2	14.5	20.0		
6	16.9	31.4	13.5	17.3	14.6	21.6		
7	16.5	27.6	18.2	43.2	13.5	22.1		
8	15.0	22.2	15.6	25.5	15.5	21.8		
9	16.1	23.4	16.3	28.8	12.5	16.9		
10	12.0	10.9	16.5	34.5	12.4	16.5		
เฉลี่ย	15.32±1.948	23.99±8.792	15.93±1.386	28.36±8.378	14.57±1.727	22.59±6.799	15.27±0.681	24.98±3.010

ตารางผนวกที่ 17 การเจริญเติบโตของปลาคุณกลมผสมชุดการทดลอง สูตรอาหารมีส่วนผสมของกากสัลด้าปาล์ม
15 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 60 วัน (ค่าเฉลี่ย±SD)

ตัวที่	การเจริญเติบโต						เฉลี่ย	
	ซ้ำที่ 1		ซ้ำที่ 2		ซ้ำที่ 3		ความยาว	น้ำหนัก
	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)		
1	14.5	28.0	18.6	45.0	16.5	32.0		
2	19.2	53.0	15.5	30.0	16.3	34.0		
3	13.5	22.0	18.5	46.6	17.5	40.0		
4	18.8	54.0	15.0	28.0	17.6	40.0		
5	18.3	47.0	16.6	30.2	15.6	26.0		
6	15.5	26.0	18.0	44.0	16.7	30.0		
7	17.3	40.0	17.9	42.0	15.7	32.0		
8	17.5	41.0	15.3	20.2	17.3	28.0		
9	14.3	24.0	21.2	74.0	14.6	22.0		
10	16.3	32.0	14.2	18.0	13.8	20.0		
เฉลี่ย	16.52±2.009	36.70±11.973	17.08±2.143	37.80±16.372	16.16±1.253	30.40±6.720	16.59±0.464	34.97±3.993

ตารางผนวกที่ 18 การเจริญเติบโตของปลาคุณลักษณะการทดลอง สูตรอาหารมีส่วนผสมของกากสัลดป่าลัม
20 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 15 วัน (ค่าเฉลี่ย±SD)

ตัวที่	การเจริญเติบโต						เฉลี่ย	
	ซ้ำที่ 1		ซ้ำที่ 2		ซ้ำที่ 3			
	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)	ความยาว	น้ำหนัก
1	15.6	24.8	13.5	16.1	11.6	10.9		
2	12.5	13.0	13.8	19.0	14.5	18.8		
3	13.5	18.0	10.6	8.0	12.6	13.3		
4	12.0	11.0	10.2	6.9	14.1	17.3		
5	11.5	12.2	10.5	7.9	10.0	6.9		
6	13.0	14.4	11.5	9.3	13.0	14.2		
7	14.0	18.7	8.0	4.2	10.5	7.5		
8	10.8	9.0	9.0	4.9	12.5	14.1		
9	12.0	11.0	9.3	5.4	11.0	8.5		
10	13.2	15.8	13.0	15.2	10.8	9.3		
เฉลี่ย	12.81±1.376	14.79±4.704	10.94±1.979	9.69±5.203	12.06±1.531	12.08±4.113	11.94±0.941	12.19±2.552

ตารางผนวกที่ 19 การเจริญเติบโตของปลาคุณลักษณะการทดลอง สูตรอาหารมีส่วนผสมของกากสัลดป่าลัม
20 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 30 วัน (ค่าเฉลี่ย±SD)

ตัวที่	การเจริญเติบโต						เฉลี่ย	
	ซ้ำที่ 1		ซ้ำที่ 2		ซ้ำที่ 3		ความยาว	น้ำหนัก
	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)		
1	13.5	13.5	15.6	30.3	16.6	29.0		
2	12.5	9.5	15.0	24.6	13.0	16.3		
3	12.8	15.2	11.5	10.4	13.7	19.5		
4	14.0	17.8	11.8	12.8	15.5	25.0		
5	13.4	16.5	12.5	12.6	13.0	15.9		
6	14.3	20.2	12.8	15.8	11.0	10.5		
7	13.6	19.5	12.4	12.6	12.5	13.6		
8	13.0	14.5	12.0	9.8	12.5	14.3		
9	13.0	15.5	9.5	5.8	11.0	9.0		
10	12.0	11.7	9.0	4.8	11.7	11.5		
เฉลี่ย	13.21±0.692	15.39±3.330	12.21±2.058	13.95±7.952	13.05±1.822	16.46±6.398	12.82±0.537	15.27±1.260

ตารางผนวกที่ 20 การเจริญเติบโตของปลาคุณลักษณะการทดลอง สูตรอาหารมีส่วนผสมของกากสัลดป่าลัม
20 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 45 วัน (ค่าเฉลี่ย±SD)

ตัวที่	การเจริญเติบโต						เฉลี่ย	
	ซ้ำที่ 1		ซ้ำที่ 2		ซ้ำที่ 3		ความยาว	น้ำหนัก
	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)		
1	18.0	35.8	23.5	60.0	14.5	23.4		
2	20.4	55.8	18.0	50.0	12.6	14.1		
3	25.8	26.3	14.3	20.7	13.6	14.5		
4	20.4	65.0	13.6	20.6	16.6	34.3		
5	15.5	24.7	15.7	25.1	16.2	26.9		
6	16.5	32.1	14.8	22.5	13.5	18.3		
7	15.7	27.5	13.5	19.8	14.2	20.4		
8	15.5	24.5	12.9	16.9	13.4	19.2		
9	14.2	20.0	17.5	32.3	12.0	11.5		
10	13.5	15.5	11.0	11.9	11.3	10.7		
เฉลี่ย	17.55±3.728	32.72±15.788	15.48±3.509	27.98±15.358	13.79±1.682	19.33±7.353	15.61±1.883	26.68±6.789

ตารางผนวกที่ 21 การเจริญเติบโตของปลาคุณกุ่มผสมชุดการทดลอง สูตรอาหารมีส่วนผสมของกากสัลดป่าลัม
20 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 60 วัน (ค่าเฉลี่ย±SD)

ตัวที่	การเจริญเติบโต						เฉลี่ย	
	ซ้ำที่ 1		ซ้ำที่ 2		ซ้ำที่ 3		ความยาว	น้ำหนัก
	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)		
1	17.5	41.0	15.8	26.2	19.3	58.0		
2	20.1	51.0	14.9	18.7	15.4	25.0		
3	17.0	32.0	25.7	66.0	15.9	26.0		
4	16.0	33.0	16.2	31.7	17.5	42.0		
5	17.5	40.0	20.2	52.8	17.6	39.0		
6	21.0	63.0	13.7	18.4	16.5	32.0		
7	16.5	37.0	12.3	14.4	16.2	28.0		
8	16.3	32.0	18.5	35.2	16.2	30.0		
9	20.2	60.0	15.8	25.2	15.5	26.0		
10	20.0	56.0	13.0	17.8	13.6	20.0		
เฉลี่ย	18.21±1.899	44.50±11.975	16.61±3.994	30.64±16.778	16.37±1.529	32.60±11.088	17.06±1.000	35.91±7.501

ตารางผนวกที่ 22 การเจริญเติบโตของปลาคุณลักษณะการทดลอง สูตรอาหารมีส่วนผสมของกากสัลดป่าลัม
25 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 15 วัน (ค่าเฉลี่ย±SD)

ตัวที่	การเจริญเติบโต						เฉลี่ย	
	ซ้ำที่ 1		ซ้ำที่ 2		ซ้ำที่ 3		ความยาว	น้ำหนัก
	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)		
1	12.7	15.5	14.0	19.5	14.2	18.0		
2	13.5	18.9	14.0	18.3	12.5	13.5		
3	11.0	8.3	12.5	14.2	11.0	9.5		
4	12.5	12.8	12.0	11.9	10.5	7.7		
5	12.0	12.1	11.5	10.0	13.8	18.4		
6	10.5	9.6	10.4	7.0	14.7	23.8		
7	11.0	9.4	12.0	10.8	12.9	13.9		
8	11.5	11.4	11.0	9.5	12.5	12.2		
9	12.2	12.6	11.0	8.7	10.5	7.0		
10	11.6	11.5	8.5	4.6	9.6	6.1		
เฉลี่ย	11.85±0.911	12.22±3.114	11.69±1.645	11.45±4.715	12.22±1.747	13.01±5.739	11.92±0.272	12.23±0.780

ตารางผนวกที่ 23 การเจริญเติบโตของปลาคุณลักษณะการทดลอง สูตรอาหารมีส่วนผสมของกากสัลดป่าลัม
25 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 30 วัน (ค่าเฉลี่ย±SD)

ตัวที่	การเจริญเติบโต						เฉลี่ย	
	ซ้ำที่ 1		ซ้ำที่ 2		ซ้ำที่ 3		ความยาว	น้ำหนัก
	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)		
1	16.0	31.6	14.0	18.3	15.5	25.3		
2	13.4	14.6	13.5	16.6	15.5	24.6		
3	12.3	12.8	13.0	12.3	14.2	19.5		
4	14.5	19.9	12.4	10.3	13.0	14.5		
5	14.0	20.4	12.0	10.9	13.0	14.2		
6	13.5	18.4	10.8	8.5	12.2	12.0		
7	13.7	18.9	12.0	11.1	12.5	12.8		
8	11.6	11.6	12.5	11.4	10.7	8.1		
9	10.8	9.7	9.5	6.6	11.0	10.3		
10	11.0	8.1	11.5	10.4	10.2	8.1		
เฉลี่ย	13.08±1.646	16.60±6.849	12.12±1.310	11.64±3.477	12.78±1.870	14.94±6.241	12.66±0.491	14.33±2.506

ตารางผนวกที่ 24 การเจริญเติบโตของปลาคุณกลมผสมชุดการทดลอง สูตรอาหารมีส่วนผสมของกากสัลดป่าล้ม
25 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 45 วัน (ค่าเฉลี่ย±SD)

ตัวที่	การเจริญเติบโต						เฉลี่ย	
	ซั้ที่ 1		ซั้ที่ 2		ซั้ที่ 3		ความยาว	น้ำหนัก
	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)		
1	14.2	21.7	15.8	28.0	17.2	31.9		
2	17.2	31.4	13.5	17.7	14.3	17.9		
3	15.4	26.1	16.5	30.1	14.5	17.7		
4	15.5	30.1	16.0	32.7	16.5	39.2		
5	12.5	14.3	12.0	13.3	15.6	23.1		
6	16.2	31.8	12.3	15.0	16.7	31.2		
7	19.5	51.5	17.8	43.7	15.2	23.0		
8	15.0	26.4	14.5	23.6	12.9	18.0		
9	16.8	32.3	11.6	10.2	11.5	12.5		
10	15.4	25.9	12.4	17.4	13.6	17.2		
เฉลี่ย	15.77±1.865	29.15±9.579	14.24±2.187	23.17±10.432	14.80±1.806	23.17±8.377	14.94±0.774	25.16±3.453

ตารางผนวกที่ 25 การเจริญเติบโตของปลาคุณลักษณะการทดลอง สูตรอาหารมีส่วนผสมของกากสาคัดปาล์ม
25 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 60 วัน (ค่าเฉลี่ย±SD)

ตัวที่	การเจริญเติบโต						เฉลี่ย	
	ซ้ำที่ 1		ซ้ำที่ 2		ซ้ำที่ 3		ความยาว	น้ำหนัก
	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักตัว (กรัม)		
1	17.2	37.0	17.5	40.0	19.0	50.0		
2	17.3	33.0	18.5	43.0	18.6	54.0		
3	18.0	42.0	19.2	50.0	16.3	34.0		
4	15.8	31.0	16.8	33.0	15.5	28.0		
5	17.0	30.0	16.8	31.0	15.5	24.0		
6	16.3	28.0	15.3	26.0	16.3	30.0		
7	18.0	43.0	17.6	39.0	16.2	28.0		
8	13.2	14.0	19.5	60.0	15.5	27.0		
9	14.5	19.0	12.5	28.0	14.0	22.0		
10	22.5	90.0	13.2	22.0	11.5	12.0		
เฉลี่ย	16.98±2.472	36.70±20.828	16.69±2.372	37.20±11.670	15.84±2.127	30.90±12.583	16.50±0.592	34.93±3.502