

บทที่ 4

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาการเจริญเติบโตของปลาโมงที่เลี้ยงด้วยอาหารเสริมกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันที่ผ่านการย่อยด้วยเอนไซม์ในระดับที่แตกต่างกัน คือ 10%, 20%, 30% และ 40% เปรียบเทียบกับชุดที่ไม่เสริมเอนไซม์ (ชุดควบคุม) ทำการเลี้ยงเป็นเวลา 12 สัปดาห์ ได้ผลการทดลองดังนี้

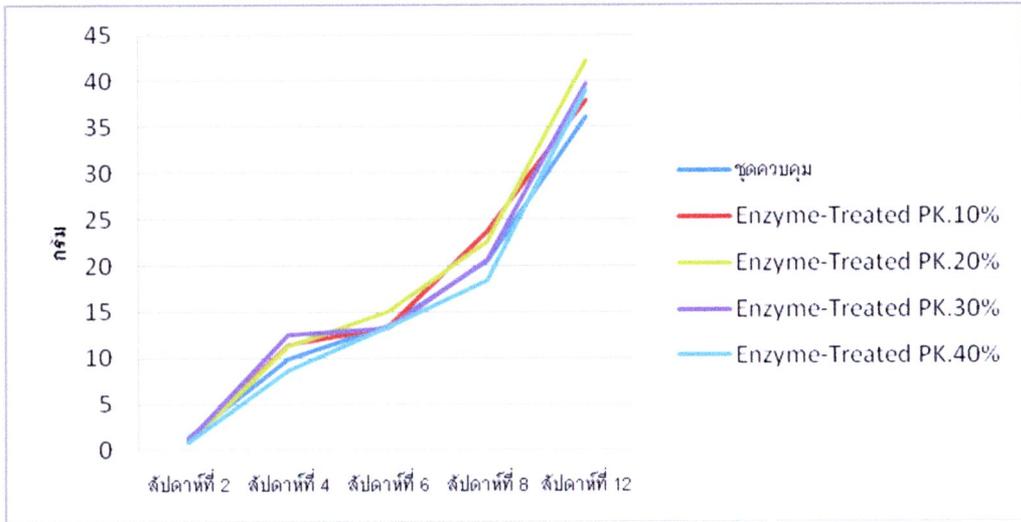
4.1. ผลการทดลองประสิทธิภาพการเจริญเติบโต (Growth efficiency) และอัตราการรอดตาย (Survival rate)

4.1.1. น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น

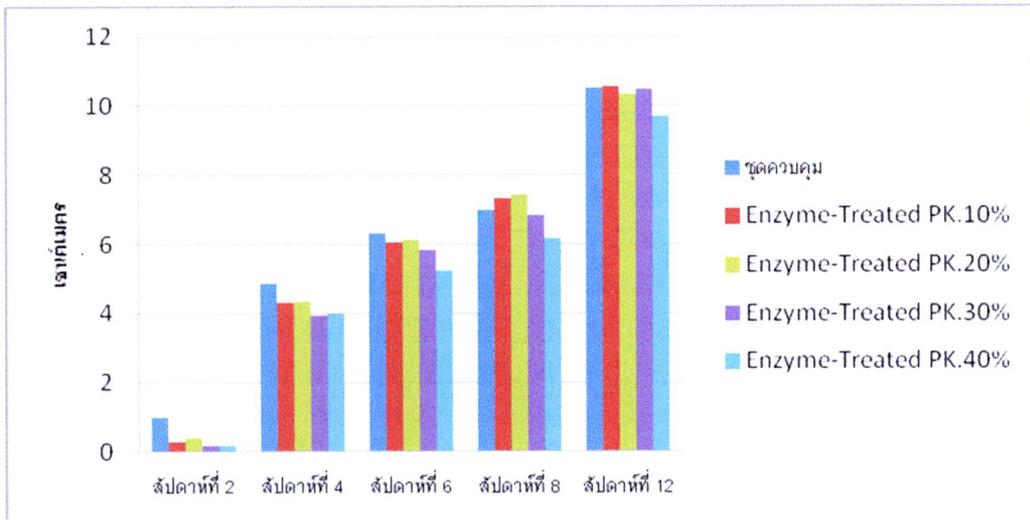
ผลจากการทดลองพบว่าน้ำหนักเริ่มต้นของปลาอยู่ระหว่าง 4.00-4.05 กรัมต่อตัว ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อสิ้นสุดการทดลองใน 12 สัปดาห์ ปลาที่ได้รับอาหารเสริมกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันที่ผ่านการย่อยด้วยเอนไซม์ 20% (ชุดการทดลองที่ 3) มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นสูงที่สุดเท่ากับ 42.19 ± 2.90 กรัมต่อตัว รองลงมาคือชุดการทดลองที่ 4,5,2 และชุดการทดลองที่ 1 เท่ากับ 39.73 ± 1.61 , 39.09 ± 3.64 , 37.97 ± 4.29 และ 36.12 ± 4.36 กรัมต่อตัว ตามลำดับ โดยน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นของปลาโมงทุกการทดลองมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) (ภาพที่ 7, ตารางที่ 4)

4.1.2. ความยาวที่เพิ่มขึ้น

ผลจากการทดลองพบว่าความยาวเริ่มต้นของปลาอยู่ระหว่าง 6.50-9.70 เซนติเมตร ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อสิ้นสุดการทดลองใน 12 สัปดาห์ ปลาที่ได้รับอาหารเสริมกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันที่ผ่านการย่อยด้วยเอนไซม์ 10% (ชุดการทดลองที่ 2) มีค่าความยาวสูงที่สุดเท่ากับ 10.57 ± 0.76 เซนติเมตร รองลงมาคือชุดการทดลองที่ 1,4,3 และชุดการทดลองที่ 5 มีค่าเท่ากับ 10.50 ± 0.87 , 10.47 ± 0.80 , 10.33 ± 1.00 และ 9.70 ± 0.61 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยความยาวที่เพิ่มขึ้นของปลาโมงทุกการทดลองมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) (ภาพที่ 8, ตารางที่ 5)



ภาพที่ 7 น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นของปลาโมงที่เลี้ยงด้วยอาหารเสริมกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันที่ผ่านการย่อยด้วยเอนไซม์



ภาพที่ 8 ความยาวเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นของปลาโมงที่เลี้ยงด้วยอาหารเสริมกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันที่ผ่านการย่อยด้วยเอนไซม์

ตารางที่ 4 ³น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นของปลาโมงที่เลี้ยงด้วยอาหารเสริมกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันที่ผ่านการย่อยด้วยเอนไซม์ ในระดับที่ต่างกัน เป็นเวลา 12 สัปดาห์

ชุดการทดลอง	³ น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม) / 2 สัปดาห์					
	2 ^{ns}	4 ^{ns}	6 ^{ns}	8 ^{ns}	12 ^{ns}	
ชุดควบคุม	1.38 ± 0.74	9.83 ± 0.56	13.55 ± 1.75	20.48 ± 3.00	36.12 ± 4.36	
Enzyme-Treated PK. 10%	1.08 ± 0.26	11.43 ± 3.56	13.44 ± 0.81	23.73 ± 4.84	37.97 ± 4.29	
Enzyme-Treated PK. 20%	0.82 ± 0.08	11.27 ± 1.07	15.02 ± 1.47	22.57 ± 1.29	42.19 ± 2.90	
Enzyme-Treated PK. 30%	1.07 ± 0.35	12.52 ± 2.50	13.27 ± 1.88	20.63 ± 6.12	39.73 ± 1.61	
Enzyme-Treated PK. 40%	0.85 ± 0.23	8.60 ± 3.59	13.33 ± 1.96	18.43 ± 2.27	39.09 ± 3.64	

หมายเหตุ ns คือ non significant แสดงความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่างค่าเฉลี่ยในสัปดาห์เดียวกัน (p>0.05)

ตารางที่ 5 ความยาวเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นของปลาโมงที่เลี้ยงด้วยอาหารเสริมกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันที่ผ่านการย่อยด้วยเอนไซม์ ในระดับที่ต่างกัน เป็นเวลา 12 สัปดาห์

ชุดการทดลอง	น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม) / 2 สัปดาห์					
	2	4 ^{ns}	6 ^{ns}	8	12 ^{ns}	
ชุดควบคุม	1.00 ± 0.61 ^a	4.87 ± 0.71	6.33 ± 0.51	7.00 ± 1.14 ^{ab}	10.50 ± 0.87	
Enzyme-Treated PK. 10%	0.30 ± 0.26 ^b	4.30 ± 0.80	6.07 ± 0.55	7.33 ± 0.65 ^{ab}	10.57 ± 0.76	
Enzyme-Treated PK. 20%	0.40 ± 0.10 ^b	4.33 ± 0.57	6.13 ± 0.81	7.43 ± 0.12 ^a	10.33 ± 1.00	
Enzyme-Treated PK. 30%	0.17 ± 0.12 ^b	3.93 ± 0.15	5.83 ± 0.71	6.83 ± 0.29 ^{ab}	10.47 ± 0.80	
Enzyme-Treated PK. 40%	0.17 ± 0.12 ^b	3.97 ± 0.71	5.23 ± 0.15	6.17 ± 0.15 ^b	9.70 ± 0.61	

หมายเหตุ 1. ns คือ non significant แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างค่าเฉลี่ยในสัปดาห์เดียวกัน (p>0.05)

2. ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันกับ แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างค่าเฉลี่ยในสัปดาห์เดียวกัน (p<0.05)

4.1.3. น้ำหนักเพิ่มต่อวัน (Average Daily Gain)

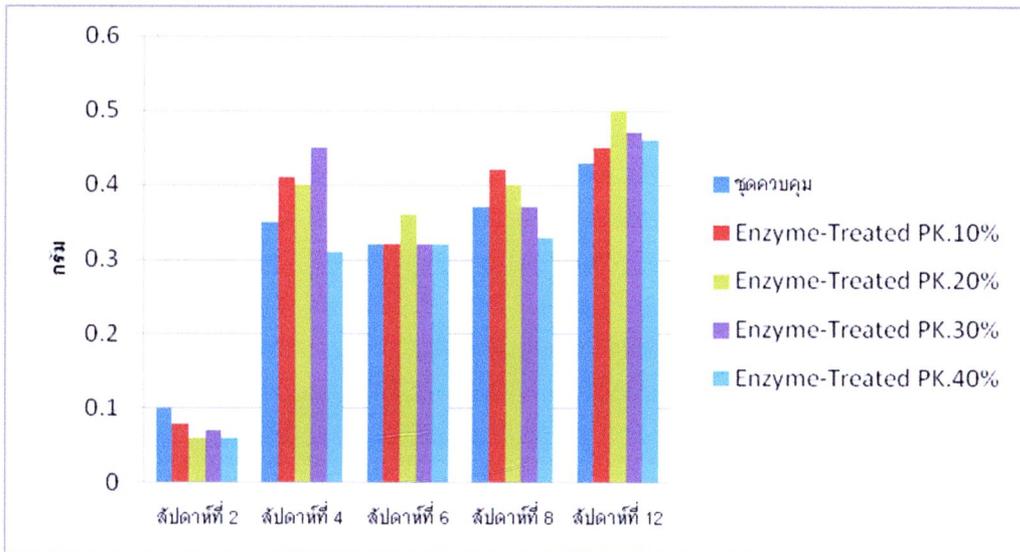
ผลจากการทดลองของน้ำหนักเพิ่มต่อวัน เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าน้ำหนักเพิ่ม ต่อวันของปลาโองที่เลี้ยงด้วยอาหารเสริมกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันที่ผ่านการย่อยด้วยเอนไซม์ 20% (ชุดการทดลองที่ 3) มีน้ำหนักเพิ่มต่อวันสูงที่สุดเท่ากับ 0.50 ± 0.03 กรัม รองลงมาคือชุดการทดลองที่ 4,5,2 และชุดการทดลองที่ 1 เท่ากับ 0.47 ± 0.02 , 0.46 ± 0.05 , 0.45 ± 0.05 และ 0.43 ± 0.06 กรัม ตามลำดับ โดยน้ำหนักเพิ่มต่อวันทุกการทดลองมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) (ภาพที่ 9, ตารางที่ 6)

4.1.4. ประสิทธิภาพของอาหาร (Feed Efficiency Ratio)

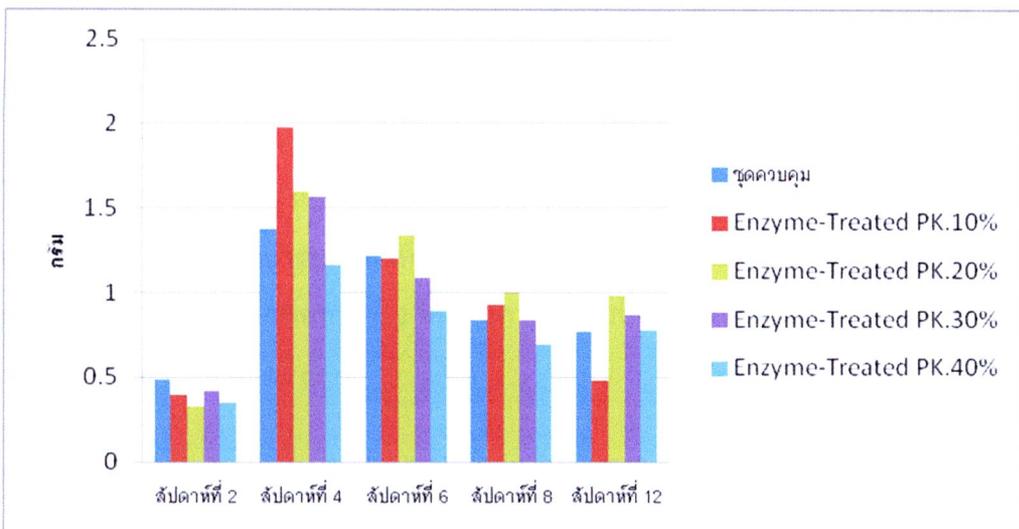
เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าน้ำหนักเพิ่มต่อวันของปลาโองที่เลี้ยงด้วยอาหารเสริมกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันที่ผ่านการย่อยด้วยเอนไซม์ 20% (ชุดการทดลองที่ 3) มีประสิทธิภาพของอาหารสูงที่สุดเท่ากับ 0.98 ± 0.07 รองลงมาคือชุดการทดลองที่ 4,5,1 และชุดการทดลองที่ 2 มีค่าเท่ากับ 0.87 ± 0.04 , 0.78 ± 0.05 , 0.77 ± 0.16 และ 0.48 ± 0.41 ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าชุดการทดลองที่ 1,3,4 และชุดการทดลองที่ 5 มีค่าประสิทธิภาพของอาหารแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) แต่แตกต่างจากชุดการทดลองที่ 2 ที่เสริมกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันในอาหาร 10% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) (ภาพที่ 10, ตารางที่ 6)

4.1.5. อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (Feed Conversion Ratio)

เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของปลาโองที่เลี้ยงด้วยอาหารเสริมกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันที่ผ่านการย่อยด้วยเอนไซม์ 20% (ชุดการทดลองที่ 3) มีค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อต่ำที่สุดเท่ากับ 1.02 ± 0.07 รองลงมาคือชุดการทดลองที่ 4,5,1 และชุดการทดลองที่ 2 เท่ากับ 1.15 ± 0.05 , 1.30 ± 0.09 , 1.35 ± 0.30 และ 1.98 ± 0.99 เมื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าชุดการทดลองที่ 1,3,4 และ 5 มีค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) แต่แตกต่างจากชุดการทดลองที่ 2 ที่เสริมกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันในอาหาร 10% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) (ภาพที่ 11, ตารางที่ 6)

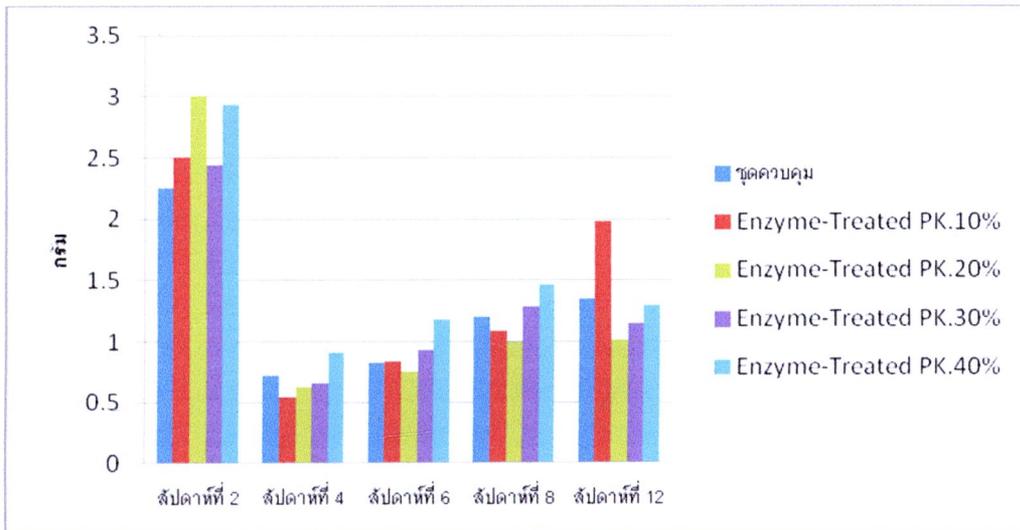


ภาพที่ 9 น้ำหนักเพิ่มต่อวันของปลาโมงที่เลี้ยงด้วยอาหารเสริมกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันที่ผ่านการย่อยด้วยเอนไซม์



ภาพที่ 10 ประสิทธิภาพของอาหารของปลาโมงที่เลี้ยงด้วยอาหารเสริมกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันที่ผ่านการย่อยด้วยเอนไซม์





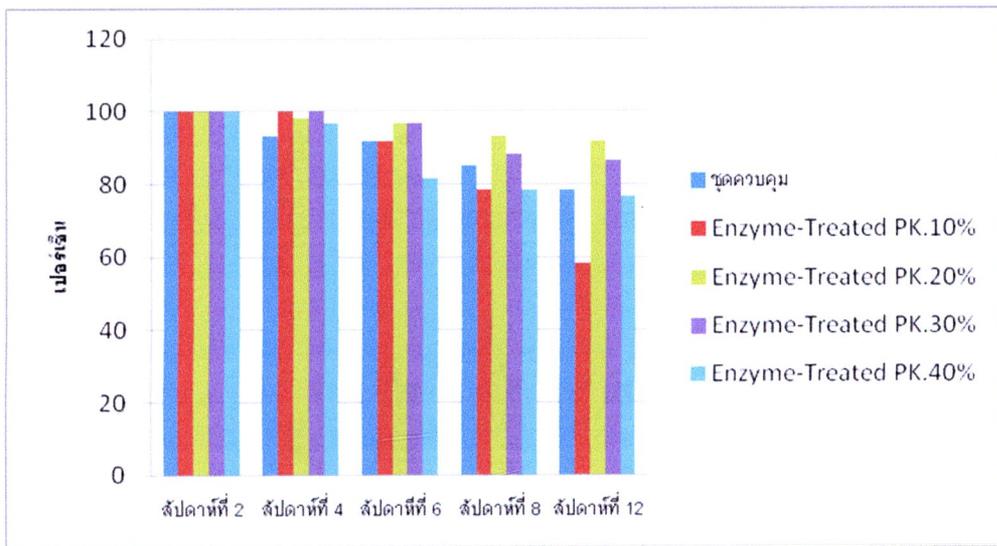
ภาพที่ 11 อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของปลาโมงที่เลี้ยงด้วยอาหารเสริมกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันที่ผ่านการย่อยด้วยเอนไซม์

4.1.6. อัตรารอดตาย (Survival Rate)

เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของปลาโมงที่เลี้ยงด้วยอาหารเสริมกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันที่ผ่านการย่อยด้วยเอนไซม์ 20% (ชุดการทดลองที่ 3) มีอัตราการรอดตายสูงที่สุดเท่ากับ $91.67 \pm 7.64\%$ รองลงมาคือชุดการทดลองที่ 4, 1, 5 และชุดการทดลองที่ 2 เท่ากับ 86.67 ± 7.64 , 78.33 ± 15.28 , 76.67 ± 7.64 และ $58.33 \pm 20.21\%$ ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า มีชุดการทดลองที่ 1, 3, 4 และชุดการทดลองที่ 5 มีอัตราการรอดตายแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) แต่แตกต่างจาก ชุดการทดลองที่ 2 ที่เสริมกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมัน 10% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) (ภาพที่ 12, ตารางที่ 6)

4.1.7. ประสิทธิภาพโปรตีนในอาหาร (Protein Efficiency Ratio)

เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าประสิทธิภาพโปรตีนในอาหารของปลาโมงที่เลี้ยงด้วยอาหารเสริมกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันที่ผ่านการย่อยด้วยเอนไซม์ 20% (ชุดการทดลองที่ 3) มีประสิทธิภาพโปรตีนในอาหารมากที่สุดเท่ากับ 1.33 ± 0.09 รองลงมาคือชุดการทดลองที่ 4, 5, 2 และชุดการทดลองที่ 1 เท่ากับ 1.27 ± 0.06 , 1.26 ± 0.12 , 1.21 ± 0.14 และ 1.13 ± 0.14 ตามลำดับ เมื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่าทุกชุดการทดลองมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) (ตารางที่ 6)



ภาพที่ 12 อัตราการรอดตายของปลาโมงที่เลี้ยงด้วยอาหารเสริมกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันที่ผ่านการย่อยด้วยเอนไซม์

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ ประสิทธิภาพของอาหาร อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ อัตราการรอดตายประสิทธิภาพของโปรตีนอาหารของปลาโมงที่เลี้ยงด้วยอาหารเสริมเอ็นไซม์ไฟเตสในระดับที่ต่างกันเป็นเวลา 12 สัปดาห์

ชุดทดลอง	ค่าของข้อมูล					
	น้ำหนักเพิ่ม ต่อวัน ^{ns}	ประสิทธิภาพของ อาหาร	อัตราการเปลี่ยนอาหาร เป็นเนื้อ	อัตราการรอด ตาย	ประสิทธิภาพของ โปรตีนในอาหาร ^{ms}	
ชุดควบคุม	0.43 ± 0.06	0.77 ± 0.16 ^{ab}	1.35 ± 0.30 ^{ab}	78.33 ± 15.28 ^{ab}	1.13 ± 0.14	
Enzyme-Treated PK. 10%	0.45 ± 0.05	0.48 ± 0.41 ^b	1.98 ± 0.99 ^a	58.33 ± 20.21 ^b	1.21 ± 0.14	
Enzyme-Treated PK. 20%	0.50 ± 0.03	0.98 ± 0.07 ^a	1.02 ± 0.07 ^b	91.67 ± 7.64 ^a	1.33 ± 0.09	
Enzyme-Treated PK. 30%	0.47 ± 0.02	0.87 ± 0.04 ^a	1.15 ± 0.05 ^{ab}	86.67 ± 7.64 ^a	1.27 ± 0.06	
Enzyme-Treated PK. 40%	0.46 ± 0.05	0.78 ± 0.05 ^{ab}	1.30 ± 0.09 ^{ab}	76.67 ± 7.64 ^{ab}	1.26 ± 0.12	

หมายเหตุ 1. ns คือ non significant แสดงความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างค่าเฉลี่ยในสวดมกเดียวกัน (p>0.05)

2. ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันกับ แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างค่าเฉลี่ยในสวดมกเดียวกัน (p<0.05)

4.2. ผลการทดลองการวิเคราะห์ทางด้านคุณภาพซาก (Carcass quality)

4.2.1. ค่าดัชนีความสัมพันธ์ของตับ (Hepatosomatic Index)

เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าปลาที่ได้รับอาหารเสริมกากเนื้อเมสิดในปาล์มน้ำมันที่ผ่านการย่อยด้วยเอนไซม์ทั้ง 5 สูตร ชุดการทดลองที่ 2 และ 4 ที่เสริมอาหารเสริมกากเนื้อเมสิดในปาล์มน้ำมันที่ผ่านการย่อยด้วยลงไป 10% และ 30% มีค่าดัชนีความสัมพันธ์ของตับมากที่สุดเท่ากับ 2.80 ± 0.78 และ 2.80 ± 0.65 กรัม รองลงมาคือชุดการทดลองที่ 1, 3 และชุดการทดลองที่ 5 เท่ากับ 2.78 ± 0.62 , 2.41 ± 0.39 และ 2.41 ± 0.32 กรัม ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าทุกชุดการทดลองมีค่าดัชนีความสัมพันธ์ของตับแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) โดยปลาที่ได้รับอาหารเสริมกากเนื้อเมสิดในปาล์มน้ำมันให้ผลไม่ต่างกับชุดการทดลองที่ไม่เสริมกากเนื้อเมสิดในปาล์มน้ำมัน (ชุดควบคุม) (ภาพที่ 13, ตารางที่ 7)

4.2.2. สัดส่วนไขมันในช่องท้อง (Intrapreperitoneal Fat Ratio)

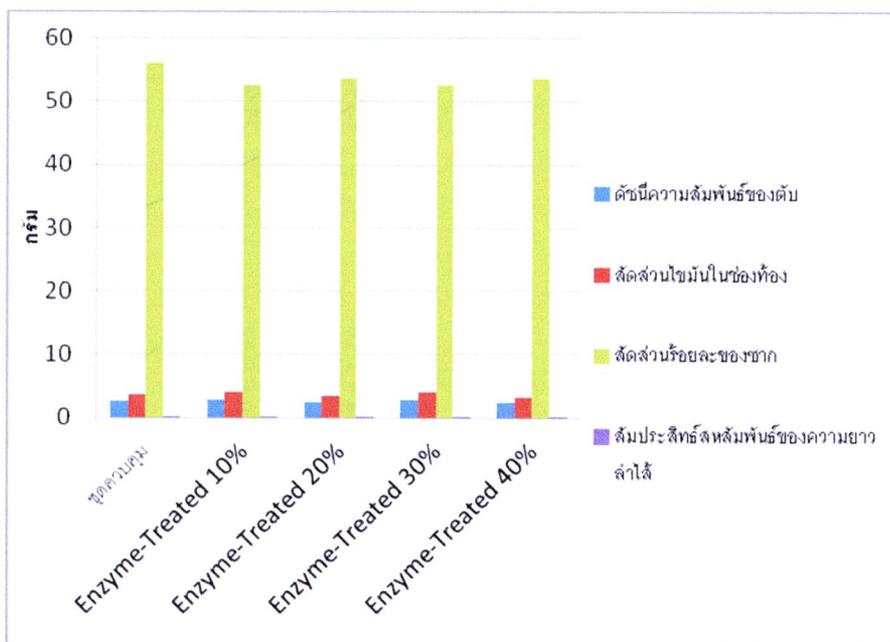
เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าปลาที่ได้รับอาหารเสริมกากเนื้อเมสิดในปาล์มน้ำมันที่ผ่านการย่อยด้วยเอนไซม์ ทั้ง 5 สูตร ในชุดการทดลองที่ 2 มีค่าสัดส่วนไขมันในช่องท้องสูงที่สุดเท่ากับ 4.10 ± 0.75 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือชุดการทดลองที่ 4, 1, 3 และชุดการทดลองที่ 5 เท่ากับ 4.08 ± 0.94 , 3.64 ± 0.90 , 3.58 ± 1.16 และ 3.30 ± 1.38 ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าทุกชุดการทดลองมีค่าสัดส่วนไขมันในช่องท้องที่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) โดยปลาที่ได้รับอาหารเสริมกากเนื้อเมสิดในปาล์มน้ำมัน ให้ผลไม่ต่างกับชุดการทดลองที่ไม่เสริมกากเนื้อเมสิดในปาล์มน้ำมัน (ชุดควบคุม) (ภาพที่ 13, ตารางที่ 7)

4.2.3. ค่าสัดส่วนร้อยละของซาก (% Yield)

เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าปลาที่ได้รับเสริมกากเนื้อเมสิดในปาล์มน้ำมันที่ผ่านการย่อยด้วยเอนไซม์ ทั้ง 5 สูตร ในชุดการทดลองที่ 1 มีค่าสัดส่วนร้อยละของซากสูงที่สุดเท่ากับ 56.11 ± 5.46 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือชุดการทดลองที่ 5, 3, 2 และชุดการทดลองที่ 4 เท่ากับ 53.70 ± 2.20 , 53.59 ± 1.22 , 52.65 ± 1.60 และ 52.57 ± 2.47 ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าทุกชุดการทดลองมีค่าสัดส่วนร้อยละของซากแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) โดยปลาที่ได้รับอาหารเสริมกากเนื้อเมสิดในปาล์มน้ำมันให้ผลไม่ต่างกับชุดการทดลองที่ไม่เสริมกากเนื้อเมสิดในปาล์มน้ำมัน (ชุดควบคุม) (ภาพที่ 13, ตารางที่ 7)

4.2.4. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความยาวลำไส้ (relative gut length)

เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าปลาที่ได้รับกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันที่ผ่านการย่อยด้วยเอนไซม์ ทั้ง 5 สูตร ในชุดการทดลองที่ 2 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความยาวลำไส้สูงที่สุดเท่ากับ 0.06 ± 0.02 รองลงมาคือชุดทดลองที่ 1,3,4 และชุดการทดลองที่ 5 เท่ากับ 0.05 ± 0.01 , 0.05 ± 0.01 , 0.05 ± 0.02 และ 0.04 ± 0.01 ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าทุกชุดการทดลองมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความยาวลำไส้แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) โดยปลาที่ได้รับอาหารเสริมกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมัน ให้ผลไม่ต่างกับชุดการทดลองที่ไม่เสริมกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมัน (ชุดควบคุม) (ภาพที่ 13, ตารางที่ 7)



รูปที่ 13 ค่าคุณภาพซากของปลาโมงที่ได้รับอาหารทดลองเสริมกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันที่ผ่านการย่อยด้วยเอนไซม์ในระดับต่างกัน



ตารางที่ 7 คุณภาพซากของปลาโมงที่เลี้ยงด้วยอาหารเสริมกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันที่ผ่านการย่อยด้วยเอนไซม์ ในระดับที่ต่างกัน

ชุดการทดลอง	ค่าดัชนีความ สัมพันธ์ของตับ ^{ns}	สัดส่วนไขมัน ^{ns} ในช่องท้อง	ค่าตัดส่วน ^{ns} ร้อยละของซาก	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ^{ns} ของความยาวลำไส้
ชุดควบคุม	2.78 ± 0.62	3.64 ± 0.90	56.11 ± 5.46	0.05 ± 0.01
Enzyme-Treated PK. 10%	2.80 ± 0.78	4.10 ± 0.75	52.65 ± 1.60	0.06 ± 0.02
Enzyme-Treated PK. 20%	2.41 ± 0.39	3.58 ± 1.16	53.59 ± 1.22	0.05 ± 0.01
Enzyme-Treated PK. 30%	2.80 ± 0.65	4.08 ± 0.94	52.57 ± 2.47	0.05 ± 0.02
Enzyme-Treated PK. 40%	2.41 ± 0.32	3.30 ± 1.38	53.70 ± 2.20	0.04 ± 0.01

หมายเหตุ ns คือ non significant แสดงความไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกัน (p>0.05)

4.3. ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีในอาหารทดลอง (Feed proximate composition) และค่าคุณภาพน้ำระหว่างการทดลอง (Water quality)

ผลจากการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีในอาหารทดลองที่เสริมกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันที่ผ่านการย่อยด้วยเอนไซม์ ทั้ง 5 สูตร พบว่าความชื้นในอาหารอยู่ระหว่างช่วง 2.22-3.28% ถ้าอยู่ระหว่าง 11.01-13.74% ส่วนโปรตีน, ไขมัน, เยื่อใย และพลังงานรวม (แคลอรี/กรัม น้ำหนักแห้ง) ส่งไปตรวจวิเคราะห์ที่ฝ่ายปฏิบัติการวิเคราะห์อาหารสัตว์ ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตรกำแพงแสน ม.เกษตรศาสตร์ พบว่า โปรตีนอยู่ระหว่าง 31.10-32.03% ไขมันอยู่ระหว่าง 5.76-13.90% เยื่อใยอยู่ระหว่าง 2.26-9.81% และพลังงานรวม อยู่ระหว่าง 4,462.00-4,863.44 แคลอรี/กรัม

คุณภาพน้ำระหว่างการทดลองที่ทำการตรวจวัด ได้ผลดังนี้ อุณหภูมิอยู่ระหว่าง 29.00-30.00 °C pH อยู่ในช่วง 7.12-7.20 ค่านำไฟฟ้าอยู่ในช่วง 73.4-74.2 μs . และความขุ่นอยู่ในช่วง 35.10-35.50 NTU.

4.4. วิจัยผลผลการทดลอง

จากการทดลองศึกษาในด้านประสิทธิภาพการเจริญเติบโต ที่เลี้ยงด้วยเอนไซม์โรโนไซม์ วีพี เป็นเวลา 12 สัปดาห์ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดการทดลองที่ไม่เสริมเอนไซม์โรโนไซม์ วีพี พบว่ามีน้ำหนักและความยาวเพิ่มขึ้นที่ดีกว่า ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Boonyaratpalin และ Phromkunthong (2000) ที่ทำการหมักกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันด้วยโรโนไซม์ วีพี นำไปใช้เลี้ยงปลานิลแปลงเพศขนาด 1.5 กรัม พบว่าปลาที่ได้รับอาหารทดลองเสริมกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันหมักเอนไซม์ ทำให้การเจริญเติบโตของปลาดีกว่าที่ไม่ได้หมักเอนไซม์ นิรุทธิ์ (2544) ศึกษาผลของระดับกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันต่อการเจริญเติบโตของปลานิล พบว่าปลานิลสามารถใช้กากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันได้สูงสุด 30% Sokheng *et al.*, (1997) อ้างโดย Lim *et al.*, (2000) พบว่าปลานิลที่ได้รับกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันที่ระดับ 0%, 10%, 20%, และ 30% ไม่มีความแตกต่างของการเจริญเติบโต แสดงว่าปลานิลสามารถใช้กากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันได้สูงถึง 30% ซึ่งไม่ส่งผลการเจริญเติบโต ในการทดลองการเพิ่มระดับกากเนื้อเมล็ดปาล์มน้ำมันที่สูงเกินไปแม้จะเสริมเอนไซม์โรโนไซม์ วีพี ลงไปแล้วก็จะไม่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการย่อยอาหาร โดยสอดคล้องกับการทดลองของ Ng *et al.*, (2002) พบว่าปลานิลแดงที่ได้รับกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมัน 40% โดยเสริมเอนไซม์ Allzyme Vegpro มีประสิทธิภาพการย่อยอาหารลดลง เมื่อเทียบกับกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมัน 20% เสริมเอนไซม์ Allzyme Vegpro แสดงให้เห็นว่าเมื่อระดับ กากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันเพิ่มขึ้น การเสริมเอนไซม์ไม่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการย่อยอาหาร จากการทดลองเลี้ยงปลาโอมในกระชัง พบว่าการเจริญเติบโต 2 สัปดาห์แรกของการทดลอง ขนาดของปลาไม่แตกต่างกันเลย ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของวิชัย และคณะ (2540) ศึกษาการพัฒนาอายุขัยในลูกปลาระวัง (*Epinephelus coioides*) พบว่าลูกปลาที่มีการพัฒนาน้ำย่อยต่ำเมื่อปลาอายุมากขึ้นระบบย่อยอาหารจะพัฒนาขึ้นตามการเจริญเติบโต และการศึกษาของ Kolkovski (2001)

พบว่าทางเดินอาหารของปลาวัยอ่อนเกือบทุกชนิดประกอบด้วยเอนไซม์ที่ย่อยสลายโมเลกุลของโปรตีนไขมัน และไกลโคเจน แต่การทำงานต่ำเมื่อเทียบกับปลาโตเต็มวัย ส่วนน้ำหนักเพิ่มต่อวันและประสิทธิภาพของโปรตีนในอาหาร มีค่าที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ชุดที่เสริมเอนไซม์โรโนไซม์วีพี ก็มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าชุดที่ไม่ได้เสริมเอนไซม์ โรโนไซม์วีพี โดยสอดคล้องกับการทดลองของ เสาวรส (2546) ที่รายงานถึงผลของเอนไซม์ ย่อยเชื้อยต่อประสิทธิภาพการย่อยอาหารและการเจริญเติบโตของปลานิลแปลงเพศ ในการเสริมโรโนไซม์วีพี ส่งผลให้น้ำหนักเพิ่มต่อวันและประสิทธิภาพโปรตีนในอาหาร มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าชุดที่ไม่ได้เสริมเอนไซม์โรโนไซม์วีพี รวมถึงค่าประสิทธิภาพของอาหาร อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ และอัตราการรอดตายส่วนค่าคุณภาพซากของปลาโมองที่ได้รับอาหารเสริมเอนไซม์โรโนไซม์วีพี ในระดับที่ต่างกันพบว่า ค่าดัชนีตับ สัดส่วนไขมันในช่องท้อง สัดส่วนร้อยละของซาก และสัมประสิทธิ์สัมพันธ์ความยาวของลำไส้ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ สอดคล้องกับ วุฒิพร และคณะ (2547) ที่ทดลองอาหารโดยเสริมเอนไซม์ไฟเตส แต่พบว่าค่าสัดส่วนร้อยละของซากของชุดการทดลองที่ 1 (ชุดควบคุม) ก็มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าชุดที่เสริมเอนไซม์โรโนไซม์วีพี เนื่องจากอัตราการกินอาหารของชุดควบคุมกินดีกว่าชุดอื่นๆ