

ผลการศึกษา

1. ผลการวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีในห้องปฏิบัติการของปลาหมักสูตรปรับปรุง

ผลการวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีในห้องปฏิบัติการ ของปลาหมักสูตรต่างๆ ที่ทำการการศึกษาในระหว่างปี 2553 ได้นำมาใช้ร่วมกันระหว่างปลาหมักด้วยกรดและปลาหมักด้วยวัตถุดิบแหล่งคาร์โบไฮเดรต จากนั้นนำมาผสมกับวัตถุดิบที่มีในท้องถิ่น ได้แก่ ข้าวโพด มันสำปะหลัง ใบมันสำปะหลัง และกากมันสำปะหลัง โดยในการผสมใช้ในสัดส่วน ต่างๆกัน โดยคำนึงถึงระดับโปรตีนรวมของส่วนผสมจะต้องไม่ต่ำกว่า ร้อยละเจ็ด ซึ่งได้ปลาหมักทั้งหมด 9 สูตรเมื่อนำไปวิเคราะห์ ส่วนประกอบทางเคมีของปลาหมักหลังปรับปรุงแล้ว พบว่าได้ผลดังในตาราง ที่ 5 โปรตีนของปลาหมักหลังปรับปรุงมีค่า ผันแปรในแต่ละสูตรอยู่ระหว่าง 11.28 -20.57 % โดยปลาหมักสูตรปรับปรุงที่ 6 ซึ่งเป็นสูตรปลาหมักผสมระหว่างปลา หมักมันสำปะหลังกับปลาหมักกรดอะซิติก ผสมกับวัตถุดิบ 4 ชนิดคือ ข้าวโพด กากมัน ใบมันสำปะหลัง และมันสำปะหลัง มีค่าโปรตีนต่ำที่สุด ส่วน ปลาหมักสูตรปรับปรุงที่ 9 ซึ่งเป็นปลาหมักผสมระหว่างปลาหมักใบมันสำปะหลังกับกรดอะซิติก ผสมกับวัตถุดิบ 3 ชนิดคือ ข้าวโพด มันสำปะหลัง และกากมัน มีค่าโปรตีนสูงที่สุด รองลงมาคือปลาหมักสูตรปรับปรุงที่ 8, 5 , 3, 1, 4, 2 และ 7 คือมีค่าโปรตีน 17.69,17.17, 16.26, 15.45, 15.44, 13.93 และ 12.76 %ตามลำดับ.

Table 5 Chemical composition of fish silage by proximate analysis (As % wet basis)

Fish silage	Moisture	DM	Crude protein	Total ash	ไขมัน
No. 1	33.232	66.768	15.455 ± 0.217	8.754± 0.884	NA
No. 2	33.663	66.337	13.958± 0.633	21.315±0.031	NA
No. 3	32.288	67.712	16.260± 0.996	7.370± 0.098	NA
No. 4	35.127	64.873	15.448± 2.218	10.923±0.334	NA
No. 5	37.535	62.465	17.171± 0.699	13.358±0.730	NA
No.6	30.000	70.000	11.285± 0.031	12.002±0.298	NA
No. 7	32.523	67.477	12.760± 1.255	16.174±0.216	NA
No. 8	36.788	63.212	17.690 ± 0.137	10.251±1.207	NA
No. 9	NA	NA	20.568±0.873	NA	33.259±0.459

2. ผลการวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีของอาหารที่ใช้เลี้ยงปลาแรดในกระชัง

ผลการวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีของอาหารทั้ง 12 สูตรที่ใช้เลี้ยงปลาแรดในกระชัง โปรตีนในสูตรอาหารมีค่าอยู่ระหว่าง 27.946 -32.880 % โดยโปรตีนของอาหารปลาหมักสูตร 5 มีค่าต่ำที่สุด และ อาหารสูตรหลักหรือสูตรควบคุม มีค่าโปรตีนสูงสุด ส่วนไขมันมีค่าอยู่ระหว่าง 5.06-13.39 % โดยสูตรควบคุมมีค่าไขมันต่ำที่สุดคือ 5.06 %และอาหารปลาหมักสูตร 2 มีไขมันสูงที่สุดเมื่อเทียบภายใน กลุ่มอาหารปลาหมักด้วยกัน ค่าไขมันมีค่าผันแปรระหว่าง 8.66 -13.39 % โดยอาหารปลาหมักสูตร 9 มีค่าไขมันต่ำที่สุด ข้อมูลแสดงในตารางที่ 6

Table 6 Chemical composition by proximate analysis of experimental diets fed to gouramy for 2 months in the first period

*Diets	%DM	%CP	%EE	%CF	% Total ash
**Control	3.981	32.880	5.065	0.214	9.700
Silage diet No.1	4.229	30.963	11.578	1.910	9.955
Silage diet No. 2	3.424	33.094	13.396	0.298	12.290
Silage diet No. 3	2.822	29.506	10.813	3.941	9.297
Silage diet No. 4	7.851	28.792	9.947	0.313	9.781
Silage diet No. 5	8.379	27.946	10.580	1.428	10.287
Silage diet No. 6	7.796	29.871	11.782	0.585	10.132
Silage diet No. 7	7.021	29.039	9.627	0.381	11.040
Silage diet No. 8	9.196	30.971	9.294	0.416	9.542
Silage diet No. 9	3.164	32.859	8.660	0.520	10.494
***Rice bran Diet	6.703	29.070	8.957	0.136	8.934
Commercial diet	-	30.829	-	-	-

เมื่อ *อาหารสูตรควบคุม ไม่มีปลาหมัก

**อาหารสูตรรำละเอียด สูตรควบคุม + รำละเอียด (70: 30) ไม่มีปลาหมัก

อาหารสำเร็จรูปทางการค้า ไม่มีปลาหมัก

ส่วนอาหารที่ใช้เลี้ยงในช่วงที่ 2 ระดับโปรตีนในอาหารจากการวิเคราะห์มีค่าผันแปรระหว่าง 27.066 - 33.502 % โดยอาหารปลาหมักสูตร 2 มีค่าโปรตีนต่ำที่สุด และอาหารปลาหมักสูตร 3 มีค่าโปรตีนสูงที่สุด ไขมันมีค่าผันแปรระหว่าง 5.065 - 14.73 % โดยกลุ่มควบคุมมีค่าไขมันต่ำที่สุด รองมาคืออาหารสูตรรำละเอียด ส่วนอาหารปลาหมักสูตร 4 มีค่าไขมันสูงสุด และเมื่อเทียบระหว่างอาหารปลาหมักด้วยกัน ค่าไขมันมีค่าผันแปรระหว่าง 9.514 - 14.763% โดยอาหารปลาหมักสูตร 9 มีไขมันต่ำที่สุด ส่วนเถ้า มีค่าอยู่ระหว่าง 9.70 - 13.553 % ข้อมูลแสดงในตารางที่ 7

Table 7 Chemical composition by proximate analysis of experimental diet in the second period

*Diets	% CP	%EE	% CF	% Total Ash
**Control	32.880	5.065	0.214	9.700
Silage diet No.1	30.432	12.350	2.039	10.756
Silage diet No. 2	27.066	15.673	0.325	12.714
Silage diet No. 3	33.802	13.102	4.360	9.866
Silage diet No. 4	28.003	14.763	0.320	11.767
Silage diet No. 5	32.928	12.801	1.521	13.553
Silage diet No. 6	30.415	13.784	0.627	12.512
Silage diet No. 7	29.464	10.960	0.381	10.779
Silage diet No. 8	31.151	12.308	0.416	11.907
Silage diet No. 9	31.991	10.944	0.5196	12.825
***Rice bran diet	28.036	9.514	0.136	10.682
Commercial diet	30.829	-	-	-

เมื่อ *เสริมปลาหมักสูตรต่างๆ ต่อ อาหารควบคุม ในอัตรา 50:50 โดยน้ำหนัก

**อาหารสูตรควบคุม ไม่มีปลาหมัก

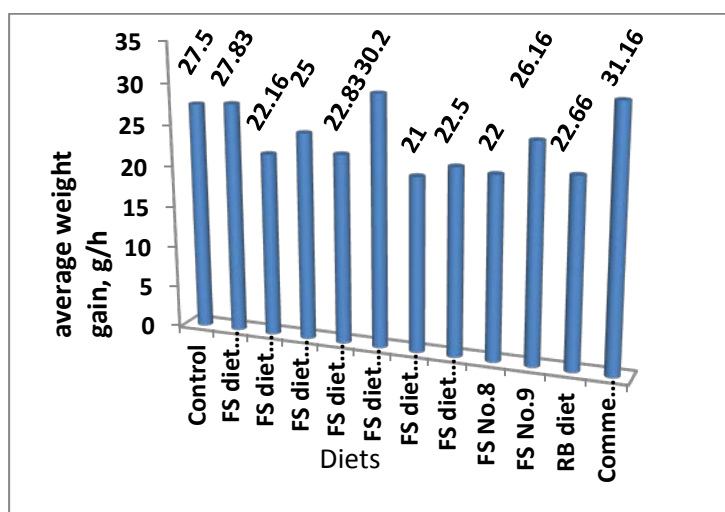
***อาหารสูตรรำละเอียด สูตรควบคุม + รำละเอียด (50: 50) ไม่มีปลาหมัก
อาหารสำเร็จรูปทางการค้า ไม่มีปลาหมัก

4. ผลของอาหารปลาหมักต่อการเจริญเติบโตของปลาแรด

4.1 ผลการใช้ปลาหมักสูตรต่างๆเสริมในอาหารในระดับ 30 เปอร์เซ็นต์ต่อการเจริญเติบโต ช่วงที่ 1 (1-2 เดือน แรกของการเลี้ยง)

4.1.1 น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ย (weight gain; WG)

น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ย ของปลาแรดที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 12 สูตร อยู่ในช่วง $21.00 \pm 1.73 - 31.16 \pm 7.25$ กรัม โดยตลอดระยะเวลาทดลอง 2 เดือนของการเลี้ยง พบว่าปลาแรดที่เลี้ยงด้วยอาหารปลาหมักเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่เป็นอาหารหลัก และกลุ่มอาหารทางการค้า พบว่ามีอัตราการเพิ่มน้ำหนักตัวแตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยปลากลุ่มที่ได้รับอาหารปลาหมักสูตร 5 และสูตรทางการค้า มีน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน ($P > 0.05$) คือ 30.20 ± 6.10 และ 31.16 ± 7.25 กรัม ตามลำดับ และมีค่าสูงกว่ากลุ่ม รองลงมาแต่ไม่สูงกว่าทางสถิติ ($P > 0.05$) ซึ่งได้แก่ปลาแรดที่เลี้ยงด้วยอาหารปลาหมักสูตร 1 อาหารสูตรควบคุม และอาหารปลาหมักสูตร 3 และ 9 ซึ่งมีค่าน้ำหนักตัวที่เพิ่มอยู่ในช่วง $25.00 \pm 2.75 - 27.83 \pm 5.29$ กรัม ในขณะที่ปลากลุ่มที่เลี้ยงด้วยอาหารปลาหมักสูตร 2, 4, 6, 7, 8 และกลุ่มที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรรำละเอียดมีน้ำหนักตัวเพิ่มเฉลี่ยในช่วง $21.00 \pm 1.73 - 22.83 \pm 1.04$ กรัม ซึ่งต่ำกว่าทุกกลุ่มและต่ำกว่ากลุ่มที่เลี้ยงด้วยอาหารปลาหมักสูตร 5 และอาหารทางการค้า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ข้อมูลดังตารางที่ 7 และภาพที่ 1

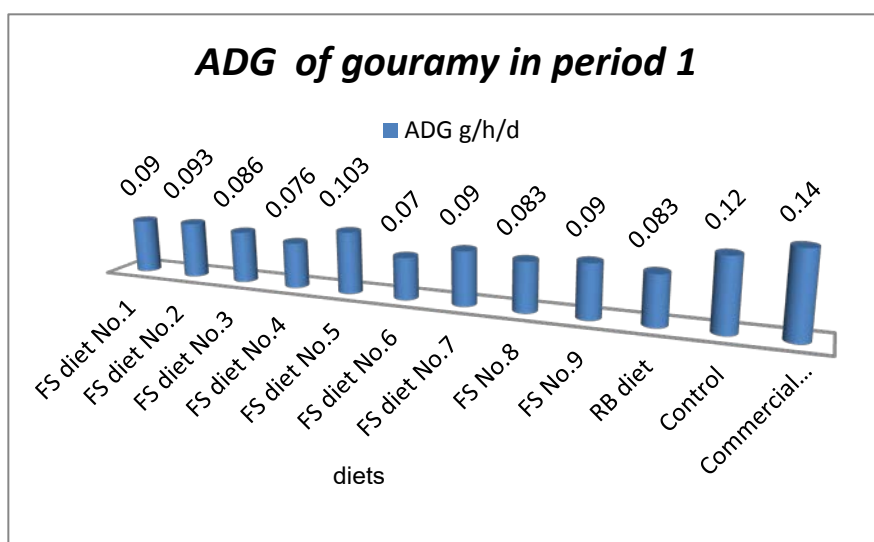


ภาพที่ 1 น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ย (weight gain; WG; กรัมต่อตัว) ของปลาแรดที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 12 สูตร

4.1.2 อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน (average daily growth; ADG (กรัมต่อวัน)

อัตราการเจริญเติบโตต่อวันของปลาแรดที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 12 สูตร อยู่ในช่วง $0.07 \pm 0.00 - 0.14 \pm 0.03$ กรัมต่อวัน โดยตลอดระยะเวลาทดลอง 2 เดือน พบว่าการเลี้ยงปลาด้วยอาหารปลาหมักสูตรต่างๆมีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันแตกต่างจากกลุ่มควบคุมที่ไม่มีปลาหมักและอาหารทางการค้าอย่างมีนัยสำคัญ

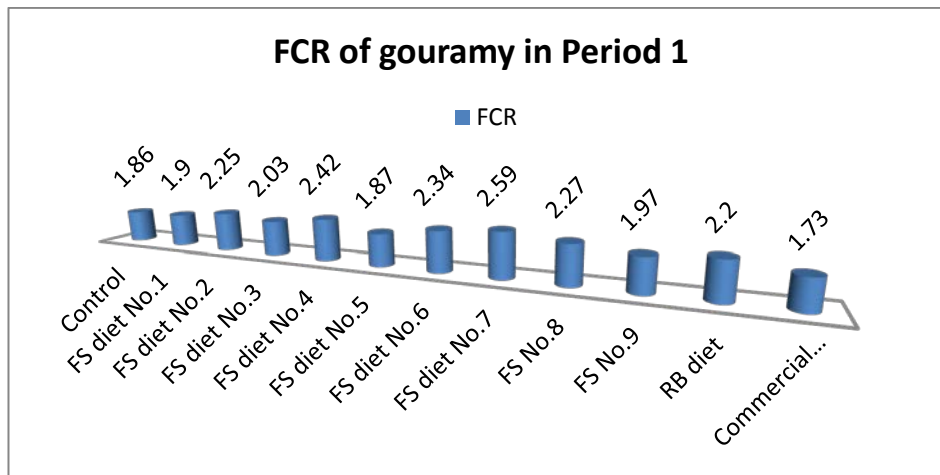
($P < 0.05$) โดยปลาแรดที่เลี้ยงด้วยอาหารทางการค้าและอาหารควบคุม มีอัตราการเจริญเติบโตต่อวันสูงสุด คือ 0.14 ± 0.03 กรัมต่อวัน และ 0.12 ± 0.04 กรัมตามลำดับ ขณะที่กลุ่มที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรปลาหมักทุกกลุ่ม มีน้ำหนักตัวเพิ่มเฉลี่ยต่อวันต่ำกว่ากลุ่มที่เลี้ยงด้วยอาหารทางการค้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) และต่ำกว่ากลุ่มควบคุมแต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกลุ่มควบคุม ($P > 0.05$) ยกเว้นกลุ่มที่เลี้ยงด้วยอาหารปลาหมักสูตร 6 ที่พบว่าอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันต่ำที่สุดกว่าทุกกลุ่ม โดยมีค่าอยู่ในช่วง $0.07 \pm 0.00 - 0.103 \pm 0.03$ กรัม ส่วนกลุ่มที่เลี้ยงด้วยอาหารปลาสูตรรำละเอียดมีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันแตกต่างจากกลุ่มอาหารทางการค้า ($P < 0.05$) แต่ไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุมที่ไม่เสริมปลาหมัก ($P > 0.05$) ข้อมูลดังตารางที่ 8 และภาพที่ 2



ภาพที่ 2 อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน (ADG; กรัมต่อตัวต่อวัน) ของปลาแรดที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 12 สูตร

4.1.3 อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนัก (feed conversion ratio; FCR)

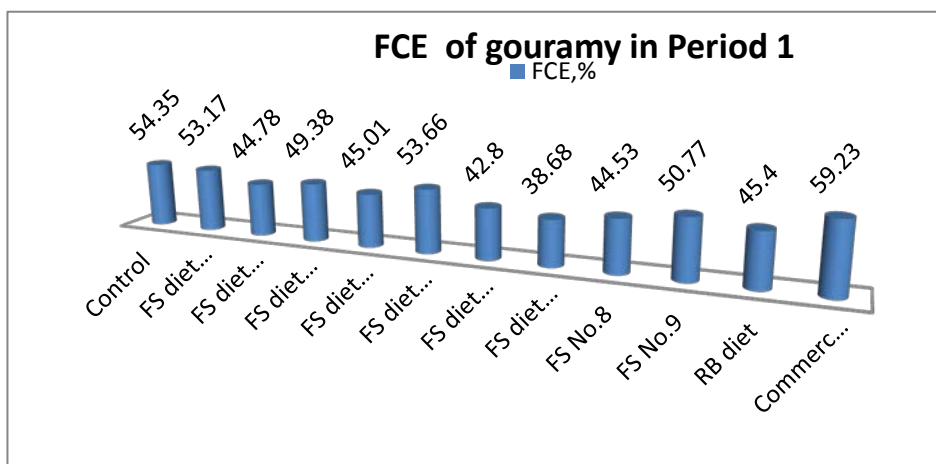
อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักหรือ FCR ของปลาแรดที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 12 สูตร อยู่ในช่วง $1.73 \pm 0.34 - 2.59 \pm 0.13$ โดยตลอดระยะเวลาทดลอง 2 เดือน พบว่าค่า FCR ของปลากลุ่มที่ด้วยอาหารสูตรต่างๆ มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยพบว่าปลาแรดที่เลี้ยงด้วยอาหารการค้า มีค่า FCR ดีที่สุด (1.73 ± 0.34) แต่ไม่แตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) กับกลุ่มรองลงมาซึ่งได้แก่ปลาแรดที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรควบคุม, อาหารปลาหมักสูตร 5, 1, 9, 3 และ 7 ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง $1.86 \pm 0.06 - 1.97 \pm 0.14$ ในขณะที่ปลาแรดกลุ่มที่เลี้ยงด้วยอาหารปลาหมักสูตรที่เหลือ (อาหารปลาหมักสูตร 2, 8, 6, 4 และ 7 ตามลำดับ) รวมทั้งสูตรที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรรำละเอียดซึ่งมีค่า FCR อยู่ในช่วง $2.20 \pm 0.06 - 2.59 \pm 0.13$ ซึ่งดีกว่ากลุ่มแรกและกลุ่มทางการค้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ข้อมูลดังตารางที่ 8 และภาพที่ 3



ภาพที่ 3 อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนัก (FCR) ของปลาแรดที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 12 สูตร

4.1.4 ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนัก (feed conversion efficiency; FCE)

ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักหรือประสิทธิภาพการใช้อาหาร (FCE) ของปลาแรดที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 12 สูตรมีค่าอยู่ในช่วง $38.68 \pm 2.11 - 59.23 \pm 11.42$ เปอร์เซ็นต์ โดยตลอดระยะเวลาทดลอง 2 เดือนพบว่าปลาแรดที่เลี้ยงด้วยอาหารแต่ละสูตรมีประสิทธิภาพการใช้อาหารแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยอาหารทางการค้า มีค่า FCE สูงที่สุดคือ 59.23 ± 11.42 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ปลาแรดที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรควบคุมที่ไม่เสริมปลาหมึก, อาหารปลาหมึกสูตร 5, 1, 9, 3, อาหารปลาหมึกสูตรรำละเอียด, อาหารปลาหมึกสูตร 4, 2, 8, 6 และ 7 ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.05$) ดังตารางที่ 8 และภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนัก (เปอร์เซ็นต์) ของปลาแรดที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 12 สูตร

4.1.5 อัตราการรอด (survival rate: SR)

อัตราการรอดของปลาแรดที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 12 สูตร อยู่ในช่วง $96.67 \pm 5.77 - 100 \pm 0.00$ เปอร์เซ็นต์ โดยตลอดระยะเวลาทดลอง 2 เดือน พบว่าอัตราการรอด ของปลาแรด ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ดังตารางที่ 8

Table 8. Growth performance, survival rate of fish fed with different diets for Period 1 (1-2 Months)

Diets	Growth performance				
	WG (g)	ADG (g /day)	FCR	FCE (%)	SR (%)
Control (basal diet)	27.50 ± 3.00^{ab}	0.120 ± 0.04^{bc}	1.86 ± 0.22^{ef}	54.35 ± 6.86^{de}	100
Fish silage diet No.1	27.83 ± 5.29^{ab}	0.090 ± 0.01^b	1.90 ± 0.26^{def}	53.17 ± 7.34^{cde}	100
Fish silage diet No.2	22.16 ± 3.32^a	0.093 ± 0.00^b	$2.25 \pm 0.22^{a-d}$	44.78 ± 4.75^{abc}	100
Fish silage diet No.3	25.00 ± 2.17^{ab}	0.086 ± 0.01^b	$2.03 \pm 0.10^{c-f}$	49.38 ± 2.51^{bcd}	100
Fish silage diet No.4	22.83 ± 1.04^a	0.076 ± 0.00^a	2.42 ± 0.32^{ab}	$45.01 \pm 1.12^{a-d}$	100
Fish silage diet No.5	30.20 ± 6.10^b	0.103 ± 0.03^b	1.87 ± 0.06^{ef}	53.66 ± 1.73^{cde}	96.67 ± 5.77
Fish silage diet No.6	21.00 ± 1.73^a	0.070 ± 0.00^a	2.34 ± 0.13^{abc}	42.80 ± 2.55^{ab}	100
Fish silage diet No.7	22.50 ± 1.32^a	0.090 ± 0.01^b	2.59 ± 0.13^a	38.68 ± 2.11^a	100
Fish silage diet No.8	22.00 ± 1.73^a	0.083 ± 0.00^b	$2.27 \pm 0.11^{a-d}$	44.53 ± 1.96^{abc}	100
Fish silage diet No.9	26.16 ± 2.75^{ab}	0.090 ± 0.01^b	$1.97 \pm 0.14^{c-f}$	$50.77 \pm 3.60^{b-e}$	100
Rice bran diet	22.66 ± 0.28^a	0.083 ± 0.00^b	$2.20 \pm 0.06^{b-e}$	$45.40 \pm 1.36^{a-d}$	100
Commercial diets	31.16 ± 7.25^b	0.140 ± 0.03^c	1.73 ± 0.34^f	59.23 ± 11.42^e	100
P-value	0.021	0.017	0.000	0.001	0.474

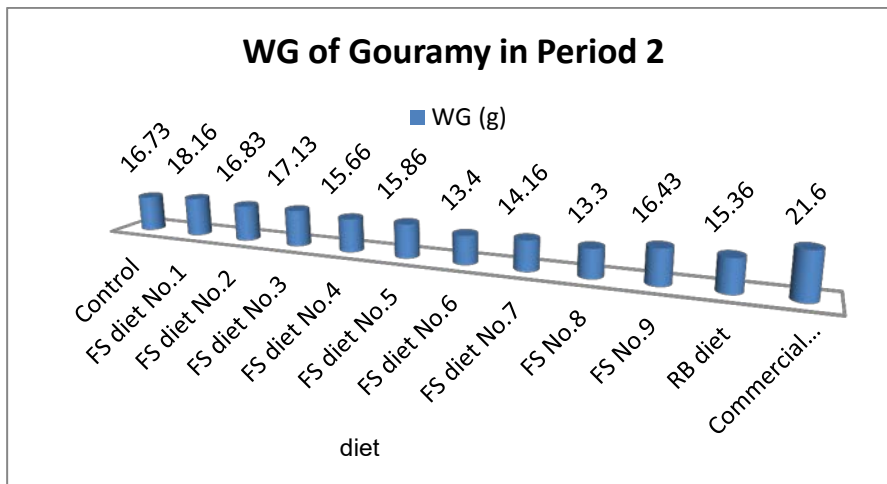
Mean in the same column followed with the same letter are not significant at $P < 0.05$

4.2 ผลการใช้ปลาหมักสูตรปรับปรุงเสริมในอาหารในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ต่อการเจริญเติบโต ช่วงที่ 2 (3-

4 เดือนของการเลี้ยง) เปรียบเทียบ กับกลุ่มควบคุมที่ไม่มีการใช้ปลาหมักซึ่งกินอาหารสูตรหลัก กลุ่มควบคุมที่เป็นอาหารทางการค้า

4.2.1 น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ย (weight gain; WG)

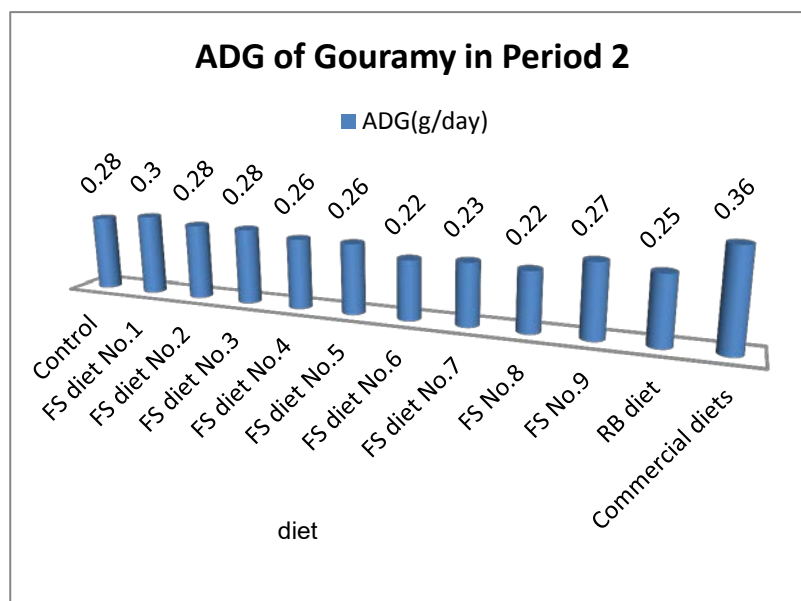
น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ย ของปลาแรดที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 12 สูตร อยู่ในช่วง $13.30 \pm 0.98 - 21.60 \pm 3.29$ กรัม โดยตลอดระยะเวลาทดลอง 2 เดือน พบว่าปลาแรดที่เลี้ยงด้วยอาหารทางการค้า มีน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ย สูงสุด คือ 21.60 ± 3.29 กรัม รองลงมาได้แก่ปลาแรดที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรที่ 1 (อาหารปลาหมักปรับปรุงสูตร 1 สูตรอาหารหลัก (Basal feed) + ปลาหมักปรับปรุงสูตร 1) อาหารปลาหมักสูตรที่ 9, 10, 3, 4, 11, 2, 6, 8 และ 7 ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.05$) ดังตารางที่ 8 และภาพที่ 5



ภาพที่ 5 น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ย (weight gain; WG; กรัมต่อตัว) ของปลาแรดที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 12 สูตร ในช่วงการเลี้ยงที่ 2 (เดือนที่ 3-4)

4.2.2 อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน (average daily growth; ADG (กรัมต่อวัน))

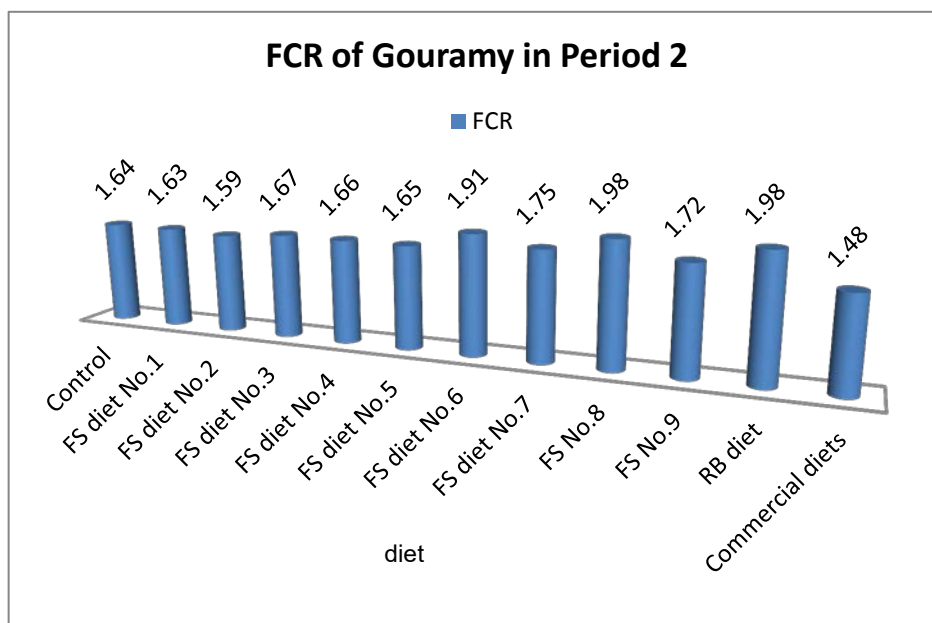
อัตราการเจริญเติบโตต่อวันของปลาแรดที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 12 สูตร อยู่ในช่วง $0.22 \pm 0.01 - 0.36 \pm 0.05$ กรัมต่อวัน โดยตลอดระยะเวลาทดลอง 8 สัปดาห์ หรือ 2 เดือนพบว่าปลาแรดที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรทางการค้า มีอัตราการเจริญเติบโตต่อวัน สูงสุด คือ 0.36 ± 0.05 กรัมต่อวัน รองลงมาได้แก่ปลาแรดที่เลี้ยงด้วยอาหารปลาหมักสูตร 1, 3, อาหารสูตรควบคุม, อาหารปลาหมักสูตร 2, 9, 5, 4, 11, 7, 8 และ 6 ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.05$) ดังตารางที่ 8 และภาพที่ 6



ภาพที่ 6 อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน (ADG; กรัมต่อตัวต่อวัน) ของปลาแรดที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 12 สูตร

4.2.3 อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนัก (feed conversion ratio; FCR)

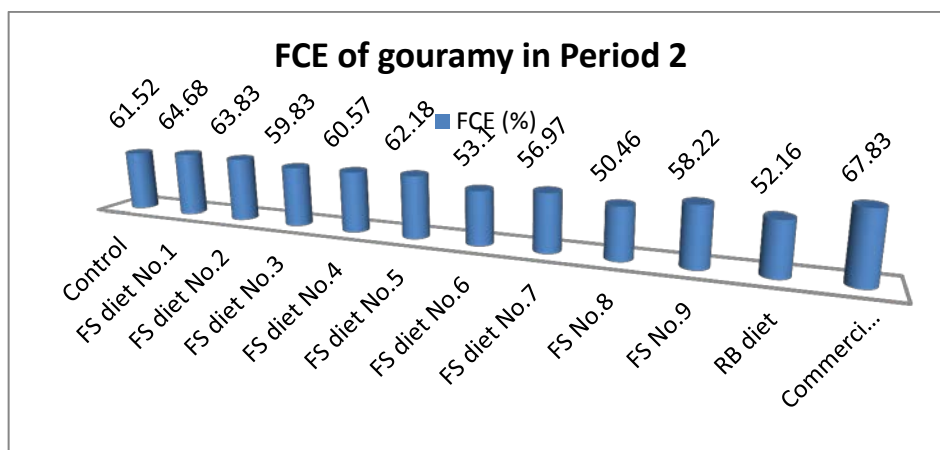
อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักของปลาแรดที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 12 สูตร อยู่ในช่วง 1.48 ± 0.17 – 1.98 ± 0.14 โดยตลอดระยะเวลาทดลอง 2 เดือน พบว่าปลาแรดที่เลี้ยงด้วยอาหารทางการค้า มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนัก ดีที่สุด 1.48 ± 0.17 รองลงมาได้แก่ปลาแรดที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรที่ 2, 1, 10, 5, 4, 3, 9, 7, 6, 11 และ 8 ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ดังตารางที่ 8 และภาพที่ 7



ภาพที่ 7 อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนัก (FCR) ของปลาแรดที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 12 สูตร

4.2.4 ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนัก (feed conversion efficiency: FCE)

ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักของปลาแรดที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 12 สูตร อยู่ในช่วง 53.10 ± 7.52 – 67.83 ± 7.71 เปอร์เซ็นต์ โดยตลอดระยะเวลาทดลอง 8 สัปดาห์ พบว่าปลาแรดที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรที่ 12 (ชุดควบคุม) ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนัก สูงที่สุด คือ 67.83 ± 7.71 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ปลาแรดที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรที่ 1, 2, 11, 10, 4, 3, 9, 7, 5, 6 และ 8 ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ดังตารางที่ 8 และภาพที่ 8



ภาพที่ 8 ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนัก (เปอร์เซ็นต์) ของปลาแรดที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 12 สูตร

4.2.5 อัตราการรอด (survival rate: SR)

อัตราการรอด ของปลาแรดที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองทั้ง 12 สูตร อยู่ในช่วง 90 ± 0.00 - 96.66 ± 5.77 เปอร์เซ็นต์

โดยตลอดระยะเวลาทดลอง 8 สัปดาห์ พบว่าอัตราการรอด ของปลาแรด ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ดัง Table 8

Table 9. Growth performance, survival rate of fish fed with different diets for Period 2 (3-4 Months)

Diet no.	Growth performance				
	WG (g)	ADG(g/day)	FCR	FCE (%)	SR (%)
Control	16.73 ± 1.27^{ab}	0.28 ± 0.01^{ab}	1.64 ± 0.21	61.52 ± 7.91	90.00 ± 10.00
Fish silage diet No.1	18.16 ± 4.15^{bc}	0.30 ± 0.6^{bc}	1.63 ± 0.45	64.68 ± 18.17	93.33 ± 5.77
Fish silage diet No.2	16.83 ± 2.84^{ab}	0.28 ± 0.04^{ab}	1.59 ± 0.22	63.83 ± 8.98	93.33 ± 5.77
Fish silage diet No.3	17.13 ± 1.26^{ab}	0.28 ± 0.02^{ab}	1.67 ± 0.10	59.83 ± 3.55	96.67 ± 5.77
Fish silage diet No.4	15.66 ± 2.45^{ab}	0.26 ± 0.04^{ab}	1.66 ± 0.18	60.57 ± 6.57	93.33 ± 5.77
Fish silage diet No.5	15.86 ± 0.77^{ab}	0.26 ± 0.01^{ab}	1.65 ± 0.33	62.18 ± 13.59	96.67 ± 5.77
Fish silage diet No.6	13.40 ± 1.15^a	0.22 ± 0.01^a	1.91 ± 0.25	53.10 ± 7.52	96.67 ± 5.77
Fish silage diet No.7	14.16 ± 0.30^{ab}	0.23 ± 0.00^{ab}	1.75 ± 0.06	56.97 ± 1.85	90.00 ± 0.00
Fish silage diet No.8	13.30 ± 0.98^a	0.22 ± 0.01^a	1.98 ± 0.14	50.46 ± 3.79	96.67 ± 5.77
Fish silage diet No.9	16.43 ± 1.76^{ab}	0.27 ± 0.02^{ab}	1.72 ± 0.09	58.22 ± 3.25	93.33 ± 5.77
Rice bran diet	15.36 ± 2.31^{ab}	0.25 ± 0.04^{ab}	1.98 ± 0.47	52.16 ± 11.06	90.00 ± 10.00
Commercial diets	21.60 ± 3.29^c	0.36 ± 0.05^c	1.48 ± 0.17	67.83 ± 7.71	96.67 ± 5.77
P-value	0.008	0.006	0.408	0.097	0.474

Mean in the same column followed with the same letter are not significant at $P < 0.05$

4.3 ผลการใช้ปลาหมักสูตรปรับปรุงเสริมในอาหารในระดับ 30 และ 50เปอร์เซ็นต์ต่อการเจริญเติบโตสะสมของปลาแรดที่เลี้ยงในกระชัง ทั้ง 2 ช่วง ตลอดจนการทดลอง 4 เดือน

4.3.1 ผลต่อการเจริญเติบโตด้านน้ำหนักที่เพิ่ม (WG) และน้ำหนักที่เพิ่มเฉลี่ยต่อวัน (ADG)

ข้อมูลแสดงในตารางที่ 9 รูปที่ 9 และรูปที่ 10 พบว่า ปลาแรดที่เลี้ยงด้วยอาหารทั้ง 12 ชนิดด้วยอาหารที่เสริมปลาหมักสูตรต่างๆ 2 ระดับ ในช่วงการเลี้ยง 4 เดือนพบว่าการเจริญเติบโตในรูป WG และ ADG มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$) โดยปลาที่เลี้ยงอาหารสูตรการค้ำมีการเจริญเติบโตด้าน WG และ ADG ดีที่สุดว่าทุกกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ยกเว้น ปลาในกลุ่มที่เลี้ยงด้วยอาหารเสริมปลาหมักสูตร 5 ที่พบว่า มี WG และ ADG รองลงมาและไม่แตกต่างจากสูตรทางการค้า เมื่อเปรียบเทียบภายในกลุ่มที่เลี้ยงด้วยปลาหมักสูตรต่างๆ กับกลุ่มควบคุม ที่ไม่มีปลาหมักพบว่าปลาที่มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มเฉลี่ยแตกต่างกันทางสถิติ โดยพบว่า ปลาในกลุ่มที่เลี้ยงด้วยอาหารปลาหมักสูตร 6, 7, 8 และ สูตรรำละเอียด มีน้ำหนักตัวเพิ่มเฉลี่ยต่ำที่สุดว่าทุกกลุ่มและต่ำกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) กับกลุ่มที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรปลาหมักที่ 1 และ 5 ในขณะที่กลุ่มที่เหลือมี WG และ ADG แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

4.3.2 ผลต่อประสิทธิภาพการใช้อาหารของปลาแรดที่เลี้ยงด้วยอาหารที่เสริมปลาหมักทั้ง 2 ช่วงตลอดระยะเวลาการเลี้ยง 4 เดือน

ข้อมูลแสดงในตารางที่ 9 รูปที่ 11 และ รูปที่ 12 ซึ่งพบว่า อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนัก (FCR) มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$) เมื่อเทียบกับกลุ่มที่เลี้ยงด้วยอาหารทางการค้า ซึ่งมีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักดีที่สุด และดีกว่ากลุ่มที่เลี้ยงด้วยอาหารเสริมปลาหมักสูตรที่ 2 สูตรที่ 4 สูตรที่ 6 สูตรที่ 7 สูตรที่ 8 และสูตร รำละเอียด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ในขณะที่อาหารสูตรที่เหลือมีค่า FCR แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) โดยกลุ่มที่เลี้ยงด้วยอาหารเสริมปลาหมักสูตรที่ 7 มีค่า FCR ด้อยที่สุด และเมื่อพิจารณาถึงประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนัก (FCE) และอาหารที่เสริมปลาหมักสูตรที่ 5, สูตรที่ 1 และสูตรที่ 3 ตลอดจนการทดลองแล้วมีประสิทธิภาพ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดย ปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารทางการค้ามีประสิทธิภาพการใช้อาหารสูงที่สุดเรียงลำดับ เมื่อเปรียบเทียบภายในกลุ่มที่ใช้อาหารปลาหมักกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ใช้ปลาหมักผลการทดลองพบว่า ปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารปลาหมักสูตร 7 มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร ต่ำที่สุดว่าทุกกลุ่ม รองลงมาคือ สูตรรำละเอียด แต่ไม่แตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$) กับกลุ่มที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตร 2 สูตร 4 สูตร 6 และสูตร 8 แต่มีค่าต่ำแตกต่างทางสถิติ ($P<0.05$) กับกลุ่มควบคุม กลุ่มที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตร 1 สูตร 3 สูตร 5 และ สูตร 9

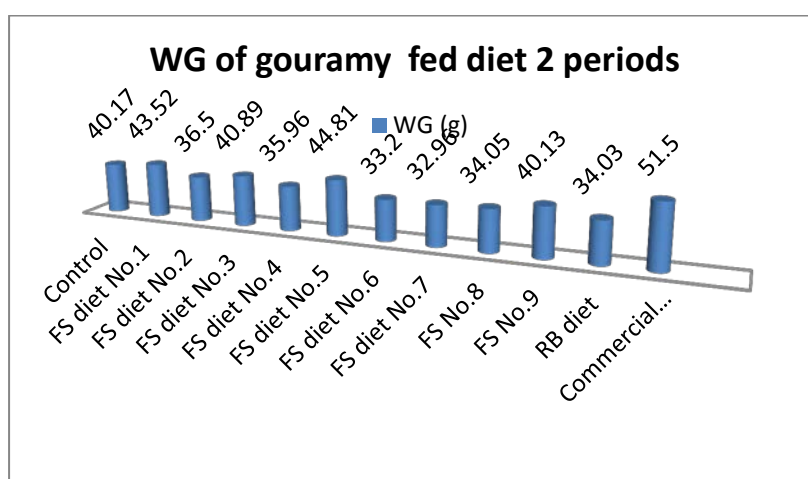
4.3.3 ผลต่ออัตราการรอดตาย

ข้อมูลแสดงในตารางที่ 9 ซึ่งพบว่า อัตราการรอดตายของปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารที่แตกต่างกันทั้ง 12 ชนิดไม่มีผลทำให้มีอัตราการรอดตายมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$)

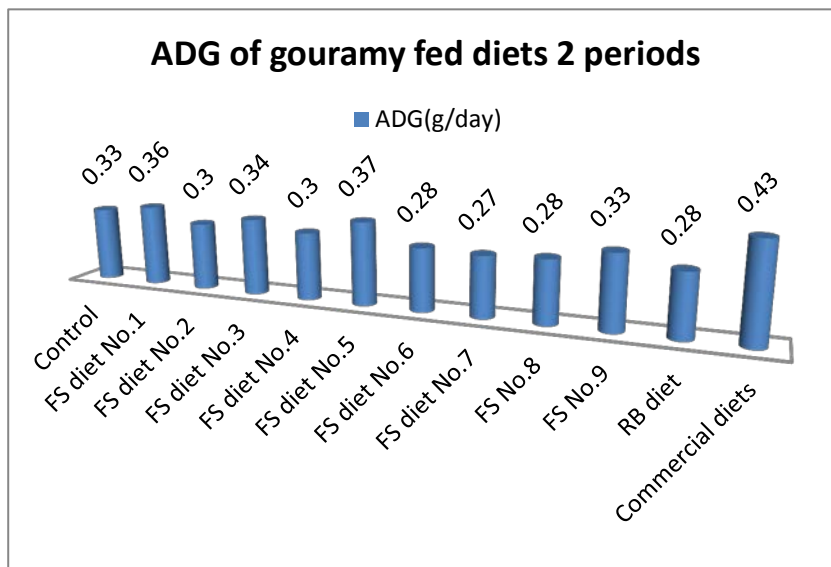
Table 10. Growth performance, survival rate of fish fed with different diets for overall 0-4 Months

Diet no.	Growth performance				
	WG (g)	ADG(g/day)	FCR	FCE (%)	SR (%)
Control diet	40.17±2.90 ^{abc}	0.33±0.02 ^{abc}	2.18±0.29 ^{abc}	46.39±6.30 ^{bc}	90.00±10.00
Fish silage diet No.1	43.52±1.69 ^{bc}	0.36±0.01 ^{cd}	1.99±0.20 ^{abc}	50.60±5.50 ^{bcd}	93.33±5.77
Fish silage diet No.2	36.50±5.02 ^{abc}	0.30±0.04 ^{ab}	2.24±0.21 ^{bc}	44.83±4.01 ^{abc}	93.33±5.77
Fish silage diet No.3	40.89±4.72 ^{abc}	0.34±0.03 ^{abc}	2.02±0.23 ^{abc}	49.86±5.64 ^{bcd}	96.67±5.77
Fish silage diet No.4	35.96±4.24 ^{ab}	0.30±0.03 ^{ab}	2.30±0.33 ^{bcd}	43.95±6.52 ^{abc}	93.33±5.77
Fish silage diet No.5	44.81±4.03 ^{cd}	0.37±0.03 ^{cd}	1.87±0.03 ^{ab}	53.26±0.96 ^{bcd}	96.67±5.77
Fish silage diet No.6	33.20±2.20 ^a	0.28±0.02 ^a	2.33±0.19 ^{bcd}	43.16±3.52 ^{abc}	96.67±5.77
Fish silage diet No.7	32.96±1.39 ^a	0.27±0.01 ^a	2.80±0.08 ^d	35.71±1.03 ^a	90.00±0.00
Fish silage diet No.8	34.05±2.70 ^a	0.28±0.02 ^a	2.31±0.26 ^{bcd}	43.53±4.78 ^{abc}	96.67±5.77
Fish silage diet No.9	40.13±5.52 ^{abc}	0.33±0.04 ^{abc}	2.15±0.30 ^{abc}	47.00±7.07 ^{bc}	93.33±5.77
Rice bran diet	34.03±5.78 ^a	0.28±0.04 ^a	2.52±0.60 ^{cd}	41.09±8.96 ^{ab}	90.00±10.00
Commercial diets	51.50±7.85 ^d	0.43±0.06 ^d	1.70±0.09 ^a	58.75±2.94 ^d	96.67±5.77
P-value	0.001	0.000	0.007	0.003	0.474

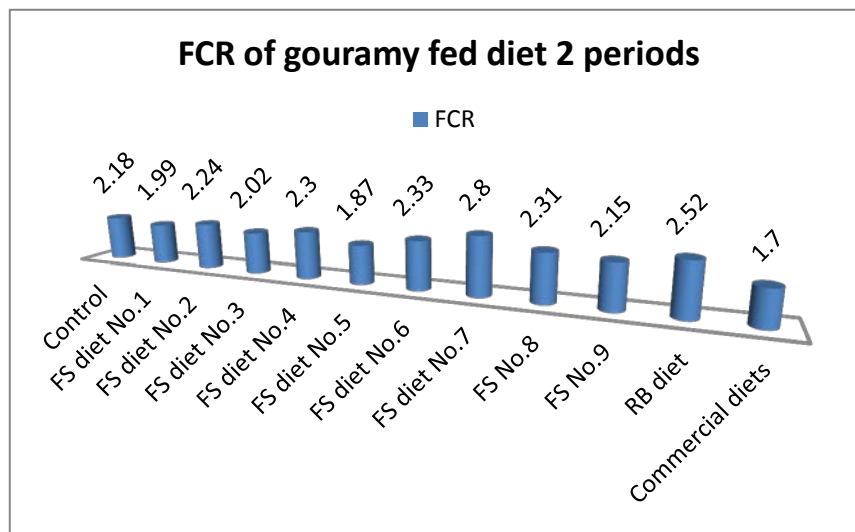
Mean in the same column followed with the same letter are not significant at $P < 0.05$



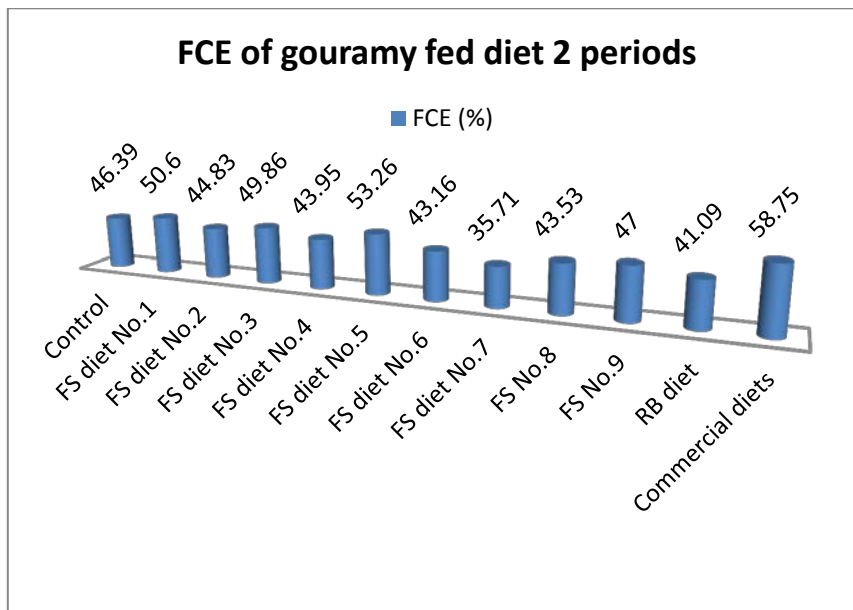
รูปที่ 9 น้ำหนักตัวที่เพิ่ม ต่อตัวของปลาแรดที่เลี้ยงด้วยอาหารปลาหมักสูตรปรับปรุงเสริม ในสูตรอาหาร ในระดับ 30 และ 50 เปอร์เซ็นต์ ในช่วงการเลี้ยงที่ 1 และ 2 ตามลำดับ เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ไม่มีปลาหมัก กลุ่มสูตรรำละเอียดและกลุ่มอาหารทางการค้า



รูปที่ 10 อัตราการเพิ่มน้ำหนักเฉลี่ย ต่อตัวต่อวันของปลาแรดที่เลี้ยงด้วยอาหารปลาหมักสูตรปรับปรุง ในสูตรอาหาร 30 และ 50 เปอร์เซ็นต์ ในช่วงการเลี้ยงที่ 1 และ 2 ตามลำดับ เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ไม่มีปลาหมัก กลุ่มสูตรรำละเอียดและกลุ่มอาหารทางการค้า



รูปที่ 11 อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักของปลาหมักที่เลี้ยงด้วยอาหารที่มีปลาหมักเป็นส่วนประกอบทั้ง 2 ช่วง (30 และ 50 เปอร์เซ็นต์) ตลอดเวลา 4 เดือน เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ไม่มีปลาหมัก กลุ่มสูตรรำละเอียด และสูตรอาหารทางการค้า



รูปที่ 12 ประสิทธิภาพการใช้อาหารของปลาแรดที่เลี้ยงด้วยอาหารที่มีส่วนประกอบของปลาหมักทั้ง 2 ช่วงการทดลองตลอดระยะเวลา 4 เดือนเปรียบเทียบกับกลุ่มควบที่ไม่มีการปลาหมักและอาหารสูตรรำละเอียดและอาหารทางการค้า

สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา

การนำปลาหมึกสูตรต่างๆแยกเป็นปลาหมึกด้วยกรดและปลาหมึกด้วยวัตถุดิบแหล่งคาร์โบไฮเดรตที่มีในท้องถิ่น มาปรับปรุงคุณภาพด้วยการใช้ปลาหมึกทั้งสองกลุ่มร่วมกันและเสริมกับวัตถุดิบที่มีในท้องถิ่น เช่น กากมันสำปะหลัง ใบ มันสำปะหลัง ข้าวโพด และ มันสำปะหลัง ในสัดส่วนต่าง ๆ เพื่อเพิ่มคุณภาพและเพื่อเพิ่มความสะดวกในการใช้งาน ซึ่งจะได้ปลาหมึกสูตรปรับปรุง 8 สูตร แบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 คือการปรับปรุงคุณภาพเศษปลาหมึกกับวัตถุดิบ ชนิดต่างๆและส่วนที่ 2 เป็นการทดสอบการเลี้ยงในสภาพการเลี้ยงในกระชังบนบ่อดิน

ในการทดลองนี้แม้จะพบว่าอาหารสูตรทางการค้าให้ผลต่อการเจริญเติบโตดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับ สูตรอาหารทดลอง เมื่อเลี้ยงในสภาพเดียวกันซึ่งวัตถุประสงค์ของการนำอาหารทางการค้ามาเปรียบเทียบกับสูตรอาหารเพื่อจะได้เปรียบเทียบในการจัดการการเลี้ยงและการให้อาหาร เท่านั้น ซึ่งหากนำมาเปรียบเทียบกับอาหารทดลอง อาจจะไม่เหมาะสมเนื่องจากส่วนประกอบของอาหารมีความแตกต่างกันและกรรมวิธีการทำอาหารก็แตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบภายในกลุ่มอาหารทดลองด้วยกัน และเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ไม่เสริมปลาหมึกและที่เสริมด้วยรำละเอียดเพียงอย่างเดียว จะพบความแตกต่างทางสถิติ ของการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการให้อาหาร ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกันตลอดการทดลองทั้ง 2 ช่วง คือ การเจริญเติบโตในด้านน้ำหนักที่เพิ่ม (WG) และน้ำหนักตัวที่เพิ่มเฉลี่ยต่อวัน (ADG) ของปลาหมึกที่เลี้ยงด้วย อาหารที่เสริมปลาหมึก ที่ระดับ 30 เปอร์เซ็นต์ในช่วงที่ 1 และ 50 เปอร์เซ็นต์ในช่วงที่ 2 ช่วงตามลำดับ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสูตรที่ 5 สูตรที่ 2 สูตรที่ 3 และสูตรที่ 9 มีอัตราการเจริญเติบโตที่สูงกว่าเรียงตามลำดับเมื่อเทียบกับ กลุ่มควบคุมที่ไม่เสริมปลาหมึก แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$)

ซึ่งผลการทดลองครั้งนี้สอดคล้องกับที่สุริษา (2554) ที่รายงานผลการให้อาหารที่มีส่วนผสมของปลาหมึกสูตรต่างๆ เลี้ยงปลาแรด ที่มีน้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย 16 กรัม เลี้ยงในตู้กระจก เป็นเวลา 6 สัปดาห์แล้วพบว่า ปลาแรดที่เลี้ยงด้วยอาหารที่เสริมปลาหมึกสูตรกากมันสำปะหลังในระดับ 20 และ 40 เปอร์เซ็นต์ และ ปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารเสริมปลาหมึกสูตรผงฟูน้ำตาลในระดับ 40 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักตัวที่เพิ่ม (WG) สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่เสริมปลาหมึก และ มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนัก (FCR) ดีกว่ากลุ่มควบคุม ตลอดการทดลอง แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แต่มีอาหารที่เสริมปลาหมึกมันสำปะหลังที่ระดับ 40 เปอร์เซ็นต์ ละ อาหารเสริมปลาหมึกสูตรผงฟูน้ำตาลที่ระดับ 20 เปอร์เซ็นต์ที่ให้ผลต่อ WG และ FCR ซึ่งสอดคล้องกับงานทดลองครั้งนี้ที่พบว่า อาหารที่เสริมปลาหมึกบางสูตรเช่น 2 สูตร 4 สูตร 8 สูตร 9 สูตร 6 และ สูตร 7 ที่ให้ผลต่อการเจริญเติบโตโดยมีค่า WG และ FCR ต่ำกว่ากลุ่มควบคุม เรียงตามลำดับจากมากไปหาน้อย

ในทำนองเดียวกันผลการทดลองครั้งนี้สอดคล้องกับงานทดลองของ ณัฐพล (2554) ที่ทำการศึกษาการใช้ปลาหมึกกรดอะซิติกและปลาหมึกกรด ซัลฟูริก เสริมในอาหารในระดับ 20 และ 40 เปอร์เซ็นต์ เพื่อเลี้ยงปลาแรด น้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย 15.33 กรัมเลี้ยงในตู้กระจกเป็นเวลา 6 สัปดาห์ แล้วพบว่า ที่เลี้ยงด้วยอาหารที่เสริมปลาหมึกมีน้ำหนักตัวเฉลี่ย และน้ำหนักตัวที่เพิ่มรวมทั้ง ค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว ไม่แตกต่างทางสถิติกับกลุ่มควบคุม แม้กลุ่มที่เลี้ยง

อาหารที่เสริมปลาหมักกรดอะซิติก ในระดับ 20 เปอร์เซ็นต์ จะมีน้ำหนักตัวและน้ำหนักตัวที่เพิ่มรวมทั้งค่า FCR ดีกว่ากลุ่มควบคุม

การทดลองครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า การใช้ปลาหมักสูตรที่ 5 และสูตรที่ 1 ซึ่งเป็นส่วนผสมชนิดเดียวกัน ระหว่างปลาหมักกากมันแห้ง ร่วมกับปลาหมักกรดฟอร์มิก ในอัตราส่วน 1 ต่อ 1 เช่นเดียวกัน แต่มีการเสริมด้วยวัตถุดิบที่มีในท้องถิ่น เช่น ข้าวโพด มันสำปะหลัง ใบมันสำปะหลังแห้ง และกากมันสำปะหลัง ในอัตราส่วนแตกต่างกัน ก่อนนำไปผสมกับอาหารสูตรหลักหรือสูตรควบคุม ในอัตราการใช้ ผสม 30 ต่อ 70 โดยน้ำหนักสำหรับเลี้ยงปลาในช่วงที่ 1 และ ผสมในอัตรา 50 ต่อ 50 ในช่วงที่ 2 ของการเลี้ยง ให้ผลดีต่อการเจริญเติบโตดีไม่แตกต่างกัน แต่ดีกว่าการใช้ปลาหมักสูตรที่ 3 ซึ่งเป็นปลาหมักผสมระหว่างปลาหมักกากมันสดผสมปลาหมักผงน้ำส้มและเป็นสูตรเดียวกับที่ใช้ในอาหารสูตร 6 แต่แตกต่างที่สัดส่วนของวัตถุดิบท้องถิ่นที่มาผสม คือข้าวโพดและมันสำปะหลัง ในขณะที่สูตร 6 มีการเสริมด้วยใบมันสำปะหลังแห้งและ กากมันแห้งลงไปเพิ่ม ซึ่งอาจเป็นสาเหตุทำให้การเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้อาหารของปลากลุ่มที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตร 6 ดีกว่า กลุ่มที่เลี้ยงด้วยสูตรที่ 3 ส่วนอาหารสูตรที่ 9 เป็นสูตรอาหารที่ผสมปลาหมักใบมันสำปะหลังกับกรดอะซิติก และผสมกับวัตถุดิบท้องถิ่น 2 ชนิดคือ ข้าวโพด มันสำปะหลังและกากมันสำปะหลัง ซึ่งให้ผลต่อการเจริญเติบโตอันดับรองลงมาตามลำดับ ซึ่งอาหารปลาหมักทั้ง 4 สูตรดังกล่าวน่าจะเป็นสูตรที่เหมาะสมต่อการนำไปใช้ในการเลี้ยงปลาแรด

ส่วนสูตรอาหารปลาหมักสูตรอื่นๆ ที่เหลือ ให้ผลต่อการเจริญเติบโต ต่ำกว่ากลุ่มควบคุม แสดงว่าที่ระดับการศึกษาในครั้งนี้ อาจจะเป็นระดับที่ไม่เหมาะสมต่อการนำไปใช้ควรมีการศึกษาเพิ่มเติม อย่างไรก็ตามควรมีการศึกษาระดับการใช้ในช่วงที่ถ่วงน้ำหนักและควร มีการศึกษาการใช้ในระดับที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตอีกและคำนึงถึงผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

จากผลการทดลองครั้งนี้สรุปได้ว่า

1. การนำเศษปลามาหมักด้วยกรรมวิธีต่างๆ ทั้งการหมักด้วยกรด หมักด้วยผงฝุ่นน้ำตาลหรือผงฝุ่นน้ำส้ม การหมักด้วยแป้ง จากมันสำปะหลัง สามารถผลิตปลาหมักได้แต่คุณภาพของปลาหมักจะผันแปรไปตาม ชนิดของวัตถุดิบที่นำมาหมัก

2. การนำปลาหมักมาปรับปรุงคุณภาพ ด้วยการเติมวัตถุดิบที่มีในท้องถิ่น ที่เป็นแหล่งคาร์โบไฮเดรต เช่น ข้าวโพด มันสำปะหลัง กากมันสำปะหลัง ใบมันสำปะหลังก่อนการนำไปใช้ พบว่า สามารถเพิ่มคุณค่าทางอาหารของปลาหมักได้ดีขึ้น โดยสามารถเพิ่มระดับโปรตีนและไขมันในปลาหมักให้สูงขึ้นและมีค่าเทียบเท่ากับรำละเอียด ทำให้สามารถใช้เป็นวัตถุดิบทางเลือกในการผลิตอาหารสัตว์น้ำได้เพิ่มขึ้น

3. การปรับปรุงคุณภาพของปลาหมัก ด้วยวัตถุดิบท้องถิ่นดังกล่าว ยังเป็นการช่วยเพิ่มการนำใช้วัตถุดิบเหล่านั้นมาเป็นอาหารสัตว์น้ำได้อีกทาง

4. เกษตรกรสามารถเลือกใช้วัตถุดิบท้องถิ่นต่างๆมาผสมกับปลาหมักได้หลากหลายระดับก่อนนำไปใช้ร่วมกับอาหารสูตรหลัก

5. ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับระดับการใช้ที่เหมาะสมในสภาพการเลี้ยงธรรมชาติอีกครั้งที่มีการจัดการแหล่งน้ำที่ดี

6.ควรมีการศึกษาถึงผลกระทบต่อแหล่งน้ำและคุณภาพน้ำ

7.ควรมีการศึกษาลดสภาพความเป็นกรดของปลาหมักก่อนการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- กองส่งเสริมการประมง, กรมประมง. 2547. ปลาแรด. เอกสารเผยแพร่เพื่อให้ประชาชนกรุงเทพ 13 หน้า
- ไพรัตน์ กอสุธารักษ์. 2542. การใช้ Fish oil fish silage และ Fish soluble extract เป็นสารแต่งกลิ่น และรสในอาหารปลาดุกลูกผสม. เอกสารวิชาการฉบับที่ 2/2542. กองควบคุมและพัฒนาอาหารสัตว์น้ำ กรม ประมง (45) : 167-176
- ณัฐพล ทาหมยม. 2554. การใช้เศษปลาหมักด้วยกรดอะมิโนและซัลฟูริก ในอาหารสำหรับเลี้ยงปลาแรด (*Osphronemus goramy*) รายงานโครงงานนักศึกษา สาขาวิชาการประมง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัย ขอนแก่น 29 หน้า.
- สุทิน สมบูรณ์และวิจิตต์เสมาชัย 2548 การใช้ตะกอนน้ำนิ่งปลาเป็นสารแต่งกลิ่นในอาหารปลาดุกลูกผสม ศูนย์พัฒนาเทคโนโลยีอาหารสัตว์น้ำ คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- สุธิชา ภูเก้าแก้ว. 2554. ผลของการใช้เศษปลาหมักด้วยมันสำปะหลัง กากมันสำปะหลังและผงฝุ่นน้ำตาลในอาหารต่อการเจริญเติบโตของปลาแรด (*Osphronemus goramy*) รายงานโครงงานนักศึกษา สาขาวิชาการประมง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 28 หน้า.
- Backhoff, H.P. 1976. Some chemical changes in fish silage. *Journal of food Technology*. 11, 353- 363
- Barroga. J. A, Pradhan, R and Tobioka, H. 2004. Comparative evaluation of the effects of fish silage mixed diets in lamb. *Philipp Agric Scientist* 87 : 373-382.
- Fagbenro, O. A. and Jauncey, K. 1993. Chemical and nutritional quality of dried fermented fish silage
- Fagbenro, O. A. and Jauncey, K. 1998. Physical and nutritional properties of moist fermented fish
- Luckstadt, C. 2008. Effect of dietary acidifiers in aquaculture- a review. *Feed Technology Update* (3) : 10-17
- National Research Council, National Academy Press, Washington, DC. 114 P
- Machin, D. The potential use of tropical silage for livestock production with special reference to and their nutritive value for tilapia (*Oreochromis niloticus*) *Animal feed Science Technology*
- NRC, 1993. Nutrient Requirements of Fish. Committee on Animal Nutrition Board on Agriculture, silage pellets as a protein supplement for tilapia (*Oreochromis niloticus*) *Animal feed Science smallholder*. Online; *Technology* 71 : 11-18