

ผลการศึกษา

ผลการเลี้ยงกุ้งกุลาดำระยะ PL 15 จากน้ำหนักเฉลี่ย 0.01 ± 0.0004 กรัม ด้วยอาหารสูตรทดลองซึ่งผลิตเองด้วยวิธีอัดเม็ดแบบพื้นบ้านโดยสถาบันวิจัยอาหารสัตว์น้ำชายฝั่ง เปรียบเทียบกับอาหารชุดควบคุมเป็นเวลา 105 วัน พบว่าคุณภาพน้ำระหว่างการทดลองในบ่อเลี้ยงกุ้งสูตรทดลองและชุดควบคุมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) มีค่าคุณภาพน้ำเฉลี่ยของบ่อเลี้ยงกุ้งสูตรทดลองและชุดควบคุม ตามลำดับดังนี้ ค่าไนโตรเจนที่ 0.009 ± 0.005 และ 0.008 ± 0.002 มก./ล. ค่าแอมโมเนียรวม 0.154 ± 0.046 และ 0.248 ± 0.183 มก./ล. ค่าความเป็นกรดต่าง 8.49 ± 0.05 และ 8.43 ± 0.02 ค่าความเป็นด่าง 198 ± 16 และ 188 ± 4 มก./ล. และความเค็ม 30 ± 0.9 และ 31 ± 0.2 ส่วนในพัน และแสดงในภาพที่ 1-5 ภาคผนวก ทั้งนี้ภาพที่ 1 และ 2 ภาคผนวก แสดงการเปลี่ยนแปลงของปริมาณไนโตรเจนและแอมโมเนียรวมในบ่อทดลอง การสะสมของเสียในรูปไนโตรเจนทั้ง 2 ค่าดังกล่าวมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นหลังการเลี้ยงประมาณ 60 วันขึ้นไป ทั้งนี้บ่อเลี้ยงกุ้งที่ได้รับอาหารชุดควบคุมบ่อที่ 2 มีการสะสมของเสียสูงกว่าบ่ออื่น

ผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 4 พบว่ากุ้งที่เลี้ยงด้วยสูตรทดลองและชุดควบคุมมีอัตราการรอดตายสูงมากคือ 92 และ 89.5 % และไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) แต่กุ้งที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรทดลองมีการเจริญเติบโตค้ำน้ำหนักเฉลี่ยต่อตัว ขนาดและอัตราการเจริญเติบโตต่อวัน ต่ำกว่ากุ้งในชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) จากแผนภาพ แสดงให้เห็นว่าช่วง 79 วันแรกกุ้งที่เลี้ยงด้วยอาหารทั้ง 2 ชนิดมีน้ำหนักเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน แต่เริ่มมีความแตกต่างกันในวันที่ 82 ของการเลี้ยง จากนั้นการเจริญเติบโตมีความแตกต่างกันมากขึ้นเมื่อมีอายุการเลี้ยง 91 วันหรือประมาณ 3 เดือน แต่มีผลผลิตรวมเฉลี่ย อัตราการเปลี่ยนเนื้อ (FCR) และประสิทธิภาพการใช้โปรตีน (PER) แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) โดยบ่อที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรทดลองมีผลผลิตรวม 444 กิโลกรัมและบ่อที่เลี้ยงด้วยอาหารชุดควบคุมมีผลผลิตรวม 518 กิโลกรัม มีค่า FCR 2.3 และ 1.8 ตามลำดับ และค่า PER เท่ากับ 0.89 และ 0.72 ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ผลการเลี้ยงกุ้งด้วยอาหารทั้ง 2 ชนิด มีผลผลิตรวม 421.5 และ 467.5 กิโลกรัมต่อบ่อจากกุ้งที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรทดลอง ส่วนกุ้งที่เลี้ยงด้วยอาหารชุดควบคุมมีผลผลิตต่อบ่อเท่ากับ 532.5 และ 502.5 กิโลกรัมต่อบ่อ

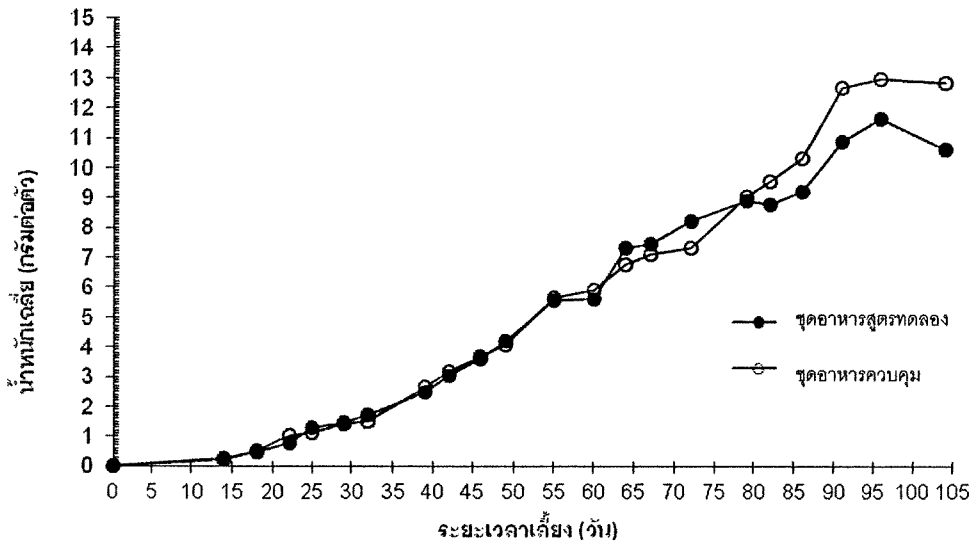
ตารางที่ 4 การเจริญเติบโต อัตราการรอดตาย อัตราแลกเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (Food Conversion Rate; FCR) ประสิทธิภาพการใช้โปรตีน (Protein Efficiency Rate; PER) และผลผลิตกึ่งกุลาดำ (*P. monodon*) ที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรทดลองและอาหารที่วางขายในท้องตลาด เป็นเวลานาน 105 วัน ค่าที่ได้เป็นค่าเฉลี่ยจากจำนวน 2 ซ้ำ

อาหารสูตร	น้ำหนัก สุดท้าย (กรัม)	อัตราการ เจริญเติบโต (กรัม/วัน)	อัตราการ รอดตาย (%)	FCR	PER	ผลผลิตรวม (กิโลกรัม)	ขนาด (จำนวนตัว/ กิโลกรัม)
1. อาหารสูตรทดลอง	10.62±0.30 ^b	0.102±0.003 ^b	92.00±5.66 ^a	2.3±0.28 ^a	1.02±0.12 ^a	444±32 ^a	93±1 ^b
2. อาหารชุดควบคุม	12.85±0.48 ^a	0.123±0.005 ^a	89.5±0.71 ^a	1.85±0.07 ^a	1.28±0.05 ^a	518±21 ^a	78±2 ^a
t-test p	0.031	0.031	0.0598	0.161	0.145	0.117	0.013

หมายเหตุ อักษรที่แตกต่างกันในสมมุติเดียวกัน มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางที่ 5 การจัดการ ผลผลิตและต้นทุน

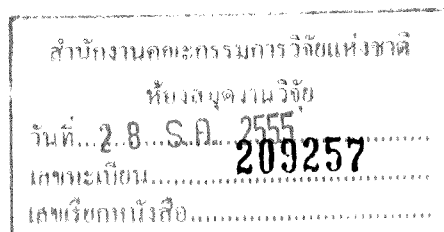
รายการ		อาหารสูตรทดลอง		อาหารชุดควบคุม		
		1	2	1	2	
1. การจัดการ	รูปแบบ	อินทรีย์	อินทรีย์	อินทรีย์	อินทรีย์	
	ขนาดบ่อ(ไร่)	1	1	1	1	
	ช่วงเวลาการเลี้ยง	(วัน)	105	105	105	105
	ลูกกุ้งที่ปล่อย	(ตัว)	45,000	45,000	45,000	45,000
		(ตัว/ตร.ม.)	28	28	28	28
2. ผลผลิต	อัตราการรอดตาย	(%)	88	96	90	89
	ปริมาณอาหารที่ใช้	(กก.)	1037	975	1000	888
	อัตราการแลกเนื้อ		2.5	2.1	1.9	1.8
	ผลผลิต	(กก.)	421.5	467.5	532.5	502.5
		(ตัว/กก.)	94	92	76	79



ภาพที่ 1 น้ำหนักเฉลี่ยของกุ้งกุลาดำ (*P. monodon*) ที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรทดลอง และอาหารชุดควบคุมเป็นเวลา 105 วัน

ผลวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีในเนื้อกุ้งกุลาดำพบว่าสัดส่วน โปรตีนในเนื้อกุ้งที่เลี้ยงด้วยสูตรทดลองและชุดควบคุมเมื่อสิ้นสุดการทดลองไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) และมีค่าเท่ากับ 66.4 และ 63.5 % ตามลำดับ เช่นเดียวกับผลของสัดส่วนไขมันที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) แต่อาหารมีผลต่อปริมาณเถ้าและระดับพลังงานในเนื้อกุ้งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ทั้งนี้กุ้งที่ได้รับอาหารสูตรทดลองมีสัดส่วนของเถ้าสูงกว่าและมีระดับพลังงานรวมต่ำกว่าชุดควบคุม (ตารางที่ 6)

องค์ประกอบกรดไขมันในเนื้อกุ้งเมื่อสิ้นสุดการทดลอง ซึ่งพบว่าในภาพรวมกุ้งที่เลี้ยงด้วยอาหารทั้ง 2 ชนิดมีองค์ประกอบกรดไขมันไม่แตกต่างกัน ยกเว้นกรดไขมันชนิด 18:3n-3 ที่มีสัดส่วนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) สำหรับสัดส่วนกรดไขมันที่สำคัญชนิดอื่นนั้น มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ทั้งกรดไขมัน ARA, EPA, DHA อย่างไรก็ตามสัดส่วน n-3/n-6 ของกุ้งที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรทดลองมีแนวโน้มสูงกว่ากุ้งชุดควบคุม ทั้งนี้กุ้งชุดควบคุมมีกรดไขมัน 18:2n-6 และ total n-6 เท่ากับ 24.36 และ 26.25 % ตามลำดับและมีค่าสูงกว่ากุ้งสูตรทดลองซึ่งมีกรดไขมันดังกล่าวเท่ากับ 19.15 และ 21.50 % ตามลำดับ (ตารางที่ 7)



ตารางที่ 6 องค์ประกอบทางเคมีของกุ้งกุลาดำ (*P. monodon*) ที่เลี้ยงด้วยอาหาร 2 สูตร เป็นเวลานาน 105 วัน
ค่าที่ได้เป็นค่าเฉลี่ยจากจำนวน 2 ซ้ำ

อาหารสูตร	น้ำหนักแห้ง %	องค์ประกอบ (ร้อยละของน้ำหนักแห้ง)					พลังงานรวม (กิโลแคลอรี/ 100 กรัม)
		โปรตีน	ไขมัน	เยื่อใย	เถ้า	คาร์โบไฮเดรต	
อาหารสูตรทดลอง	74.6±0.5	66.4±0.4	2.4±0.3	5.8±1.0	14.4±0.4 ^a	11.0±2.1	442.2±3.1 ^b
อาหารที่วางขาย ในท้องตลาด	72.3±0.9	63.5±2.0	5.7±1.1	6.0±0.3	11.9±0.6 ^b	12.9±0.1	464.8±1.3 ^a
t-test p	0.087	0.179	0.054	0.792	0.042	0.324	0.011

หมายเหตุ อักษรที่แตกต่างกันในสคริปต์เดียวกัน มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางที่ 7 ผลวิเคราะห์องค์ประกอบกรดไขมัน (% Area) ของกุ้งกุลาดำ (*P. monodon*)
ที่เลี้ยงด้วยอาหาร 2 สูตร เป็นเวลานาน 105 วัน

กรดไขมัน	สูตรอาหาร	
	อาหารทดสอบ	อาหารที่วางขายในท้องตลาด
C 14:0	2.32±0.20	1.72±0.25
C 16:0	28.11±2.31	23.50±0.18
C 16:1	2.04±0.15	2.15±0.21
C 18:0	7.21±2.00	4.68±0.21
C 18:1n-9	20.01±0.69	18.66±0.57
C 18:1n-7	3.52±0.47	3.05±0.17
C 18:2n-6	19.15±2.34	24.36±0.28
C 18:3n-3	0.88±0.10 ^b	1.84±0.25 ^a
C 20:1	0.49±0.69	1.44±0.20
C 20:3n-6	0.28±0.39	0.73±0.13
C 20:4n-6	2.08±0.44	1.01±0.13
C 20:5n-3	3.06±0.26	2.25±0.37
C 22:5n-3	0.38±0.53	1.20±0.01
C 22:6n-3	8.09±1.03	8.38±0.20
Total saturated fatty acids	39.73±4.91	31.99±0.19
Total unsaturated fatty acids	59.95±4.45	65.89±0.33
Total n-3 fatty acids	12.40±1.39	13.90±0.83
n-3 highly unsaturated fatty acids	11.52±1.30	12.06±0.57
Total n-6 fatty acids	21.50±2.31	26.25±0.51
n-3/n-6	0.58±0.01	0.53±0.02

หมายเหตุ อักษรที่แตกต่างกันในสคริปต์เดียวกัน มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p < 0.05$)