

ผลการทดลอง

การเจริญเติบโต

กุงกุลาค่าที่เลี้ยงอาหารผสม เมื่อกึ่งมีระดับโปรตีน 4 ชนิด และไม่ให้อาหาร 16 สัปดาห์ ความยาวเมื่อเริ่มทดลองควยอาหารที่มีโปรตีนร้อยละ 17.52 , 28.14 , 39.93 , 50.05 และกุงที่ไม่ให้อาหาร เท่ากับ 3.755 ± 0.496 , 3.636 ± 0.436 , 3.665 ± 0.442 , 3.813 ± 0.493 และ 3.715 ± 0.516 เซนติเมตร ตามลำดับ มีน้ำหนักโดยเฉลี่ย เท่ากับ 0.345 ± 0.089 , 0.326 ± 0.081 , 0.306 ± 0.088 , 0.352 ± 0.099 และ 0.333 ± 0.102 กรัม ตามลำดับ และจากการชั่งวัดขนาดความยาวทุก ๆ 2 สัปดาห์เป็นจำนวน 8 ครั้ง ได้ข้อมูลการเจริญเติบโต ดังที่แสดงในตารางที่ 2 , 3 และรูปที่ 2 , 3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาว น้ำหนักและระยะเวลา

ความแตกต่างของการเจริญเติบโตของกุงกุลาค่าที่เลี้ยงควยอาหารโปรตีน 4 ระดับ และไม่ให้อาหารตั้งแต่สัปดาห์ที่ 2 ถึงสัปดาห์ที่ 16 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 12 ดังแสดงในภาคผนวก)

การทดสอบค่าเฉลี่ยความแตกต่างของความเจริญเติบโตของกุงทดลองโดยวิธี *Duncan's new multiple range test* ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (ตารางที่ 12 ดังแสดงในภาคผนวก) ในสัปดาห์ที่ 8 , 10 , 12 , 14 และ 16 ของกุงกุลาค่าที่เลี้ยงควยอาหารที่มีโปรตีน ประมาณร้อยละ 39.93 และ 50.07 ไม่มีความแตกต่างกัน แต่จะให้การเจริญเติบโตที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับกุงที่เลี้ยงควยอาหารที่มีโปรตีนประมาณร้อยละ 17.52

จากรูปที่ 4-12 แสดงการแพร่กระจายของความยาวและน้ำหนักกุงกุลาค่าที่ทำการทดลองเลี้ยงควยอาหารโปรตีน 4 ระดับ และไม่ให้อาหารในแต่ละ 2 สัปดาห์ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการเจริญเติบโตของกุง ในแต่ละช่วงเวลา

ที่นำขึ้นมาทำการตรวจซังวัด และได้แสดงส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของความยาวและน้ำหนักกุง จากกุงที่เลี้ยงควยอาหารที่มีโปรตีน ร้อยละ 39.93 และ 50.07 มีค่าของส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐานมากกว่ากุงที่เลี้ยงควยอาหารที่มีระดับโปรตีนร้อยละ 17.52 , 28.14 และไม้ให้อาหาร ส่วนกุงที่ไม่ให้อาหารจะมีค่าของส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยที่สุด และจะน้อยกว่าค่าส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน เมื่อแรกเริ่มทดลอง ดังนั้นจึงแสดงกุงที่มีการเจริญเติบโตที่ยอมมีการแพร่กระจายของความยาว และน้ำหนักกุงที่ไม่ให้อาหาร ซึ่งการเจริญเติบโตน้อย ดังนั้นการแพร่กระจายของน้ำหนักและความยาวก็จะน้อยตามไปด้วย

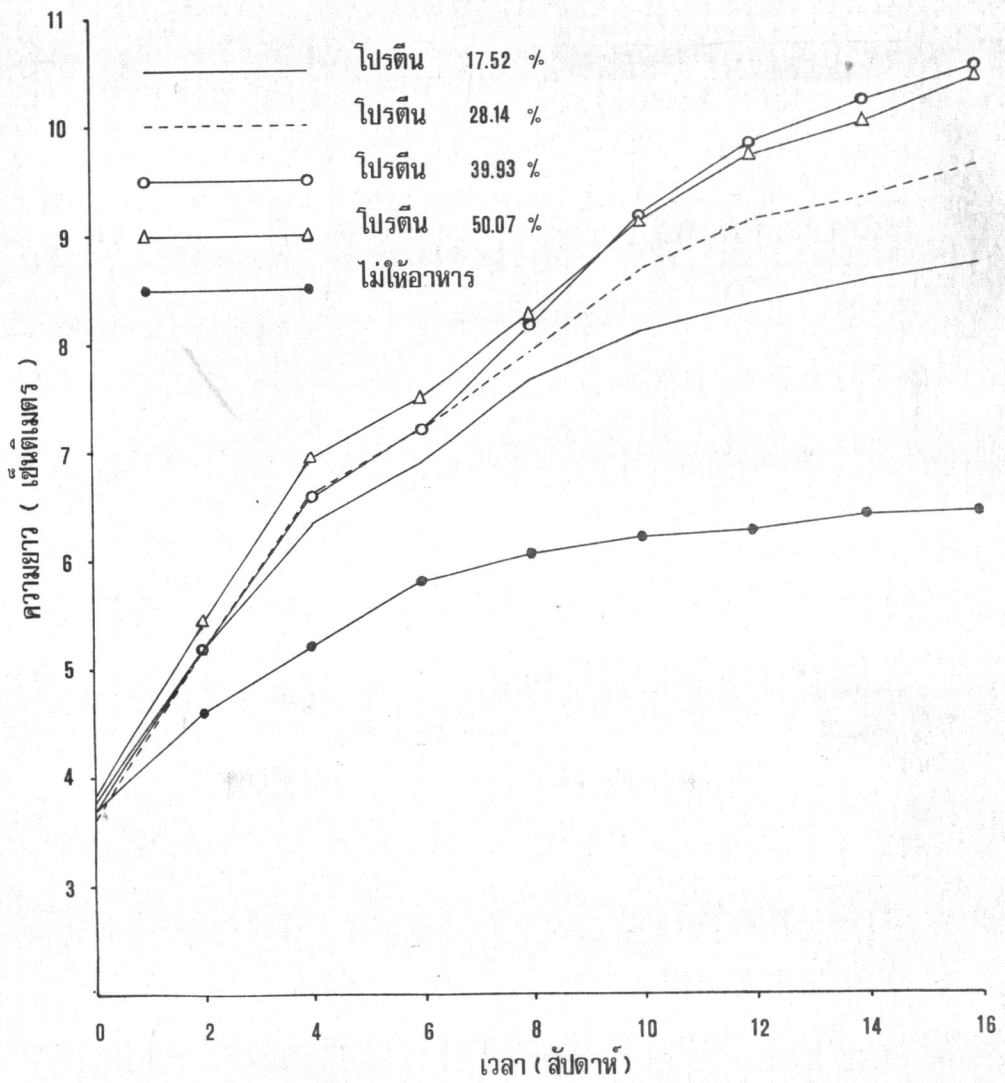
ตารางที่ 2 การเจริญเติบโตของungskลาค่าโดยความยาวเฉลี่ย (ซม.) ที่เลี้ยงด้วยอาหารโปรตีน 4 ระดับ และไม่ให้อาหาร

ชนิดของอาหาร	ครั้งที่	สัปดาห์ที่									
		0	2	4	6	8	10	12	14	16	
อาหารโปรตีน 17.52 %	1	3.808	5.224	6.332	6.688	7.360	7.924	8.208	8.284	8.388	
	6	3.688	5.184	6.276	6.972	7.776	8.144	8.508	8.640	9.008	
	11	3.780	5.348	6.516	7.056	7.800	8.256	8.352	8.492	8.692	
	รวม	11.276	15.656	19.124	20.716	22.936	24.324	25.068	25.616	26.088	
	เฉลี่ย	3.758	5.218	6.374	6.905	7.645	8.108	8.356	8.356	8.696	
อาหารโปรตีน 28.14 %	2	3.408	5.148	6.684	7.212	7.880	8.444	8.908	9.224	9.520	
	7	3.740	5.128	6.508	7.128	7.868	8.516	8.988	9.180	9.492	
	12	3.760	5.420	6.916	7.216	7.940	8.964	9.436	9.504	9.796	
	รวม	10.908	15.969	20.008	21.556	23.688	25.924	27.332	27.908	28.808	
	เฉลี่ย	3.636	5.232	6.658	7.185	7.896	8.641	9.111	9.303	9.602	
อาหารโปรตีน 30.03 %	3	3.640	5.220	6.548	7.064	8.252	9.368	10.104	10.460	10.840	
	8	3.697	4.972	6.272	7.164	8.084	9.012	9.568	9.944	10.180	
	13	3.660	5.360	7.060	7.456	8.140	9.132	9.772	10.264	10.840	
	รวม	10.997	15.552	19.880	21.684	24.476	27.512	29.444	30.668	31.860	
	เฉลี่ย	3.665	5.184	6.640	7.228	8.159	9.171	9.815	10.223	10.529	
อาหารโปรตีน 50.07 %	4	3.904	5.656	7.000	7.560	8.508	9.296	10.160	10.268	10.436	
	9	3.716	5.268	6.960	7.416	8.080	9.160	9.636	9.976	10.632	
	14	3.820	5.492	6.904	7.492	8.184	8.884	9.408	9.792	10.076	
	รวม	11.440	16.416	20.864	22.468	24.772	27.340	29.060	30.036	31.144	
	เฉลี่ย	3.813	5.472	6.954	7.489	8.257	9.113	9.687	10.012	10.381	
ไม่ให้อาหาร	5	3.780	4.652	5.226	5.776	6.052	6.260	6.232	6.440	6.420	
	10	3.652	4.724	5.504	6.128	6.236	6.468	6.388	6.428	6.456	
	15	3.784	4.496	4.912	5.572	5.892	5.992	6.120	6.340	6.344	
	รวม	11.216	13.782	15.712	17.476	18.180	18.720	18.740	19.212	19.220	
	เฉลี่ย	3.714	4.620	5.237	5.825	6.060	6.240	6.247	6.404	6.406	

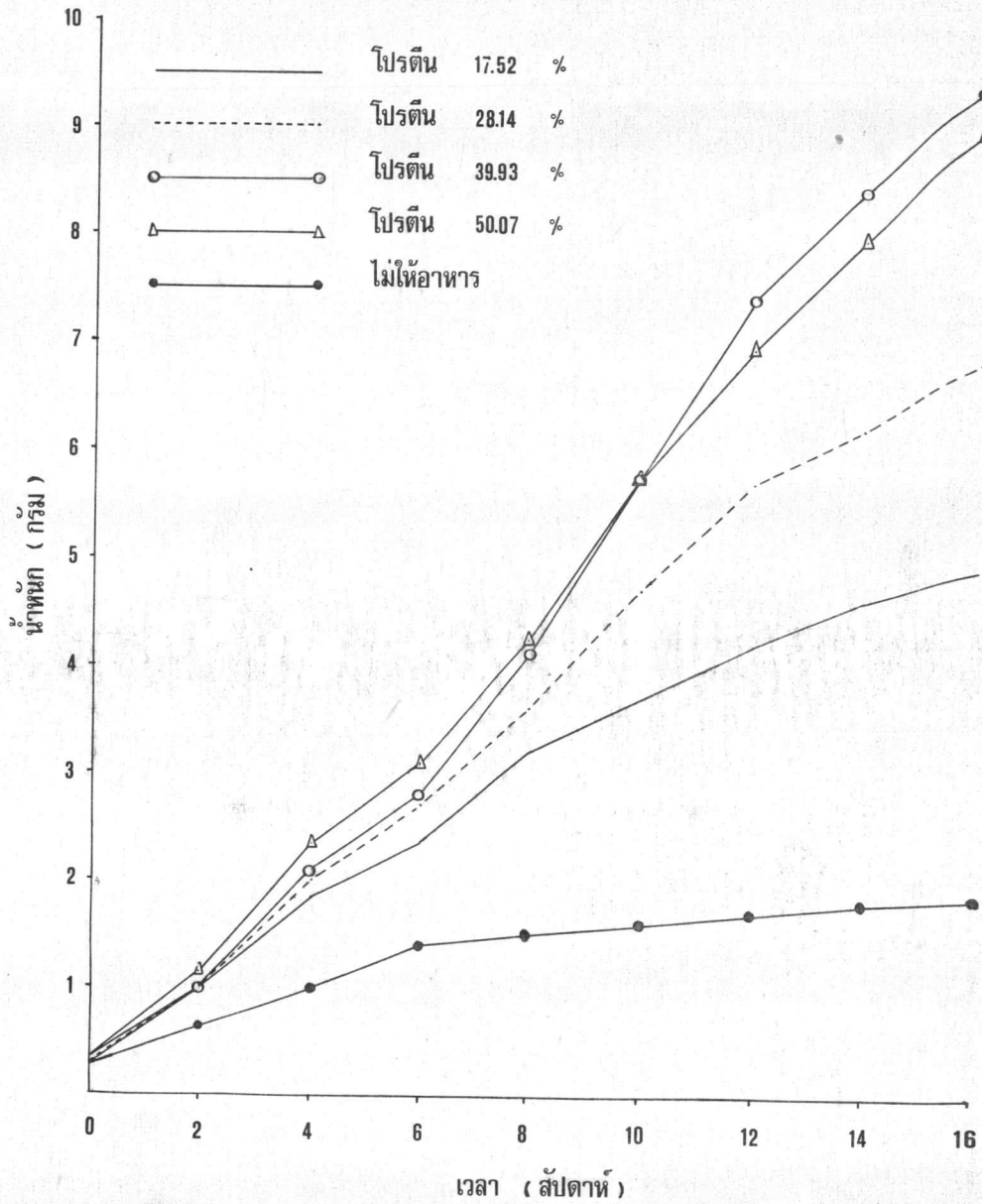


ตารางที่ 3 การเจริญเติบโตของงูกกลาค่าโดยน้ำหนักเฉลี่ย (กรัม) ที่เลี้ยงด้วยอาหารโปรตีน 4 ระดับ และไมให้อาหาร

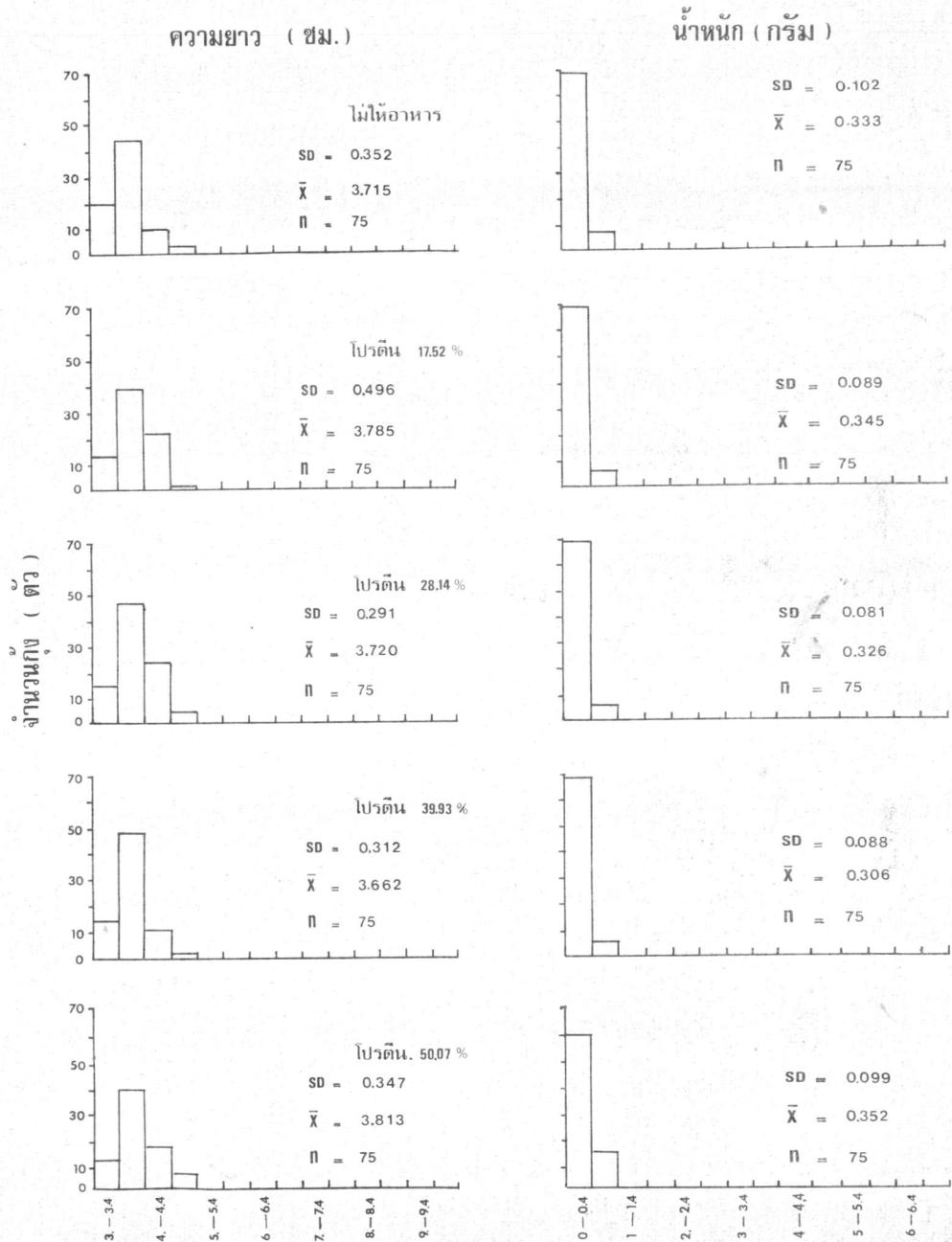
ชนิดอาหาร	ครั้งที่	สัปดาห์ที่								
		0	2	4	6	8	10	12	14	16
อาหารโปรตีน 17.52 %	1	0.374	1.022	1.718	2.098	2.962	3.472	3.938	4.198	4.406
	6	0.312	0.892	1.844	2.416	3.312	3.862	4.536	5.022	5.456
	11	0.350	1.085	1.944	2.600	3.294	3.822	4.238	4.588	4.886
	รวม	1.036	2.999	5.556	7.114	9.568	11.156	12.712	13.808	14.758
	เฉลี่ย	0.345	0.999	1.852	2.371	3.189	3.719	4.215	4.603	4.916
อาหารโปรตีน 28.14 %	2	0.308	0.904	1.958	2.696	3.494	4.350	5.282	5.902	6.754
	7	0.324	0.936	1.860	2.616	3.576	4.772	5.628	5.870	6.525
	12	0.348	1.106	2.282	2.738	3.720	5.060	6.180	6.788	7.232
	รวม	0.980	2.946	6.100	8.050	10.790	14.182	17.110	18.560	20.511
	เฉลี่ย	0.326	0.982	1.852	2.697	3.597	4.727	5.703	6.187	6.837
อาหารโปรตีน 39.93 %	3	0.312	0.968	2.000	2.562	4.090	6.174	8.002	8.638	10.274
	8	0.296	0.878	1.734	2.740	4.190	5.636	7.046	8.014	8.782
	13	0.310	1.080	2.502	3.002	4.050	5.413	7.186	8.348	9.032
	รวม	0.918	2.960	6.236	8.304	12.330	17.227	22.234	25.000	28.088
	เฉลี่ย	0.306	0.975	2.079	2.768	4.110	5.759	7.425	8.415	9.362
อาหารโปรตีน 50.07 %	4	0.372	1.300	2.416	3.134	4.492	6.144	7.726	8.556	9.614
	9	0.316	1.022	2.374	3.012	4.062	5.804	6.944	7.966	9.204
	14	0.368	1.158	2.296	3.194	4.248	5.356	6.204	7.290	8.078
	รวม	1.056	3.480	7.086	9.340	12.802	17.294	20.674	23.812	26.896
	เฉลี่ย	0.352	1.160	2.362	3.113	4.267	5.767	6.957	7.937	8.965
ไมให้อาหาร	5	0.332	0.634	1.068	1.312	1.466	1.646	1.678	1.820	1.826
	10	0.318	0.718	1.188	1.648	1.672	1.780	1.874	1.834	1.896
	15	0.348	0.604	0.792	1.238	1.380	1.384	1.514	1.772	1.800
	รวม	0.998	1.956	3.048	4.198	4.518	4.810	5.066	5.426	5.512
	เฉลี่ย	0.333	0.652	1.016	1.399	1.506	1.602	1.689	1.808	1.837



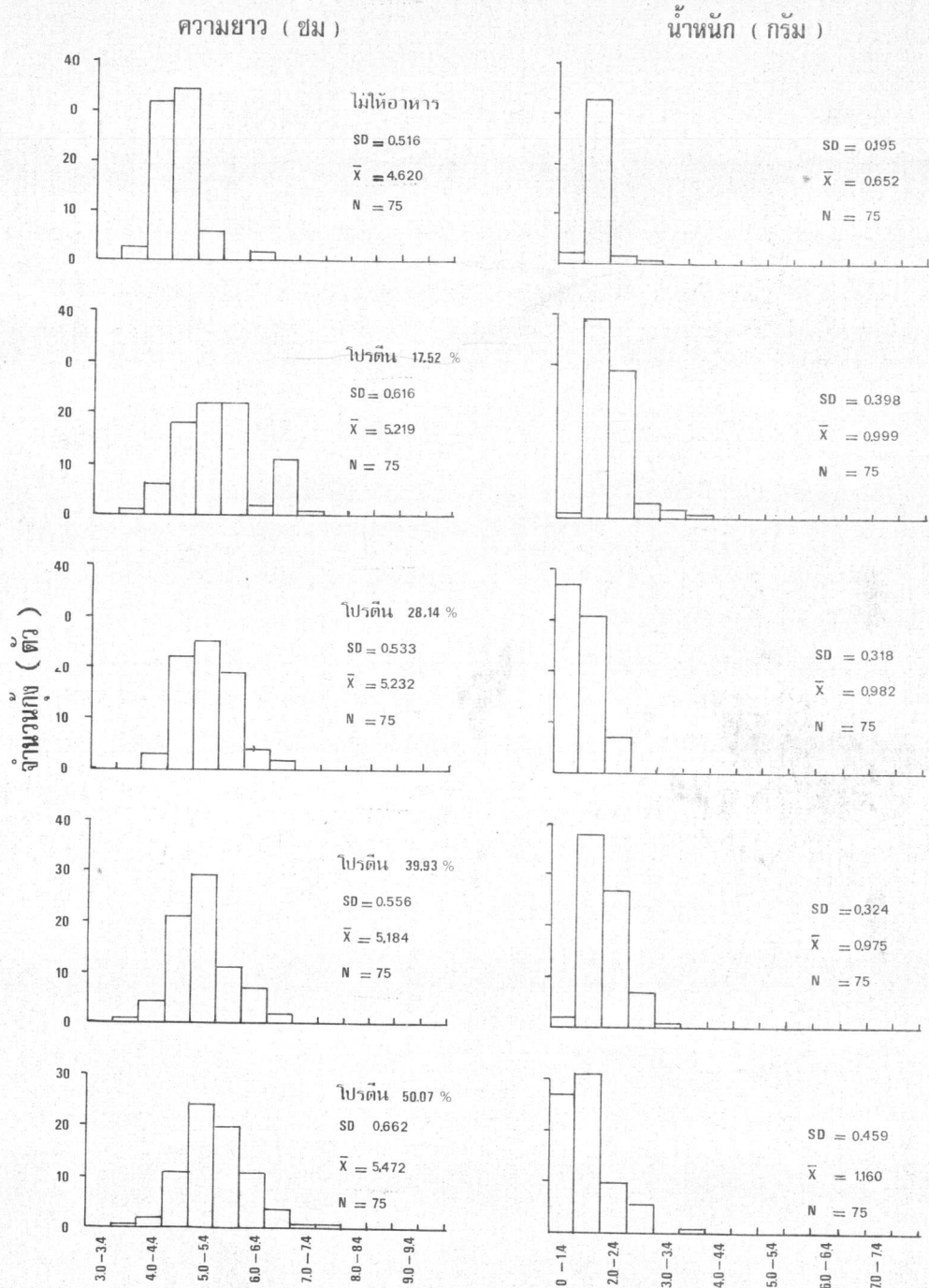
รูปที่ 2 การเจริญเติบโตโดยความยาวเฉลี่ยของกิ้งกูดำที่ทดลองเลี้ยงด้วยอาหารผสมโปรตีน 4 ระดับและไม่ให้อาหาร



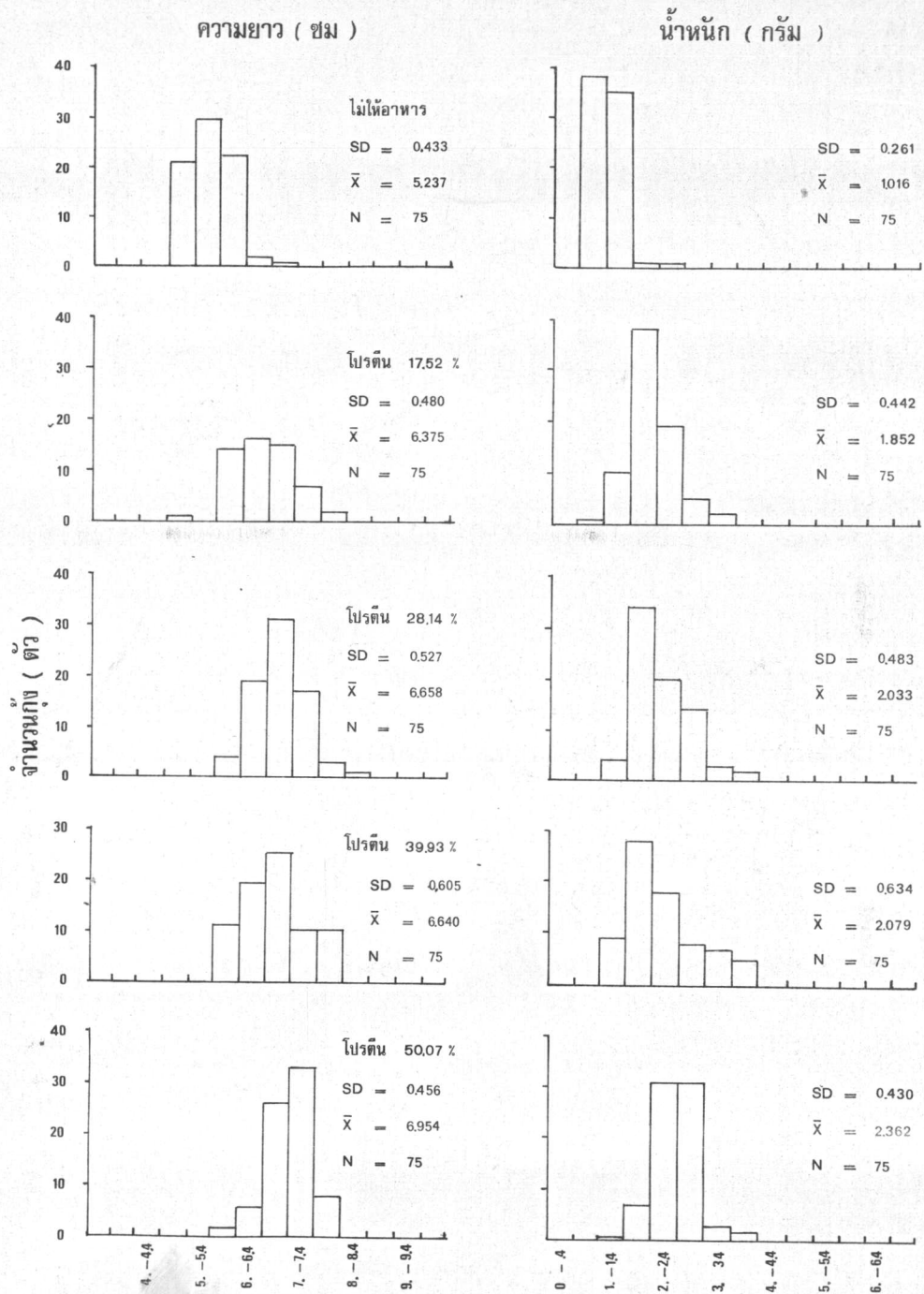
รูปที่ 3 แสดงการเจริญเติบโตโดยน้ำหนักเฉลี่ยของกิ้งก่าดำที่ทดลองเลี้ยงด้วยอาหารผสมโปรตีน 4 ระดับและไม่ให้อาหาร



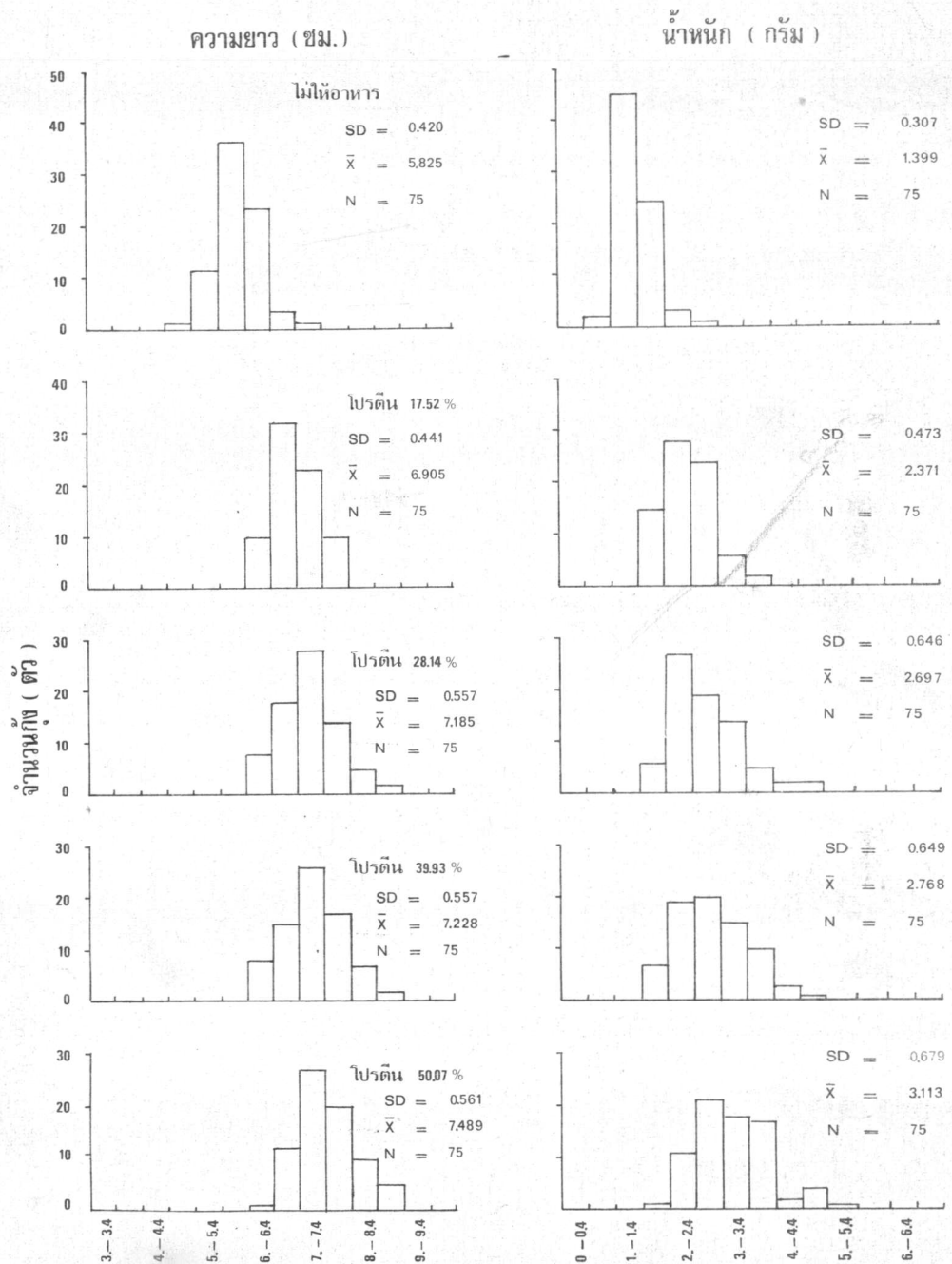
รูปที่ 4 แสดงการแพร่กระจายขนาดความยาวและน้ำหนักของกุ้งกุลาดำเมื่อเริ่มการทดลองเลี้ยงด้วยอาหารโปรตีน 4 ระดับและไม่ให้อาหาร



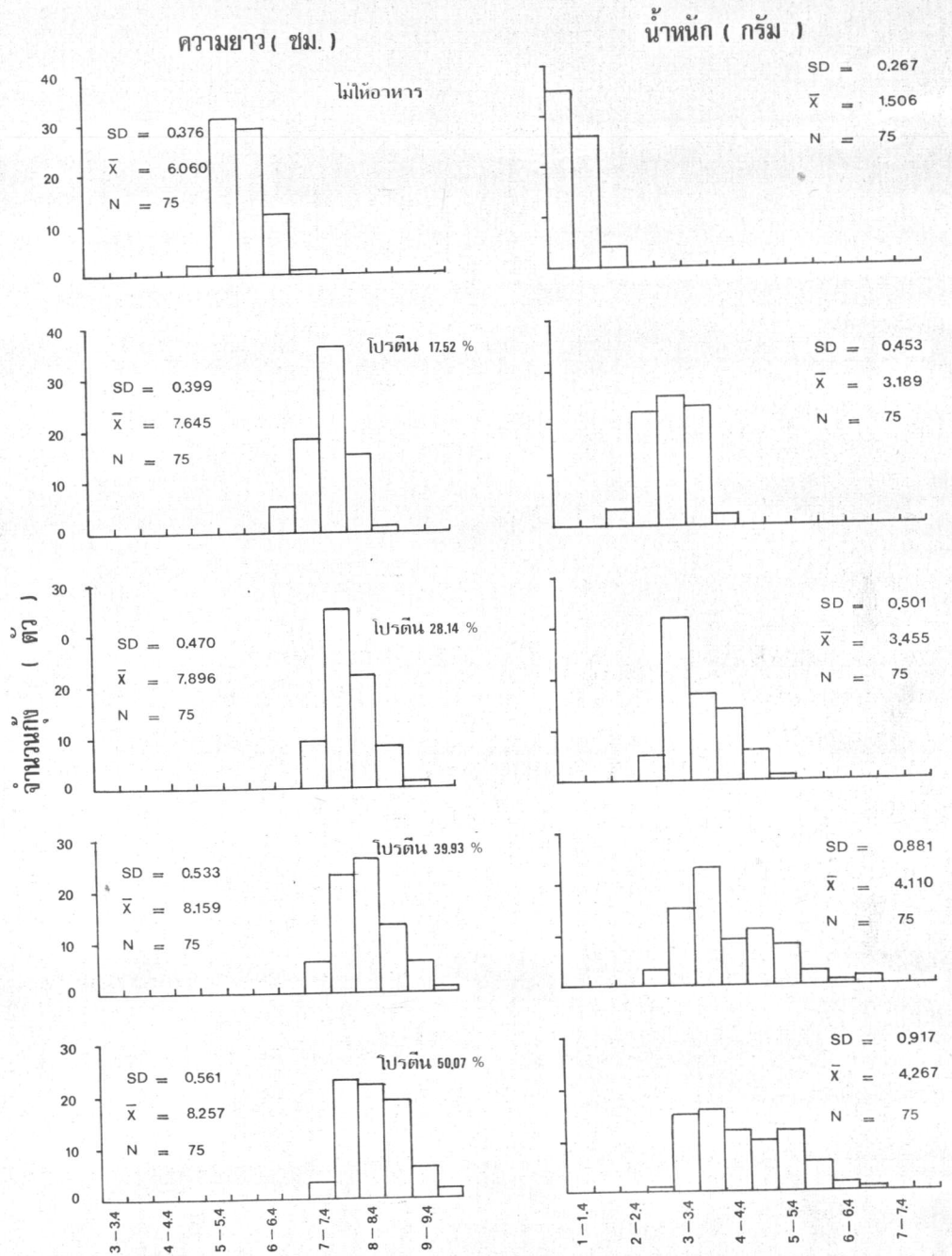
รูปที่ 5 แสดงการแพร่กระจายขนาดความยาวและน้ำหนักของกิ้งก่าดำเมื่อใส่ระดับโปรตีน 4 ระดับและไม่อาหาร ทดลองเลี้ยงด้วยอาหารโปรตีน 4 ระดับ



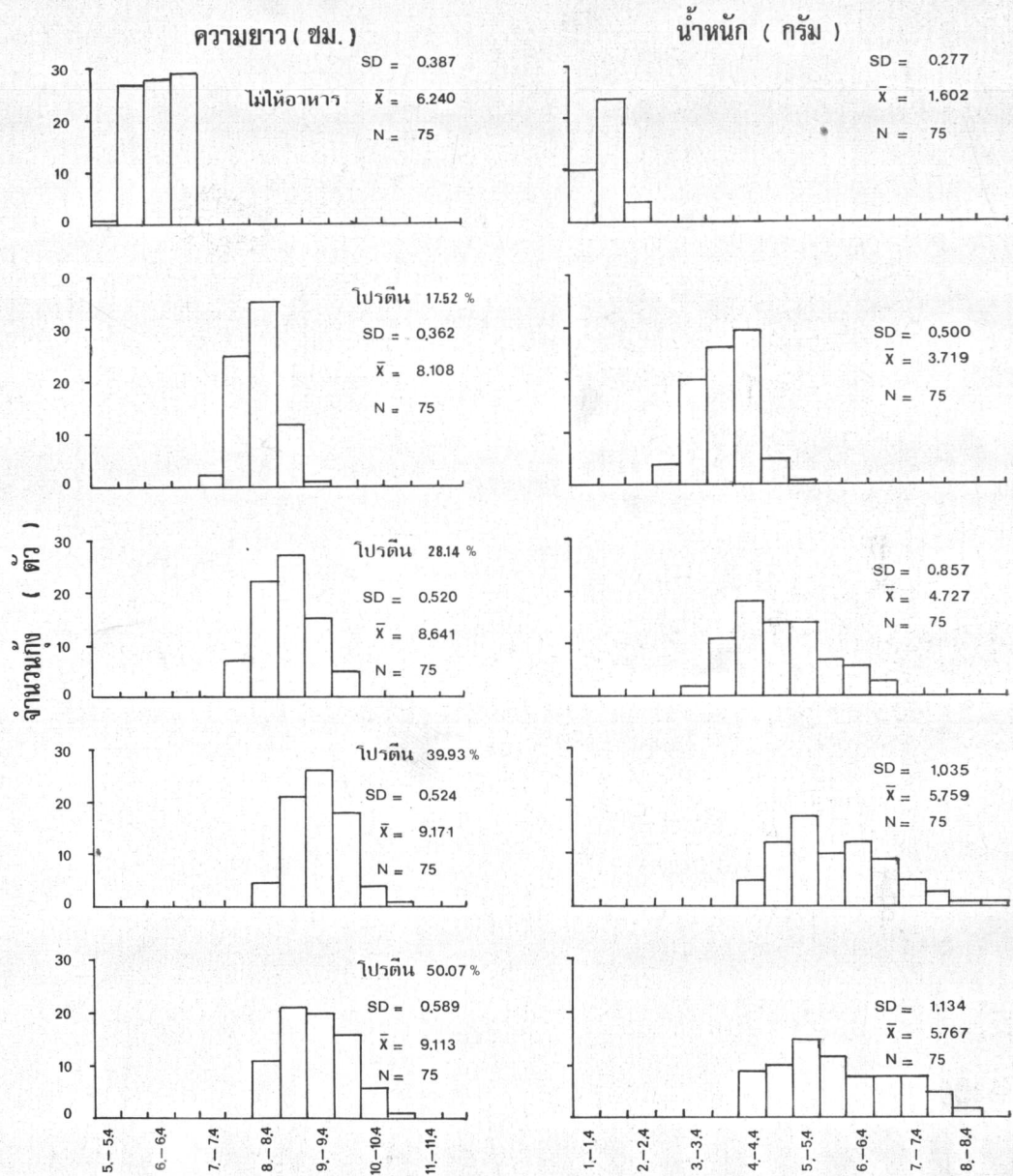
รูปที่ 6 แสดงการแพร่กระจายขนาดความยาวและน้ำหนักของกิ้งก่าดำเมื่อสัปดาห์ที่ 4 ทดลองด้วยอาหารโปรตีน 4 ระดับและไม่ให้อาหาร



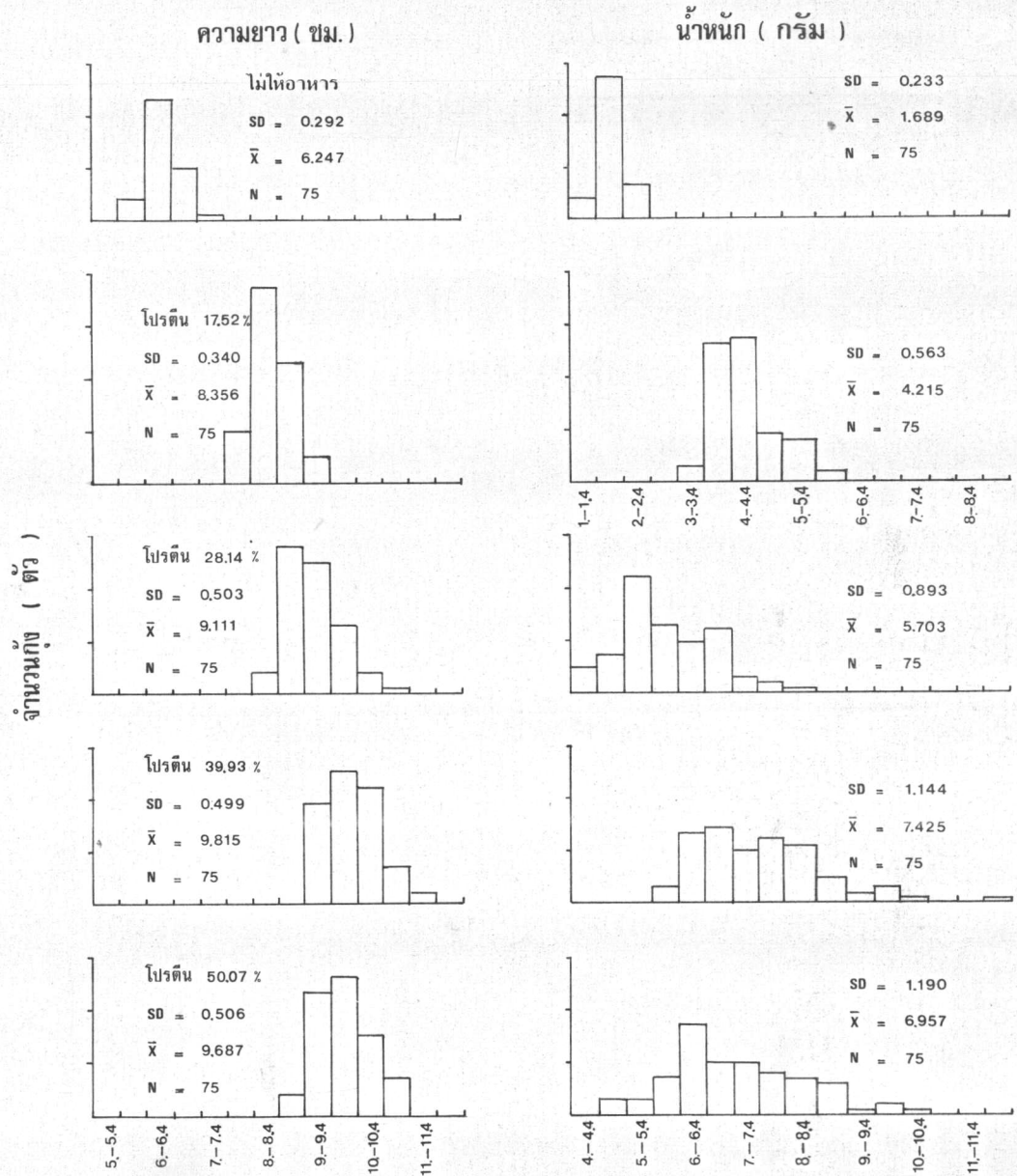
รูปที่ 7 แสดงการแพร่กระจายขนาดความยาวและน้ำหนักของกุ้งกุลาดำเมื่อสัปดาห์ที่ 6 ทดลองเลี้ยงอาหารโปรตีน 4 ระดับและไม่ให้อาหาร



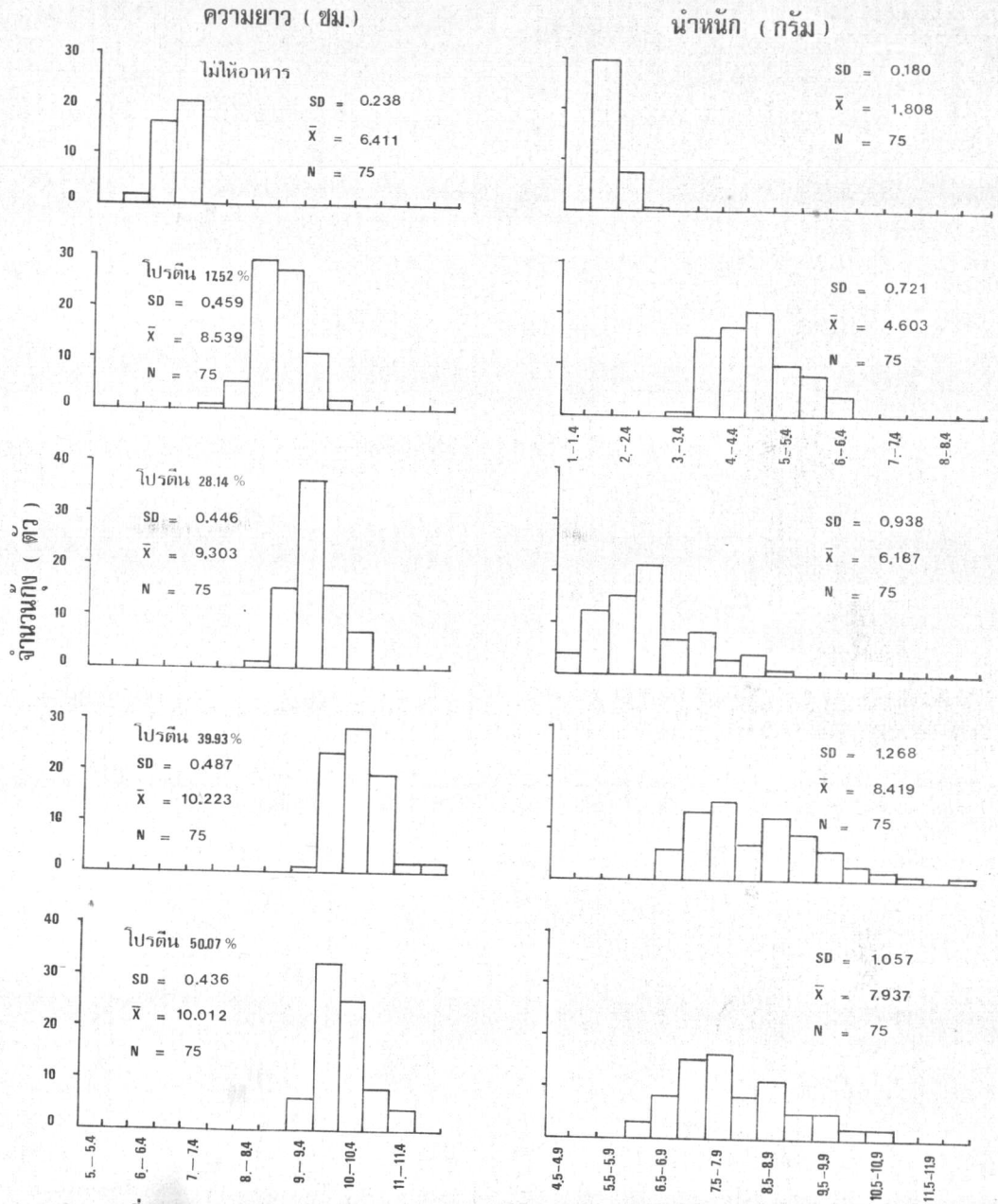
รูปที่ 8 แสดงการแพร่กระจายขนาดความยาวและน้ำหนักของงูกูลาดำเมื่อสัปดาห์ที่ 8 ทดลองเลี้ยงด้วยอาหารโปรตีน 4 ระดับและไม่ให้อาหาร



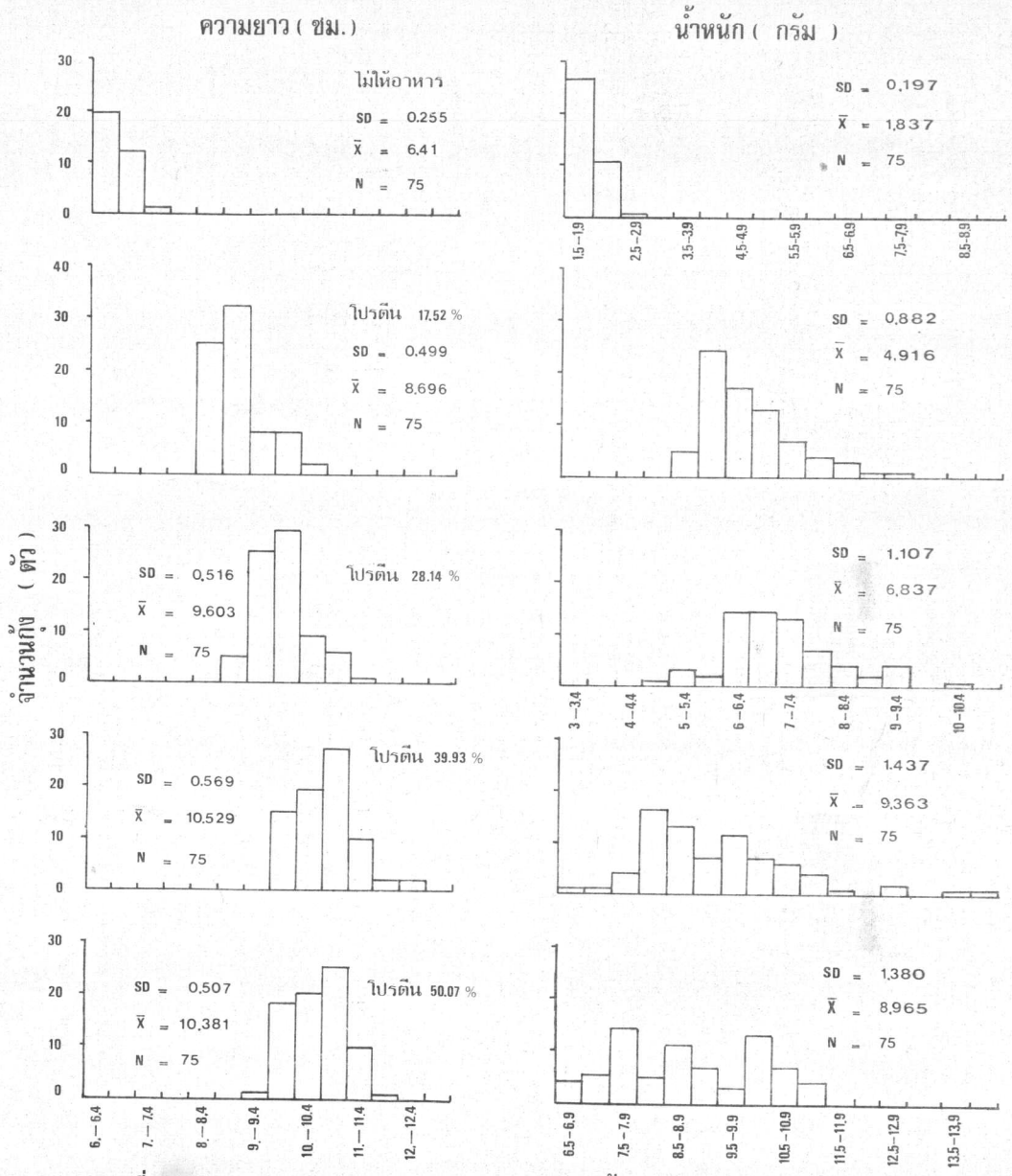
รูปที่ 9 แสดงการแพร่กระจายขนาดความยาวและน้ำหนักของกึ่งกลาดำเมื่อสัปดาห์ที่ 10 ทดลองเลี้ยงด้วยอาหารโปรตีน 4 ระดับและไม่ให้อาหาร



รูปที่ 10 แสดงการแพร่กระจายขนาดความยาวและน้ำหนักของกึ่งกุลตามเมื่อสัปดาห์ที่ 12 ทดลองเลี้ยงด้วยอาหารโปรตีน 4 ระดับไม่ให้อาหาร



รูปที่ 11 แสดงการแพร่กระจายขนาดความยาวและน้ำหนักของกิ้งก่าดำเมื่อสัปดาห์ที่ 14 ทดลองเลี้ยงด้วยอาหารโปรตีน 4 ระดับและไม่ให้อาหาร



รูปที่ 12 แสดงการแพร่กระจายขนาดความยาวและน้ำหนักของกิ้งก่าตาเมอส์ปดาหที่ 16 ทดลองเลี้ยงด้วยอาหาร 4 ระดับและไม่มีให้อาหาร

อัตราการเจริญเติบโต

พบว่า กุ้งที่เลี้ยงด้วยอาหารโปรตีนทั้ง 4 ระดับ มีอัตราการเจริญเติบโตดีกว่ากุ้งที่ไม่ให้อาหาร จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance)) ปรากฏว่าในสัปดาห์ที่ 4-6 อัตราการเจริญเติบโตของกุ้งทดลองด้วยอาหารโปรตีนทั้ง 4 ระดับ และไม่ให้อาหาร ไม่มีความแตกต่างกัน แต่หลังจากนั้น อัตราการเจริญเติบโตของกุ้งจะแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 11 ดังแสดงในภาคผนวก)

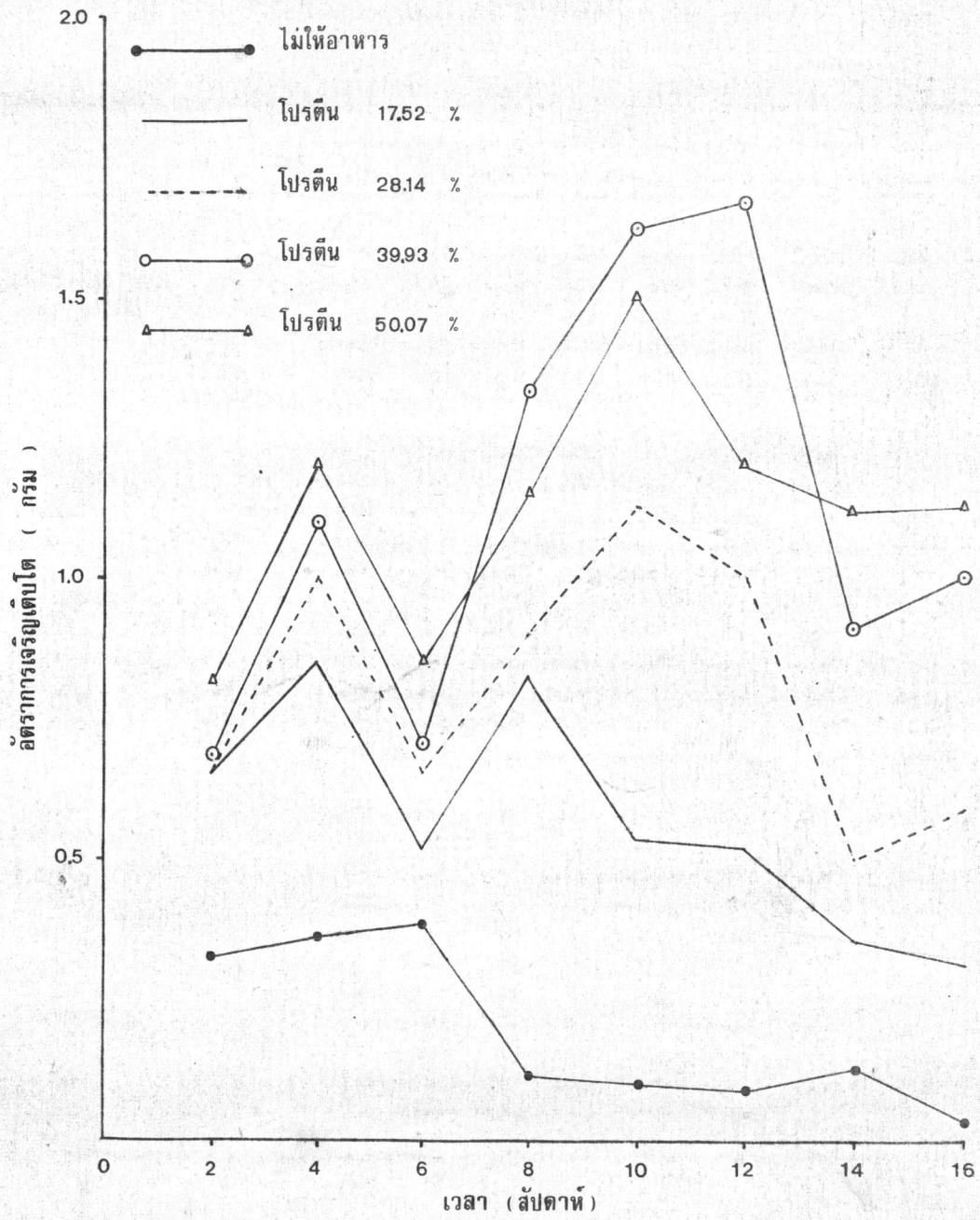
สำหรับค่าเฉลี่ยของอัตราการเจริญเติบโตตลอดการทดลอง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง จากการเปรียบเทียบด้วยวิธี Duncan's new multiple range test พบว่ากุ้งที่เลี้ยงด้วยอาหารระดับโปรตีน 50.07 และ 39.93 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการเจริญเติบโตที่ไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 12 ในภาคผนวก)

กุ้งที่เลี้ยงด้วยอาหารโปรตีน 39.93 เปอร์เซ็นต์ ให้อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยตลอดการทดลองมากที่สุดเท่ากับ 0.57 กรัม ต่อสัปดาห์ ส่วนกุ้งที่เลี้ยงด้วยอาหารที่มีโปรตีน 17.52 , 28.14 , 50.07 และไม่ให้อาหาร มีอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ย ดังนี้ 0.29 , 0.40 , 0.54 และ 0.09 กรัมต่อสัปดาห์ ตามลำดับ แสดงในตารางที่ 4 และรูปที่ 13

ตารางที่ ๔

อัตราการเจริญเติบโตของกุ้งกุลาดำที่ทดลองเลี้ยงด้วยอาหารผสมเม็ดระดับโปรตีน ๔ ระดับ และไม่ให้อาหาร เป็น กรัม / ๒ สัปดาห์

ชนิดอาหาร	บ่อที่	สัปดาห์ที่								เฉลี่ย	
		๐-๒	๒-๔	๔-๖	๖-๘	๘-๑๐	๑๐-๑๒	๑๒-๑๔	๑๔-๑๖		
อาหารโปรตีน ๑๗.๕๒ %	๑	.๖๕	.๗๐	.๓๘	.๘๖	.๕๑	.๕๗	.๒๖	.๒๑	.๕๐	
	๖	.๕๘	.๕๔	.๕๗	.๙๐	.๕๕	.๖๗	.๕๙	.๕๓	.๖๔	
	๑๑	๑.๗๔	.๙๑	.๖๑	.๖๙	.๕๓	.๕๒	.๓๕	.๓๙	.๕๘	
	รวม	๑.๙๗	๒.๕๖	๑.๕๖	๒.๕๕	๑.๕๙	๑.๕๖	๑.๑๐	๑.๐๓	-	
	เฉลี่ย	.๖๖	.๘๕	.๕๒	.๘๒	.๕๓	.๕๒	.๓๗	.๓๕	.๕๗	
อาหารโปรตีน ๒๘.๑๔ %	รวม	๒	.๖๐	๑.๐๕	.๗๔	.๘๐	.๘๖	.๙๓	.๖๒	.๘๕	.๘๐
	๗	.๖๑	.๙๒	.๗๖	.๙๖	๑.๒๐	.๘๘	.๒๒	.๖๖	.๗๗	
	๑๒	.๗๖	๑.๑๘	.๕๖	.๙๘	๑.๓๔	๑.๑๒	.๖๑	.๕๕	.๘๖	
	รวม	๑.๙๗	๓.๕๕	๑.๙๖	๒.๗๔	๓.๕๐	๒.๙๓	๑.๕๕	๑.๙๕	-	
	เฉลี่ย	๓	.๖๖	๑.๐๕	.๖๕	.๙๑	๑.๑๓	.๙๘	.๖๕	.๘๑	
อาหารโปรตีน ๓๙.๙๓ %	๓	.๖๖	๑.๐๓	.๕๖	๑.๕๓	๒.๐๙	๑.๘๒	.๖๕	๑.๖๕	๑.๒๕	
	๘	.๕๘	.๘๖	๑.๐๖	๑.๕๕	๑.๕๕	๑.๕๑	.๙๗	.๗๗	๑.๐๖	
	๑๓	.๗๗	๑.๕๒	.๕๐	๑.๐๕	๑.๓๖	๑.๗๗	๑.๑๖	.๖๘	๑.๐๘	
	รวม	๒.๐๑	๓.๓๑	๒.๐๗	๔.๐๓	๔.๙๐	๕.๐๐	๒.๗๗	๓.๐๙	-	
	เฉลี่ย	๖	.๖๗	๑.๑๐	.๖๙	๑.๓๕	๑.๖๓	๑.๖๗	.๙๒	๑.๐๓	๑.๑๓
อาหารโปรตีน ๕๐.๐๗ %	๕	.๙๓	๑.๑๒	.๗๒	๑.๓๖	๑.๖๕	๑.๕๘	.๘๓	๑.๐๖	๑.๑๖	
	๙	.๗๑	๑.๓๕	.๖๕	๑.๐๕	๑.๗๕	๑.๑๕	๑.๐๒	๑.๒๕	๑.๑๑	
	๑๔	.๗๙	๑.๑๕	.๙	๑.๐๕	๑.๑๑	.๘๕	๑.๐๙	.๗๙	.๙๖	
	รวม	๒.๕๓	๓.๖๑	๒.๒๖	๓.๕๖	๔.๕๐	๓.๕๗	๒.๙๕	๓.๐๙	-	
	เฉลี่ย	๘	.๘๑	๑.๒๐	.๗๕	๑.๑๕	๑.๕๐	๑.๑๙	.๙๘	๑.๐๓	๑.๑๓
ไม่ให้อาหาร	๕	.๓๐	.๕๓	.๒๕	.๑๕	.๑๘	.๐๓	.๑๕	.๐๑	.๑๘	
	๑๐	.๕๐	.๕๗	.๕๖	.๐๒	.๑๑	.๐๙	.๐๑	.๐๖	.๒๐	
	๑๕	.๒๕	.๑๙	.๕๕	.๑๕	.๐๑	.๑๓	.๒๖	.๐๓	.๑๘	
	รวม	.๙๕	๑.๐๙	๑.๑๕	.๓๑	.๓๐	.๒๕	.๔๑	.๐๓	-	
	เฉลี่ย	๓	.๓๒	.๓๖	.๓๘	.๑๐	.๑๐	.๐๘	.๑๑	.๑๙	



รูปที่ 13 อัตราการผลิตเนื้อของกิ้งก่าดำที่ทดลองเลี้ยงด้วยอาหารโปรตีน 4 ระดับ และไม่ให้อาหาร

อัตราการตาย (Mortality rate)

กุงกลาค่าที่ทำการทดลองเลี้ยงในกระชังทั้งหมด 15 กระชัง ๓๐๐ ตัว รวม 1,125 ตัว เลี้ยงด้วยอาหารโปรตีน 4 ระดับ และไม้ให้อาหารชนิดละจำนวน 3 ขำ อัตราการตายตลอดระยะเวลาที่ทดลอง 16 สัปดาห์ แสดงไว้ในตารางที่ 5 และรูปที่ 14 ซึ่งแสดงความถี่สะสมของอัตราการตายต่อระยะเวลา ตารางที่ 5 จำนวนกุงกลาค่าที่ตายจากการทดลองเลี้ยงด้วยอาหารโปรตีน 4 ระดับ และไม้ให้อาหาร

ชนิดของอาหาร	กระชังที่	สัปดาห์							
		0-2	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14	14-16
อาหารโปรตีน 17.52%	1	—	1	8	—	1	8	1	1
	6	2	2	7	—	3	6	3	6
	11	4	6	7	2	2	4	2	1
	รวม	6	9	22	2	6	18	6	8
ความถี่สะสม	6	15	37	39	45	63	69	77	
อาหารโปรตีน 28.14%	2	4	7	11	—	5	10	3	1
	7	2	3	19	—	1	4	2	4
	12	3	8	16	1	4	—	2	5
	รวม	9	18	46	1	10	14	7	10
ความถี่สะสม	9	27	73	74	84	98	105	115	
อาหารโปรตีน 39.93%	3	3	8	13	4	4	7	6	—
	8	3	8	9	4	2	9	—	5
	13	6	10	16	—	5	4	2	—
	รวม	12	26	38	8	11	20	8	5
ความถี่สะสม	12	38	76	84	95	115	123	128	
อาหารโปรตีน 50.07%	4	6	15	2	4	1	2	3	2
	9	1	4	9	—	5	3	8	4
	14	1	1	7	1	2	3	1	2
	รวม	8	20	18	5	8	8	12	8
ความถี่สะสม	8	28	46	51	59	67	79	87	

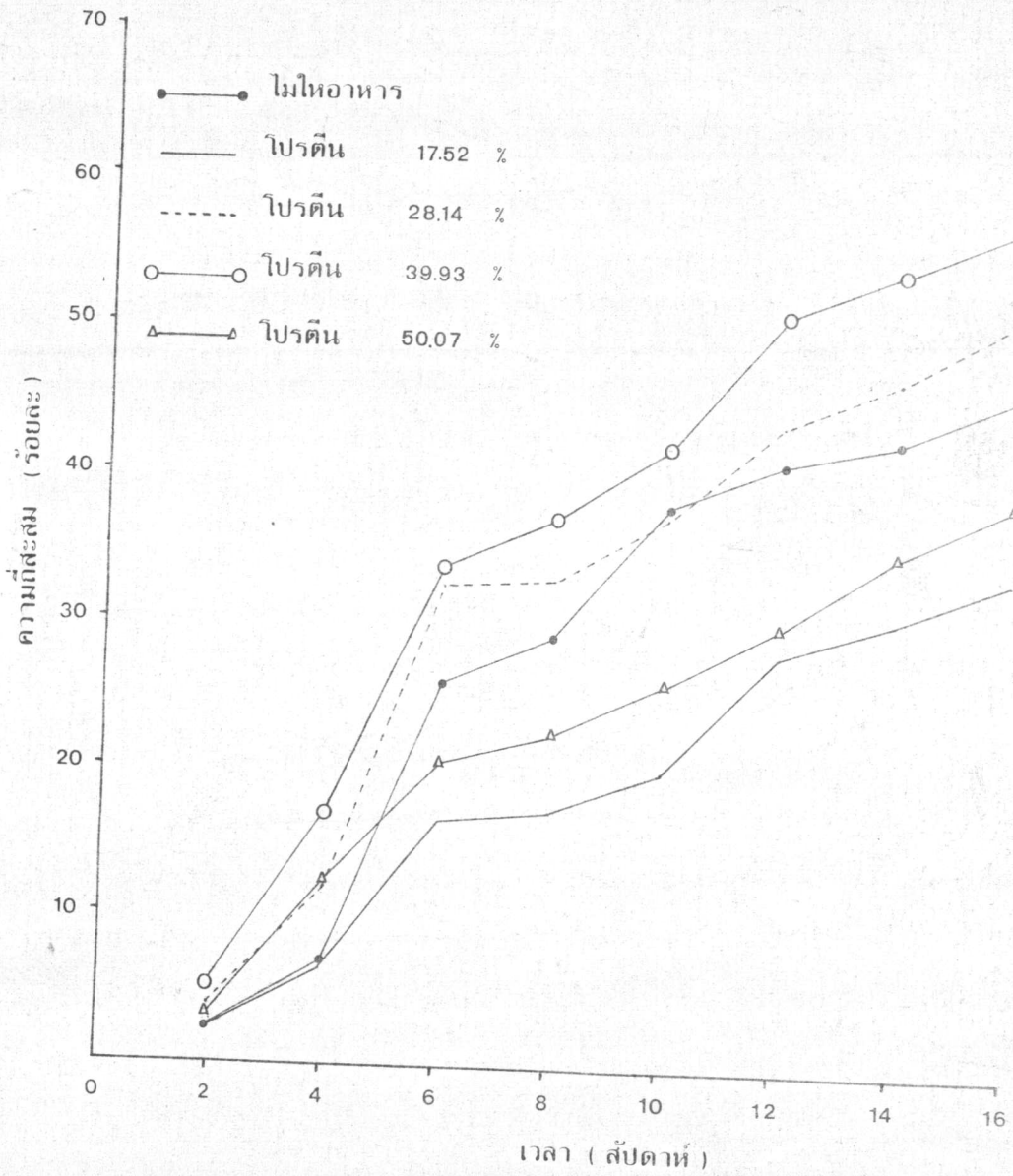
ตารางที่ 5 (ต่อ) จำนวนกุงกลาค่าที่ตายจากการทดลองเลี้ยงควยอาหารโปรตีน
4 ระดับ และไม่ให้อาหาร

ชนิดของอาหาร	กระชังที่	สัปดาห์ที่							
		0-2	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14	14-16
ไม่ให้อาหาร	5	1	2	17	3	6	-	-	-
	10	5	7	12	-	5	-	3	7
	15	-	1	14	4	9	6	1	-
	รวม	6	10	43	7	20	6	4	7
ความถี่สะสม		6	16	59	66	86	92	96	103

ระยะเวลา 16 สัปดาห์ กุงกลาค่าที่เลี้ยงควยอาหารที่มีโปรตีนร้อยละ 39.93 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการตายสูงสุด (56.89 เปอร์เซ็นต์) กุงที่เลี้ยงควยอาหารที่มีโปรตีนประมาณ 17.52 , 28.14 , 50.07 และไม่ให้อาหารมีอัตราการตายดังนี้ 33.77 , 51.11 , 38.87 และ 45.78 เปอร์เซ็นต์ ในช่วงระยะเวลาสัปดาห์ที่ 4-6 มีอัตราการตายสูงกว่าทุกช่วงเวลาที่ทำกรทดลอง ทั้งที่ให้อาหารโปรตีน 4 ระดับ และไม่ให้อาหาร

อัตราการตายนี้ ปรากฏว่าในช่วงสัปดาห์ที่ 4-6 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับสัปดาห์ที่ 16 อัตราการตายของจำนวนซ้ำ (Replication) ในการทดลอง จะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง จากการวิเคราะห์อัตราการตายตลอดการทดลองของกุงกลาค่าที่เลี้ยงควยอาหารโปรตีน 4 ระดับ และไม่ให้อาหารตลอดระยะเวลาที่ทำกรทดลอง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 11 กิ่งแสดงไว้ในภาคผนวก)

การเปรียบเทียบอัตราการตายควย (Duncan's new multiple range test พบว่าสัปดาห์ที่ 4-6 กุงที่เลี้ยงทดลองควยอาหารที่มีโปรตีนประมาณร้อยละ 50.07 มีความแตกต่างกับกุงที่เลี้ยงควยอาหารที่มีโปรตีนประมาณร้อยละ 28.14 , 39.93 และไม่ให้อาหาร ในสัปดาห์ที่ 16 อัตราการตายของ 3 ซ้ำ ในการทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง คือซ้ำที่ 2 มีอัตราการตายที่



รูปที่ 14 แสดงอัตราการตายของกึ่งกุลาดำที่ทดลองเลี้ยงด้วยอาหารโปรตีน 4 ระดับ และไม่ให้อาหาร

แตกต่างกันซ้ำที่ 1 และซ้ำที่ 3 (ตารางที่ 12 ดังแสดงไว้ในภาคผนวก)

อัตราการแปรเปลี่ยนอาหาร เป็น เนื้อกึ่ง (Food conversion rate)

ในระยะเวลา 16 สัปดาห์ กุ้งที่เลี้ยงด้วยอาหารที่มีโปรตีน ประมาณ ร้อยละ 50.07 ไทลด์ที่ต่ำสุดเท่ากับ 6.49 ส่วนอาหารที่มีโปรตีนประมาณร้อยละ 17.52 , 28.14 และ 39.93 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการแปรเปลี่ยนอาหาร เป็น เนื้อกึ่ง 8.18, 7.79 และ 6.75 ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 อัตราการแปรเปลี่ยนอาหารโปรตีน 4 ระดับ เป็น เนื้อกึ่งกุลาค่า

ชนิดอาหาร	ครั้งที่	น.น.กุ้งรวม เริ่มทดลอง	น.น.กุ้งรวม สัปดาห์ที่ 16	น.น.อาหารรวม 16 สัปดาห์	อัตราการ แปรเปลี่ยนอาหาร เป็น เนื้อกึ่ง
อาหารโปรตีน 17.52 %	1	28.05	242.33	1790.71	8.35
	6	23.40	250.98	1879.80	8.26
	11	26.25	239.41	1689.95	7.93
	รวม	77.70	732.72	5360.46	8.18
	เฉลี่ย	25.90	244.24	1786.82	8.18
อาหารโปรตีน 28.14 %	2	23.10	229.64	1650.52	7.99
	7	24.30	261.06	1800.59	7.61
	12	26.10	260.35	1828.30	7.80
	รวม	73.50	751.05	5279.41	7.79
	เฉลี่ย	20.50	250.35	1759.80	7.79

ตารางที่ 6 (ต่อ) อัตราการเปลี่ยนแปลงของอาหารโปรตีน 4 ระดับ เป็นเนื้อกึ่งกลาค่า

ชนิดอาหาร	ครั้งที่	น.น.กึ่งรวม เริ่มทดลอง	น.น.กึ่งรวม สัปดาห์ที่ 16	น.น.อาหารรวม 16 สัปดาห์	อัตราการ เปลี่ยนอาหาร เป็นเนื้อกึ่ง
อาหารโปรตีน 39.93 %	3	23.40	308.22	1895.94	6.66
	8	22.20	307.37	2008.87	7.04
	13	23.25	289.02	1736.89	6.50
	รวม	68.85	904.61	5641.60	6.75
	เฉลี่ย	22.95	301.54	1880.53	6.75
อาหารโปรตีน 50.07 %	4	27.90	384.56	2286.57	6.41
	9	23.70	377.36	2452.62	6.93
	14	27.60	460.44	2682.06	6.20
	รวม	79.20	1222.36	7421.25	6.49
	เฉลี่ย	26.40	407.45	2473.75	6.49

การประเมินผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่

การประเมินผลผลิตของกึ่งกลาค่าต่อหน่วยพื้นที่โคกระทำในสัปดาห์ที่ 16 ดังตารางที่ 7 กึ่งกลาค่าที่เลี้ยงด้วยอาหารโปรตีน 50.07 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิตโดยเฉลี่ยต่อหน่วยพื้นที่เท่ากับ 271.63 กรัมต่อตาราง เมตร กึ่งที่ไม่ให้อาหารมีผลผลิตต่ำสุดคือ 74.75 กรัมต่อตาราง เมตร ส่วนกึ่งที่เลี้ยงด้วยอาหารโปรตีน 17.52 28.14 , และ 39.93 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิตดังนี้ 161.74 , 166.89 และ 201.02 กรัมต่อตาราง เมตรตามลำดับ

การวิเคราะห์หาเหรียญเพื่อเปรียบเทียบผลผลิตต่อพื้นที่ของกึ่งกลาค่าที่เลี้ยงด้วยอาหารโปรตีน 4 ระดับ และไม่ให้อาหาร พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 11) ถึงโคแสดงไว้ในภาคผนวก จากการเปรียบเทียบ Duncan's new multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ปรากฏว่าผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ของกึ่งกลาค่าที่เลี้ยงด้วยอาหารโปรตีน 17.52 และ 28.14 ไม่มีความแตกต่างกัน (ตารางที่ 12 ถึงแสดงไว้ในภาคผนวก)

ตารางที่ 7 แสดงผลผลิตของกุงกุดากำที่ทดลองเลี้ยงควายอาหารโปรตีน 4 ระดับ และไม้ไผ่อาหาร

ชนิดอาหาร	น้ำหนักกุง เจลี่ยใน สัปดาห์ที่ 16 (กรัม)	น้ำหนักกุง เจลี่ยต่อ เมตร (กรัมต่อตาราง เมตร)
อาหารโปรตีน 17.52 %	244.24	161.74
อาหารโปรตีน 28.14 %	250.35	166.89
อาหารโปรตีน 39.93 %	301.54	201.63
อาหารโปรตีน 50.07 %	407.45	271.63
ไม้ไผ่อาหาร	112.13	74.75

การเปรียบเทียบราคาอาหารโปรตีน 4 ระดับ จากตารางที่ 1 ซึ่งได้กล่าวมาแล้ว แสดงส่วนประกอบของอาหารโปรตีนระดับต่าง ๆ กัน 4 ระดับ พร้อมทั้งราคาอาหารของระดับโปรตีนต่าง ๆ ดังนี้

อาหารโปรตีน 17.52 เปอร์เซ็นต์	ราคาก็โลกรัมละ 5.05 บาท
อาหารโปรตีน 28.14 เปอร์เซ็นต์	ราคาก็โลกรัมละ 6.925 บาท
อาหารโปรตีน 39.93 เปอร์เซ็นต์	ราคาก็โลกรัมละ 8.80 บาท
อาหารโปรตีน 50.07 เปอร์เซ็นต์	ราคาก็โลกรัมละ 10.675 บาท

จำนวนน้ำหนักอาหารและราคาทั้งหมดที่ใช้เลี้ยงกุงกุดากำทดลองการ

ทดลอง ในระยะเวลา 16 สัปดาห์ (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 น้ำหนักและราคาอาหารที่ใช้ในการทดลองเลี้ยงกุ้งกุลาดำ เป็นระยะ
เวลา 16 สัปดาห์

ชนิดอาหาร	น้ำหนัก (กิโลกรัม)	ราคา (บาท)
อาหารโปรตีน 17.52 %	5.360	27.068
อาหารโปรตีน 28.14 %	5.279	36.557
อาหารโปรตีน 39.93 %	5.641	49.640
อาหารโปรตีน 50.07 %	7.421	79.219

การวิเคราะห์หาคคุณค่าทางอาหาร

อาหารผสมเม็ดที่ใช้ในการทดลองเลี้ยงกุ้งกุลาดำ ได้นำไปวิเคราะห์หาคคุณค่าทางอาหารที่กองอุตสาหกรรมสัตว์น้ำ กรมประมง ผลวิเคราะห์ดังที่แสดงในตารางที่ 9 ซึ่งได้แสดงปริมาณของโปรตีน คาร์โบไฮเดรท ไขมัน เถ้า และความชื้น

ตารางที่ 9 ส่วนประกอบคุณค่าของอาหารผสมเม็ดโปรตีน 4 ระดับ เป็นกรัมใน 100 กรัม

ชนิดอาหาร	โปรตีน	คาร์โบไฮเดรท	ไขมัน	เถ้า	ความชื้น
อาหารโปรตีน 20 %	17.52	50.25	13.24	11.69	7.30
อาหารโปรตีน 30 %	28.14	39.05	11.28	15.84	5.24
อาหารโปรตีน 40 %	39.93	26.98	7.54	20.71	4.84
อาหารโปรตีน 50 %	50.07	14.13	4.87	26.44	4.49

การตรวจสอบคุณสมบัติของน้ำ

ทำการตรวจสอบคุณสมบัติ ความเค็ม pH และปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (Dissolve oxygen) ของน้ำในกระชังทดลอง ตลอดระยะเวลา 16 สัปดาห์ ดังตารางที่ 10 และรูปที่ 15 , 16

1. ออกซิเจน ออกซิเจนตลอดระยะเวลาในการทดลอง มีความแปรผันอยู่ในช่วงตั้งแต่ 21.0 - 35.0 องศาเซลเซียส ออกซิเจนต่ำสุดเท่ากับ 21.0 องศาเซลเซียส วันที่ 06.00 น. ในสัปดาห์ที่ 14 และออกซิเจนสูงสุดในสัปดาห์ที่ 10 เวลา 18.00 น. วัดได้ 35.0 องศาเซลเซียส สำหรับออกซิเจนเฉลี่ยเวลา 06.00 , 12.00 , 18.00 และ 24.00 น. ตลอดการทดลองวัดได้ดังนี้ 25.56 , 31.00 , 30.56 และ 27.78 องศาเซลเซียส ตามลำดับ

2. ความเค็ม ตลอดระยะเวลาที่ทำการทดลอง มีความแปรผันอยู่ในช่วง 2.0 - 15.0 ppt เมื่อเริ่มทำการทดลองวัดความเค็มได้ 10.0 ppt ความเค็มสูงสุดวัดได้ในสัปดาห์ที่ 14 , 15 เท่ากับ 15 ppt ในสัปดาห์ที่ 8 , 9 วัดความเค็มได้ต่ำสุดคือ 2.0 ส่วนพัน (ppt)

3. pH จากการตรวจ pH ตลอดการทดลองมีการแปรผันอยู่ในช่วง 7.2 - 9.9 จะเปลี่ยนแปลงไปตามช่วงเวลา ดังนี้คือ เวลา 06.00 น. ตรวจวัด pH ได้ 8.0 - 8.8 เวลา 12.00 น. วัดได้ 7.2 - 9.6 เวลา 18.00 น. วัดได้ 8.6 - 9.9 และเวลา 24.00 น. วัดได้ 8.3 - 9.2 ซึ่งเป็นช่วงระยะเวลาตลอดการทดลอง ปริมาณ pH สูงสุดวัดได้ในสัปดาห์ที่ 4 ส่วนในสัปดาห์ที่ 13 จะมีปริมาณ pH ต่ำสุด

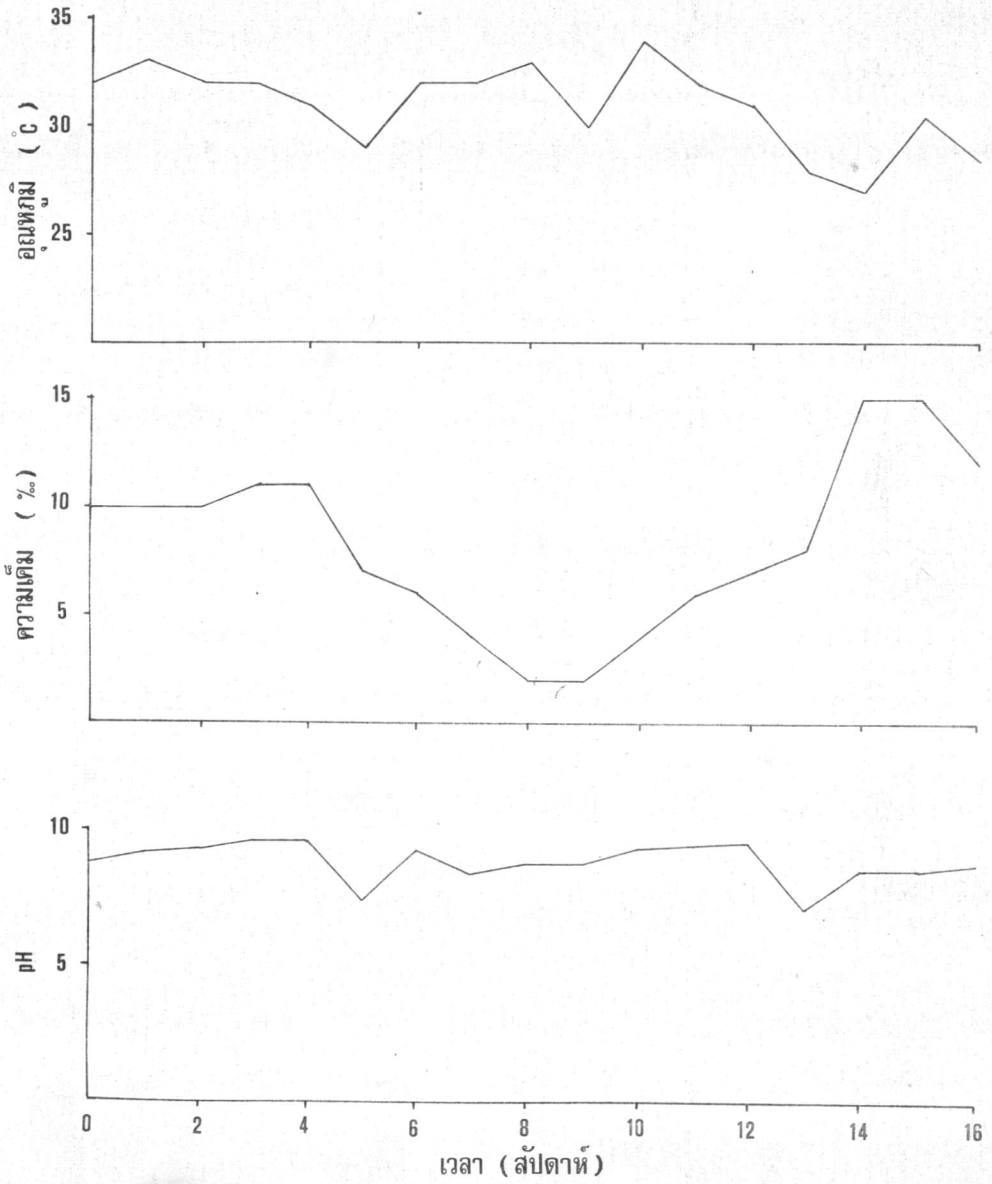
4. ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (Dissolve oxygen) จากการตรวจสอบปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำในกระชังทดลองตลอดระยะเวลา 16 สัปดาห์ ในสัปดาห์ที่ 4 เวลา 12.00 น. ตรวจวัดได้มีปริมาณสูงสุด 10.58 มิลลิกรัมต่อลิตร และในเวลา 24.00 น. ตรวจวัดได้ต่ำสุด 1.404 มิลลิกรัมต่อลิตร ในสัปดาห์ที่ 5 ปริมาณออกซิเจนที่ตรวจวัดในเวลา 12.00 น. วัดได้ 3.912 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งเป็นปริมาณต่ำสุด เมื่อเทียบกับปริมาณของออกซิเจนในเวลาเดียวกันกับสัปดาห์อื่น ๆ

ตารางที่ 10 สภาวะแวดล้อมของน้ำในกระชังเลี้ยงกุ้งกุลาดำด้วยอาหารโปรตีน
4 ระดับและไม่ให้อาหาร

สัปดาห์ที่	เวลา	อุณหภูมิ °C	ความเค็ม ppt	pH	ออกซิเจน ml/L
สัปดาห์แรก ทดลอง	06.00	25.0	10.0	8.2	4.070
	12.00	32.0	10.0	8.8	7.530
	18.00	31.0	10.0	9.0	5.852
	24.00	28.0	10.0	8.6	5.050
สัปดาห์ที่ 1	12.00	33.0	10.0	9.2	8.220
สัปดาห์ที่ 2	06.00	26.0	10.0	8.2	3.650
	12.00	32.0	10.0	9.3	8.732
	18.00	31.0	10.0	9.0	7.512
	24.00	29.0	10.0	8.6	5.600
สัปดาห์ที่ 3	12.00	32.0	11.0	9.6	10.219
สัปดาห์ที่ 4	06.00	27.0	11.0	8.5	1.680
	12.00	31.0	11.0	9.6	10.580
	18.00	30.0	11.0	9.9	8.050
	24.00	29.0	11.0	9.2	1.404
สัปดาห์ที่ 5	12.00	29.0	7.0	7.4	3.912
สัปดาห์ที่ 6	06.00	27.0	6.0	8.8	1.873
	12.00	32.0	6.0	9.3	7.118
	18.00	30.0	6.0	9.2	7.921
	24.00	29.0	6.0	9.0	3.396
สัปดาห์ที่ 7	12.00	32.0	4.0	8.4	7.565
สัปดาห์ที่ 8	06.00	27.0	2.0	8.0	2.788
	12.00	33.0	2.0	8.8	6.491
	18.00	31.0	2.0	8.6	6.425
	24.00	29.0	2.0	8.3	4.116

ตารางที่ 10 (ต่อ) สภาวะแวดล้อมของน้ำในกระชังเลี้ยงกุ้งกุลาดำด้วยอาหาร
โปรตีน 4 ระบุ และไม้ให้อาหาร

สัปดาห์	เวลา	อุณหภูมิ °C	ความเค็ม ppt	pH	ออกซิเจน ml/L
สัปดาห์ที่ 9	12.00	30.0	2.0	8.8	6.556
สัปดาห์ที่ 10	06.00	28.0	4.0	8.1	2.923
	12.00	34.0	4.0	9.4	9.043
	18.00	35.0	4.0	8.8	6.454
	24.00	30.0	4.0	8.6	4.862
สัปดาห์ที่ 11	12.00	32.0	6.0	9.5	8.195
สัปดาห์ที่ 12	06.00	27.0	7.0	8.8	3.641
	12.00	31.0	7.0	9.6	8.419
	18.00	30.0	7.0	9.8	9.651
	24.00	27.0	7.0	9.2	4.672
สัปดาห์ที่ 13	12.00	28.0	8.0	7.2	4.813
สัปดาห์ที่ 14	06.00	21.0	15.0	8.4	3.093
	12.00	27.0	15.0	8.6	8.891
	18.00	27.0	15.0	8.6	6.398
	24.00	24.0	15.0	8.4	3.272
สัปดาห์ที่ 15	12.00	30.5	15.0	8.6	7.582
สัปดาห์ที่ 16	06.00	22.0	12.0	8.1	3.940
	12.00	28.5	12.0	8.8	7.052
	18.00	30.0	12.0	8.8	5.324
	24.00	25.0	12.0	8.6	5.118



รูปที่ 15 แสดงสภาวะบางประการของน้ำในกระชังที่ทดลองเลี้ยงกุ้งกุลาดำด้วยอาหาร
โปรตีน 4 ระดับและไม่ให้อาหาร ตรวจวัดเวลา 12.00 น.

รูปที่ 16 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำในกระชังทดลองเลี้ยงกุ้งกุลาดำในเวลาต่างๆกัน

