

บทที่ 3

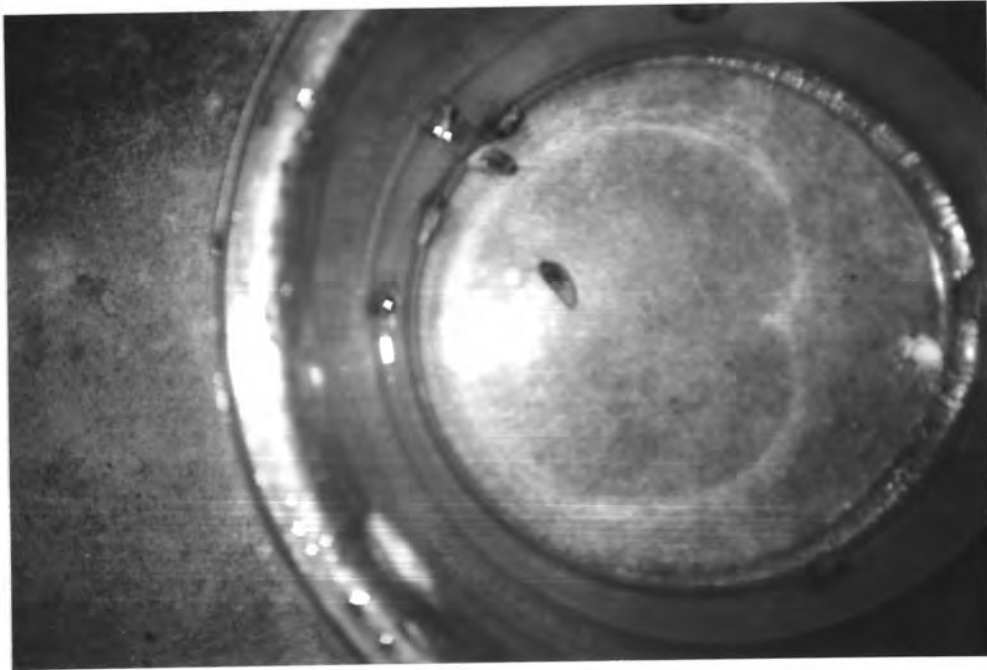
ผลการทดลอง

1. ผลการศึกษาและทดลองการตั้งคูด

ผลการศึกษาการตั้งคูดกับหอยเป่าฮือโดยใช้ L-cystine, asparagine, glycine, lysine และ lecithin ทดลองกับหอยเป่าฮืออายุ 2 เดือน 1 ครั้งและอายุ 5 เดือน 2 ครั้ง โดยทำการทดลอง 3 ซ้ำต่อครั้ง การทดลองจะทำในเวลากลางคืน ผลการทดลองปรากฏว่า L-cystine ให้ผลการตั้งคูดมากที่สุด (รูปที่ 11) ผลเป็นดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการทดลองสารตั้งคูดกับหอยเป่าฮือ (ตัวต่อชั่วโมง)

การทดลอง	L-cystine	asparagine	glycine	lysine	lecithin
ครั้งที่ 1 (อายุ 5 เดือน)	2	2	0	0	2
ครั้งที่ 2 (อายุ 5 เดือน)	5	3	0	0	2
ครั้งที่ 3 (อายุ 2 เดือน)	2	0	0	0	1



รูปที่ 11 ผลการติดตัวของ lecithin กับ หอยเป่าชื่อ H. asinina Linne.



รูปที่ 12 ขนาดของหอยเป่าชื่อที่ได้จากการทดลอง ซ้ำมือ คือ หอยเป่าชื่อกินอาหารญี่ปุ่น (ตัวสีฟ้า) ทวามือ คือ หอยเป่าชื่อกินอาหารสูตร 6 (ตัวสีเขียว)

2. ผลการศึกษากรรมวิธีการผลิตอาหารหอยเป่าฮื้อ

2.1 กรรมวิธีการผลิตอาหารสำเร็จรูป ลักษณะอาหารสำเร็จรูปหอยเป่าฮื้อมีลักษณะเป็นเม็ดกลมมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 มม.หนา 1 มม.ลักษณะเหมือนเม็ดชา

2.2 กรรมวิธีในการทำอาหารสำเร็จรูปชนิดเคลือบแผ่นพลาสติก PVC หอยเป่าฮื้อกินอาหารโดยการดูดกิน ดังนั้นการทำอาหารชนิดเคลือบให้หอยเป่าฮื้อดูดกินในที่หลบซ่อนจะง่ายและหอยกินอาหารได้มาก น้ำหนักอาหารโดยเฉลี่ยแผ่นละ 0.50 กรัม อาหารเคลือบที่ได้คงทนอยู่ได้นานเป็นเดือนเมื่อเก็บแช่เย็นที่อุณหภูมิ -20°C

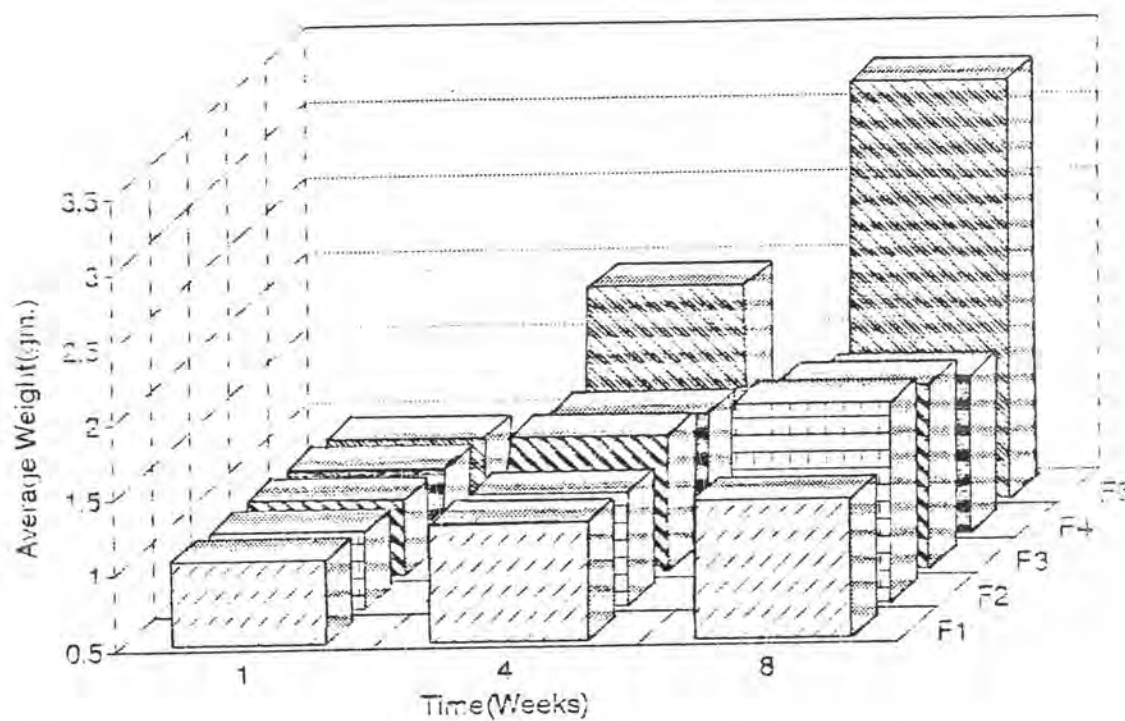
3. การเจริญเติบโต

2.1 ผลการทดลองครั้งที่ 1. เลี้ยงหอยเป่าฮื้อในกระชังด้วยอาหาร 5 สูตรในเวลา 8 สัปดาห์ (รูปที่ 12) อัตราการเจริญเติบโตน้ำหนักเฉลี่ยและอัตราการเจริญเติบโตของความยาวเปลือกเฉลี่ยอาหารสูตรที่ 1 เท่ากับ 6.41 มิลลิกรัมต่อวัน และ 40.23 ไมโครเมตรต่อวันตามลำดับ อาหารสูตร 2 เท่ากับ 14.48 มิลลิกรัมต่อวันและ 46.23 ไมโครเมตรต่อวันตามลำดับ อาหารสูตร 3 เท่ากับ 12.75 มิลลิกรัมต่อวันและ 57.60 ไมโครเมตรต่อวันตามลำดับ อาหารสูตร 4 เท่ากับ 9.95 มิลลิกรัมต่อวันและ 49.09 ไมโครเมตรต่อวันตามลำดับ และอาหารสูตร 5 เท่ากับ 41.61 มิลลิกรัมต่อวันและ 117.45 ไมโครเมตรต่อวันตามลำดับ (ตารางที่ 5, รูปที่ 13 และรูปที่ 14) และจากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) พบว่า อัตราการเพิ่มน้ำหนักมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) (ตารางที่ 6) และ จากการนำค่าเฉลี่ยของอัตราการเจริญเติบโตลดการทดลองมาเปรียบเทียบด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test พบว่า หอยเป่าฮื้อที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตร 1 สูตร 2 สูตร 3 สูตร 4 มีอัตราการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่จะแตกต่างจากอาหารสูตร 5

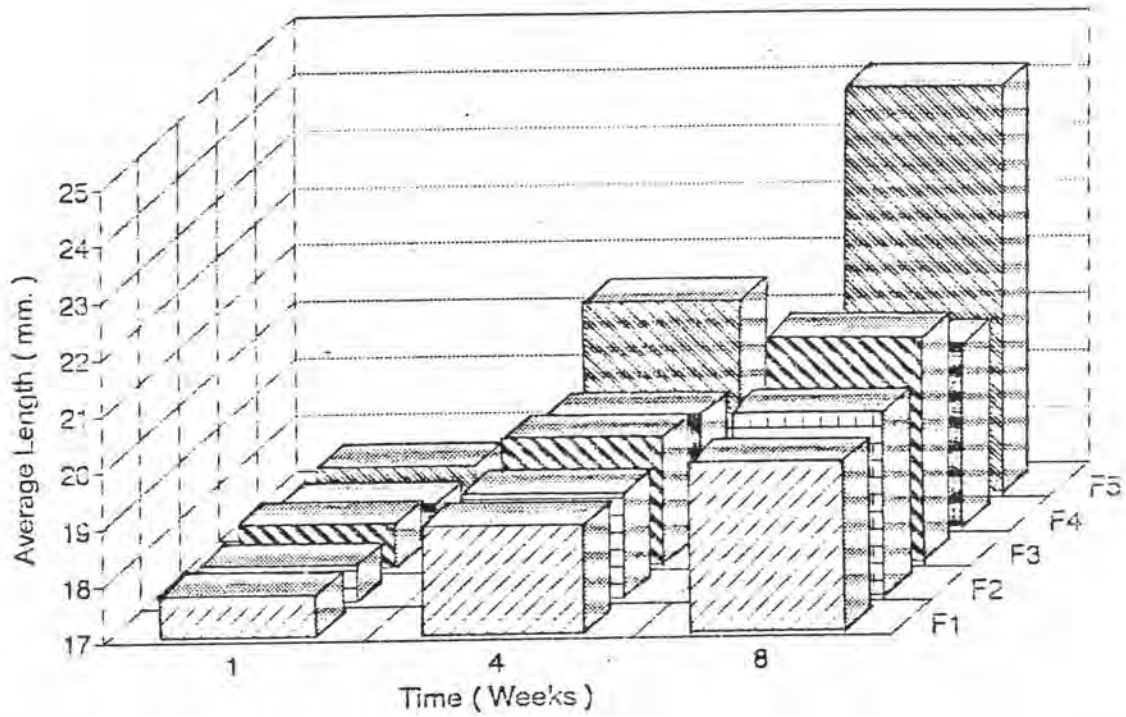
2.2 ผลการทดลองครั้งที่ 2. เลี้ยงหอยเป่าฮื้อในกระชังด้วยอาหาร 4 สูตรในเวลา 8 สัปดาห์ ได้ผลมีอัตราการเจริญเติบโตน้ำหนักเฉลี่ยและอัตราการเจริญเติบโตของความยาวเปลือกเฉลี่ยอาหารสูตรที่ 6 เท่ากับ 8.39 มิลลิกรัมต่อวันและ 44.28 ไมโครเมตรต่อวันตามลำดับ อาหารสูตร 7 เท่ากับ 1.96 มิลลิกรัมต่อวันและ 20.89 ไมโครเมตรต่อวันตามลำดับ

ตารางที่ 5 อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยของลูกหอยเป่าชื่อ *H. asinina* ตั้งแต่เริ่มทดลอง และสิ้นสุดการทดลอง (การทดลองครั้งที่ 1)

อายุ	สูตร	น้ำหนัก (กรัม)	น้ำหนัก ที่เพิ่ม (กรัม)	อัตราการ เจริญเติบโต (มก./วัน)	ความยาว เปลือกเฉลี่ย (มม.)	ความยาว เปลือกเพิ่ม (มม.)	อัตราการเจริญ เติบโตเปลือก (ไมโครเมตร/วัน)
เริ่มต้น	1	1.053			17.740		
ทดลอง	2	1.011			17.655		
	3	1.003	-	-	17.762	-	-
	4	0.985			17.504		
	5	0.951			17.579		
4	1	1.288	0.235	8.392	18.911	1.171	41.821
สี่ปดาห์	2	1.245	0.234	8.357	18.865	1.210	43.214
	3	1.402	0.399	14.250	19.247	1.485	53.036
	4	1.326	0.341	12.179	19.014	1.510	53.929
	5	1.948	0.997	35.607	20.439	2.860	102.143
8	1	1.412	0.359	6.411	19.993	2.253	40.232
สี่ปดาห์	2	1.822	0.811	14.482	20.244	2.589	46.232
	3	1.717	0.714	12.750	20.988	3.226	57.607
	4	1.542	0.557	9.946	20.253	2.749	49.089
	5	3.281	2.330	41.607	24.156	6.577	117.446



รูปที่ 13 การเจริญเติบโตโดยน้ำหนักเฉลี่ยของหอยเป่าชื่อ *H. asinina* Linne. ที่เลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูป 5 สูตรในเวลา 8 สัปดาห์ (การทดลองครั้งที่ 1)
 F1 คือ อาหารสูตร 1, F2 คือ อาหารสูตร 2, F3 คือ อาหารสูตร 3
 F4 คือ อาหารสูตร 4, F5 คือ อาหารสูตร 5



รูปที่ 14 การเจริญเติบโตโดยความยาวเฉลี่ยของหอยเป่าชื่อ *H. asinina* Linne. ที่เลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูป 5 สูตรในเวลา 8 สัปดาห์ (การทดลองครั้งที่ 2)
 F1 คือ อาหารสูตร 1, F2 คือ อาหารสูตร 2, F3 คือ อาหารสูตร 3
 F4 คือ อาหารสูตร 4, F5 คือ อาหารสูตร 5

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลอัตราการเจริญเติบโตของหอยเป่าที่เลี้ยงด้วยอาหาร
สำเร็จรูป 5 สูตร ด้วยการใช้การวิเคราะห์ ANOVA (การทดลองครั้งที่ 1)

Source of Variation	Sum of Square	d.f	Mean Square	F cal	F table 1%
Treatment	81.3765	4	20.3441	21.35**	9.24
Error	850.0785	892	0.9530		
Total	931.5720	898			

หมายเหตุ ** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

อาหารสูตร 8 เท่ากับ 2.38 มิลลิกรัมต่อวันและ 17.32 ไมโครเมตรต่อวันตามลำดับ และอาหารสูตร 5 เท่ากับ 23.57 มิลลิกรัมต่อวันและ 93.75 ไมโครเมตรต่อวันตามลำดับ (ตารางที่ 7, รูปที่ 16 และ รูปที่ 17) จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพบว่าอัตราการเจริญเติบโตมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.01$) (ตารางที่ 8) และจากการนำค่าเฉลี่ยของอัตราการเจริญเติบโตมาเปรียบเทียบ Duncan's New Multiple Range Test พบว่าหอยเป่าอ็อกที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตร 8 และ สูตร 9 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่จะแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับอาหารสูตร 6 และ อาหารสูตร 5 และอาหารสูตร 6 กับอาหารสูตร 5 จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

2.3 น้ำหนักของหอยเป่าอ็อก และความยาวเปลือกของหอยเป่าอ็อกที่ได้จากการทดลองอาหารสูตรต่างๆ เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance) และคำนวณสมการในรูปสมการเส้นตรง (linear regression) ได้ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยของน้ำหนัก ($W = gm.$) กับความยาวเปลือกของหอยเป่าอ็อก ($L = mm.$) (รูปที่ 17 และ รูปที่ 18) เพื่อนำมาใช้อัตราการเจริญเติบโตในรูปลอกการิซึมดังนี้

$$\text{อาหารสูตรที่ 1 ได้ } \log W = -7.77 + 2.71 \log L$$

$$\text{หรือ } W = 0.0000000169 L^{2.71}$$

$$r = 0.9164$$

$$\text{อาหารสูตรที่ 2 ได้ } \log W = -8.42 + 2.92 \log L$$

$$\text{หรือ } W = 0.00000000575 L^{2.92}$$

$$r = 0.8461$$

$$\text{อาหารสูตรที่ 3 ได้ } \log W = -8.77 + 3.04 \log L$$

$$\text{หรือ } W = 0.00000000169 L^{3.04}$$

$$r = 0.9292$$

$$\text{อาหารสูตรที่ 4 ได้ } \log W = -8.63 + 3.00 \log L$$

$$\text{หรือ } W = 0.0000000023 L^{3.00}$$

$$r = 0.943$$

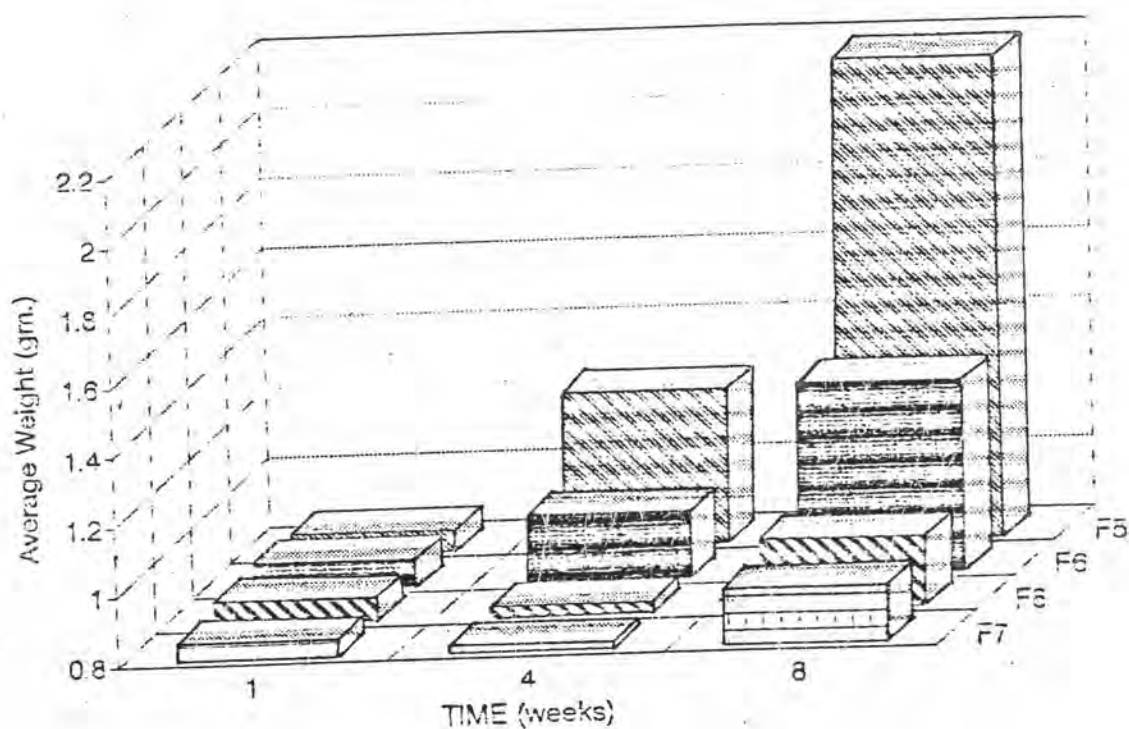
$$\text{อาหารสูตรที่ 5 ได้ } \log W = -9.45 + 3.31 \log L \text{ (การทดลองครั้งที่ 1)}$$

$$\text{หรือ } W = 0.000000000354 L^{3.31}$$

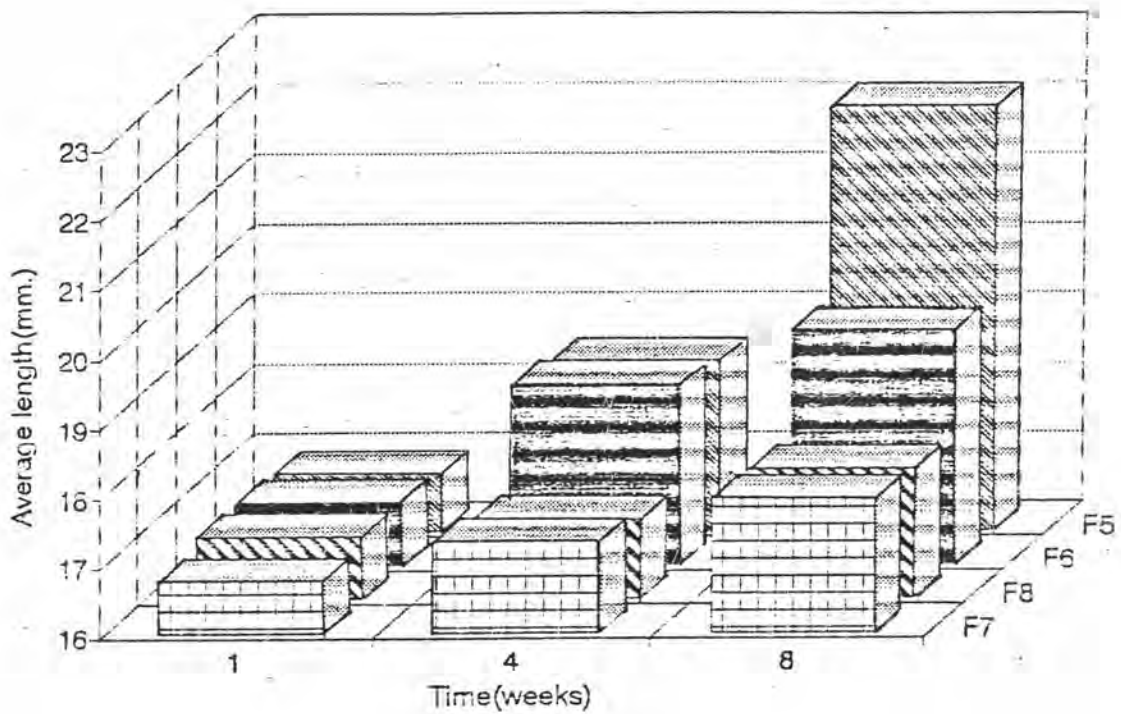
$$r = 0.959$$

ตารางที่ 6 อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยของลูกหอยเป่าชื่อ *H. asinina* ตั้งแต่เริ่มทดลอง และสิ้นสุดการทดลอง(การทดลองครั้งที่ 2)

อายุ สัปดาห์	สูตร ที่	น้ำหนัก เฉลี่ย	น้ำหนัก เพิ่ม (กรัม)	อัตราการ เจริญเติบโต (มก./วัน)	ความยาว เปลือกเฉลี่ย (มม.)	ความยาว เปลือกเพิ่ม (มม.)	อัตราการเจริญ เติบโตเปลือก (ไมโครเมตร/วัน)
เริ่มต้น ทดลอง	6	0.88			16.89		
	7	0.85	—	—	16.75	—	—
	8	0.87			16.89		
	5	0.86			16.82		
สัปดาห์	4	0.99	0.12	4.21	18.61	1.72	61.42
	7	0.82	-0.03	—	17.32	0.57	20.35
	8	0.83	-0.04	—	17.14	0.25	8.79
	5	1.24	0.38	13.57	18.46	1.65	58.82
สัปดาห์	8	1.35	0.47	8.39	19.37	2.48	44.28
	7	0.96	0.11	1.96	17.92	1.17	20.89
	8	1.00	0.13	2.38	17.86	0.97	17.32
	5	2.18	1.32	23.57	22.07	5.25	93.75



รูปที่ 15 การเจริญเติบโตโดยน้ำหนักเฉลี่ยของหอยเป่าชื่อ *H. asinina* Linne. ที่เลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูป 4 สูตร ในเวลา 8 สัปดาห์ (การทดลองครั้งที่ 2)
 F6 คือ อาหารสูตร 6, F7 คือ อาหารสูตร 7, F8 คือ อาหารสูตร 8
 F5 คือ อาหารสูตร 5



รูปที่ 16 การเจริญเติบโตโดยความยาวเปลือกเฉลี่ยของหอยเป่าสี *H. asinina* Linne. ที่เลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูป 4 สูตรในเวลา 8 สัปดาห์ (การทดลองครั้งที่ 2)
 F6 คือ อาหารสูตร 6, F7 คือ อาหารสูตร 7, F8 คือ อาหารสูตร 8
 F5 คือ อาหารสูตร 5

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลอัตราการผลิตของหอยเป่าที่เลี้ยงด้วยอาหาร
สำเร็จรูป 4 สูตร ด้วยการวิเคราะห์ ANOVA (การทดลองครั้งที่ 2)

Source of Variation	Sum of Square	d.f.	Mean Square	F cal	F table 1%
Treatment	34.5945	3	11.5315	60.61 ^{**}	9.16
Error	134.5208	707	0.1902		
Total	170.4122	712			

หมายเหตุ ** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

อาหารสูตรที่ 6 ได้ $\log W = -8.65 + 2.99 \log L$

$$\text{หรือ } W = 0.0000000223 L^{2.99}$$

$$r = 0.8908$$

อาหารสูตรที่ 7 ได้ $\log W = -8.71 + 2.99 \log L$

$$\text{หรือ } W = 0.000000194 L^{2.99}$$

$$r = 0.9072$$

อาหารสูตรที่ 8 ได้ $\log W = -8.73 + 3.01 \log L$

$$\text{หรือ } W = 0.0000000186 L^{3.01}$$

$$r = 0.8920$$

อาหารสูตรที่ 5 ได้ $\log W = -9.51 + 3.31 \log L$ (การทดลองครั้งที่ 2)

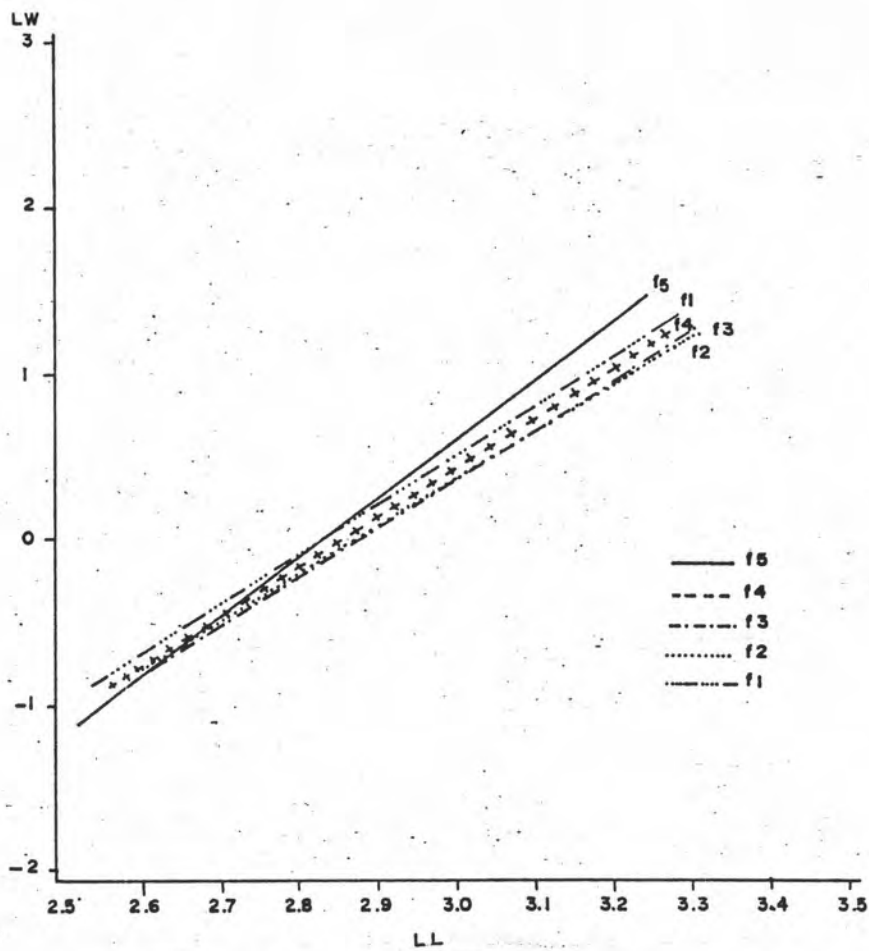
$$\text{หรือ } W = 0.00000000309 L^{3.31}$$

$$r = 0.9689$$

4. อัตราการรอดตาย

จากการตรวจนับลูกหอยที่ตายในขณะทดลองครั้งที่ 1 เลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูป 5 สูตร พบว่าเกิดการตายเพียง 1 ตัวในกระชังที่ 15 ของอาหารสูตรที่ 4 เมื่อคิดเป็นอัตราการรอดตายของหอยเป่าฮื่อในการทดลองที่ 1 เป็นเปอร์เซ็นต์ได้อัตราการรอดตายของอาหารสูตร 1 สูตร 2 สูตร 3 สูตร 5 เป็น 100 % ส่วนอัตราการรอดของอาหารสูตร 4 ได้ 98.33 % (ตารางที่ 9)

ในการทดลองครั้งที่ 2 เลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูป 4 สูตร พบว่าตาย 1 ตัวในกระชังที่ 6 และกระชังที่ 9 ใช้ทดลองอาหารสูตร 2 ใน 4 สัปดาห์แรกและตายอีก 1 ตัวในกระชังที่ 7 กระชังที่ 8 และกระชังที่ 9 ใน 4 สัปดาห์หลังเมื่อคิดอัตราการรอดตายในการทดลองครั้งที่ 2 เป็นเปอร์เซ็นต์ได้อัตราการรอดตายของอาหารสูตร 6 เท่ากับ 100 % อาหารสูตร 7 เท่ากับ 95 % อาหารสูตร 8 เท่ากับ 98.33 % และอาหารสูตร 5 เท่ากับ 98.33 % (ตารางที่ 10)



รูปที่ 17 ความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างน้ำหนักและความยาวเปลือกของหอยเป่าชื่อ *H. asinina* Linne. ที่เลี้ยงด้วยอาหาร 5 สูตรในเวลา 8 สัปดาห์ (การทดลองครั้งที่ 1)

$$f1 \text{ คือ อาหารสูตร 1 ได้ } \log W = -7.77 + 2.71 \log L$$

$$r = 0.9164$$

$$f2 \text{ คือ อาหารสูตร 2 ได้ } \log W = -8.42 + 2.92 \log L$$

$$r = 0.846$$

$$f3 \text{ คือ อาหารสูตร 3 ได้ } \log W = -8.77 + 3.04 \log L$$

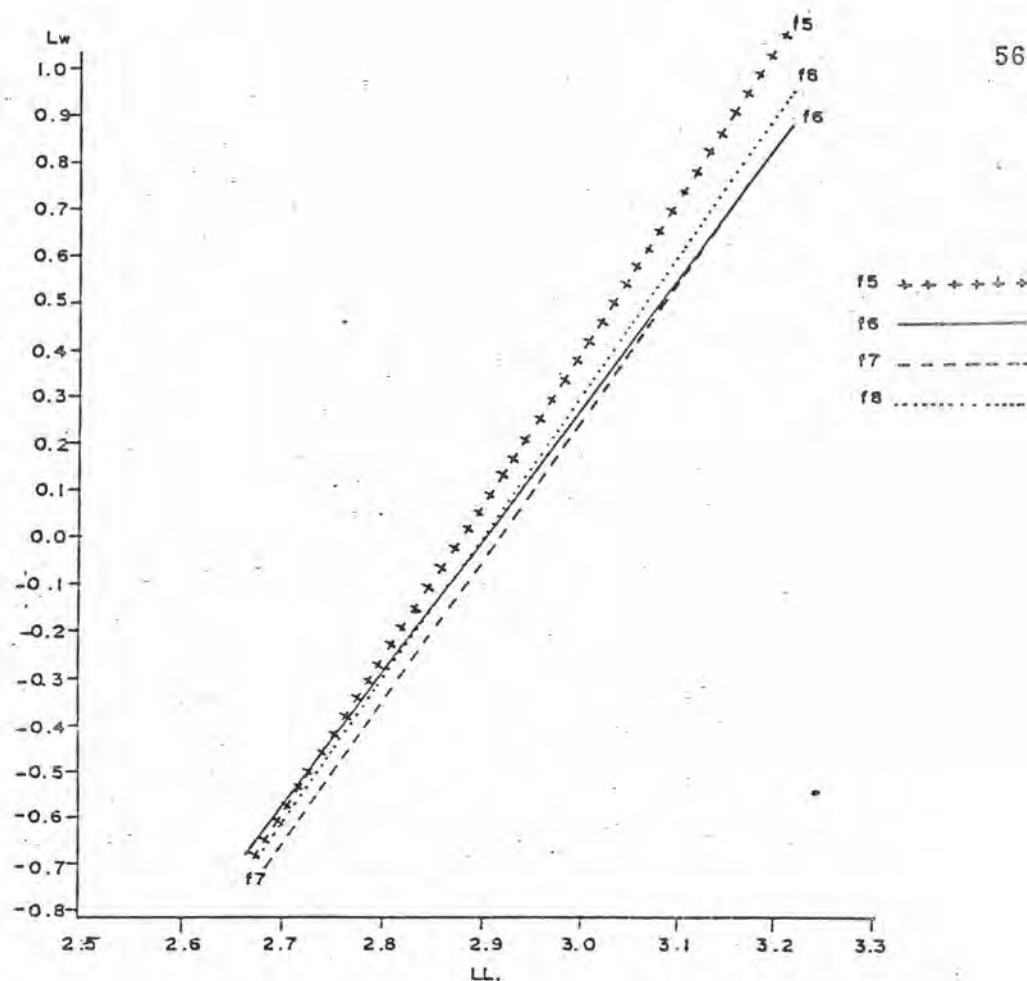
$$r = 0.9292$$

$$f4 \text{ คือ อาหารสูตร 4 ได้ } \log W = -8.63 + 3.00 \log L$$

$$r = 0.943$$

$$f5 \text{ คือ อาหารสูตร 5 ได้ } \log W = -9.45 + 3.31 \log L$$

$$r = 0.959$$



รูปที่ 18 ความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างน้ำหนักและความยาวเปลือกของหอยเป่าสี
H. asinina Linne. ที่เลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูป 4 สูตร ในเวลา 8 สัปดาห์
 (การทดลองครั้งที่ 2)

$$f6 \text{ คือ อาหารสูตร 6 ได้ } \log W = -8.65 + 2.99 \log L$$

$$r = 0.8908$$

$$f7 \text{ คือ อาหารสูตร 7 ได้ } \log W = -8.71 + 2.99 \log L$$

$$r = 0.9233$$

$$f8 \text{ คือ อาหารสูตร 8 ได้ } \log W = -8.73 + 3.01 \log l$$

$$r = 0.8920$$

$$f5 \text{ คือ อาหารสูตร 5 ได้ } \log W = -9.51 + 3.31 \log l$$

$$r = 0.9689$$

ตารางที่ 9 แสดงอัตราการรอดตาย เมื่อเลี้ยงหอยเป่าสี้นาน 8 สัปดาห์ (การทดลอง ครั้งที่ 1)

ชนิดอาหาร	สูตรที่1	สูตรที่2	สูตรที่3	สูตรที่4	สูตรที่5
อัตราการรอดตาย	100 %	100 %	100 %	98.33 %	100 %

ตารางที่ 10 แสดงอัตราการรอดตายเมื่อเลี้ยงหอยเป่าอี้นาน 8 สัปดาห์ (การทดลอง ครั้งที่ 2)

ชนิดอาหาร	สูตรที่ 6	สูตรที่ 7	สูตรที่ 8	สูตรที่ 5
อัตรารอด ตาย	100 %	95 %	98.33 %	98.33 %

5. ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (Feed Conversion Efficiency หรือ FCE)

ผลจากการคำนวณประสิทธิภาพของการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อพบว่าอาหารสูตร 5 หรือ control ดีที่สุดมีค่าเท่ากับ 0.93 อาหารสูตร 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 และ 5 (ครั้งที่ 2) ให้ค่าประสิทธิภาพของการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อเท่ากับ 0.20, 0.36, 0.59, 0.37, 0.93, 0.23, 0.03, 0.08 และ 0.61 ตามลำดับตามตารางที่ 9

ตารางที่ 11 แสดงประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักหอยเป่าสี (FCE) ของอาหาร 8 สูตรในเวลา 8 สัปดาห์

อาหาร สูตรที่	น้ำหนักหอย เพิ่มขึ้น(กรัม)	น้ำหนักอาหาร ที่กินทั้งหมด	FCE
1	7.18	30.35	0.20
2	9.51	26.40	0.36
3	14.27	23.85	0.59
4	9.88	26.64	0.37
5 (ทดลองครั้งที่1)	46.60	49.73	0.93
6	9.54	44.91	0.23
7	1.30	39.54	0.03
8	2.36	34.72	0.08
5 (ทดลองครั้งที่2)	25.85	40.54	0.61

6. ต้นทุนการผลิตอาหารสำเร็จรูปหอยเป่าฮือ

ความแตกต่างของต้นทุนการผลิตอาหารสำเร็จรูปหอยเป่าฮือในการทดลองนี้ ได้แก่ แหล่งโปรตีน อันได้แก่ ปลาปน กากถั่วเหลือง รำละเอียด และ สักร้าสแห้งปน ส่วนประกอบอื่นๆจะเหมือนกันตามตารางที่ 1 และ 2 จากการคำนวณต้นทุนการผลิตอาหารพบว่าอาหารสูตร 1 มีราคา 62.66 บาทต่อกิโลกรัม อาหารสูตร 2 มีราคา 64.38 บาทต่อกิโลกรัม อาหารสูตร 6 มีราคา 68.00 บาทต่อกิโลกรัม อาหารสูตร 7 มีราคา 64.83 บาทต่อกิโลกรัม และอาหารสูตร 8 มีราคา 63.39 บาทต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 12 รายละเอียดราคาต้นทุนการผลิตอาหารสำเร็จรูปหอยเป่าฮือ(บาท)

ส่วนผสม	ราคา/กก.	สูตร1	สูตร2	สูตร6	สูตร7	สูตร8
ปลาปน	22.00	5.17	6.93	9.90	6.27	5.17
กากถั่วเหลือง	4.50	1.89	0.81	-	-	0.67
รำละเอียด	3.00	-	0.54	-	0.45	0.45
วิตามิน	200.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
เกลือแร่	200.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
น้ำมันปลา	25.00	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
แคลเซียม- แอลจีเนต	2000.00	31.60	31.60	31.60	31.60	31.60
สักร้าสปน	5.00	0.50	0.50	1.50	1.50	1.50
binder	50.00	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
choline- chloride	100.00	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
สารดึงดูด	420/25g.	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
รวม(บาท)		62.66	64.38	68.00	64.83	63.39

7. ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบของอาหารสำเร็จรูป

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบอาหารเม็ดสำเร็จรูป 6 สูตรเป็นดังตารางที่ 13 และผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นกรดอะมิโนในอาหารเม็ดสำเร็จรูปสูตร 6 และสูตร 7 เปรียบเทียบกับ control หรือ อาหารสูตร 5 ดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 แสดงผลการวิเคราะห์องค์ประกอบอาหารสำเร็จรูปหอยเป่าสื่อ (%)

องค์ประกอบ	สูตร 1&3	สูตร 2&4	สูตร 5	สูตร 6	สูตร 7	สูตร 8
moisture	8.82	7.04	12.32	7.74	7.65	11.08
crude protein	34.55	29.13	31.32	35.53	31.41	25.54
crude fat	4.29	9.00	3.58	4.75	9.36	7.94
crude fiber	3.00	3.00	4.00	1.59	2.11	2.30
crude ash	17.85	19.05	12.80	30.27	27.10	23.19
carbohydrate	31.49	39.82	48.38	20.12	22.37	29.95
calcium	1.44	4.02	2.90	5.78	6.02	4.35
phosphorus	2.85	4.08	1.40	1.72	2.40	2.53

ตารางที่ 14 แสดงองค์ประกอบความเข้มข้นกรดอะมิโนในอาหารสำเร็จรูปหอยเป่ายี่ห้อสูตร 6 และ 7 เปรียบเทียบกับอาหารสูตร 5 (อาหารสำเร็จรูปญี่ปุ่น)

กรัมกรดอะมิโน / 100 กรัมตัวอย่าง			
กรดอะมิโน	อาหารสูตร 5	อาหารสูตร 6	อาหารสูตร 7
cystine	0.59	0.25 [*]	0.81 [*]
(cysteine)	(1.18)	-	-
methionine	1.02	1.15 [*]	0.73 [*]
aspartic acid	3.36	1.74	1.51
threonine	1.70	1.71	0.95
serine	1.97	1.44	0.97
glutamic acid	7.82	4.09	3.06
glycine	1.98	2.28	1.43
alanine	2.39	2.36	1.36
valine	1.92	2.30	1.30
isoleucine	1.58	1.87	1.02
leucine	3.09	2.76	1.68
tyrosine	1.31	1.57	0.99
phenylalanine	1.84	1.69	1.05
lysine	2.04	2.77	1.88
histidine	0.80	1.08	0.74
tryptophan	-	-	-
arginine	2.36	3.20	1.96
proline	2.76	1.68	0.99
ammonia	0.88	-	-

* วิเคราะห์โดยวิธี performic oxidation

8. การศึกษาความอยู่ตัวของอาหารสำเร็จรูป (Stability)

การทดลองและศึกษาการคงตัวของอาหารสำเร็จรูปหอยเป่าซึ่งกระทำโดยใช้น้ำทะเลความเค็ม 32 ppt. อุณหภูมิของน้ำทะเล 32°C ในเวลา 18 ชั่วโมงและ 24 ชั่วโมง ทำการทดลอง 3 ซ้ำ ผลการทดลองปรากฏดังตารางที่ 15

ตารางที่ 15 แสดงการเปรียบเทียบผลการทดลองการอยู่ตัวของอาหารสูตรต่างๆและน้ำหนักที่หาย

อาหาร สูตรที่	% stability เวลา 18 ชม.	% stability เวลา 24 ชม.
1	90.16	86.75
2	94.45	94.32
5	93.59	86.73
6	86.81	88.89
7	89.25	85.39
8	89.55	85.60

9. ผลกระทบของคุณภาพน้ำ

ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำทะเลในบ่อที่ใช้เลี้ยงหอยเป่าฮื้อแสดงในตารางที่ 14 การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิน้ำทะเลในบ่อเลี้ยงหอยเป่าฮื้อตลอดการทดลอง โดยใช้เครื่อง Intelligent recorder ของ TOA INR-141A ผลปรากฏว่า อุณหภูมิอยู่ระหว่าง 27-34°C ในช่วงที่ทดลองครั้งที่ 1 ขณะทำการชั่งวัดหอยเป่าฮื้อในเดือนตุลาคม 2535 ถึงเดือนมกราคม 2536 อุณหภูมิอยู่ระหว่าง 27-29°C และการทดลองครั้งที่ 2 ในเดือนมีนาคมถึงเดือนเมษายน 2536 อุณหภูมิอยู่ในช่วง 29-32°C ความเค็มของน้ำทะเลในบ่อมีค่าตั้งแต่ 32 ส่วนในพันถึง 33 ส่วนในพัน pH มีค่าอยู่ในช่วง 7.47-8.05 (ตารางที่ 16)

จากการตรวจสอบปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (dissolve oxygen) ในบ่อทดลองครั้งที่ 1 มีค่าสูงสุดที่กลางน้ำโดยมีค่า 5.40 มิลลิกรัมต่อลิตรเมื่อเดือนพฤศจิกายนและต่ำสุดเมื่อเดือนธันวาคมโดยมีค่า 4.00 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าเฉลี่ยที่ผิวน้ำเท่ากับ 4.70 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่กลางบ่อเท่ากับ 4.93 มิลลิกรัมต่อลิตร และที่พื้นบ่อมีค่าเท่ากับ 5.08 มิลลิกรัมต่อลิตร

ปริมาณแอมโมเนียมีน้อยมากในน้ำทะเลที่ผ่านการกรอง แต่จะมีค่ามากที่สุดที่บริเวณที่สัตว์น้ำอาศัยอยู่เนื่องจากของเสียที่สัตว์ปล่อยออกมาและผลของอาหารที่เหลือจากการวิเคราะห์ค่าแอมโมเนียของน้ำพื้นบ่อมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.018 มิลลิกรัมต่อลิตร และที่ผิวน้ำมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.13 มิลลิกรัมต่อลิตรและน้ำกลางบ่อมีค่า 0.063 มิลลิกรัมต่อลิตร

ปริมาณไฮโดรเจนซัลไฟด์ก็เช่นเดียวกับแอมโมเนียมีค่ามากที่สุดที่พื้นบ่อมีค่าเฉลี่ย 0.008 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่กลางบ่อมีค่าเฉลี่ย 0.011 มิลลิกรัมต่อลิตรและที่ผิวน้ำมีค่า 0.006 มิลลิกรัมต่อลิตร

ในการทดลองครั้งที่ 2 ในเดือนมีนาคม และเดือนเมษายน 2536 อุณหภูมิมีค่า 31°C ความเค็มของน้ำทะเลมีค่า 33 ส่วนในพัน pH มีค่า 7.98-8.06

ปริมาณออกซิเจนมีค่า สูงสุดที่พื้นบ่อมีค่า 8.73 มิลลิกรัมต่อลิตรในเดือนเมษายน และต่ำสุดในเดือนมีนาคมที่ผิวน้ำมีค่า 5.85 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าเฉลี่ยที่ผิวน้ำเท่ากับ 7.07 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่กลางบ่อมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.19 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่พื้นบ่อมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.53 มิลลิกรัมต่อลิตร

ปริมาณแอมโมเนีย มีค่าเฉลี่ยที่ผิวน้ำเท่ากับ 0.047 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่กลางบ่อมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.044 มิลลิกรัมต่อลิตร และที่พื้นบ่อมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.045 มิลลิกรัมต่อลิตร

ปริมาณไฮโดรเจนซัลไฟด์มีค่าเฉลี่ยที่ผิวน้ำเท่ากับ 0.038 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่กลางบ่อมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.037 มิลลิกรัมต่อลิตร และที่พื้นบ่อมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.045 มิลลิกรัมต่อลิตร

ตารางที่ 16 แสดงคุณภาพน้ำในขณะทำการเพาะเลี้ยงหอยเป่าฮื้อ

วันที่	จุดเก็บตัวอย่าง	คุณสมบัติของน้ำทะเล				
		ความเค็ม(%)	pH	DO(ml/l)	NH ₃ (mg/l)	H ₂ S(mg/l)
พ.ย.	ผิวน้ำ	33.00	7.82	5.11	0.015	0.007
35	กลางน้ำ	33.00	7.98	5.40	0.023	0.009
	พื้นบ่อ	33.00	8.02	5.21	0.015	0.007
ธ.ค.	ผิวน้ำ	32.00	7.47	4.40	0.016	0.007
35	กลางน้ำ	32.00	7.49	4.00	0.083	0.011
	พื้นบ่อ	32.00	7.47	5.06	0.020	0.009
ม.ค.	ผิวน้ำ	33.00	7.70	4.60	0.009	0.005
36	กลางน้ำ	33.00	7.72	5.40	0.083	0.009
	พื้นบ่อ	33.00	7.74	4.99	0.020	0.008
มี.ค.	ผิวน้ำ	33.00	7.98	5.85	0.051	0.038
36	กลางน้ำ	33.00	8.02	6.18	0.048	0.036
	พื้นน้ำ	33.00	8.05	6.33	0.046	0.043
เม.ย.	ผิวน้ำ	33.00	8.05	6.56	0.024	0.008
36	กลางน้ำ	33.00	8.07	6.04	0.035	0.012
	พื้นน้ำ	33.00	8.08	5.60	0.029	0.009