บทที่ 3

ผลการทดลอง

การสร้างกลุ่มประชากรหอยนางรมรุ่นที่ 1 (Bsae population ; F1)

ข้อมูลทั่วไป

หอยนางรมรุ่น F1 ในระยะวัยอ่อนมีเปอร์เซนต์การรอดตั้งแต่ระยะ D - shaped จนกระทั่งลงเกาะเท่ากับ 26.8% มีขนาดของความยาวเปลือกเฉลี่ยและความกว้างเปลือกเฉลี่ยของ eyed-lavae ก่อนลงเกาะเท่ากับ 335.20 ± 18.93 ไมครอนและ 313.30 ± 15.09 ไมครอน เฉลี่ยตามลำดับ มีระยะเวลาลงเกาะ 23 วัน ลงเกาะ วันที่ 3 พฤศจิกายน พ.ศ. 2533 อุณหภูมิตลอดระยะเวลาในการเลี้ยงอยู่ระหว่าง 26 - 28 ^{0} C และความเค็มอยู่ระหว่าง 26 - 29 ppt

เมื่อหอยนางรมอายุได้ 14 เดือน ถูกนำกลับขึ้นมาวัดขนาดและบันทึกน้ำหนักใหม่เพื่อทำการคัดเลือก เป็นพ่อแม่พันธุ์ของหอยนางรมรุ่นที่ 2 ต่อไป

การเพาะพันธุ์ลูกหอยนางรมรุ่นที่ 2

1. ขั้นตอนในการคัดเลือกหอยนางรม

ในเดือน มกราคม พ.ศ. 2535 หอยนางรมปากจีบถูกนำกลับมายังโรงเพาะฟักใหม่ทำการวัดขนาดและชั่งน้ำหนักหอยนางรม จากการนำขึ้นมาในครั้งหลังนี้ปรากฏว่า หอยนางรมได้ตายไปจำนวนหนึ่ง จึงทำการคัดเฉพาะหอยนางรมที่ยังมีชีวิตอยู่ ที่เหลืออยู่ทั้งหมดประมาณ 600 ตัว (เปอร์เซนต์การรอดประมาณ 60%) ขนาดความยาวเปลือกเฉลี่ยมีค่า 43.40 ± 0.65 มม. ความกว้างเปลือกเฉลี่ยเท่ากับ 32.40 ± 0.51 มม. และน้ำหนักทั้งเปลือกเฉลี่ยเท่ากับ 14.15 ± 0.69 กรัม ผลการคัดเลือกหอยชุดนี้เป็นครั้งที่ 2 ได้ใช้น้ำหนักทั้งเปลือกเป็นตัวแทนของการเติบโต

แต่ในสภาพความเป็นจริง หอยนางรมรุ่น F1 มีความสมบูรณ์เพศเต็มที่อีกครั้งในเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2535 ดังนั้นในวันที่ 10 กรกฎาคม พ.ศ. 2535 จึงได้ทำการผ่าหอยนางรมที่ถูกคัดเลือกเป็นกลุ่มโตเร็ว (H) 5% โดยประมาณ กลุ่มโตปานกลาง (C) 5% โดยประมาณและกลุ่มโตช้า (L) 5% โดยประมาณ ซึ่งการคัดเลือกจากกลุ่มดังกล่าว จะคัดเลือกจากหอยนางรมที่ยังมีชีวิตอยู่ โดยใช้คะแนนมาตรฐานเมื่อหอยนางรมมีอายุได้ 14 เดือนเป็นเกณฑ์

ผลจากการคัดเลือก ได้หอยนางรมกลุ่มโตเร็วทั้งหมด 20 ตัว มีค่าเฉลี่ยคะแนนมาตรฐานของน้ำหนักทั้งเปลือกเป็น 1.853 ส่วนหอยนางรมกลุ่มโตปานกลางคัดเลือกได้ 18 ตัว มีค่าเฉลี่ยของคะแนนมาตรฐานของน้ำหนักทั้งเปลือกเป็น 0.289 สุดท้ายคือหอยนางรมกลุ่มโตช้าเหลือจำนวนตัวน้อยที่สุดเพียง 13 ตัวโดยมีเฉลี่ยของคะแนนมาตรฐานของน้ำหนักทั้งเปลือกเป็น -1.556 (ดังแสดงผลการคัดเลือกและคะแนนมาตรฐานของน้ำหนักทั้งเปลือกเป็นรายตัวในตารางที่ 4) และผลของค่าเฉลี่ยความยาวเปลือก ความกว้างเปลือก และน้ำหนักทั้งเปลือกของหอยนางรมที่ถูกคัดเลือกเป็นกลุ่มต่างๆ มีค่าดังแสดงในตารางที่ 5 ในการคัดพันธุ์ครั้งนี้เลือกน้ำหนักทั้งเปลือกเป็นตัวแทนในการเติบโต ซึ่งค่าเฉลี่ยของน้ำหนักทั้งเปลือกที่ได้ในกลุ่มโตเร็ว กลุ่มโตปานกลางและกลุ่มโตช้าเป็น 20.16 ± 2.73, 14.82 ± 3.04 และ 9.13 ± 3.40 กรัมตามลำดับ

2. <u>หอยนางรม F2 ในระยะวัยอ่อน</u>

หอยนางรมกลุ่มโตเร็ว กลุ่มโตปานกลาง และ กลุ่มโตช้า ได้รับการอนุบาลในถังเลี้ยงขนาด 1 ตันแยกกัน โดยมีอุณหภูมิตลอดระยะเวลาในการเลี้ยงอยู่ระหว่าง 26 - 29 ^{0} C และความเค็มอยู่ระหว่าง 28 - 30 ppt ให้ผลการเติบโตในระยะวัยอ่อนของทั้ง 3 กลุ่มดังกราฟรูปที่ 8 ในส่วนของสมการการเติบโตที่เหมาะสมของแต่ละกลุ่ม ดูได้จากตารางที่ 6

จากกราฟในรูปที่ 8 จะเห็นได้ว่า หอยนางรมกลุ่มโตช้ามีการเติบโตที่ดีที่สุด ซึ่งมีค่าความชันสูงสุดถึง 0.094 (ดูในตารางที่ 6) รองลงมาเป็นกลุ่มโตปานกลาง ส่วนกลุ่มโตเร็วจะมีการเติบโตที่ต่ำที่สุด เมื่อทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมเพื่อดูผลความแตกต่าง ของค่าความชันของสมการพบว่า มีความแตกต่างของความชันของกลุ่มโตเร็ว กลุ่มโตปานกลางและกลุ่มโตช้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.000$ และ 0.002 ตามลำดับ) แต่ระหว่างกลุ่มโตปานกลาง และกลุ่มโตช้า ไม่ให้ผลของความชันที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.068$) นั่นคือ หอยนางรมกลุ่มโตปานกลางและกลุ่มโตช้ามีการเติบโตในระยะนี้ใกล้เคียงกัน และทั้ง 2 กลุ่มดังกล่าวก็โตได้รวดเร็วกว่ากลุ่มโตเร็วอีกด้วย

นอกจากนี้ หาเปอร์เซนต์การรอดในหอยนางรมทั้ง 3 กลุ่ม จากระยะที่เป็น D - shaped จนกระทั่งลงเกาะในระยะ eyed-lavae ได้ ให้ผลของกลุ่มโตเร็วมีเปอร์เซนต์อยู่รอดมากที่สุดเป็น 10.78% รองลงมาคือกลุ่มโตช้าเป็น 8.54% สุดท้ายคือกลุ่มโตปานกลางเป็น 3.08% ตามลำดับ (ดังตารางที่ 7) โดยทั้ง 3 กลุ่มการคัดเลือกได้ใช้ระยะเวลาในการลงเกาะ 21 - 23 วัน พร้อม ๆ กันโดยเริ่มลงเกาะในวันที่ 31 กรกฎาคม 2535

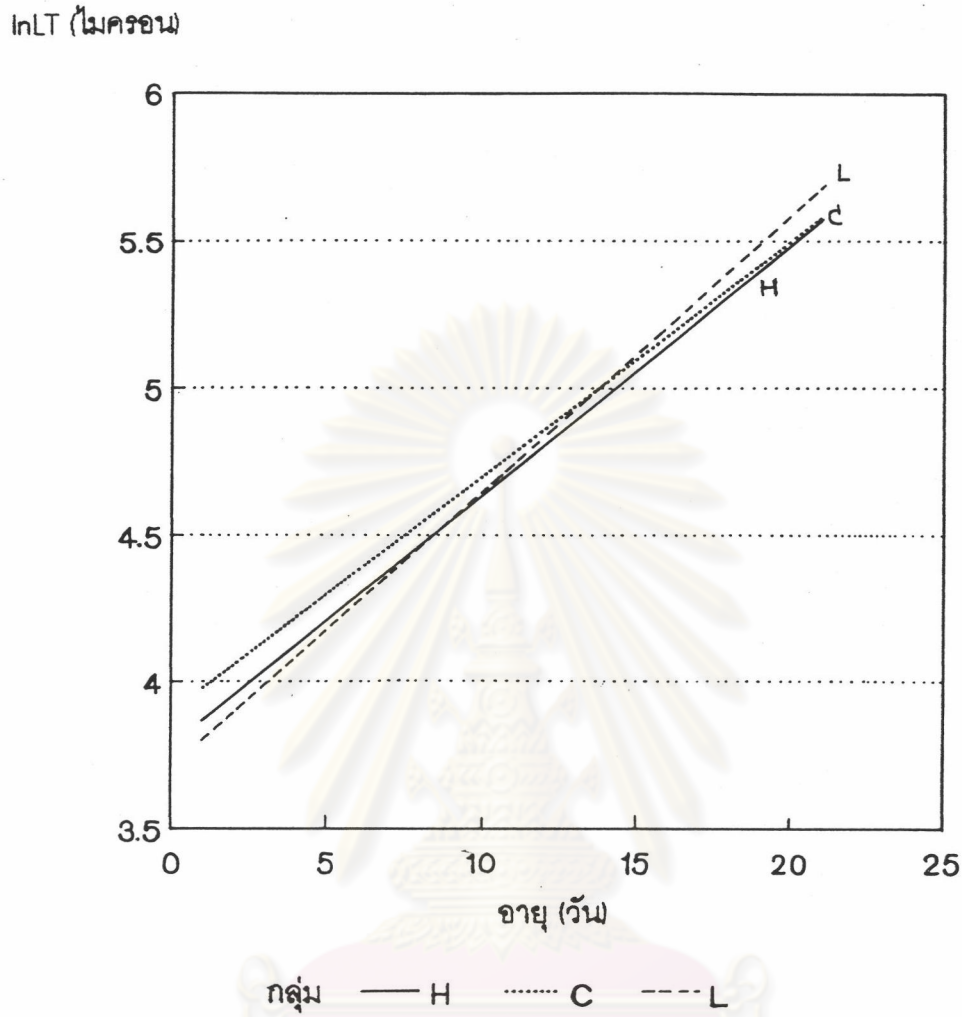
ตารางที่ 4 ผลของคะแนนมาตรฐานของน้ำหนักทั้งเปลือก (WT) ในการคัดเลือกหอยนางรมรุ่น F1 เป็นกลุ่มโตเร็ว (H) กลุ่มโตปานกลาง (C) และกลุ่มโตช้า (L)

ลำดับที่	H		C		L	
	เบอร์ที่ติด	คะแนนมาตรฐาน (WT)	เบอร์ที่ติด	คะแนนมาตรฐาน (WT)	เบอร์ที่ติด	คะแนนมาตรฐาน (WT)
1	O76	1.792	H39	0.299	O57	- 1.781
2	O38	1.968	H41	0.942	O85	- 1.430
3	O97	1.968	H05	0.450	A05	- 1.431
4	O70	2.029	J63	- 0.091	B87	- 1.835
5	A63	1.568	J10	- 0.240	B04	- 1.517
6	A38	2.933	J03	- 0.008	D07	- 1.451
7	B09	1.614	K06	- 0.346	E85	- 1.881
8	B97	1.845	K81	0.003	E74	- 1.464
9	C86	1.858	K47	1.453	H75	- 1.457
10	C37	2.435	K52	0.653	I75	- 1.615
11	D83	1.637	F18	0.459	I08	- 1.530
12	D70	1.800	F40	0.189	I41	- 1.514
13	E19	1.588	F89	0.922	H20	- 1.325
14	E50	1.644	D92	0.150		
15	F33	1.543	D65	0.461		
16	F95	2.175	D01	0.313		
17	H17	1.554	D84	0.445		
18	H58	1.729	B45	- 0.842		
19	I58	1.751				
20	I66	1.631				
ค่าเฉลี่ย		+1.853 ± 0.343		+0.289 ± 0.527		- 1.556 ± 0.172

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยความยาวเปลือก (LT) ความกว้างเปลือก (WD) และน้ำหนักทั้งเปลือก (WT) กับค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) หน่วยเป็นมิลลิเมตร และกรัมตามลำดับของหอยนางรมชุดคัดเลือกเป็นกลุ่มโตเร็ว (H) กลุ่มโตปานกลาง (C) และกลุ่มโตช้า (L)

กลุ่ม	LT ± SD (มม.)	WD ± SD (มม.)	WT ± SD (กรัม)
H	49.85 ± 3.46	36.99 ± 4.42	20.16 ± 2.73
C	42.62 ± 4.08	32.07 ± 4.95	14.82 ± 3.04
L	35.28 ± 10.26	27.41 ± 1.70	9.13 ± 3.40

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 8 กราฟการเติบโตของหอยนางรมกลุ่มโตเร็ว (H) กลุ่มโตปานกลาง (C) และกลุ่มโตช้า (L) ในระยะวัยอ่อน (โดยใช้ความยาวเปลือก (LT) เป็นตัวแทน หน่วยเป็นไมครอน)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6 สมการการเติบโตของหอยนางรม F2 ทั้ง 3 กลุ่ม กลุ่มโตเร็ว (H) กลุ่มโตปานกลาง (C) และกลุ่มโตช้า (L) ในระยะวัยอ่อน

กลุ่ม	สมการการเติบโต (ln Y = constant + DAY)	R^2
H	lnLT = 3.787 + 0.085 (DAY)[a]	0.958
C	lnLT = 3.900 + 0.080 (DAY)[b]	0.883
L	lnLT = 3.710 + 0.094 (DAY)[b]	0.930

a,b แทนผลการทดสอบทางสถิติที่ให้ผลแตกต่างหรือไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 7 เปอร์เซนต์อยู่รอดของหอยนางรมกลุ่มโตเร็ว (H) กลุ่มโตปานกลาง (C) และกลุ่มโตช้า (L) ในระยะวัยอ่อน

กลุ่ม	จำนวน D-shaped เริ่มต้น (ตัว x 10^3)	จำนวนหอยลงเกาะ (ตัว x 10^3)	% อยู่รอด
H	1,310	141.3	10.78
C	843	26.0	3.08
L	70	6.3	8.54

3. <u>หอยนางรมวัยเกล็ดรุ่น F2 ในระยะที่เลี้ยงในโรงเพาะฟัก</u>

หอยนางรมทั้ง 3 กลุ่ม เริ่มลงเกาะที่อายุประมาณ 21 วัน (31 กรกฎาคม 2535) ทำการเลี้ยงในโรงเพาะฟักเป็นระยะเวลา 3 เดือน ในระหว่างที่เลี้ยงได้สุ่มตัวอย่างหอยนางรมแต่ละกลุ่มเหล่านั้นขึ้นมาวัดขนาด และชั่งน้ำหนัก แล้วนำกลับไปเลี้ยงในกะบะดังเดิม

จากการวัดหอยนางรมทั้ง 3 กลุ่ม นำมาหาค่าเฉลี่ยของความยาวเปลือก ความกว้างเปลือก และน้ำหนักทั้งเปลือก ได้ตามตารางที่ 8 (ข้อมูลที่ใช้คำนวณดูจากภาคผนวก ก) นำค่าเฉลี่ยของความยาวเปลือกทั้ง 3 เดือน สร้างเป็นกราฟเปรียบเทียบระหว่างหอยนางรมกลุ่มคัดเลือกได้ดังรูปที่ 9 จากตารางจะเห็นถึงความแตกต่างของการเติบโต (ในรูปความยาวเปลือก) ในระหว่างเดือนที่ 1 และ 2 ได้อย่างชัดเจน แสดงให้เห็นถึงการเติบโตที่รวดเร็วในระยะนี้ โดยมีขนาดเพิ่มจากเดือนที่ 1 ประมาณ 12 - 15 มม. ของหอยนางรมทั้ง 3 กลุ่ม แต่จากเดือนที่ 2 ถึงเดือนที่ 3 มีค่าความยาวเปลือกเพิ่มขึ้นน้อยมาก

ในระยะที่หอยนางรมวัยเกล็ดอยู่ในโรงเพาะฟัก ได้ทดสอบความแปรปรวนของค่าความยาวเปลือกที่อายุ 1 เดือนและลอกกาลิทีมของความยาวเปลือกในเดือนที่ 2 เพื่อดูผลความแตกต่างของการเติบโตระหว่างหอยนางรมกลุ่มคัดเลือก ให้ผลการทดสอบและแสดงผลการทดสอบดังกล่าวในรูปค่า p ดังตารางที่ 9

จากผลในตารางดังกล่าวแสดงว่า หอยนางรมทั้ง 3 กลุ่มเริ่มมีผลของการคัดเลือกในหอยนางรมวัยเกล็ดที่อายุ 2 เดือน ($p<0.05$) โดยที่กลุ่มโตเร็วมีการเติบโตมากกว่าแตกต่างไปจากกลุ่มโตปานกลางและกลุ่มโตช้า ส่วนกลุ่มโตปานกลางและกลุ่มโตช้ายังไม่มีผลการเติบโตที่แตกต่างกันในเดือนนี้

4. <u>หอยนางรมรุ่นที่ 2 ที่เลี้ยงในทะเล</u>

หลังจากออกจากโรงเพาะฟัก ใช้ระยะเวลาในการเลี้ยงในทะเลทั้งหมดเป็นเวลา 6 เดือน (ก็คือหอยมีอายุทั้งหมด 9 เดือน หลังจากลงเกาะ)

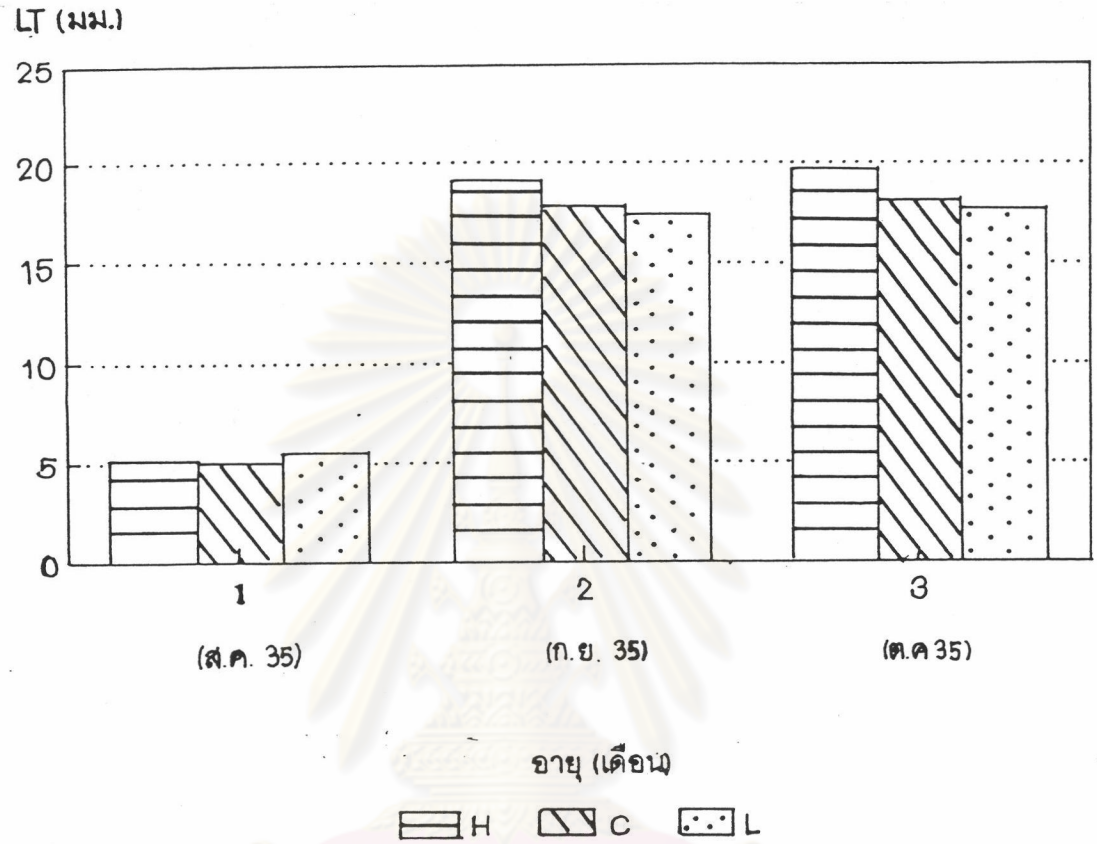
4.1 <u>ผลของความหนาแน่นต่อการเติบโตของหอยนางรม</u>

ในขั้นนี้พิจารณาการเติบโตโดยยังไม่คำนึงถึงกลุ่มที่ถูกทำการคัดเลือก ในแต่ละถุงอวนนั้น ๆ โดยจะดูผลกระทบของความหนาแน่นที่มีต่อลักษณะปรากฏ ในที่นี้คือน้ำหนักทั้งเปลือกของหอยนางรม ดังแสดงค่าเฉลี่ยของน้ำหนักทั้งเปลือก ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนตามระดับความหนาแน่น ในตารางที่ 10

ตารางที่ 8 แสดงค่าเฉลี่ยของความยาวเปลือก (LT) ความกว้างเปลือก (WD) และน้ำหนักทั้งเปลือก (WT) กับค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) หน่วยเป็นมิลลิเมตรและกรัม ตามลำดับ ของหอยนางรมในกลุ่มโตเร็ว (H) กลุ่มโตปานกลาง (C) และกลุ่มโตช้า (L) ระยะวัยเกล็ดคัดเลือกตามอายุเป็นเดือน และจำนวนตัวอย่างที่ใช้ในการคำนวณ (NUM)

อายุ (เดือน)	H			C			L		
	LT ± SD (มม.)	WD ± SD (มม.)	WT ± SD (กรัม)	LT ± SD (มม.)	WD ± SD (มม.)	WT ± SD (กรัม)	LT ± SD (มม.)	WD ± SD (มม.)	WT ± SD (กรัม)
ส.ค. 35	5.12 ± 1.14	5.10 ± 1.05	-	5.02 ± 1.30	4.26 ± 1.31	-	5.01 ± 1.17	4.81 ± 1.03	-
NUM	50	50	-	50	50	-	50	50	-
ก.ย. 35	19.11 ± 3.08	16.04 ± 2.79	1.27 ± 0.37	17.83 ± 2.56	13.77 ± 2.36	1.15 ± 0.88	17.46 ± 2.92	13.48 ± 2.62	1.11 ± 0.30
NUM	200	200	200	200	200	200	200	200	200
ต.ค. 35	19.76 ± 3.33	16.07 ± 2.56	1.31 ± 0.39	18.16 ± 2.67	14.04 ± 2.37	1.11 ± 0.27	17.79 ± 2.68	13.74 ± 2.55	1.11 ± 0.30
NUM	313	313	313	245	245	245	271	271	271

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 9 กราฟการเติบโตในรูปของค่าเฉลี่ยความยาวเปลือก (LT) ของหอยนางรม ระยะวัยเกล็ดกลุ่มโตเร็ว (H) กลุ่มโตปานกลาง (C) และกลุ่มโตช้า (L)ในระหว่างเลี้ยงในโรงเพาะฟัก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 9 เปรียบเทียบค่า p ของ ความยาวเปลือก (LT) ในกลุ่มโตเร็ว (H) กลุ่มโตปานกลาง (C) และกลุ่มโตช้า (L) ในระยะวัยเกล็ดเมื่อมีอายุ 1 และ 2 เดือน (ส.ค. 35 - ก.ย. 35)

กลุ่ม	ส.ค. 35			ก.ย. 35		
	LT (มม.)			lnLT (มม.)		
	H	C	L	H	C	L
H	-	-	-	-	-	-
C	0.895	-	-	0.000	-	-
L	0.241	0.099	-	0.000	0.271	-

ตารางที่ 10 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ของน้ำหนักทั้งเปลือก (WT) ตามเดือนที่ทำการวัด ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) หน่วยเป็นกรัมและสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (CV) ที่ระดับความหนาแน่น 50, 150, 300 และ 600 ตัวต่อถุงอวน และจำนวนหอยที่ติดเบอร์ที่ใช้ในการคำนวณ (NUM)

อายุ	50		150		300		600	
(เดือน)	(WT±SD)	CV	(WT±SD)	CV	(WT±SD)	CV	(WT±SD)	CV
พ.ย. 35	1.17 ± 0.32	0.27	1.20 ± 0.33	0.27	1.18 ± 0.36	0.30	1.19 ± 0.37	0.31
ธ.ค. 35	2.88 ± 0.82	0.28	2.86 ± 0.79	0.28	2.95 ± 0.91	0.31	2.78 ± 0.94	0.34
ม.ค. 35	5.27 ± 1.42	0.27	5.72 ± 1.53	0.27	5.43 ± 1.65	0.30	4.90 ± 1.68	0.34
ก.พ. 36	7.87 ± 2.24	0.28	8.23 ± 2.31	0.28	7.91 ± 2.46	0.31	6.95 ± 2.45	0.35
มี.ค. 36	10.20 ± 3.04	0.30	10.56 ± 3.11	0.29	9.83 ± 3.26	0.33	8.67 ± 3.29	0.38
เม.ย. 36	13.50 ± 4.23	0.31	13.64 ± 4.36	0.32	12.59 ± 4.42	0.35	10.89 ± 4.48	0.41
พ.ค. 36	19.60 ± 6.39	0.33	19.15 ± 6.56	0.34	16.98 ± 6.12	0.36	14.28 ± 6.48	0.45
NUM	207		211		195		216	

จากตารางที่ 10 ดังกล่าวให้ผลของค่าเฉลี่ยของน้ำหนักทั้งเปลือกที่ทำการวัดในเดือนสุดท้าย (พฤษภาคม 2536) นั้นเท่ากับ 19.60 ± 6.39, 19.15 ± 6.56, 16.98 ± 6.12 และ 14.28 ± 6.48 กรัมที่ระดับความหนาแน่น 50, 150, 300 และ 600 ตัวต่อถุงอวนตามลำดับ

จากน้ำหนักทั้งเปลือกโดยเฉลี่ยในเดือนสุดท้ายนี้แสดงให้เห็นถึงแนวโน้มของการเติบโตที่ลดลงตามระดับความหนาแน่นที่เพิ่มขึ้น และค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของน้ำหนักทั้งเปลือกก็แสดงให้เห็นถึงผลกระทบแบบไม่สุ่ม (non-random) ในลักษณะเดียวกันคือเพิ่มมากขึ้นเมื่อระดับความหนาแน่นสูงขึ้นเช่นกัน (คือมีค่าเท่ากับ 0.33, 0.34, 0.36 และ 0.45 ตามลำดับ)

ในการเติบโตของหอยนางรม F2 หาสมการการเติบโตที่เหมาะสมได้ผลดังแสดงในตารางที่ 11 และหากราฟการเติบโตของหอยนางรมตามระดับความหนาแน่นได้ดังรูปที่ 10 จากตารางซึ่งเห็นผลของค่าความชันในสมการการเติบโตที่ลดลงจาก 0.432, 0.424, 0.404 และ 0.374 เมื่อระดับความหนาแน่นที่เพิ่มขึ้นจาก 50, 150, 300 และ 600 ตัวต่อถุงอวนตามลำดับ

ในทางสถิติเมื่อทำการทดสอบค่าความแปรปรวนของน้ำหนักทั้งเปลือกในเดือนพฤศจิกายน 2535 ก่อนออกจากโรงเพาะฟักที่ระดับความหนาแน่นทั้ง 4 ระดับ คือ 50, 150, 300 และ 600 ตัวต่อถุงอวน พบว่าน้ำหนักทั้งเปลือกเริ่มต้นดังกล่าวไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) (ดูได้จากตารางที่ 12) จึงทำการทดสอบความแตกต่างของค่าความชันของสมการการเติบโตโดยใช้การวิเคราะห์และความแปรปรวนร่วม พบว่า มีเพียงสมการการเติบโตที่ระดับความหนาแน่น 50 และ 150 ตัวต่อ ถุงอวน ที่ไม่ให้ผลแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.157$) แต่ที่ระดับความหนาแน่นอื่น ๆ จะให้ค่าความชันที่แตกต่างกัน ซึ่งแสดงผลการทดสอบที่ให้รหัสในรูปตัวอักษรที่ท้ายสมการในตารางที่ 11 และเมื่อเปรียบเทียบความชันที่ความหนาแน่นต่าง ๆ จะเห็นได้ว่ามีค่าความชันลดลงเมื่อมีระดับของความหนาแน่นสูงขึ้น

จากการทดสอบที่ได้อ้างมาแล้วดังกล่าว แสดงให้เห็นถึงผลกระทบของความหนาแน่นที่มีต่อการเติบโต โดยที่ผลกระทบของความหนาแน่นที่มีต่อการเติบโตดังกล่าว เริ่มส่งผลกระทบต่อการเติบโตที่ระดับความหนาแน่นมากกว่า 150 ตัวต่อถุงอวนขึ้นไป

4.2 <u>ผลของความหนาแน่นต่ออัตราการรอดของหอยนางรม</u>

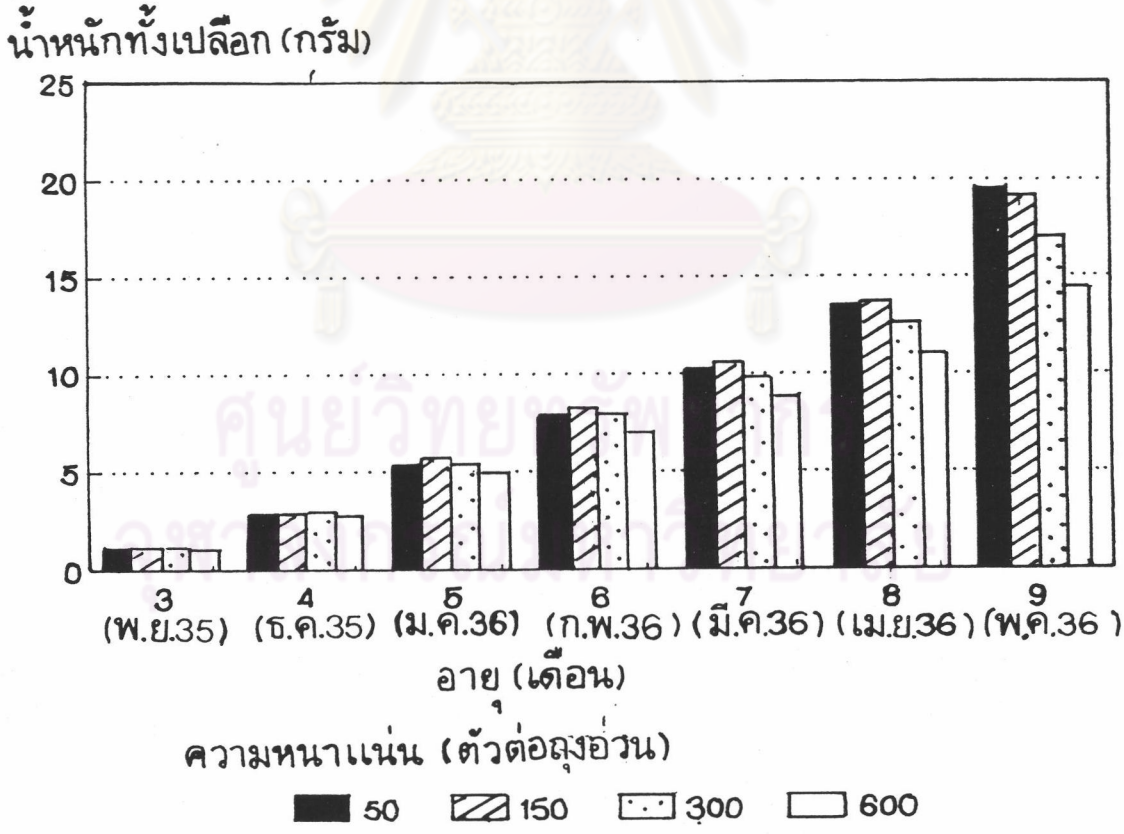
จำนวนหอยนางรมที่ติดเบอร์และอยู่รอดในแต่ละระดับความหนาแน่น นำมาหาเปอร์เซนต์การรอดได้ดังตารางที่ 13 จากตารางจะเห็นว่าที่ระดับความหนาแน่น 600 ตัวต่อถุงอวนมีเปอร์เซนต์การรอดสูงที่สุดคือ 87% ส่วนที่ระดับความหนาแน่น 50, 150, และ 300 ตัวต่อถุงอวนอยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกันคือ 69%, 70.3%, และ 65% ตามลำดับ

จึงทดสอบผลความแตกต่างดังกล่าวทางสถิติ พบว่าเมื่อทำการทดสอบความ

ตารางที่ 11 สมการการเติบโตของหอยนางรมรุ่น F2 ที่ระดับความหนาแน่น 50, 150, 300 และ 600 ตัวต่อถุงอวน และสัมประสิทธิ์ของการตัดสินใจ (R^2)

ความหนาแน่น (ตัวต่อถุงอวน)	สมการการเติบโตของหอยนางรม F2 (ln WT = constant + MONTH)	R^2
50	ln WT = 0.493 + 0.432 (MONTH)^a	0.837
150	ln WT = 0.537 + 0.424 (MONTH)^a	0.809
300	ln WT = 0.539 + 0.404 (MONTH)^b	0.783
600	ln WT = 0.505 + 0.374 (MONTH)^c	0.719

a, b และ c แทนผลการทดสอบทางสถิติที่ให้ผลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ตัวอักษรเหมือนกัน



รูปที่ 10 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักทั้งเปลือก (WT) เป็นกรัมกับอายุ (เดือน) ของหอยนางรม ที่ระดับความหนาแน่น 50, 150, 300 และ 600 ตัวต่อถุงอวน

ตารางที่ 12 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักทั้งเปลือกในเดือนพฤศจิกายน 2535 ของหอยนางรมที่ติดเบอร์กับระดับความหนาแน่น 50, 150, 300 และ 600 ตัวต่อถุงอวนก่อนออกจากโรงเพาะฟัก

BARLETT TEST FOR HOMOGENEITY OF GROUP VARIANCES

CHI-SQUARE = 5.565 DF = 3 PROBABILITY = 0.135

SOURCE	SS	DF	MS	F	P
BETWEEN GROUPS	0.106	3	0.035	0.301	0.824
WITHIN GROUPS	46.963	825	0.118		

SOURCE = แหล่งก่อให้เกิดความแปรปรวน

BETWEEN GROUPS = กลุ่มความหนาแน่นที่ระดับ 50, 150, 300 และ 600 ตัวต่อถุงอวน

ตารางที่ 13 เปอร์เซนต์อยู่รอดของหอยนางรมที่อายุ 9 เดือนที่ระดับความหนาแน่น 50, 150, 300 และ 600 ตัวต่อถุงอวน (จากเดือนพฤศจิกายน 2535 ถึงเดือนพฤษภาคม 2536)

ความหนาแน่น (ตัวต่อถุงอวน)	เปอร์เซนต์อยู่รอด (%)
50	69.0
150	70.3
300	65.0
600	87.0

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แปรปรวนของอัตราการรอดทั้ง 4 ความหนาแน่น ไม่ให้ผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าในการทดลองครั้งนี้ ระดับความหนาแน่น 50, 150, 300 และ 600 ตัวต่อถุงอวน ไม่มีผลต่ออัตราการรอดของหอยนางรม ถึงแม้ว่าที่ระดับความหนาแน่น 600 ตัวต่อถุงอวนจะให้อัตรารอดถึง 87% ก็ตาม

4.3 ผลของความหนาแน่นต่อการเติบโตในหอยนางรมกลุ่มคัดเลือก

จากการทดสอบผลของความหนาแน่นที่มีต่อน้ำหนักทั้งเปลือกของหอยนางรม (ในหัวข้อ 4.1) พบว่าที่ ระดับความหนาแน่น 50, 150, 300 และ 600 ตัวต่อถุงอวน มีผลต่อการแสดงออกของน้ำหนักทั้งเปลือกของหอยนางรมซึ่งการแสดงออกนี้อาจเป็นผลมาจากยีนหรือสิ่งแวดล้อม หรือทั้ง 2 อย่างร่วมกัน จึงทดสอบผลของความหนาแน่นต่อการเติบโตในหอยนางรมคัดเลือก เพื่อดูผลกระทบของยีนต่อการเติบโตนั่นเอง

ผลของการเติบโตในรูปของน้ำหนักทั้งเปลือกตามกลุ่มคัดเลือก ในระดับความหนาแน่น 50, 150, 300 และ 600 ตัวต่อถุงอวน ดังแสดงในรูปค่าเฉลี่ยของน้ำหนักทั้งเปลือก ต่อเดือนตามตารางที่ 14

จากกราฟการเติบโตของกลุ่มคัดเลือกกลุ่มโตเร็ว กลุ่มโตปานกลางและกลุ่มโตช้าที่ความหนาแน่น 50, 150, 300 และ 600 ตัวต่อถุงอวนในรูปที่ 11 หาความสัมพันธ์ในรูปสมการเส้นตรงได้ดังตารางที่ 15

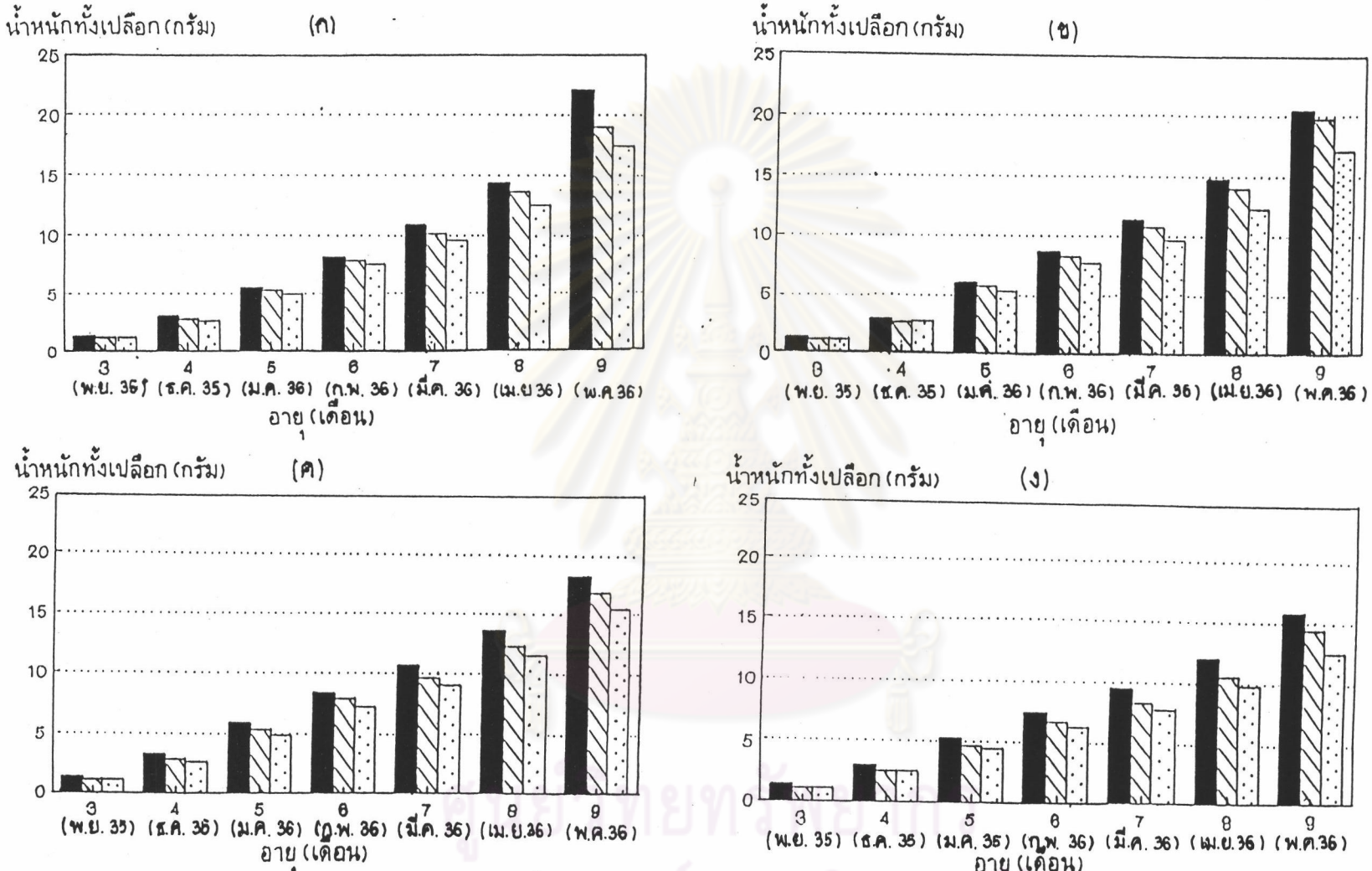
จากกราฟและตารางดังกล่าวจะเห็นถึงความสามารถในการเติบโตเมื่อเปรียบเทียบกันในระหว่างกลุ่มคัดเลือก กลุ่มโตเร็วมีการเติบโตได้ดีกว่ากลุ่มโตปานกลางและกลุ่มโตช้าที่ระดับความหนาแน่นเดียวกัน และเห็นถึงผลกระทบของความหนาแน่นต่อหอยนางรมกลุ่มคัดเลือกดังกล่าว โดยการเติบโตของหอยนางรมแต่ละกลุ่มจะลดลงเมื่อเพิ่มระดับความหนาแน่นเช่นเดียวกันทุกกลุ่ม

จากผลการทดสอบทางสถิติของน้ำหนักทั้งเปลือกของหอยนางรมในเดือนพฤศจิกายน 2535 ระยะเริ่มต้น (WT3) ก่อนออกจากโรงเพาะฟักให้ผลแตกต่างกันระหว่างกลุ่มคัดเลือกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทางสถิติ ($p=0.000$) ดังแสดงในตารางที่ 16 จึงทำการทดสอบค่าน้ำหนักทั้งเปลือกทีละคู่ของกลุ่มคัดเลือกของหอยนางรมในเดือนดังกล่าว พบว่ากลุ่มโตเร็วมีค่าน้ำหนักทั้งเปลือกสูงกว่าแตกต่างจากกลุ่มโตปานกลางและกลุ่มโตช้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนกลุ่มโตปานกลางและกลุ่มโตช้าไม่ให้ผลแตกต่างของน้ำหนักทั้งเปลือกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อแยกพิจารณาที่ระดับความหนาแน่น 50 ตัวต่อถุงอวน (ไม่มีผลความแตกต่างของน้ำหนักทั้งเปลือกของถุงอวนที่ซ้ำกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ) เมื่อทดสอบการวิเคราะห์ความ

ตารางที่ 14 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ของน้ำหนักทั้งเปลือก (WT) ในเดือนที่ทำการทดลอง กับค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เป็นกรัม ที่ระดับความหนาแน่น 50, 150, 300 และ 600 ตัวต่อถุงอวน ตามถุงอวนที่ 1 และ 2 ในกลุ่มโตเร็ว (H), กลุ่มโตปานกลาง (C) และกลุ่มโตช้า (L) และจำนวนตัวที่ใช้ในการคำนวณ (NUM)

ความหนาแน่น (ตัวต่อถุงอวน)	กลุ่ม	ถุงอวนที่	WT ± SD							NUM
			พ.ย. 35	ธ.ค. 35	ม.ค. 35	ก.พ. 36	มี.ค. 36	เม.ย 36	พ.ค.36	(ตัว)
50	H	1	1.34	3.16	5.51	8.24	11.04	14.51	22.21	37
			±0.38	±0.92	±1.37	±2.10	±3.00	±4.29	±6.91	
		2	1.24	3.06	5.49	8.06	10.65	14.15	21.83	38
			±0.32	±0.84	±1.49	±2.46	±3.41	±4.87	±7.43	
	C	1	1.09	2.68	4.90	7.23	9.43	12.63	18.02	36
			±0.29	±1.74	±1.27	±2.16	±2.89	±4.10	±5.67	
		2	1.17	3.00	5.82	8.67	11.05	14.77	20.18	30
			±0.28	±0.70	±1.28	+2.07	+2.95	+4.12	+5.91	
	L	1	1.09	2.54	4.68	7.14	8.98	11.27	17.19	34
			+0.27	+0.69	+1.31	+2.07	+2.77	+3.81	+5.59	
		2	1.09	2.78	5.27	7.955	10.04	13.21	17.70	32
			+0.29	+0.84	+1.57	+2.27	+2.67	+3.36	+4.55	
150	H	1	1.23	2.84	6.01	8.50	11.46	14.64	19.85	41
			+0.34	+0.83	+1.59	+2.36	+3.01	+4.03	+6.24	
		2	1.33	3.22	6.02	8.86	11.26	14.85	21.27	38
			+0.43	+0.78	+1.48	+2.14	+2.80	+4.04	+6.13	
	C	1	1.12	2.60	5.59	7.90	10.31	13.32	18.34	34
			+0.26	+0.69	+1.48	+2.15	+2.94	+4.01	+5.74	
		2	1.15	2.96	5.96	8.78	11.19	14.79	21.85	24
			+0.25	+0.71	+1.53	+2.46	+3.47	+5.00	+8.00	
	L	1	1.27	2.83	5.73	7.91	9.75	11.99	15.75	38
			+0.25	+0.71	+1.25	+1.91	+2.57	+3.67	+5.34	
		2	1.10	2.71	5.06	7.55	9.48	12.43	18.69	36
			+0.30	+0.88	+1.73	+2.69	+3.56	+4.90	+6.87	
300	H	1	1.31	3.35	6.03	8.43	10.46	13.46	18.39	38
			+0.44	+1.07	+1.77	+2.49	+3.09	+4.15	+5.65	
		2	1.29	3.15	5.73	8.43	10.65	13.68	18.17	42
			+0.38	+0.98	+1.73	+2.66	+3.58	+4.78	+7.15	
	C	1	1.05	2.66	5.07	7.31	8.81	11.35	15.48	28
			+0.23	+0.54	+1.05	+1.60	+1.94	+2.77	+4.37	
		2	1.14	3.00	5.70	8.49	10.44	13.28	18.10	28
			+0.23	+0.56	+1.19	+1.97	+2.50	+3.34	+4.61	
	L	1	1.06	2.46	4.42	6.47	7.68	9.78	12.76	27
			+0.26	+0.88	+1.64	+2.49	+3.11	+4.38	+5.96	
		2	1.14	2.81	5.27	7.83	10.17	13.00	16.78	32
			+0.39	+0.89	+1.77	+2.69	+3.83	+5.22	+6.86	
600	H	1	1.33	2.91	4.95	6.96	8.54	10.45	13.06	42
			+0.36	+0.93	+1.66	+2.45	+3.03	+3.86	+5.05	
		2	1.46	3.35	5.95	8.35	10.68	13.91	18.84	37
			+0.43	+1.00	+1.70	+2.31	+3.23	+4.47	+6.64	
	C	1	1.06	2.40	4.28	6.12	7.25	8.78	10.95	35
			+0.25	+0.77	+1.43	+2.18	+2.70	+3.77	+5.08	
		2	1.11	2.76	5.13	7.50	9.87	12.73	18.48	30
			+0.36	+0.98	+1.71	+2.55	+3.50	+4.88	+6.53	
	L	1	1.04	2.39	4.15	5.81	6.96	8.68	10.45	40
			+0.28	+0.85	+1.51	+2.13	+2.65	+3.37	+4.29	
		2	1.11	2.83	5.04	7.11	9.06	11.33	15.09	32
			+0.27	+0.79	+1.48	+2.31	+3.16	+4.23	+5.96	



รูปที่ 11 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของการเติบโตระหว่างน้ำหนักทั้งเปลือกเป็นกรัมกับอายุเป็นเดือนตามกลุ่มโตเร็ว (H), กลุ่มโตปานกลาง (C) และกลุ่มโตช้า (L) ที่ระดับความหนาแน่น

ก) 50 ตัวต่อถุงอวน ข) 150 ตัวต่อถุงอวน ค) 300 ตัวต่อถุงอวน และ ง) 600 ตัวต่อถุงอวน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 15 สมการการเติบโตของหอยนางรมในรูปน้ำหนักทั้งเปลือก (WT) เป็นกรัม กับเวลาเป็นเดือน (MONTH) ของกลุ่มโตเร็ว (H), กลุ่มโตปานกลาง (C) และกลุ่มโตช้า (L) ที่ความหนาแน่น 50, 150, 300 และ 600 ตัวต่อถุงอวน

ความหนาแน่น (ตัวต่อถุงอวน)	กลุ่ม	สมการการเติบโตของน้ำหนักทั้งเปลือก ln WT = constant + MONTH	R^2
50	H	ln WT = 0.561 + 0.431 (MONTH)	0.833
	C	ln WT = 0.480 +0.435 (MONTH)	0.853
	L	ln WT = 0.428 + 0.429 (MONTH)	0.834
150	H	ln WT = 0.584 + 0.433 (MONTH)	0.851
	C	ln WT = 0.497 +0.439 (MONTH)	0.842
	L	ln WT = 0.519 + 0.402 (MONTH)	0.751
300	H	ln WT = 0.627 + 0.402 (MONTH)	0.785
	C	ln WT = 0.510 +0.414 (MONTH)	0.841
	L	ln WT = 0.446 + 0.398 (MONTH)	0.748
600	H	ln WT = 0.641 + 0.368 (MONTH)	0.733
	C	ln WT = 0.425 +0.386 (MONTH)	0.730
	L	ln WT = 0.426 + 0.370 (MONTH)	0.718

ตารางที่ 16 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจากตาราง ANOVA หาผลกระทบของความหนาแน่น (DEN) จำนวนซ้ำ (NET) และกลุ่มคัดเลือก (CODE) ต่อน้ำหนักทั้งเปลือกในเดือนพฤศจิกายน 2535
N = 829

SOURCE	SS	DF	MS	F	P
NET	0.153	1	0.153	1.420	0.234
DEN	0.131	3	0.044	0.403	0.751
CODE	7.998	2	3.999	37.031	0.000
ERROR	88.764	822	0.108		

แปรปรวนร่วมระหว่างน้ำหนักทั้งเปลือกจำเพาะ (GWT) กับค่าน้ำหนักทั้งเปลือกของหอยนางรมในเดือนพฤศจิกายน 2535 (WT3) โดยดูผลแตกต่างที่เกิดจากกลุ่มคัดเลือก ให้ผลดังตารางที่ 17

จากตารางที่ 17 ข้างต้นดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงผลความแตกต่างของการเติบโตของหอยนางรมกลุ่มคัดเลือกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงทำการทดสอบกลุ่มคัดเลือกทีละคู่ ผลที่ได้มีเพียงกลุ่มโตเร็วที่เติบโตมากกว่าแตกต่างจากกลุ่มโตช้า (ดังให้ผลการทดสอบในรูปค่า p ตามตารางที่ 18)

ส่วนที่ระดับความหนาแน่น 150, 300 และ 600 ตัวต่อถุงอวน (พบว่ามีผลกระทบของถุงอวนที่ซ้ำเข้ามาเกี่ยวข้อง จึงใส่ปัจจัยที่มีส่วนเกี่ยวข้องให้ผลกระทบต่อ GWT ลงในโมเดลด้วย) ทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของน้ำหนักทั้งเปลือกจำเพาะ (GWT) กับน้ำหนักทั้งเปลือกของหอยนางรมในเดือนพฤศจิกายน 2535 (WT3) เพื่อดูผลความแตกต่างของการเติบโตระหว่างหอยนางรมกลุ่มคัดเลือก ให้ผลดังตารางที่ 19

จากตารางข้างต้นดังกล่าวสนใจเฉพาะผลของความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของกลุ่มคัดเลือกเท่านั้น ซึ่งให้ผลของความแตกต่างระหว่างกลุ่มคัดเลือกจริง จึงทำการทดสอบกลุ่มคัดเลือกทีละคู่ (ดังให้ผลการทดสอบในรูปค่า p ตามตารางที่ 20) จากตารางที่ 20 ดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงผลกระทบของระดับความหนาแน่นที่สูงขึ้นที่มีต่อหอยนางรมกลุ่มคัดเลือก พบว่า การเติบโตของหอยนางรมกลุ่มโตเร็วมีการเติบโตสูงมากกว่ากลุ่มโตปานกลาง และกลุ่มโตปานกลางก็มีการเติบโตที่สูงมากกว่ากลุ่มโตช้าตามลำดับ

สรุปรวมจากตารางที่ 17-20 กล่าวได้ว่า ผลจากหอยนางรมที่ถูกคัดเป็นกลุ่มคัดเลือกกลุ่มต่างๆ มีผลกระทบต่อการเติบโตของหอยนางรม นั่นคือการแสดงออกของน้ำหนักทั้งเปลือกของหอยนางรม มีผลมาจากยีนด้วยนั่นเอง

เมื่อพิจารณาจากตารางที่ 15 เพิ่มเติมจากค่า R^2 จะเห็นว่าที่ความหนาแน่น 150 ตัวต่อถุงอวน กลุ่มโตช้ามีค่า R^2 น้อย แสดงว่าข้อมูลมีการกระจายมากทำให้เห็นถึงความแปรปรวนในกลุ่มโตช้าสูง แสดงว่าเริ่มมีผลกระทบของความหนาแน่นต่อกลุ่มโตช้าก่อนกลุ่มอื่นๆ ส่วนที่ระดับความหนาแน่นอื่นๆ ที่เพิ่มขึ้นเช่นกัน ก็แสดงให้เห็นถึงแนวโน้มที่จะมีผลกระทบของความหนาแน่นต่อการเติบโตระหว่างหอยนางรมกลุ่มคัดเลือก โดยดูจาก R^2 ที่ลดต่ำลง ซึ่งในการที่ R^2 ลดต่ำลงนั้น เมื่อเทียบกันระหว่างกลุ่มโตเร็ว กลุ่มโตปานกลาง และ กลุ่มโตช้า ที่ระดับความหนาแน่นหนึ่งๆ กลุ่มโตเร็ว และ กลุ่มโตปานกลาง ก็ยังให้ค่า R^2 ที่สูงกว่ากลุ่มโตช้า เช่นเดิม

จากจุดนี้อาจกล่าวได้โดยรวมว่าผลกระทบของความหนาแน่นต่อการเติบโตในกลุ่มคัดเลือกกลุ่มโตเร็ว กลุ่มโตปานกลาง และ กลุ่มโตช้า มีแนวโน้มที่ลดลงในขณะที่ความหนาแน่นเพิ่มสูงขึ้น และกลุ่มที่จะได้รับผลกระทบของความหนาแน่นก่อนกลุ่มอื่น ๆ คือกลุ่มโตช้า

ตารางที่ 17 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมระหว่างน้ำหนักทั้งเปลือกจำเพาะ(GWT) โดยดูผลกระทบของกลุ่มคัดเลือก (CODE) กับน้ำหนักทั้งเปลือกของหอยนางรมในเดือนพฤศจิกายน 2535 ที่ระดับความหนาแน่น 50 ตัวต่อถุงอวน

N = 207

SOURCE	SS	DF	MS	F	P
WT3	624.623	1	624.623	27.349	0.000
CODE	193.104	2	96.552	4.228	0.016
ERROR	4636.331	203	22.839		

ตารางที่ 18 เปรียบเทียบค่า p ระหว่างกลุ่มโตเร็ว (H), กลุ่มโตปานกลาง (C) และกลุ่มโตช้า (L) จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมระหว่างน้ำหนักทั้งเปลือกจำเพาะ (GWT) กับน้ำหนักทั้งเปลือกของหอยนางรมในเดือนพฤศจิกายน 2535 ที่ระดับความหนาแน่น 50 ตัวต่อถุงอวน

กลุ่ม	H	C	L
H	-	-	-
C	0.126	-	-
L	0.007	0.140	-

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 19 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมระหว่างน้ำหนักทั้งเปลือกจำเพาะ(GWT) โดยดูผลกระทบของกลุ่มคัดเลือก (CODE) กับน้ำหนักทั้งเปลือกของหอยนางรม ในเดือนพฤศจิกายน 2535 ที่ระดับความหนาแน่น 150, 300 และ 600 ตัวต่อถุงอวน

N = 622

SOURCE	SS	DF	MS	F	P
WT3	849.774	1	849.774	37.890	0.000
CODE	480.666	2	240.333	10.716	0.000
DEN	1722.852	2	861.426	38.409	0.000
NET	1231.982	1	1231.982	54.931	0.000
CODE*NET	158.791	2	79.396	3.540	0.030
DEN*NET	480.581	2	240.29	10.714	0.000
ERROR	13703.278	611	22.428		

ตารางที่ 20 เปรียบเทียบค่า p ระหว่างกลุ่มโตเร็ว (H), กลุ่มโตปานกลาง (C) และกลุ่มโตช้า (L) จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมระหว่างน้ำหนักทั้งเปลือกจำเพาะ (GWT) กับน้ำหนักทั้งเปลือกของหอยนางรมในเดือนพฤศจิกายน 2535 ที่ระดับความหนาแน่น 150, 300 และ 600 ตัวต่อถุงอวน

กลุ่ม	H	C	L
H	-	-	-
C	0.236	-	-
L	0.003	0.000	-

4.4 ผลของความหนาแน่นต่ออัตราการรอดในหอยนางรมกลุ่มคัดเลือก

จำนวนหอยที่ถูกติดเบอร์และอยู่รอดในแต่ละเดือนตามกลุ่มโตเร็ว กลุ่มโตปานกลางและกลุ่มโตช้า ในระดับความหนาแน่น 50, 150, 300 และ 600 ตัวต่อถุงอวน ตามลำดับดังแสดงในตารางที่ 21 และเทียบเป็นเปอร์เซนต์การรอดดังในกราฟรูปที่ 12

จากพิจารณาจากกราฟดังกล่าว แสดงให้เห็นถึงเปอร์เซนต์การรอดของกลุ่มโตเร็วที่มีค่าสูงกว่ากลุ่มโตปานกลาง และกลุ่มโตช้าที่ทุกๆ ระดับความหนาแน่นโดยตลอด ภายหลังจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนจากอัตราการรอดของหอยนางรมกลุ่มคัดเลือก พบว่ามีเพียงกลุ่มคัดเลือกเท่านั้นที่มีผลต่ออัตราการรอดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนระดับความหนาแน่นไม่มีผลต่ออัตราการรอด (ดูผลได้จากตารางที่ 22)

เมื่อพบว่ากลุ่มของการคัดเลือกเท่านั้นที่มีผลต่ออัตราการรอดจึงทำการหาคู่ที่ให้ผลแตกต่างดังกล่าวที่ละคู่ ได้ผลดังนี้คือ

1. กลุ่มโตเร็วมีอัตราการรอดดี ให้ผลแตกต่างจากกลุ่มโตปานกลางและกลุ่มโตช้าในทุกระดับความหนาแน่น

2. ส่วนกลุ่มโตปานกลาง และ กลุ่มโตช้า มีผลของอัตราการรอดที่ไม่แตกต่างกัน

4.5 การประเมินค่าอัตราพันธุกรรมประจักษ์ในหอยนางรม

หอยนางรมปากจีบรุ่น F2 อายุ 15 เดือน ที่ระดับความหนาแน่น 50 ตัวต่อถุงอวน มีค่าเฉลี่ยของความยาวเปลือกเท่ากับ 47.93 ± 6.63 มม. ความกว้างเปลือกเท่ากับ 33.63 ± 4.95 มม. น้ำหนักทั้งเปลือกเท่ากับ 25.29 ± 8.26 กรัม และที่ระดับความหนาแน่น 150 ตัวต่อถุงอวนให้ค่าเฉลี่ยที่ได้กล่าวมาแล้วเท่ากับ 47.21 ± 7.00 มม., 33.13 ± 5.15 มม. และ 22.5 ± 8.47 กรัม

ให้ผลตอบสนองต่อการคัดพันธุ์โดยเทียบอยู่ในรูปของคะแนนมาตรฐานที่ระดับความหนาแน่น 50 ตัวต่อถุงอวนในกลุ่มโตเร็วเท่ากับ 0.379 และในกลุ่มโตช้าเท่ากับ -0.340 และที่ระดับความหนาแน่น 150 ตัวต่อถุงอวน ให้ผลตอบสนองต่อการคัดพันธุ์โดยเทียบอยู่ในรูปของคะแนนมาตรฐานเช่นกันในกลุ่มโตเร็วเท่ากับ 0.210 และในกลุ่มโตช้าเท่ากับ -0.318 (ดังแสดงในในตารางที่ 23)

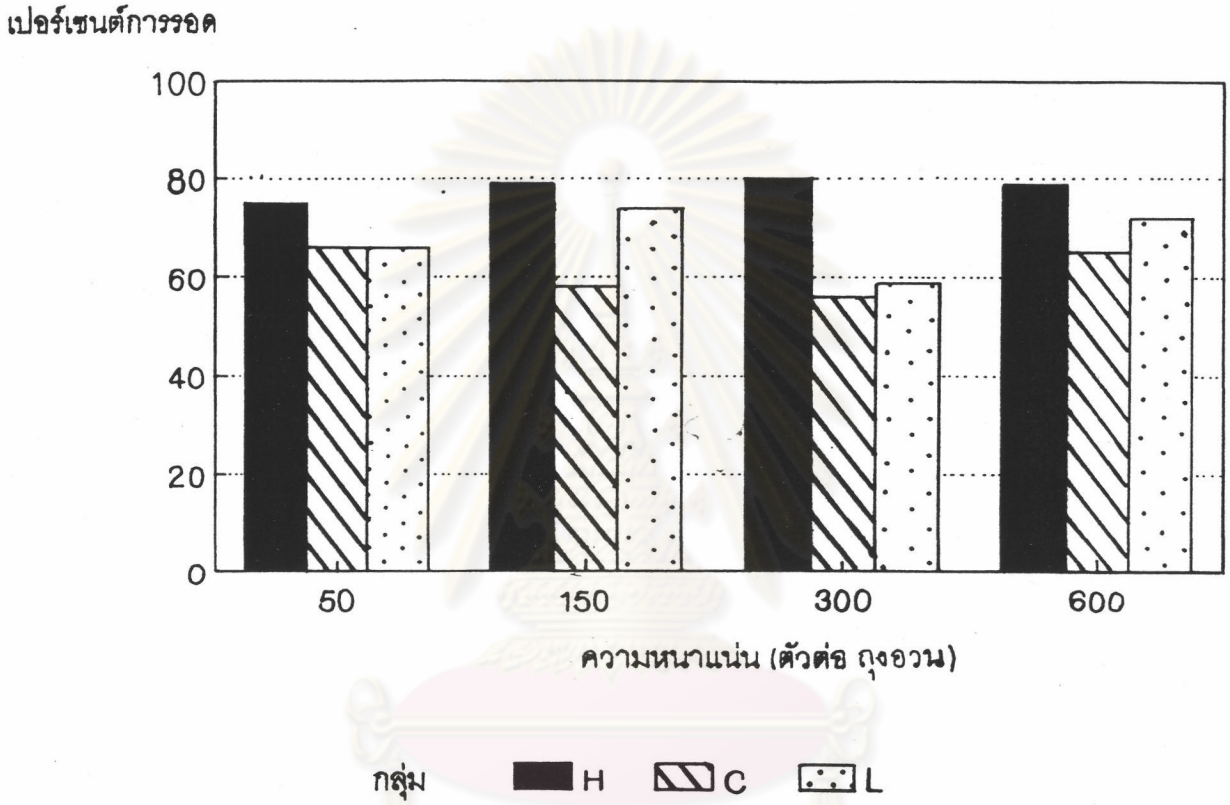
ดังนั้นผลการประเมินค่าอัตราพันธุกรรมประจักษ์ที่อายุดังกล่าวจึงมีค่าเท่ากับ 0.185 และ 0.148 ที่ระดับความหนาแน่น 50 และ150 ตัวต่อถุงอวนตามลำดับ (ดูในตารางที่ 24)

สำหรับหอยนางรมปากจีบ มีช่วงของชั่วอายุประมาณ 1 - 1.5 ปี ดังนั้นถ้ายังคงทำการคัดพันธุ์โดยเลือกความเข้มข้นของการคัดเลือกในระดับเดิม (ในที่นี้ คือ 1.584) และการหาค่า h^2 นั้นมีความแม่นยำก็จะสามารถทำนายผลการตอบสนองต่อการคัดเลือกต่อรุ่น (ต่อปี) ได้

ตารางที่ 21 จำนวนหอยนางรมที่ติดเบอร์และอยู่รอดในแต่ละเดือนเป็นตัวของหอยนางรม กลุ่มโตเร็ว (H), กลุ่มโตปานกลาง (C) และกลุ่มโตช้า (L) ในถุงอวน ที่ 1 และ 2 ตามระดับความหนาแน่น 50, 150, 300 และ 600 ตัวต่อถุงอวน

ความหนาแน่น (ตัวต่อถุงอวน)	กลุ่มที่	ถุงอวนที่	จำนวนหอยติดเบอร์ที่อยู่รอดในแต่ละเดือน (ตัว)							
			พ.ย.. 35	ธ.ค. 35	ม.ค.. 36	ก.พ.. 36	มี.ค. 36	เม.ย. 36	พ.ค.. 36	% อยู่รอด
50	H	1	50	50	49	48	46	40	37	74
		2	50	50	50	48	43	39	38	76
	C	1	50	50	50	50	41	37	36	72
		2	50	50	50	49	38	32	30	60
	L	1	50	49	49	47	39	36	34	68
		2	50	50	50	48	36	35	32	64
150	H	1	50	49	48	47	44	42	41	82
		2	50	49	49	48	42	39	38	76
	C	1	50	50	46	43	35	34	34	68
		2	50	50	50	44	37	27	24	48
	L	1	50	50	50	50	47	42	38	76
		2	50	50	47	44	38	36	36	72
300	H	1	50	50	49	45	41	38	38	76
		2	55	50	50	50	49	45	42	84
	C	1	50	50	45	40	31	28	28	56
		2	50	50	48	43	32	29	28	56
	L	1	50	49	43	41	33	29	27	54
		2	50	50	50	47	37	32	32	64
600	H	1	50	50	50	50	49	44	42	84
		2	50	50	47	44	38	38	37	74
	C	1	50	50	48	46	41	36	35	70
		2	50	50	49	41	34	30	30	60
	L	1	50	50	48	47	43	43	40	80
		2	50	49	47	43	37	34	32	64

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 12 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซนต์การรอด และกลุ่มคัดเลือกโตเร็ว (H), กลุ่มโตปานกลาง (C) และกลุ่มโตช้า (L) ที่ระดับความหนาแน่น 50, 150, 300 และ 600 ตัวต่อถุงอวน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 22 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของอัตราการรอด (SUR) กับกลุ่มคัดเลือก (CODE) จำนวนซ้ำ (NET) และระดับความหนาแน่น (DEN) N = 24

SOURCE	SS	DF	MS	F	P
NET	0.019	1	0.019	3.662	0.073
DEN	0.018	3	0.006	1.157	0.355
CODE	0.143	2	0.072	13.765	0.000
ERROR	0.088	17	0.005		

ตารางที่ 23 ผลของค่าเฉลี่ยคะแนนมาตรฐานของผลตอบสนองต่อการคัดพันธุ์ (R) กับค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ในแต่ละกลุ่มโตเร็ว (H) และกลุ่มโตช้า (L) ที่ระดับความหนาแน่น 50 และ 150 ตัวต่อถุงอวนของหอยนางรมที่อายุ 15 เดือน

ความหนาแน่น (ตัวต่อถุงอวน)	กลุ่ม	R ± SD
50	H	0.379 ± 1.133
	L	-0.340 ± 0.799
150	H	0.210 ± 0.962
	L	-0.318 ± 0.953

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 24 การประเมินค่าอัตราพันธุกรรมประจักษ์ในการเติบโต โดยน้ำหนักทั้งเปลือกของหอยนางรมปากจีบโดยรวม (h^2_T) ตามระดับความหนาแน่น 50 และ 150 ตัวต่อถุงอวนของหอยนางรมที่อายุ 15 เดือน

ความหนาแน่น (ตัวต่อถุงอวน)	$\frac{R_H - R_L}{S_H - S_L}$	h^2_T
50	$\frac{0.319 - (-0.310)}{1.564 - (-1.845)}$	0.185
150	$\frac{0.210 - (-0.293)}{1.564 - (-1.845)}$	0.148

หมายเหตุ R_H คือ ผลตอบสนองต่อการคัดเลือกพันธุ์ของหอยนางรม F2 กลุ่ม H

R_L คือ ผลตอบสนองต่อการคัดเลือกพันธุ์ของหอยนางรม F2 กลุ่ม L

S_H คือ ความแตกต่างของการคัดเลือกของหอยนางรม F1 กลุ่ม H

S_L คือ ความแตกต่างของการคัดเลือกของหอยนางรม F1 กลุ่ม L

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นั่นก็คือ เมื่อทำการคัดพันธุ์ในแต่ละรุ่นที่ความเข้นข้นของการคัดเลือกของน้ำหนักทั้งเปลือกในระดับเดิม จะเพิ่มผลผลิตได้หอยนางรมปากจีบที่หนักขึ้นจากเดิม 14.8 - 18.5% ต่อรุ่น และ 12 - 15.5% ต่อปี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย