วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา ปีที่ 25 (ฉบับที่ 3) กันยายน – ธันวาคม พ.ศ. 2563
BURAPHA SCIENCE JOURNAL Volume 25 (No.3) September – December 2020 บทความวิจัย

ผลของขนาดต่อการยอมรับเนื้อเยื่อที่ปลูกถ่ายในหอยกาบใหญ่ *Cristaria plicata* ของการผลิตมุกน้ำจืดแบบไม่ใส่แกน

Effect of Sizes on Acceptance of Implantation Tissue in Freshwater Mussel *Cristaria plicata* for Non-Nucleated Pearl Production

บุญทิวา ชาติชำนิ*, สุกัญญา คำหล้า, อมรรัตน์ รังสิวิวัฒน์ และ สมศักดิ์ ระยัน

Boonthiwa Chartchumni*, Sugunya Kumla, Amornrat Rangsiwiwat and Somsak Rayan

สาขาวิชาประมง คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร

Department of Fisheries, Faculty of Natural Resource, Rajamangala University of Technology Isan, Sakon Nakhon Campus

Received : 7 October 2019
Revised : 31 March 2020
Accepted : 16 April 2020

บทคัดย่อ

หอยกาบใหญ่เป็นหอยกาบน้ำจืดที่มีขนาดใหญ่ และเป็นสัตว์เฉพาะถิ่นในประเทศไทย เปลือกชั้นในมีความแวววาวและสวยงาม เนื้อเยื่อส่วนแมนเทิลมีความหนา จึงมีศักยภาพเพียงพอเพื่อใช้ผลิตไข่มุกน้ำจืดได้ การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของขนาดต่อการยอมรับการปลูกถ่ายเนื้อเยื่อของหอยกาบใหญ่ที่เลี้ยงในบ่อดินสภาพน้ำนิ่ง โดยใช้หอยกาบใหญ่ 3 ขนาด ได้แก่ ขนาดเล็ก 7-9 เซนติเมตร ขนาดกลาง 9.1-12 เซนติเมตร และขนาดใหญ่มากกว่า 12 เซนติเมตร พบว่าความยาวเพิ่มเฉลี่ย อัตรารอด และอัตราการพัฒนามุกไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p>0.05$) โดยอัตราการเกิดถุงไข่มุกมีค่าเฉลี่ย (Mean±S.D) เท่ากับร้อยละ 78.30±0.57 81.60±1.80 และ 78.30±0.57 ตามลำดับ และน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยของหอยขนาดกลางเพิ่มขึ้นแตกต่างกันทางสถิติกับขนาดใหญ่และขนาดเล็ก ($p\leq0.05$) โดยมีน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ย 3.91±0.51, 2.08±0.51 และ 0.58±0.51 กรัม ตามลำดับ ผลจากการศึกษาแสดงให้เห็นว่าหอยกาบใหญ่สามารถอาศัยอยู่ในสภาพน้ำนิ่งในบ่อดินและสามารถใช้ผลิตไข่มุกน้ำจืดได้ ดังนั้นควรมีการศึกษาถึงปัจจัยสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต และคุณภาพของไข่มุกน้ำจืดที่ผลิตได้ และควรศึกษาการเพาะพันธุ์หอยกาบใหญ่เพื่อใช้ผลิตไข่มุกน้ำจืดเชิงพาณิชย์ต่อไป

คำสำคัญ : หอยกาบน้ำจืด ; หอยกาบใหญ่ ; ไข่มุกน้ำจืด

***Corresponding author. E-mail** : chartchumni@gmail.com

Abstract

The *Cristaria plicata* are large size freshwater mussel clams and is an endemic species of Thailand, the inner shell is shiny and beautiful with thick mantle tissue, therefore has sufficient potential for producing freshwater pearls. The aim of this study was to investigate the effect of three different mussel sizes (7-9 cm, 9.1-12 cm, and larger than 12 cm) on production of pearl from graft tissue. The experimental mussels were reared in an earthen pond with stagnant water condition. The results showed that there were no statistically significant differences in length, survival rate, and mean (Mean± S.D) pearl sac formation (78.30 ± 0.57%, 81.60 ± 1.80% and 78.30 ± 0.57%) of the mussels among the sizes at the end of the experiment (p.>0.05). However, growth in weight differed significantly where the highest mean weight gain (3.91 ± 0.51 g) was found in medium size mussel while mean weight gain in large and small size mussels were 2.08 ± 0.51 and 0.58 ± 0.51 g (p≤0.05). This study shows that *C. plicata* can live in stagnant water in ponds and can be used to produce freshwater pearls. Therefore, there should be studies of environmental factors suitable for growth and the quality of freshwater pearls produced, and should study the breeding of *C. plicata* for commercial freshwater pearls production.

Keywords : freshwater mussel ; *Cristaria plicata* ; freshwater pearl

บทนำ

หอยกาบน้ำจืดเป็นทรัพยากรสัตว์น้ำที่มีความสำคัญทางการประมง และมีความสำคัญต่อระบบห่วงโซ่อาหารในระบบนิเวศ ในทางเศรษฐกิจหอยกาบน้ำจืดบางชนิดสามารถนำมาเลี้ยงเพื่อผลิตไข่มุกน้ำจืดได้ (Kovitvadhi, 2014) อุตสาหกรรมการผลิตไข่มุกในโลกมีมูลค่ารวมกันมากกว่า 2,000 ล้านเหรียญสหรัฐต่อปี (Gogoi and Mandal, 2011; Ninawe, 2006) ไข่มุกน้ำจืดถูกใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมอัญมณีเครื่องประดับ เครื่องสำอาง และยา (Kovitvadhi, (2014); Binhe, 1984; Fu-Guang, 1993) เนื้อของหอยสามารถใช้เป็นอาหารของคนและสัตว์ เปลือกนำมาใช้ประโยชน์ทั้งในด้านประดิษฐ์เป็นเครื่องมือเครื่องใช้ในครัวเรือน ทำเครื่องประดับ และทำเป็นของที่ระลึก (Kovitvadhi, 2014) และสามารถนำมาผลิตแกนนิวเคลียสที่มีคุณสมบัติดีกว่าวัสดุอื่นเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมเพาะเลี้ยงมุกทะเล (Parmalee and Bogan, 1998) นอกจากนี้ทางการแพทย์นำเปลือกชั้นมุก (nacreous layer) ของหอยกาบน้ำจืดมาใช้เป็นวัสดุสารตั้งต้นสำหรับการสังเคราะห์วัสดุทดแทน หรือซ่อมแซมกระดูก เพราะมีองค์ประกอบทางเคมีคล้ายคลึงกับแร่ธาตุในกระดูกของมนุษย์สามารถเข้ากันได้ดีกับร่างกายทำให้เกิดการสร้างเนื้อเยื่อกระดูกได้เร็ว และย่อยสลายได้เองเมื่อร่างกายสร้างกระดูกใหม่ (Kovitvadhi, 2014; Lopez *et al*., 1994) ในประเทศไทยหอยกาบน้ำจืดหลายชนิดมีแนวโน้มสามารถผลิตไข่มุกน้ำจืดได้ โดยหอยกาบน้ำจืดที่นำมาใช้ผลิตมุกน้ำจืดได้นั้นเปลือกต้องมีความหนา มีความแวววาว ตัวมีขนาดใหญ่ และมีเยื่อแมนเทิลหนาเพียงพอที่จะทำการปลูกถ่ายเนื้อเยื่อเพื่อผลิตไข่มุกน้ำจืด (Kovitvadhi, 2014; Jiwaruk *et al*., 2007) หอยกาบน้ำจืดในประเทศไทยที่สามารถ

ผลิตไข่มุกน้ำจืด ได้แก่ *Chamberlania hainesiana*, *Hyriopsis (Limnoscapha) myersiana*, *H. (Limnoscapha) desowitzi* (Panha and Kosavititkul, 1997) *H. (Hyriopsis) bialatus* และ *Pseudodon vondembuschianus ellipticus* (Yemin, 1997)

หอยกาบใหญ่ *Cristaria plicata* เป็นหอยน้ำจืดที่สามารถพบได้ทั้งแหล่งน้ำไหลและน้ำนิ่ง พบการแพร่กระจายในประเทศกัมพูชา จีน ญี่ปุ่น ลาว มองโกเลีย รัสเซีย ไทย และเวียดนาม (Bogan and Cummings, 2011; Brandt, 1974) เปลือกมีขนาดใหญ่ ค่อนข้างป่อง รูปไข่ มีปีกด้านหลังสูง ไม่มีฟันซูโดคาร์ดินัล ฟันแลเทอรัลเป็นแผ่นแข็งแรง ประเทศไทยพบแพร่กระจายในลุ่มน้ำภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (Jiwaruk *et al*., 2007) เปลือกด้านในมีสีส้มอมชมพู มีความแวววาวเป็นมุก มีสีรุ้งทางด้านหลังของเปลือก และตัวที่มีขนาดใหญ่เนื้อเยื่อแมนเทิลจะมีความหนา มีคุณสมบัติเพียงพอต่อการใช้ปลูกถ่ายเนื้อเยื่อสำหรับการผลิตไข่มุกได้ ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของขนาดต่อการยอมรับการปลูกถ่ายเนื้อเยื่อสำหรับผลิตไข่มุกแบบไม่มีแกนของหอยกาบใหญ่ที่เลี้ยงในบ่อดินสภาพน้ำนิ่ง ซึ่งผลสำเร็จของงานวิจัยนี้สามารถพัฒนาการผลิตไข่มุกน้ำจืดจากหอยกาบใหญ่ได้ต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design, CRD) แบ่งชุดการทดลองเป็น 3 ชุดการทดลอง (Treatment) โดยแบ่งตามขนาดของหอย 3 ขนาด ได้แก่ขนาดความยาวเปลือก 7-9, 9.1-12 และ มากกว่า 12 เซนติเมตร ชุดการทดลองละ 12 ตัว เลี้ยงหอยในบ่อดินขนาด 800 ตารางเมตร ที่มีความลึกของน้ำ 1.2 เมตร โดยแขวนตะกร้าเลี้ยงหอยที่ระดับความลึก 60 เซนติเมตร จากผิวน้ำ โดยมีการใส่ปุ๋ยมูลสัตว์ (ปุ๋ยคอก) เพื่อสร้างอาหารธรรมชาติภายในบ่อเลี้ยง โดยกองหมักไว้มุมบ่อแล้วปล่อยให้น้ำไหลผ่าน ให้น้ำปุ๋ยกระจายไปทั่วบ่อ กลับกองปุ๋ยทุก 2 วัน อัตราการใช้ปุ๋ยมูลสัตว์ 200 กิโลกรัมต่อไร่ต่อเดือน ดำเนินการทดลอง ณ สาขาประมง คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร ระหว่างเดือน เมษายน ถึง เดือน กรกฎาคม 2561

การเตรียมสัตว์ทดลอง

หอยกาบใหญ่ที่ใช้ในการทดลองได้จากการเก็บตัวอย่างจากแหล่งน้ำในเขื่อนน้ำอูน จังหวัดสกลนคร นำมาปรับสภาพในภาชนะที่แขวนในบ่อทดลอง เพื่อให้หอยคุ้นเคยก่อนการทดลอง โดยใช้หอยขนาดความยาวตามแผนการทดลอง (ขนาด 7-9, 9.1-12 และ มากกว่า 12 เซนติเมตร) มาปลูกถ่ายเนื้อเยื่อตามวิธี (Kovitvadhi, 2014; Nagachinta *et al*., 1995) นำหอยที่ทำการปลูกถ่ายเนื้อเยื่อแล้วกลับไปเลี้ยงในกระชังแขวนซึ่งทำด้วยตะกร้าพลาสติกขนาด 45 X 35 X 15 เซนติเมตร โดยด้านบนของตะกร้าเย็บปิดด้วยเนื้ออวนขนาดช่องตา 5 เซนติเมตร ตะกร้าละ 12 ตัว เพื่อรอเก็บข้อมูล พร้อมกับแขวนป้ายหมายเลขประจำกระชังทุกกระชังเพื่อเก็บข้อมูลประจำตัวหอยในแต่ตัว

การประเมินการเจริญเติบโต

ชั่งน้ำหนัก วัดความยาว และอัตราการพัฒนามุกของหอยทุก ๆ 4 สัปดาห์ รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 16 สัปดาห์ โดยการนำหอยทดลองมาผึ่งลมในที่ร่มเป็นเวลา 10 นาที แล้วจึงดำเนินการชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งดิจิตอล 2 ตำแหน่ง และวัดความยาวด้วยเวอร์เนียร์จากเปลือกด้านหน้า (anterior) ถึงด้านท้ายสุด (posterior) จากนั้นทำการสุ่มผ่าตัวอย่างหอยเพื่อตรวจสอบ

การเกิดถุงไข่มุก (pearl sac) ซึ่งอยู่บริเวณระหว่างเยื่อบุผิวของแมนเทิลด้านนอก (outer mantle epithelium) กับเปลือกและเนื้อเยื่อบุผิวของแมนเทิลด้านใน (inner mantle epithelium) และเก็บอัตราการรอดตายหลังสิ้นสุดการทดลอง นำค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโต อัตราการพัฒนามุก และอัตรารอดตายมาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ตามแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

การศึกษาคุณภาพน้ำในบ่อทดลอง

สุ่มตรวจวัดคุณภาพน้ำในบ่อทดลองโดยทำการสุ่มตัวอย่างจำนวน 3 จุด ได้แก่ บริเวณตอนบน ตอนกลาง และตอนท้ายบ่อทดลอง จุดละ 3 ซ้ำ ทุก ๆ 2 สัปดาห์ ดังนี้ อุณหภูมิของน้ำด้วยเทอร์โมมิเตอร์ จากนั้นเก็บตัวอย่างน้ำที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร ด้วยขวดโพลีเอธทิลีนเพื่อวัดค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ค่าการนำไฟฟ้าด้วยเครื่อง Mettler Toledo รุ่น FEP20 และ FEP30 ค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ด้วยเครื่อง Hanna รุ่น HI 2400 วิเคราะห์ค่าความเป็นด่าง และค่าความกระด้าง ด้วยวิธี Titrimetric method และปริมาณแอมโมเนียทั้งหมดในน้ำด้วยวิธี Indophenol blue method ตามวิธีการของ APHA (2005) และวัดความโปร่งใสของน้ำด้วยด้วยวิธีการใช้แผ่นวงกลมขาว-ดำ (secchi-disk)

ผลการวิจัย

น้ำหนักและความยาวของหอยกาบมี 3 ขนาด คือ ขนาดเล็ก (7-9 เซนติเมตร) ขนาดกลาง (9.1-12 เซนติเมตร) และขนาดใหญ่ (มากกว่า 12 เซนติเมตร) เมื่อเริ่มทดลองมีความยาวเริ่มต้นเฉลี่ย (Mean±S.D) 8.60 0.51, 10.30±0.60 และ 12.51± 0.42 เซนติเมตร และน้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย 72.91±13.22, 117.16±20.23 และ 221.91±27.76 กรัม ตามลำดับ หลังจากเลี้ยงในบ่อดินเป็นเวลา 16 สัปดาห์ พบว่า หอยขนาดกลางมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นเฉลี่ยแตกต่างกันทางสถิติ ($p\leq0.05$) กับหอยขนาดใหญ่ และขนาดเล็ก โดยมีน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ย 3.91±0.51, 2.08±0.51 และ 0.58±0.51 กรัม ตามลำดับ ความยาวเพิ่มเฉลี่ย อัตรารอด และอัตราการเกิดถุงไข่มุกไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) โดยหอยขนาดกลางมีความยาวเพิ่มเฉลี่ย 0.02±0.04 เซนติเมตร ส่วนขนาดใหญ่และขนาดเล็กความยาวไม่เพิ่มขึ้น อัตรารอดของหอยทั้ง 3 ขนาดมีอัตรารอดร้อยละ 100 เท่ากัน และอัตราการพัฒนามุกหอยขนาดกลางมีค่ามากที่สุดร้อยละ 81.60±1.80 ส่วนขนาดใหญ่และขนาดเล็กมีค่าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 78.30±0.57 เท่ากัน (Table 1)

ค่าคุณภาพน้ำในบ่อดินระหว่างการทดลองมีค่าอุณหภูมิของน้ำเฉลี่ย 29.76±0.84 องศาเซลเซียส ค่าความโปร่งแสงเฉลี่ย 92.08±1.59 เซนติเมตร ค่าความเป็นกรดเป็นด่างเฉลี่ย 7.7±0.18 ค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำเฉลี่ย 7.40±0.44 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าความกระด้างเฉลี่ย 84.51±7.27 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าความเป็นด่างเฉลี่ย 113.16±7.79 มิลลิกรัมต่อลิตร และค่าแอมโมเนียทั้งหมดในน้ำเฉลี่ย 0.04±0.00 มิลลิกรัมต่อลิตร (Table 2)

Table 1 Growth, survival rate and pearl sac forming rate of *C. plicata* raised in pond

Parameters	Treatments (cm.)		
	7-9	9.1-12	> 12
Initial length (cm)	8.60±0.51^{c}	10.30±0.60^{b}	12.51±0.42^{a}
Initial weight (g)	72.91±13.22^{c}	117.16±20.23^{b}	221.91±27.76^{a}
Final length (cm)	8.60±0.51^{c}	10.31±0.61^{b}	12.52±0.42^{a}
Final weight (g)	73.50±13.14^{c}	121.08±19.21^{b}	224.00±27.58^{a}
Average length gain (cm)	0.00±0.00	0.02±0.04	0.00±0.02
Average weight gain (g)	0.58±0.51^{c}	3.91±0.51^{a}	2.08±0.51^{b}
Survival (%)	100.00	100.00	100.00
Pearl sac forming (%)	78.30±0.57	81.60±1.80	78.30±0.57

Note : Means with different superscripts in a row are significantly different ($p \leq 0.05$)

Table 2 Average values of water quality parameters in the pond during the experimental period

Parameters	Time (Weeks)				Mean±SD
	4	8	12	16	
Water Temperature (˚C)	30.63±0.37^{a}	30.31±0.01^{a}	29.52±0.05^{b}	28.57±0.80^{c}	29.76±0.84
Transparency (cm)	93.33±5.77	93.33±2.88	90.00±0.00	91.66±2.88	92.08±1.59
pH	7.5±0.28	7.8±0.15	7.8±0.22	7.8±0.00	7.7±0.18
Dissolved oxygen (mg/l)	7.53±0.40	7.56±0.35	7.26±0.57	7.26±0.57	7.40±0.44
Total hardness (mg/l)	83.08±3.88	80.60±3.77	88.01±9.15	86.36±11.31	84.51±7.27
Total alkalinity (mg/l)	110.00±0.00	122.66±11.36	110.3±3.46	110.3±3.46	113.16±7.79
Total ammonia (mg/l)	0.03±0.00	0.05±0.01	0.03±0.00	0.03±0.00	0.04±0.00

Note : Means with different superscripts in a row are significantly different ($p \leq 0.05$)

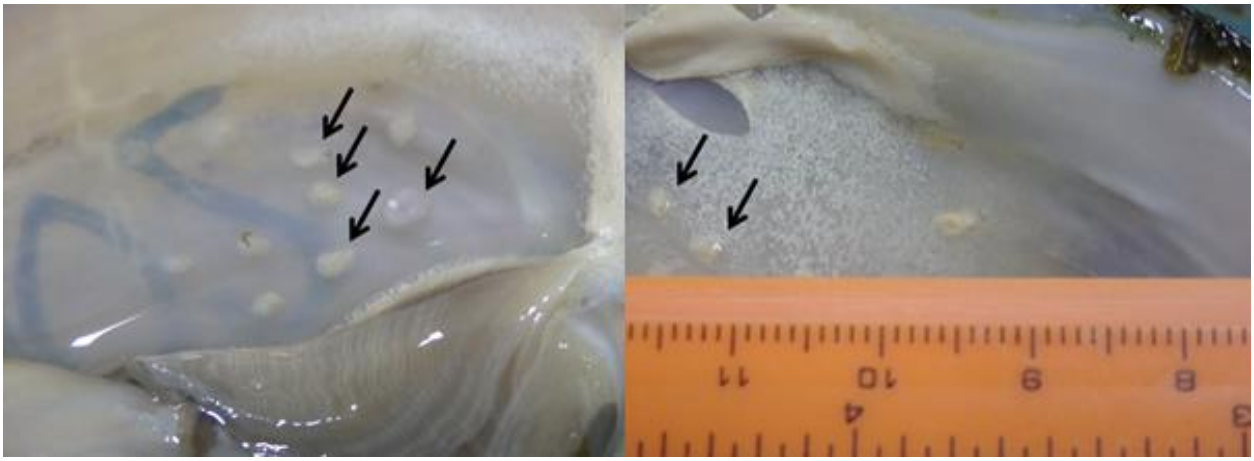

Figure 1 Pearl sac that develops in the *C. plicata*

Figure 2 Characteristics of rice pearls that were created from *C. plicata* by inserting the mantle tissue for 8, 12 and 16 weeks, respectively (6.7 X)

วิจารณ์ผลการวิจัย

จากการศึกษาครั้งนี้ หอยกาบใหญ่ที่ให้เนื้อเยื่อ (donor) และหอยกาบใหญ่ที่รับเนื้อเยื่อ (recipient) ที่มีขนาดความยาวของเปลือกใกล้เคียงกัน หลังจากฝังชิ้นเนื้อเยื่อแมนเทินจากหอยให้เนื้อเยื่อ เข้าไปที่หอยรับเนื้อเยื่อเป็นเวลา 14 วัน ทำการตรวจสอบโดยการเปิดเปลือกดู พบว่าหอยรับเนื้อเยื่อเริ่มมีการพัฒนาสร้างถุงไข่มุกได้สมบูรณ์ สอดคล้องกับการศึกษาในหอยกาบน้ำจืดชนิด *Hyriopsis* sp. และ *Anodonta* sp. มีระยะเวลาการสะสมสารมุกในถุงไข่มุกหลังจากการปลูกถ่ายเนื้อเยื่อ 14 วัน (Kawakami, 1953) เช่นเดียวกับการศึกษาในหอยกาบน้ำจืดชนิด *H. myersiana*, *H. desowitzi, Chamberlainia hainesiana*, *H. bialatus* และ *Pseudodon vondembuschianus ellipticus* ถุงไข่มุกจะถูกสร้างขึ้นอย่าง

สมบูรณ์ภายในระยะเวลา 15 วัน (Panha and Kosavititkul, 1997; Yemin, 1997) และในหอยกาบใหญ่ *C. plicata* มีการสร้างถุงไข่มุกที่สมบูรณ์ภายในระยะเวลา 17 วัน ที่อุณหภูมิ 8-14 องศาเซลเซียส (Wada, 1989) ทั้งนี้ระยะเวลาที่แตกต่างกัน 3 วัน อาจเนื่องมาจากอุณหภูมิของน้ำที่ทำการศึกษาครั้งนี้มีค่าเฉลี่ย 29.76 องศาเซลเซียส ทำให้ระยะเวลาการพัฒนาการสร้างถุงไข่มุกเร็วขึ้นจากผลการศึกษานี้ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการเกิดถุงไข่มุกในระยะวลาที่ต่างกัน คือ ขนาดของชิ้นเนื้อเยื่อแมนเทิลที่ทำการปลูกถ่าย ขนาดของหอยรับเนื้อเยื่อ ความสมบูรณ์ของชิ้นเนื้อเยื่อแมนเทิล รวมถึงขั้นตอนการปลูกถ่าย (Yemin,1997)

หอยกาบใหญ่ที่รับเนื้อเยื่อในการศึกษาครั้งนี้มีอัตราการเกิดถุงไข่มุกอยู่ระหว่างร้อยละ 78.30-81.60 และมีอัตรารอดร้อยละ 100 แสดงให้เห็นว่าขนาดของหอยกาบใหญ่ที่รับเนื้อเยื่อ ที่มีขนาดความยาวเปลือกตั้งแต่ 7 เซนติเมตร จนถึงขนาด 13.57 เซนติเมตร ซึ่งมีความยาวเปลือกมากที่สุดในครั้งนี้ ไม่มีผลต่ออัตราการเกิดถุงไข่มุกและอัตรารอดของหอยกาบใหญ่ที่ใช้เป็นหอยรับเนื้อเยื่อ สอดคล้องกับผลการศึกษาในหอยกาบน้ำจืดชนิด *C. hainesiana* ที่ใช้เป็นหอยรับเนื้อเยื่อขนาดความยาวเปลือกตั้งแต่ 11-18 เซนติเมตร ไม่มีผลต่ออัตราการเกิดไข่มุกและอัตรารอด (Nagachinta and Tuaycharoen, 2004) และในหอยกาบน้ำจืดชนิด *H. desowitzi* มีอัตราการเกิดไข่มุกร้อยละ 79.80 (Nagachinta *et al*., 1995)

ปัจจัยสภาพแวดล้อมค่าของคุณภาพน้ำในบ่อดินระหว่างการทดลองครั้งนี้ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถใช้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำได้ (Lueangthuwapranit, 2005) ระดับความลึกของน้ำในการเลี้ยงมีผลต่ออัตราการการเจริญเติบโตของหอยกาบน้ำจืด Hanson et al. (1988) ได้ศึกษาการเลี้ยงหอยกาบน้ำจืด *A. grandis* ที่ทะเลสาบ Alberta ที่ระดับความลึก 1, 3, 5 และ 7 เมตร พบว่าที่ระดับความลึก 1 เมตร หอยกาบมีอัตราการเริญเติบโตดีที่สุด นอกจากนี้ผลการทดลองค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 7-8 ยังสอดคล้องกับการเลี้ยงหอยมุกน้ำจืดในประเทศสาธารณะรัฐประชาชนจีน และค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำต้องไม่น้อยกว่า 3 มิลลิกรัมต่อลิตร (Dan and Ruobo, 2002)

สรุปผลการวิจัย

ผลจากการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าหอยกาบใหญ่ *C. plicata* ที่รับเนื้อเยื่อแมนเทิล ที่มีขนาดความยาวเปลือกตั้งแต่ 7 เซนติเมตร จนถึงขนาด 13.57 เซนติเมตร สามารถปรับตัวให้อยู่ในบ่อดินสภาพน้ำนิ่งได้ สามารถนำมาใช้พัฒนาการผลิตไข่มุกได้ โดยมีอัตราการพัฒนาไข่มุกได้ระดับสูง

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณนายองอาจ คำประเสริฐ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเขต 10 (กาญจนบุรี) และเจ้าหน้าที่ทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ความรู้เรื่องการเลี้ยงและการปลูกถ่ายเนื้อเยื่อเพื่อผลิตมุกจากหอยกาบน้ำจืด รวมถึงข้อมูลจากประสบการณ์ที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัยนี้เป็นอย่างยิ่ง

เอกสารอ้างอิง

APHA. (2005). *Standard method for the examination for water and wastewater*. 21st ed. Washington, DC. American, AL.

Brandt, R.A.M. (1974). The non – marine aquatic mollusca of Thailand. *Archivfur Molluskenkunde*, *105*, 1-423.

Binhe, G. (1984). *Freshwater pearl culture*. Report submitted for forth training course for senior aquaculturists in Asia the Pacific region. Tigbauan, Iloilo, Philippines.

Bogan, A.E., & Cummings, K. (2011). *Cristaria plicata*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2011: e.T166309A6197829*. Retrieved September 12, 2018, from http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2011-2.RLTS.T166309A6197829.en.

Dan, H., and Ruobo, G. (2002). Freshwater pearl culture and production in China. *Aquaculture Asia*, *12*(1), 6-8.

Fu-Guang, L. (1993). Freshwater pearl culture. *Infofish International, 1*, 45-51.

Gogoi, S., & Mandal, S.C. (2011). Present status and future prospects of freshwater pearl production in India. *World Aquaculture, 2011*, 21-22.

Hanson, J.M, W.C. Mackay and E.E. Prepas. 1988. The effect of water depth and density on the growth of a unionid clam. Fresh. Biol. *19* , 345-355.

Jiwaruk, J., Promprasri, P., and Nagachinta, A. (2007). *Freshwater mussel of Thailand*. 1st. Agricultural cooperatives of Thailand publishing, Bangkok. (in Thai)

Kawakami, I.K. (1953). Studies on pearl sac formation I. The effect of water temperature and freshness of transplant on pearl sac formation. *Annotationes Zoologicae Japonenses, 26*(4), 217-222.

Kovitvadhi, U. (2014). *Biology of freshwater mussel*. 2nd ed. Department of Zoology, Faculty of Science, Kasetsart University. Bangkok. (in Thai)

Lopez, E., Berland, S. and Faou, A.E. 1994. Mother of pearl can repair human skeleton. LaRecherche *25*, 208-210.

Lueangthuwapranit, C. (2005). *Principle of aquaculture*. 1st. Forepace publishing house. Bangkok. (in Thai)

Nagachinta, A. and Tuaycharoen, S. (2004). *Study on the appropriate size of the operation mussel for freshwater pearl culture*. Technical paper No. 77/2004. Department of fisheries, Bangkok. (in Thai)

Nagachinta, A. Chaophaknam, B., and Deechuay, O. (1995). *Study on the production of non-nucleated pearl from freshwater mussel, Hyriopsis (Limnoscapha) desowitzi*. Technical paper No. 26/1995. Department of fisheries, Bangkok. (in Thai)

Ninawe, A. S. (2006). Pearl culture-promises lucrative returns. *Infofish International, 5*, 9-12.

Panha, S. and Kosavititkul, P. (1997). Mantle transplantation in freshwater pearl mussels in Thailand. *Aquaculture International, 5*, 267-276.

Parmalee, P.W. & Bogan, A.E. (1998). *The freshwater mussel of Tennessee*. University of Tennessee Press. Knowville.

Wada, K. (1989). Allograft and xenograft mantle transplantation in freshwater pearl mussels. *Venus, 48*(3), 174–190.

Yemin, P. (1997). *Size and shape of transplanted mantle pieces for pearl formation in freshwater pearl mussels Hyriopsis (Hyriopsis) bialatus and Pseudodon vondembuschianus ellipticus*. MS Thesis, Chulalongkorn University, Bangkok. (in Thai)