



รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการ “การพัฒนาการเพาะเลี้ยงหอยเป่าอื้อพันธุ์พื้นเมืองส่วนที่ 1”
ส่วนของการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตหอยเป่าอื้อโดยวิธีการคัด
เลือกเพื่อการผสมพันธุ์

องศาสตราจารย์ ดร. เติมศักดิ์ จารยะพันธุ์และคณะ

มิถุนายน 2546



รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการ “การพัฒนารเพาะเลี้ยงหอยเป่าฮื้อพันธุ์พื้นเมืองส่วนที่ 1”
ส่วนของการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตหอยเป่าฮื้อโดยวิธีการคัด
เลือกเพื่อการผสมพันธุ์

โดยรองศาสตราจารย์ ดร. เพลิมศักดิ์ จารยะพันธุ์และคณะ
มิถุนายน 2546

รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการ “การพัฒนาการเพาะเลี้ยงหอยเป่าฮื้อพันธุ์พื้นเมืองส่วนที่ 1”
ส่วนของการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตหอยเป่าฮื้อโดยวิธีการคัดเลือกเพื่อการผสมพันธุ์

คณะผู้วิจัย

สังกัด

รองศาสตราจารย์ ดร. เผด็จศักดิ์ จารยะพันธุ์
นางสาวสุภลักษณ์ ธีรวิชย์
นายทวี หมัดอะด้า
นายสุนทร เทพมูล

ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ และ
สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เครือข่ายวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมพืชและสัตว์น้ำ

สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)
(ความเห็นในรายงานนี้เป็นของผู้วิจัย สกว. ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

สารบัญ

บทสรุปผู้บริหาร	4
Executive Summary	5
1. ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ	6
2. วัตถุประสงค์ของโครงการ	8
3. วิธีดำเนินงาน	8
4. ผลการดำเนินงาน	10
5. สรุปและข้อเสนอแนะ	16
ภาคผนวก	
รายงานการเงิน	

บทสรุปผู้บริหาร

ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตหอยเป่าฮือไทยชนิด *Haliotis asinina* ในงานวิจัยเรื่องโปรแกรมคัดเลือกเพื่อการผสมพันธุ์ได้เริ่มขึ้นจากการสร้างประชากรพื้นฐานด้วยประชากรหอยเป่าฮือจากธรรมชาติขึ้นในปี พ.ศ. 2543 โดยใช้ข้อมูลด้านพันธุศาสตร์ประชากรของหอยเป่าฮือที่พบในน่านน้ำของประเทศไทยเป็นเกณฑ์ประกอบการพิจารณาแหล่งที่มาของพ่อแม่พันธุ์ที่ใช้ในโปรแกรมหอยเป่าฮือรุ่น F_1 ได้ถูกผลิตขึ้นเพื่อใช้ประเมินผลตอบสนองต่อการคัดพันธุ์สำหรับอัตราการเติบโตในปี พ.ศ. 2545 ค่าอัตราพันธุกรรมประจักษ์ (h^2) สำหรับอัตราการเติบโตที่อายุ 9, 11 และ 13 เดือน (หอยขนาดคอกเทล) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.36 ถึง 0.41 นำค่าอัตราพันธุกรรมที่ได้มาทำนายเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นมีค่าอยู่ระหว่าง 16.8 ถึง 28.1% ต่อการคัดพันธุ์หนึ่งรุ่น ซึ่งแสดงถึงความเป็นไปได้ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตหอยเป่าฮือชนิดนี้โดยโปรแกรมคัดเลือกเพื่อการผสมพันธุ์ด้วยวิธีการคัดพันธุ์ และเป็นที่คาดหวังต่อไปอีกว่าการนำเอาวิธีการทางพันธุศาสตร์พื้นฐานและอนุพันธุศาสตร์มาผสมผสานกันอย่างเหมาะสมเพื่อใช้ในโปรแกรมคัดเลือกเพื่อการผสมพันธุ์จะเป็นผลสำเร็จที่สำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตหอยเป่าฮือไทยชนิด *H. asinina* ในอนาคตอันใกล้ นอกจากนี้งานวิจัยและพัฒนาทางด้าน ระบบการเพาะเลี้ยง โภชนาการ โรค การแปรรูป และการจัดการฟาร์ม ฯลฯ ยังคงมีความจำเป็นที่จะต้องค้นคว้าต่อไปเพื่อประกันความยั่งยืนของกิจกรรมการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำตัวใหม่ที่มีศักยภาพของประเทศไทย

Executive Summary

To increase production efficiency of *Haliotis asinina* in Thailand, a research on selective breeding program was conducted. Results obtained from studies on population genetics of abalone population founded in Thai waters were considered and used as guideline for based population production in 2000. Response to selection method was used to investigate a possibility on applying selection technique in this species. In 2001, the F_1 generation was produced and responses to selection for the growth rate were estimated in 2002. Realized heritabilities (h^2) for the growth rate at 9, 11, and 13 months old (market size for cocktail) were ranged from 0.36 to 0.41. The predicted percentage of weight gain per generation was then calculated with the value range from 16.8 to 28.1 %. These demonstrate the potential of selective breeding programs in *H. asinina*. It is expected further that combinations among classical and molecular genetics in the selective breeding program of *H. asinina* will significantly increase production efficiency of *H. asinina* in the near future. In addition, more research and development works in the areas such as culture system, nutrition, disease, abalone processing and farm management etc., are recommended to ensure sustainability of this promising new candidate species for aquaculture in this country.

1. ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ

หอยเป่าชื่อ หรือที่เรียกในภาษาอังกฤษว่า อา-บะ-โล-นี (Abalone) เป็นหอยทะเลฝาเดียวที่รู้จักและเป็นที่นิยมบริโภคในหมู่ชนชาวเอเชียมาเป็นเวลานานโดยจัดเป็นสินค้าที่มีราคาอยู่ในระดับปานกลางถึงสูงสามารถนำไปประกอบอาหารที่มีรสชาติดี นิยมรับประทานทั้งในขนาดค็อกเทล* (cocktail size) ได้แก่ที่ขนาดน้ำหนักตัวโดยรวมระหว่าง 30-50 กรัม และขนาดสเต็ก** (steak size) ได้แก่ที่ขนาดน้ำหนักตัวโดยรวมมีค่าระหว่าง 80-120 กรัม ในขณะที่ผลผลิตหอยเป่าชื่อรวมของโลกที่ได้จากการจับมีแนวโน้มที่ลดลงประมาณ 30% ในช่วงระยะเวลา 30 ปีที่ผ่านมา ผลผลิตหอยเป่าชื่อรวมของโลกที่ได้จากการเพาะเลี้ยงกลับมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นถึง 600% ในช่วงเวลาเดียวกัน อย่างไรก็ตาม ใ้งไรก็ดีเป็นที่คาดกันว่าอุปสงค์ของหอยเป่าชื่อขนาดสเต็กจะยังสูงกว่าอุปทานอยู่อีกประมาณ 5,000 ตันในปี ค.ศ. 2004 (รูปที่ 1.1) (Gordon and Cook, 2000) เป็นเหตุให้ผลผลิตและธุรกิจ การเพาะเลี้ยงหอยเป่าชื่อเริ่มได้รับความนิยมและมีความสำคัญเพิ่มมากขึ้นตามลำดับ

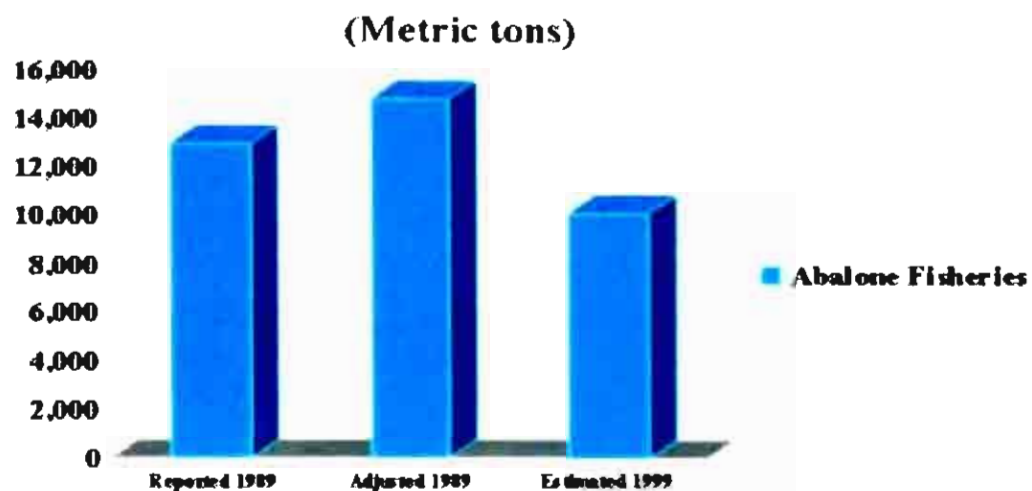
สำหรับประเทศไทย พบว่ามีหอยเป่าชื่อที่อาศัยในน่านน้ำไทยอยู่ 3 ชนิดได้แก่ *Haliotis asinina*, *H. ovina*, และ *H. varia* โดยหอยเป่าชื่อชนิด *H. asinina* เป็นชนิดที่มีความเป็นไปได้ในการพัฒนาให้เกิดระบบการเพาะเลี้ยงเชิงพาณิชย์แบบครบวงจรได้ (Jarayabhand and Paphavasit, 1996) ทั้งนี้เนื่องจากความสามารถในการพัฒนาสู่วัยเจริญพันธุ์และควบคุมให้มีการเจริญพันธุ์ได้ตลอดปีในระบบเลี้ยง อนึ่ง เป็นที่น่าสังเกตว่าแม้หอยเป่าชื่อชนิดนี้จะได้รับการยอมรับว่าเป็นหอยเป่าชื่อที่มีอัตราการเติบโตที่สูงที่สุดในบรรดาหอยเป่าชื่อที่มีการเพาะเลี้ยงกันอยู่ในปัจจุบันแต่ระยะเวลาที่ใช้ในการผลิตเพื่อให้ได้ขนาดตลาดก็ยังคงอยู่ระหว่าง 12-24 เดือนจากขนาดเริ่มเลี้ยงที่ความยาวเปลือก 20 มม. ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดตลาดที่ต้องการผลิตซึ่งก็ถือว่ายังเป็นระยะเวลาที่ค่อนข้างนานและเป็นส่วนของต้นทุนการผลิตที่สำคัญ ดังนั้นการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตที่มุ่งเน้นไปที่การลดระยะเวลาการผลิตซึ่งก็หมายถึงการเพิ่มอัตราการเติบโตของหอยเป่าชื่อถ้าสามารถทำได้ก็จะมีส่วนสำคัญในการลดต้นทุนการผลิตเพื่อการคงไว้ซึ่งความสามารถในการแข่งขันของธุรกิจนี้ในตลาดโลกซึ่งเป็นที่คาดกันว่าจะมีการแข่งขันที่เพิ่มขึ้นอย่างแน่นอนในอนาคต

การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตหอยเป่าชื่อสามารถทำได้หลายด้านด้วยกัน อย่างไรก็ตามวิธีหนึ่งที่ได้ผลและยังเป็นวิธีที่ให้ผลแบบสะสมไปได้เรื่อย ๆ นั่นก็คือการปรับปรุงหรือพัฒนาด้านพันธุกรรมที่เกี่ยวข้องลักษณะที่เป็นที่ต้องการซึ่งในที่นี้ก็ได้แก่อัตราการเติบโต อย่างไรก็ตามการหาวิธีในการปรับปรุงพันธุ์ที่เหมาะสมในสิ่งมีชีวิตใด ๆ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมึระบบการผลิตไม่ว่าจะเป็นในขั้นการผลิตลูกพันธุ์ การเลี้ยงให้ไปสู่ขนาดตลาดและการควบคุมระยะต่าง ๆ ที่สำคัญในวงจรชีวิตจำเป็นที่จะต้องมีความแน่นอนในระดับหนึ่ง ซึ่งในกรณีของหอยเป่าชื่อในปัจจุบันผลที่ได้รับจากโครงการผลิตลูกพันธุ์หอยเป่าชื่อเพื่อส่งเสริมฟาร์มเลี้ยงในเชิงพาณิชย์ และ โครงการพัฒนาการผลิตหอยเป่าชื่อเชิงพาณิชย์ในระบบการทำฟาร์มบนบก (เผด็จศักดิ์ จารยะพันธุ์ 2546 ก ข) อยู่ในเกณฑ์ที่ได้ผลและมีประสิทธิภาพในระดับหนึ่งจึงทำให้มีความพร้อมที่จะดำเนินการทดลองทางด้านการปรับปรุงพันธุ์หรือที่เรียกว่าโปรแกรมการคัดเลือกเพื่อการผสมพันธุ์ที่เหมาะสมได้

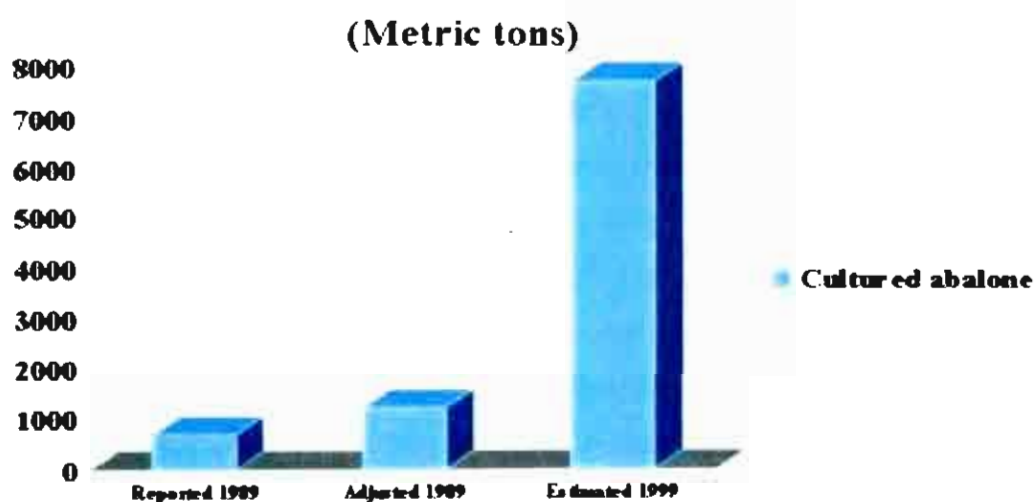
ขนาดค็อกเทล (cocktail size) หมายถึง หอยที่มีน้ำหนักตัวโดยรวมอยู่ระหว่าง 30-50 กรัม

ขนาดสเต็ก (steak size) หมายถึง หอยที่มีน้ำหนักตัวโดยรวมอยู่ระหว่าง 80-120 กรัม

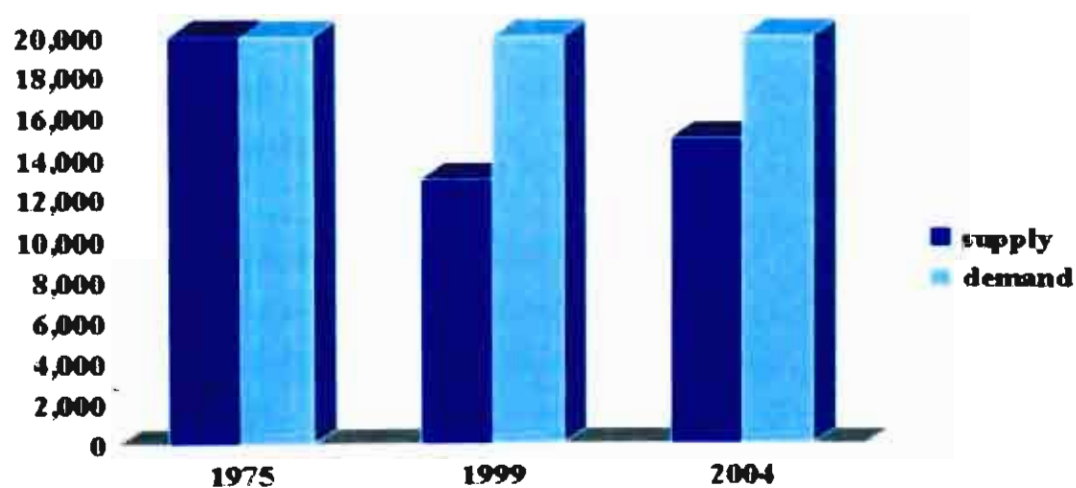
a)



b)



c)



รูปที่ 1.1 แสดงผลผลิตหอยเป๋าฮื้อโลกจากการประมงโดยการจับ (a) การประมงโดยการเพาะเลี้ยง (b) และค่าประมาณการปริมาณความต้องการหอยเป๋าฮื้อของโลกเทียบกับกำลังผลิต (c) (Gordon and Cook, 2000)

2. วัตถุประสงค์

เพื่อหาวิธีที่เหมาะสมในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตหอยเป่าฮือโดยโปรแกรมการคัดเลือกเพื่อการผสมพันธุ์ (Selective Breeding Program; SBP)

3. วิธีการดำเนินงาน

สำหรับการดำเนินการศึกษาในครั้งนี้แบ่งออกได้เป็น 3 ส่วนใหญ่ ๆ ดังรายละเอียดและจุดมุ่งหมายในการดำเนินการดังต่อไปนี้

3.1 การผลิตประชากรพื้นฐาน (Production of based population)

เป็นการผลิตประชากรพื้นฐานของหอยเป่าฮือโดยทำการผลิตลูกพันธุ์หอยเป่าฮือจากพ่อแม่พันธุ์ที่เก็บจากธรรมชาติบริเวณเกาะเสม็ด จังหวัดระยอง โดยการกระตุ้นให้เกิดการวางไข่และปล่อยน้ำเชื้อแบบรวม (mass spawning) พ่อแม่พันธุ์ที่ใช้ในการผสมพันธุ์แต่ละครั้งมีจำนวนอยู่ระหว่าง 20-30 ตัวต่อชุด ทั้งนี้เพื่อให้มีความหลากหลายทางพันธุกรรมที่สูงในประชากรพื้นฐาน โดยทำการผลิตทั้งสิ้นเป็นจำนวน 3 ชุดด้วยกัน ได้แก่ ประชากรพื้นฐานชุดที่ 1 ผลิตเมื่อเดือนกุมภาพันธ์ 2543 (BP0243) ประชากรพื้นฐานชุดที่ 2 ผลิตเมื่อเดือนมีนาคม 2543 (BP0343) และประชากรพื้นฐานชุดที่ 3 ผลิตเมื่อเดือนเมษายน 2543 (BP0443) เมื่อทั้งสามกลุ่มมีขนาดความยาวเปลือกประมาณ 20-25 มม. จึงทำการติดเบอร์เพื่อเป็นข้อมูลรายตัวสำหรับใช้ติดตามอัตราการเติบโตและเป็นข้อมูลประกอบสำหรับการคัดพันธุ์ต่อไป จากนั้นนำลงเลี้ยงในบ่อเลี้ยงจริงของระบบการทำฟาร์มบนบกในระบบน้ำหมุนเวียนแบบกึ่งปิดที่สถานีวิจัยสัตว์ทะเลอ่างศิลา จังหวัดชลบุรี ติดตามอัตราการเติบโตและการเจริญพันธุ์ เมื่อมีการเจริญพันธุ์เป็นพ่อแม่พันธุ์จึงนำประชากรพื้นฐานดังกล่าวไปเลี้ยงต่อเพื่อรอการเพาะที่สถานีวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเลและศูนย์ฝึกนิสิตเกาะสีชัง ซึ่งเป็นที่ตั้งของโครงการผลิตลูกพันธุ์เพื่อส่งเสริมฟาร์มเลี้ยงในเชิงพาณิชย์ต่อไป

ในการศึกษาครั้งนี้เพื่อความน่าเชื่อถือของผลที่ได้จะใช้เฉพาะประชากรพื้นฐานชุดที่ 3 (BP0443) ในการผลิต F_1 สำหรับการทดลองเท่านั้น

3.2 การผลิตชุดคัดพันธุ์เพื่อหาค่าอัตราพันธุกรรม

สำหรับชุดคัดพันธุ์รุ่น F_1 ที่ผลิตขึ้นมาเพื่อใช้ในการหาค่าอัตราพันธุกรรมนั้นได้แบ่งออกเป็น 2 ชุด โดยวิธีหาค่าอัตราพันธุกรรมที่เลือกใช้จะเป็นโดยวิธีการหาค่าตอบสนองต่อการคัดพันธุ์ (response to selection) ซึ่งค่าที่ได้เรียกว่าค่าอัตราพันธุกรรมประจักษ์ (realized heritability; h^2) สาเหตุที่เลือกวิธีนี้เพราะจัดได้ว่าเป็นวิธีที่เหมาะสมและสามารถปรับแต่งเพื่อให้ดำเนินการร่วมกับระบบการผลิตลูกพันธุ์ที่ดำเนินการอยู่จริงได้ นอกจากนี้แล้วการหาค่าอัตราพันธุกรรมโดยวิธีดังกล่าวยังจะได้ประชากร F_1 ที่ผ่านการคัดพันธุ์แล้วไว้ใช้ต่อได้อีกด้วย การดำเนินการในขั้นนี้ได้แบ่งการผลิตชุดคัดพันธุ์ออกเป็นสองชุดได้แก่

3.2.1 ชุดที่ 1 ทำการผลิตเมื่อเดือนสิงหาคม 2544 (BP0443F,0844) โดยแบ่งพ่อแม่พันธุ์ในกลุ่มประชากรพื้นฐานเพื่อผลิต F_1 ออกเป็น 3 กลุ่มได้แก่กลุ่มโตเร็ว (ประมาณ 10% ขนาดใหญ่) โตปานกลาง (10% ขนาดปานกลาง) และกลุ่มโตช้า (15% ขนาดเล็ก)

3.2.2 ชุดที่ 2 ทำการผลิตเมื่อเดือนธันวาคม 2544 (BP0443F,1244) โดยคัดพันธุ์เฉพาะ 2 กลุ่มได้แก่กลุ่มโตเร็ว (10% ขนาดใหญ่) และกลุ่มโตปานกลาง (10% ขนาดกลาง)

3.3 การติดตามอัตราการเติบโตเพื่อประเมินค่าอัตราพันธุกรรม

หอยเป่าสีในรุ่น F₁ ที่ผลิตได้แต่ละชุดจะทำการเลี้ยงแยกกลุ่มจนมีขนาดความยาวเปลือกประมาณ 15-20 มม. จึงทำการติดเบอร์รายตัวแล้วนำกลับไปเลี้ยงรวมกันให้ได้ขนาดออกเทลงในระบบผลิตจริงภายใต้โครงการพัฒนาการผลิตหอยเป่าสีเชิงพาณิชย์ในระบบการทำฟาร์มบนบกที่สถานีวิจัย ฯ อ่างศิลา โดยแต่ละชุดมี 3 ซ้ำทำการติดตามอัตราการเติบโตด้วยการชั่งน้ำหนักตัวโดยรวมของแต่ละตัวเป็นระยะ ๆ จนเริ่มมีส่วนที่โตได้ถึงขนาดออกเท ซึ่งจะใช้เวลาประมาณ 9-13 เดือน นำค่าอัตราการเติบโตที่ได้มาคำนวณหาอัตราพันธุกรรมประจักษ์ของอัตราการเติบโตของทั้งสองชุด