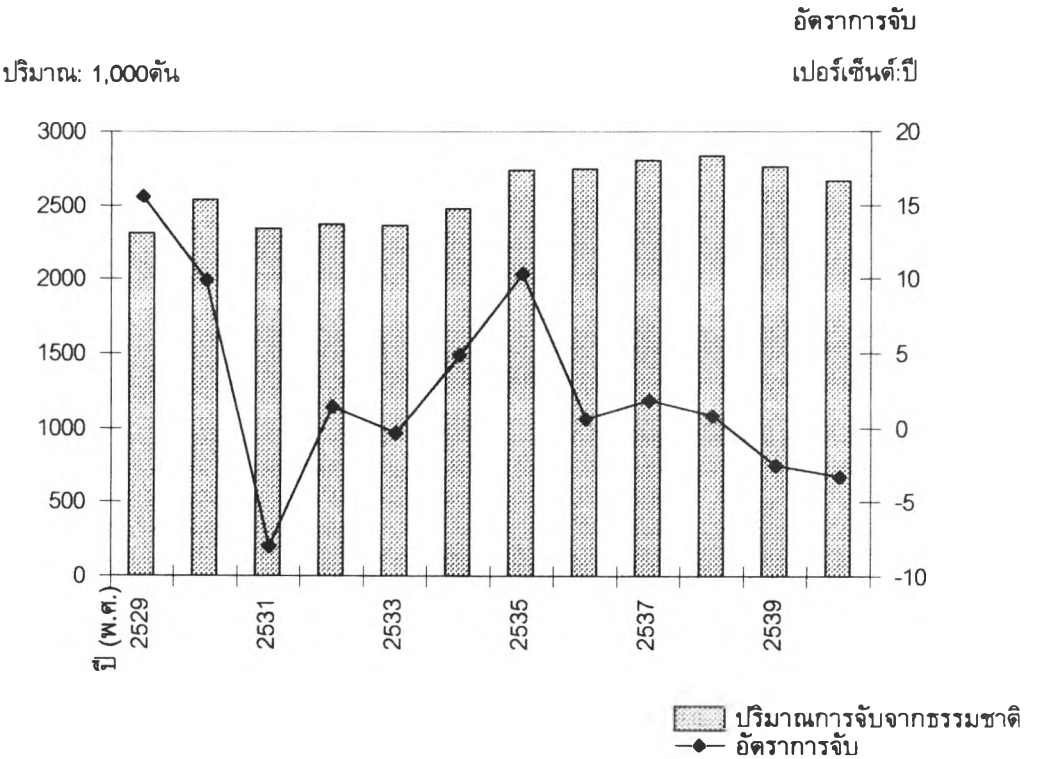
บทที่ 1

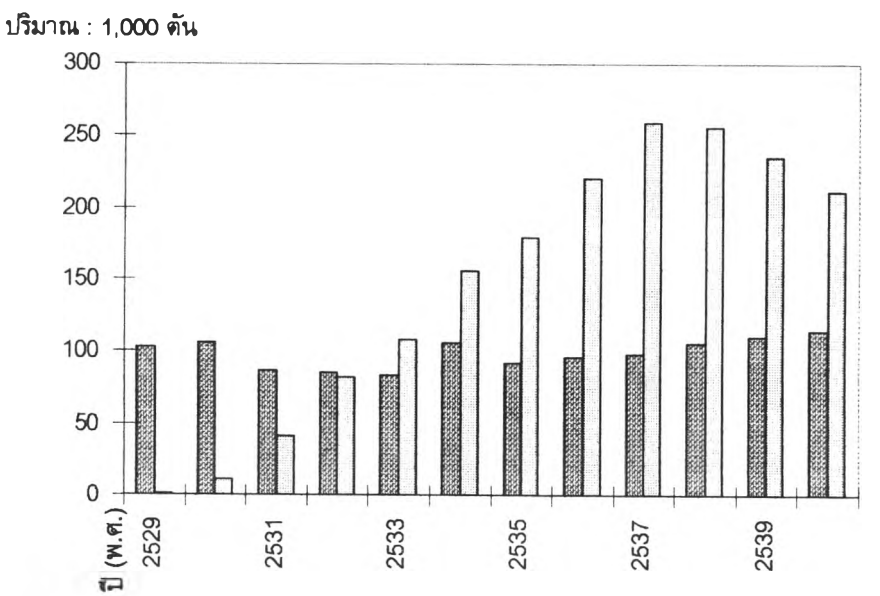
บทนำ

การที่ประชากรโลกและประชากรของประเทศไทยมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น ทำให้ความต้องการอาหารเพื่อการบริโภคสูงขึ้นตามลำดับ เป็นเหตุให้แหล่งผลิตอาหารโปรตีนจากสัตว์บกเพียงอย่างเดียวไม่เพียงพอต่อความต้องการบริโภค ดังนั้นอาหารโปรตีนจากสัตว์น้ำจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับการบริโภค อาหารจากสัตว์น้ำสามารถแบ่งตามแหล่งที่มาได้ 2 แหล่ง คือ จากแหล่งน้ำจืด และ จากแหล่งน้ำทะเลหรือแหล่งน้ำเค็ม แต่ทว่าเมื่อพิจารณาปริมาณสัตว์น้ำทะเลที่จับจากธรรมชาติ (รูปที่ 1) พบว่า ปริมาณที่จับได้ในแต่ละปีมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น แต่ไม่สามารถคาดคะเนอัตราจับได้ ทั้งนี้อาจเนื่องจากสาเหตุหลายประการ เช่น การพัฒนาเครื่องมือประมง การขยายอาณาเขตการทำประมง สภาวะราคาน้ำมันที่แตกต่างกันในแต่ละปี การใช้ทรัพยากรทางทะเลในปริมาณที่สูง ตลอดจนการเสื่อมโทรมของสภาพแวดล้อมซึ่งเป็นแหล่งอนุบาลและที่อาศัยของสัตว์ทะเล และถึงแม้ว่าผลผลิตกุ้งกุลาดำที่ได้จากธรรมชาติจะมีปริมาณเพิ่มขึ้นจาก 102,530 ตันในปี พ.ศ. 2529 เป็น 114,000 ตัน ในปี พ.ศ. 2540 แต่อย่างไรก็ตามผลผลิตกุ้งกุลาดำจากการเพาะเลี้ยงก็มีปริมาณเพิ่มขึ้นเช่นกัน โดยปริมาณเพิ่มขึ้นจาก 897 ตัน ในปี พ.ศ. 2529 เป็น 211,100 ตัน ในปี พ.ศ. 2540 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบปริมาณผลผลิตกุ้งกุลาดำจากการเพาะเลี้ยงต่อผลผลิตจากธรรมชาติในปี พ.ศ. 2540 จะพบว่าผลผลิตจากการเพาะเลี้ยงมีค่าเป็น 1.85 เท่าของผลผลิตจากธรรมชาติ (รูปที่ 2) เมื่อพิจารณาตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 7 (2535-2539) พบว่าสัดส่วนของมูลค่าผลิตภัณฑ์รวมด้านการประมงต่อเศรษฐกิจภาคการเกษตรมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 11.73 โดยกุ้งกุลาดำเป็นสินค้าที่มีสัดส่วนต่อมูลค่าสัตว์น้ำสูงสุดคือสัดส่วนร้อยละ 38.33 และนอกจากนี้ในปี 2537 ผลิตภัณฑ์กุ้งมีมูลค่าการส่งออกประมาณ 49,098 ล้านบาท หรือ 46.6 เปอร์เซนต์ของมูลค่าการส่งออกสินค้าสัตว์น้ำทั้งหมดและเป็นปีที่ประเทศไทยผลิตกุ้งได้เป็นอันดับ 1 ของโลก (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2539) ดังนั้นผลผลิตของกุ้งกุลาดำส่วนใหญ่จึงมาจากการเพาะเลี้ยงมากกว่าการจับจากธรรมชาติ



รูปที่ 1 ปริมาณการจับสัตว์ทะเลจากธรรมชาติ ปี 2529-2540

(Department of fisheries,internet)



รูปที่ 2 ปริมาณการจับกุ้งกุลาดำ ปี 2529-2540

(กรมประมง,2540 ; กรมประมง,ข้อมูลยังไม่ตีพิมพ์)

เนื่องจากพื้นที่ชายทะเลซึ่งมีสภาพเหมาะสมสำหรับการเพาะเลี้ยงสัตว์ทะเลนั้นมีปริมาณจำกัด ดังนั้นการใช้พื้นที่ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดจำเป็นต้องมีการจัดการพื้นที่และพันธุ์สัตว์น้ำที่ดี สำหรับการเพาะเลี้ยงกุ้งกุลาดำในประเทศไทยนั้นได้พัฒนาและปรับปรุงเทคนิคในการเพาะเลี้ยงมาตั้งแต่ พ.ศ. 2517 โดยสถานีประมงทะเลจังหวัดภูเก็ต สามารถเพาะพันธุ์ได้สำเร็จเป็นแห่งแรกของประเทศ หลังจากนั้นการเพาะเลี้ยงกุ้งกุลาดำจึงก้าวหน้าไปจนถึงขั้นเป็นการประกอบธุรกิจเชิงพาณิชย์และขยายการลงทุนไปในระดับอุตสาหกรรมมีการร่วมลงทุนกับต่างชาติ เช่น ไต้หวัน มาเลเซีย สิงคโปร์ และญี่ปุ่น เป็นต้น ซึ่งมีผลต่อเศรษฐกิจของประเทศในระดับหนึ่ง เนื่องจากธุรกิจการเพาะเลี้ยงกุ้งกุลาดำให้ผลกำไรต่อปีสูงเมื่อเปรียบเทียบต่อเนื้อที่การเลี้ยง เช่น จากรายงานของ Lawrence (1987) อ้างถึงผลกำไรจากการเพาะเลี้ยงกุ้งในประเทศเขตร้อนว่าให้ผลกำไรสูงถึง 5,000-12,000 บาท:ไร่:ปี (500-1,200 ดอลล่าร์:เอเคอร์:ปี)

ในขณะที่ระบบการผลิตกุ้งกุลาดำยังคงเป็นระบบเปิด คือ ใช้พ่อแม่พันธุ์จากธรรมชาติ แต่การขยายตัวของธุรกิจการเพาะเลี้ยงกุ้งกุลาดำทำให้ความต้องการพ่อแม่พันธุ์เพื่อใช้ในธุรกิจการผลิตลูกพันธุ์เพื่อรองรับการขยายตัวของการเลี้ยงกุ้งเพิ่มขึ้นอย่างมาก ดังนั้นการใช้พ่อแม่พันธุ์จากธรรมชาติอย่างเดียวจึงไม่เพียงพอต่อความต้องการ จากการสำรวจของกองเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง พบว่ามีการใช้พ่อแม่พันธุ์จากแหล่งน้ำธรรมชาติเพิ่มขึ้นจาก 37,200 ตัว เป็น 85,960 ตัว หรือ 2.3 เท่าในช่วงระหว่างปี 2529-2530 ซึ่งมีแนวโน้มว่าความต้องการจะเพิ่มมากขึ้นกว่า 5-6 เท่าในทุกๆปี (อ้างตาม เรณู ยาชิโร และ สมิง ทรงถาวรทวี, 2539) ดังนั้นจึงมีการศึกษาเกี่ยวกับการผลิตพ่อแม่พันธุ์กุ้งกุลาดำในบ่อเลี้ยงเพื่อเป็นแหล่งพ่อแม่พันธุ์เสริมจากแหล่งธรรมชาติที่ลดน้อยลง ตัวอย่างเช่นในการศึกษาของ Aquacop (1983)ที่โพลิเนเซียได้ผลิตพ่อแม่พันธุ์กุ้งกุลาดำ โดยการใช้การย้ายบ่อ 3 ครั้งในเวลา 9-12 เดือน โดยลดความหนาแน่นจากระยะโพสลาวา ที่ขนาด 20 ตัวต่อตารางเมตร เหลือ 1-2 ตัวต่อตารางเมตร เมื่อมีน้ำหนัก 60 กรัม และในประเทศไทยมีการศึกษาเพื่อผลิตพ่อแม่พันธุ์กุ้งกุลาดำจากบ่อเลี้ยงเช่นกัน เช่น ที่ศูนย์พัฒนาการเพาะเลี้ยงชายฝั่งสตูล (คณิต ไชยาคำ และคณะ, 2541) ทำการเลี้ยงกุ้งกุลาดำในบ่อดินเพื่อเป็นพ่อแม่พันธุ์ โดยใช้อัตราปล่อย 25 ตัวต่อตารางเมตร ที่ระยะโพสลาวาที่ 20 เลี้ยงจนอายุครบ 197 วัน จึงคัดแยกเพศอย่างละ 2,000 ตัว แล้วปล่อยเลี้ยงรวมในอัตราปล่อย 1.4 ตัวต่อตารางเมตร จนอายุครบ 363 วัน จึงได้พ่อแม่พันธุ์สมบูรณ์เพศโดยกุ้งเพศเมียมีขนาดเฉลี่ย 104.7 กรัม เพศผู้มีขนาดเฉลี่ย 73.02 กรัม และสามารถผลิตลูกกุ้งจากพ่อแม่พันธุ์ดังกล่าวเพื่อแจกจ่ายให้กับหน่วยงานของกรมประมง 6 แห่งสำหรับใช้เป็นตัวอย่างทดลองในงานวิจัยอีกด้วย นอกจากนี้ยังมีการร่วมมือกันระหว่างภาครัฐและเอกชนเพื่อการผลิตพ่อแม่พันธุ์กุ้งกุลาดำเชิงพาณิชย์อีกด้วย เช่น การร่วมมือกันระหว่างสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติกับบริษัท เจริญโภคภัณฑ์ อินเว อาณาจักรฟาร์ม และ

ชมรมผู้เลี้ยงกุ้งสุราษฎร์ธานีภายใต้โครงการ Domestication and Selection Breeding of *Penaeus monodon* (พายัพ ยังปักษี, บรรณาธิการ, 2541) ดังนั้นการผลิตพ่อแม่พันธุ์กุ้งกุลาดำจากบ่อเลี้ยงในประเทศไทยจึงนับว่าได้ประสบความสำเร็จในระดับหนึ่ง

แม้ว่าการพัฒนาการเพาะเลี้ยงจะก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็วอย่างไรก็ตาม แต่ส่วนใหญ่เป็นการพัฒนาทางด้านสภาพแวดล้อมภายนอกตัวกุ้ง ได้แก่ การปรับปรุงคุณภาพอาหารและน้ำ การปล่อยเลี้ยงในอัตราส่วนที่เหมาะสม การจัดการฟาร์ม เป็นต้น ซึ่งการปรับปรุงด้านสภาพแวดล้อมภายนอกจะสามารถเพิ่มผลผลิตได้เฉพาะรุ่นหนึ่งๆของสัตว์น้ำเท่านั้น ในขณะที่รุ่นต่อๆไปแม้ว่าจะดำรงสภาพเดิมไว้ก็ไม่อาจที่จะคาดคะเนได้ว่าจะได้ผลผลิตที่เท่าเทียมกับรุ่นก่อนทั้งนี้เนื่องจากการพัฒนาไม่ได้กระทำในระดับจีน (gene) ดังนั้นการจัดทำโปรแกรมคัดเลือกเพื่อการผสมพันธุ์ (selective breeding program) ซึ่งจัดอยู่ในสาขาของพันธุศาสตร์ปริมาณ อันประกอบด้วยการคัดเลือกพันธุ์ (selection) และการผสมข้ามพันธุ์ (hybridization) จึงเป็นแนวทางหนึ่งในการควบคุมและเพิ่มผลผลิตจากการเพาะเลี้ยง เนื่องจากเป็นการจัดการทางด้านพันธุกรรมของสัตว์ที่นำมาเพาะเลี้ยง โดย สุภัทรา อุไรวรรณ์ (2533) กล่าวว่าสัตว์ที่ได้รับการปรับปรุงพันธุ์ด้วยวิธีทางพันธุศาสตร์ปริมาณจะสามารถถ่ายทอดลักษณะที่ได้รับการปรับปรุงไปสู่ประชากรรุ่นต่อไปได้ ทั้งนี้เพราะความถี่ของจีนของลักษณะที่เกี่ยวข้องกับการผลิตเพิ่มขึ้น ดังนั้นหากสามารถรวมความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงและการปรับปรุงพันธุ์เข้าด้วยกันแล้ว จะทำให้เพิ่มผลผลิตเพิ่มขึ้นได้อีกในระดับหนึ่งทั้งในด้านของคุณภาพและปริมาณ

ลักษณะที่สำคัญทางเศรษฐกิจในแง่ผลผลิตส่วนมากเป็นลักษณะทางปริมาณ (quatitative characters) เช่น อัตราการเติบโต ความดกของไข่ สัดส่วนของเนื้อต่อน้ำหนักตัวทั้งหมด เป็นต้น การแสดงออกของลักษณะเหล่านี้ค่อนข้างซับซ้อนเนื่องจากถูกควบคุมโดยจีนหลายคู่และในการจัดทำโปรแกรมการคัดเลือกคัดพันธุ์เพื่อเพิ่มลักษณะทางปริมาณที่ดีต้องอาศัยระยะเวลาและความละเอียดอ่อนในการดำเนินงาน ดังนั้นจึงควรกำหนดลักษณะที่ต้องการปรับปรุงก่อนเริ่มทำการคัดเลือกพันธุ์ (Gjedrem, 1983) การกำหนดจุดประสงค์ของลักษณะที่ต้องการปรับปรุงจะแตกต่างกันไปตามชนิดของสัตว์และความก้าวหน้าของแต่ละประเทศ (Mahon, 1983) สำหรับในกลุ่มพวกกุ้งลักษณะที่ต้องการทำการปรับปรุงส่วนใหญ่ ได้แก่ อัตราการเติบโต คุณภาพเนื้อ อัตราการตายในระยะวัยอ่อนและวัยรุ่น (Gjedrem, 1983) และในการสร้างโปรแกรมการคัดเลือกพันธุ์นั้นจำเป็นจะต้องทำการค้นคว้าศึกษาข้อมูลทางพันธุศาสตร์ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดทำโปรแกรมการคัดเลือกพันธุ์อีกด้วยได้แก่การประมาณค่าต่างๆ เช่น ค่าอัตราพันธุกรรมและค่าความคลาดเคลื่อนมาตราฐาน ค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรม-ทางสภาพ

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แวดล้อม-ทางลักษณะปรากฏ ผลการตอบสนองต่อการคัดเลือก ความเข้มข้นของการคัดเลือก เป็นต้น

ค่าอัตราพันธุกรรมจัดได้ว่าเป็นค่าที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการศึกษาการถ่ายทอดลักษณะทางปริมาณ สำหรับการกำหนดวิธีการปรับปรุงพันธุ์ เนื่องจากเป็นค่าที่บ่งบอกถึงปริมาณความแปรปรวนทางพันธุกรรมเปรียบเทียบกับความแปรปรวนทั้งหมดที่เกิดขึ้น และใช้ในการทำนายความก้าวหน้าหรือการตอบสนองต่อการคัดเลือก โดยทั่วไปแล้วโปรแกรมการคัดเลือกพันธุ์จะตั้งอยู่บนพื้นฐานคุณค่าของพ่อแม่พันธุ์แต่ละตัว ซึ่งถ้าหากค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะที่ต้องการคัดเลือกมีค่าสูงก็อาจใช้วิธีการคัดเลือกโดยตรงได้ เช่น การคัดพันธุ์โดยดูลักษณะของพ่อแม่พันธุ์เอง (individual selection) อย่างไรก็ตามวิธีนี้อาจทำให้มีโอกาสเกิดการผสมเลือดชิดได้ ซึ่งก็อาจแก้ไขได้โดยการใช้วิธีการคัดเลือกโดยดูลักษณะของครอบครัว (family selection) หรือใช้ทั้งสองแบบร่วมกัน แต่ในบางครั้งลักษณะภายนอกที่ต้องการคัดเป็นลักษณะที่มีค่าอัตราพันธุกรรมต่ำ เช่น ลักษณะที่แสดงออกในเพศใดเพศหนึ่ง หรือ ลักษณะที่ต้องฆ่าสัตว์เพื่อวัดลักษณะ เราอาจจะใช้การคัดพันธุ์โดยดูจากบันทึกของลูก (progeny selection) ซึ่งเป็นการคัดพันธุ์ที่ใช้ลักษณะของลูกในการตัดสินใจเลือกพ่อแม่พันธุ์

สำหรับในกุ้งกุลาดำการจัดโปรแกรมคัดเลือกเพื่อการผสมพันธุ์ มีความสำคัญต่อการพัฒนาการเลี้ยงกุ้งในประเทศไทยอย่างมาก เพราะว่านอกจากจะมีส่งผลให้ได้ลูกพันธุ์ที่มีคุณภาพดีแล้ว ยังจะช่วยให้ธุรกิจการทำฟาร์มกุ้งกุลาดำสามารถดำเนินการไปสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืนได้ เนื่องจากไม่จำเป็นต้องพึ่งพ่อแม่พันธุ์จากธรรมชาติและยังช่วยลดความแปรปรวนของคุณภาพพ่อแม่พันธุ์ที่มาจากธรรมชาติอีกด้วย อย่างไรก็ตามการจัดโปรแกรมคัดเลือกเพื่อการผสมพันธุ์จำเป็นจะต้องหาอัตราพันธุกรรมของลักษณะที่ต้องการ รวมทั้งศึกษาเทคนิคต่างๆที่มีอยู่เพื่อนำมาใช้ให้เหมาะสมกับการติดตามข้อมูลของลูก การหารูปแบบการผสมพันธุ์เพื่อหาค่าความแปรปรวนทางพันธุกรรมของพ่อและแม่ และการหาค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะที่ต้องการเพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจสำหรับจัดทำโปรแกรมคัดเลือกเพื่อการผสมพันธุ์ต่อไป

จุดประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อศึกษารูปแบบของเครื่องหมายและความสามารถในการติดตามข้อมูล เพื่อใช้สำหรับการศึกษาค่าอัตราพันธุกรรมในกุ้งกุลาดำ
2. เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้เทคนิคผสมเทียมสำหรับจัดทำแผนการผสมพันธุ์กุ้งกุลาดำแบบร่วมพ่อ
3. ประมาณค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะการเติบโตกุ้งกุลาดำที่ช่วงอายุประมาณ 1-3 เดือน