



รายงานการวิจัย

ผลของการเสริมกรดไขมันอะราชิโดนิก(20:4n-6) ในอาหารแม่พันธุ์
กึ่งก้ำก๋วมต่อความเครียดและการอนุบาลลูกกึ่งในระดับความเค็มต่างกัน

**The Effects of Arachidonic acid(20:4n-6) Supplementation in Spawning Diet on
Stress and Rearing Efficacy in different salinity of Giant Freshwater
Prawn , (Macrobrachium rosenbergii (De Man))**

ผู้วิจัย

ผศ.จันท์พิมพ์ กังพานิช

สาขาวิชาประมง คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ
โดยได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก
งบประมาณประจำปี 2559

ธันวาคม 2559

บทคัดย่อ

การศึกษาการเสริมกรดไขมันอะราชิโดนิก (20:4n-6) ในอาหารแม่พันธุ์กิ้งก่ามกราม โดยใช้อาหารสูตรพื้นฐานที่มีปริมาณ โปรตีนรวมไม่น้อยกว่า 40 เปอร์เซ็นต์ ไขมันรวมไม่น้อยกว่า 9 เปอร์เซ็นต์ และเสริมด้วยกรดไขมันอะราชิโดนิกที่ ระดับ 0, 1 และ 2 เปอร์เซ็นต์ ต่อการทน ความเครียดของลูกกิ้งก่าที่ความเต็มตัว คือ 0, 2, 4, 6 และ 8 ฟิฟตี ที่เวลา 3, 6, 9, 12 และ 24 ชั่วโมงจากการทดลองพบว่า แม่กิ้งก่าที่ได้รับอาหารสูตรที่มีการเสริม กรดไขมันอะราชิโดนิกให้ลูกกิ้งก่าที่ทนความเต็ม ตัวได้ดีกว่าโดยมีการตายสะสมน้อยกว่าลูกกิ้งก่าที่ได้จากแม่กิ้งก่าที่ได้รับอาหารสูตรที่ไม่มีการเสริมกรด ไขมันอะราชิโดนิก โดยที่ความเต็ม 0 ฟิฟตี ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ เวลา 3 และ 6 ชั่วโมง ($p < 0.05$) ที่ ความเต็ม 4 ฟิฟตี ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ เวลา 3 ชั่วโมง ($p < 0.05$) และที่ความเต็ม 6 ฟิฟตี ต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ เวลา 6 , 9 และ 24 ชั่วโมง ($p < 0.05$) ดังนั้นการให้อาหารสำหรับแม่กิ้งก่ามกรามที่มีการเสริมกรดไขมันอะราชิโดนิก ที่ระดับ 1-2 เปอร์เซ็นต์ ช่วยให้ลูกกิ้งก่ามกรามแรกฟักมีความแข็งแรง ทนต่อความเต็มตัวได้ดีกว่าลูกกิ้งก่าที่ได้จากแม่กิ้งก่าที่ได้รับอาหารที่ไม่มีการเสริมกรดไขมันอะราชิโดนิก

บทที่ 5

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

การเลี้ยงกึ่งก้ำกรมประสบปัญหาทางเทคนิคหลายประการได้แก่

การเจริญเติบโตของกึ่งเนื้อ ความสมบูรณ์พันธุ์ของแม่พันธุ์ที่ใช้ในโรงเพาะฟัก และคุณภาพของลูกกึ่ง นอกจากนี้ลูกพันธุ์ที่เพาะได้ในโรงเพาะฟักมีคุณภาพต่ำ ดังนั้นการแก้ไขปัญหาระบบ รวมถึงการพัฒนาอาหารที่ตอบสนองต่อความต้องการของกึ่งแต่ละวัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาอาหารสำหรับแม่พันธุ์ที่ส่งเสริมการพัฒนาระบบสืบพันธุ์ของแม่พันธุ์กึ่ง เพื่อเพิ่มปริมาณและคุณภาพของไข่แดงซึ่งเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญสำหรับกึ่งวัยอ่อน

กึ่งแต่ละวัยต้องการสารอาหารที่แตกต่างกัน นอกเหนือจากปริมาณโปรตีนและไขมันรวมที่เหมาะสมแล้วปริมาณและองค์ประกอบของกรดไขมันที่ไม่อิ่มตัวสูง (long-chain polyunsaturated fatty acid, lcPUFA) ยังเป็นสารอาหารอีกประเภทหนึ่งที่ต้องพิจารณา โดยการเสริมกรดไขมันดังกล่าวในอาหารสามารถส่งเสริมอัตราการรอดตาย อัตราการเจริญเติบโต อัตราแลกเนื้อ การพัฒนารังไข่ ความดกไข่ อัตราฟัก การลอกคราบและ ความทนทานต่อความเครียด (Millamenta et al., 1988; D' Abramo & Sheen, 1993) ทั้งนี้กรดไขมันเป็นส่วนประกอบของโครงสร้างเซลล์รวมทั้งฮอร์โมนและพลังงานในการทำกิจกรรมต่าง ๆ (Tacon, 1990) โดยเฉพาะอย่างยิ่งกรดไขมันอะราชิโดนิกซึ่งมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาของรังไข่ โดยระดับกรดไขมันเหล่านี้ มีการแปรผันในระหว่างการพัฒนารังไข่ (Middledith et al. 1979; Cavalli et al., 2001) โดย Middledith et al. (1979) พบว่ากรดไขมันชนิดนี้ เป็นกรดไขมันชนิดหลักที่พบในรังไข่กึ่งก้ำกรม และพบได้ในรังไข่ปริมาณสูงสุด ในระหว่างการพัฒนาของรังไข่กึ่งระยะที่ 1 ($12.8 \pm 3.7 \text{ mg g}^{-1}$) และค่อยๆ ลดลงจนถึงระยะที่ 5 ($6.4 \pm 1.1 \text{ mg g}^{-1}$) ซึ่งจะเห็นได้ว่า กรดไขมันอะราชิโดนิกในรังไข่ระยะแรกถูก

นำไปใช้ในระหว่างที่รังไข่กำลังพัฒนาจนมีปริมาณลดลงจนต่ำสุดในการพัฒนาของรังไข่ระยะสุดท้าย

กรดไขมันอะราชิโดนิกเป็นกรดไขมันไม่อิ่มตัวกลุ่มโอเมก้า-6 (20:4) เป็นสารตั้งต้นของฮอร์โมนพรอสตาแกลนดิน (prostaglandins) ซึ่งอยู่ในกลุ่มของ เอโคซานอยด์ (Catella, 1986) มีความสัมพันธ์กับกระบวนการสังเคราะห์ไข่แดง (vitellogenesis) และการวางไข่ในครัสเตเชียน (Spazianiet al., 1993) โดยทั้งนี้ กุ้งก้ามกรามจำเป็นต้องได้รับ กรดไขมันอะราชิโดนิก จากอาหารโดยตรงเท่านั้น เนื่องจากกุ้งไม่สามารถสังเคราะห์กรดไขมันไม่อิ่มตัวชนิดนี้ได้จากการเพิ่มความยาวของสายคาร์บอน(elongation) และการสร้างพันธะคู่ (desaturation) จากกรดไขมันไม่อิ่มตัวสายสั้นๆ ชนิดอื่นได้ (Gonzales et al, 1998)

จากการศึกษาในครั้งนี้การทดสอบการทนความเครียดของลูกกุ้งก้ามกรามที่ความเค็มต่าง ๆ จากแม่กุ้งที่ได้จากการแม่ที่ได้รับอาหารสูตร 3 สูตร ที่มีการเสริมกรดไขมันอะราชิโดนิกต่างกัน พบว่า แม่กุ้งที่ได้รับอาหารสูตรพื้นฐานที่มีการเสริมกรดไขมันอะราชิโดนิกให้ลูกกุ้งที่มีความทนต่อความเค็มต่ำได้ดีกว่าลูกกุ้งที่ได้จากแม่กุ้งที่ได้รับอาหารสูตรพื้นฐานที่ไม่มีการเสริมกรดไขมันอะราชิโดนิก ลูกกุ้งก้ามกรามเมื่อออกจากไข่แล้ว จะเป็นลูกกุ้งวัยอ่อน (larva) ที่ต้องอาศัยอยู่ในน้ำกร่อย (Ling, 1977) ทั้งวงจรชีวิตช่วงความเค็มที่อยู่ได้คือ 0-18 พีพีที (Cheng et al., 2003) จากระยะตัวอ่อนลูกกุ้งต้องมีการพัฒนาไปอีก 12 ระยะถึงจะเข้าสู่ระยะโพสต์ลารวา ซึ่งในขั้นตอนอนุบาลลูกกุ้งก้ามกรามวัยอ่อนนั้นต้องใช้น้ำเค็มที่มีความเค็ม 8-15 พีพีที และมักใช้ตัวอ่อนของอาร์ทีเมียเป็นอาหารในการอนุบาล ความเค็มที่ใช้ในการอนุบาลลูกกุ้งก้ามกรามมีผู้ศึกษาไว้ได้แก่ Ling and Merican (1961) ได้รายงานไว้ว่าตัวอ่อนของลูกกุ้งก้ามกรามภายหลังที่ฟักออกมาจากไข่แล้วจะไม่สามารถมีชีวิตอยู่รอดได้เกิน 4 วัน ถ้าหากอนุบาลในน้ำจืด เนื่องจากลูกกุ้งไม่สามารถลอกคราบ

เพื่อให้มีพัฒนาการในระยะต่อไปได้ ถ้าอนุบาลด้วยน้ำจืดที่ผสมน้ำเค็มในอัตราส่วน 15 และ 30 เปอร์เซ็นต์ ก็จะทำให้ตัวอ่อนสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ และมีพัฒนาการในระยะต่อไป โดยสามารถลอกคราบได้ทุก ๆ 2 วัน ในช่วง 10 วันแรกหลังจากนั้นความถี่ของการลอกคราบจะลดลง นอกจากนี้ ยังพบว่าลูกกุ้งที่อนุบาลที่ความเค็ม 12-14 พีพีที มีอัตราการรอดตายสูงกว่าที่ระดับความเค็ม 5-7 และ 8-10 พีพีทีด้วย ไพโรจน์ และทรงชัย (2513) ได้พบว่ากุ้งก้ามกรามในธรรมชาตินั้น จะมีการผสมพันธุ์จนมีไข่ติดหน้าท้องแล้วอพยพไปสู่บริเวณปากแม่น้ำที่มีความเค็มประมาณ 3-6 พีพีที เพื่อวางไข่ ынต์ (2529) ได้สรุปว่าน้ำที่ใช้ในการอนุบาลลูกกุ้งก้ามกรามนั้น ควรใช้น้ำทะเลเจือจางจนมีความเค็มในช่วง 11-17 พีพีที ส่วน Jayacnandran (2001) ได้รายงานว่า ความเค็มที่เหมาะสมในการอนุบาลลูกกุ้งก้ามกรามควรอยู่ในช่วง 12-18 พีพีที ซึ่งระดับความเค็มที่ใช้นุบาลมีความแตกต่างกัน ความเค็มมีความสำคัญต่อการอนุบาลลูกกุ้งมีผลต่อการพัฒนาการและมีผลต่อการลอกคราบ เนื่องจากในน้ำเค็มมีแร่ธาตุต่าง ๆ ละลายอยู่ในรูปไอออนเช่น Na^+ K^+ Ca^{2+} Mg^{2+} และ Cl^- ไอออนเหล่านี้ เป็นธาตุองค์ประกอบปริมาณมาก ซึ่งจะมีปริมาณเป็นอัตราส่วนต่อความเค็มของน้ำคองที่เสมอ (มนูวดี, 2532) ที่ระดับความเค็มของน้ำต่ำเกลือสัตว์ก็จะมีปริมาณของโซเดียม คลอไรด์ และโพแทสเซียมต่ำลงด้วยเนื่องจากมีน้ำภายนอกที่มีความเจือจางแพร่เข้าสู่ร่างกายและแร่ธาตุต่าง ๆ ในร่างกายก็แพร่ออกสู่ภายนอก เพื่อรักษาระดับเกลือแร่ในร่างกายให้อยู่ในระดับที่มีความสมดุล ดังนั้นสัตว์จึงต้องมีการปรับตัวให้อยู่ในสถานะที่มีความเข้มข้นของเกลือแร่ในร่างกายสูงกว่าสิ่งแวดล้อมภายนอก จึงต้องมีการดึงพลังงานมาใช้อย่างมาก ในการรักษาความเข้มข้นของแร่ธาตุต่าง ๆ โดยมีกลไกการขับน้ำออกจากร่างกาย เพราะน้ำภายนอกที่แพร่เข้าไปในร่างกายอยู่ตลอดเวลาตามหลักการของออสโมซิส ในขณะที่เดียวกันก็จะมีการดูดกลับเกลือแร่ไว้ภายในร่างกายและลดการ

สูญเสียเกลือแร่จากร่างกาย โดยการลดขนาดของเยื่อเลือกผ่านให้เล็กลง และเพิ่มการเก็บสะสม
ปัสสาวะพร้อมทั้งปรับแรงดันน้ำ ภายในร่างกายให้อยู่ในสภาวะปกติ

การอนุบาลลูกกุ้งก้ามกรามมีความจำเป็นต้องใช้น้ำเค็มเนื่องจากลูกกุ้งต้องการแร่ธาตุที่อยู่ในน้ำ
ทะเล เพื่อให้มีการลอกคราบ เจริญเติบโตเพื่อเข้าสู่พัฒนาการในระยะต่อไป แต่ในบางภูมิภาค
น้ำเค็มหายาก เนื่องจากราคาแพงเพราะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการขนส่งเป็นระยะทางไกล เช่น
ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ดังนั้นการลดการใช้น้ำเค็มในการอนุบาลลูกกุ้งก้ามกรามจึง
มีความจำเป็น ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้พบว่าการใช้อาหารเสริมกรดไขมันอะราซิโคนิคสำหรับแม่กุ้ง
ในระดับ 1-2% สามารถช่วยให้ลูกกุ้งที่เกิดมามีความทนต่อความเค็มต่ำได้