บทที่ 4

วิจารณ์ผลการทดลอง

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขนาดของกุ้งที่นำมาใช้ในการทดลอง

ในการทดลองครั้งนี้ลูกกุ้งที่ใช้ในการทดลองเป็นลูกกุ้งที่เพาะขึ้นมาเอง ณ ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยง ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งใช้ระยะการเลี้ยงประมาณ 30–45 วัน ลูกกุ้งก้ามกรามที่เริ่มนำมาทดลองเลี้ยงจะมีขนาดความยาวเฉลี่ยทั้งหมด 6 บ่อ อยู่ในระหว่าง 1.22–2.9 ซม. และมีน้ำหนักเฉลี่ยทั้ง 6 บ่ออยู่ในระหว่าง 0.01–0.07 กรัม ซึ่งแสดงว่ามีความเหมาะสมต่อการนำมาใช้ในการทดลองพร้อมกันได้ เนื่องจากจะไม่มีอิทธิพลของความแตกต่างของน้ำหนักหรือรูปร่าง (size effect) เข้ามาเกี่ยวข้อง บ่อที่ถูกเลือกขึ้นมาเพื่อใช้ในการลงกุ้งต่างระดับความหนาแน่นกันก็กระทำโดยการจับฉลาก มิได้มีการเจาะจงเลือกบ่อไว้ก่อน นอกจากนั้นช่วงระยะเวลาการตรวจสอบกุ้ง รวมทั้งการเลี้ยง การดูแลต่าง ๆ กระทำภายใต้สภาวะแวดล้อมและวิธีเดียวกันโดยตลอด ยกเว้นเพียงบ่อ 9 ที่ได้ทำการปล่อยลูกกุ้งลงบ่อภายหลังบ่ออื่น ๆ ทั้งหมด

การเจริญเติบโตของกุ้งก้ามกราม

ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักกับความยาวของกุ้งก้ามกราม ได้ค่าความสัมพันธ์ดังนี้

กุ้งก้ามกรามที่เลี้ยงในบ่อเลขที่ 4, มีค่า $W_4 = 0.0040\ L^{3.3945}$
กุ้งก้ามกรามที่เลี้ยงในบ่อเลขที่ 5, มีค่า $W_5 = 0.0081\ L^{3.0741}$
กุ้งก้ามกรามที่เลี้ยงในบ่อเลขที่ 6, มีค่า $W_6 = 0.0042\ L^{3.3808}$

กุ้งก้ามกรามที่เลี้ยงในบ่อเลขที่ 7, มีค่า $W_7 = 0.0067\ L^{3.0760}$
กุ้งก้ามกรามที่เลี้ยงในบ่อเลขที่ 8, มีค่า $W_8 = 0.0033\ L^{3.4790}$
กุ้งก้ามกรามที่เลี้ยงในบ่อเลขที่ 9, มีค่า $W_9 = 0.0044\ L^{3.6707}$

จะเห็นได้ว่า ค่าความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักและความยาว จะเป็นไปตามกฎกำลังสองของ Rounsefell (1923) คือ $W = c\ L^n$ (เมื่อ c และ n เป็นค่าคงที่) และพบว่าในบ่อที่มีระดับความหนาแน่นของกุ้งเท่ากันจะมีความสัมพันธ์ระหว่าง น้ำหนักกับความยาวใกล้เคียงกันอย่างเช่น บ่อเลขที่ 4 และบ่อเลขที่ 6 มีระดับความหนาแน่นของกุ้ง 9 ตัวต่อตารางเมตร จะได้ค่า $W_4 = 0.0040\ L^{3.3945}$ และ $W_6 = 0.0042\ L^{3.3808}$ ตามลำดับ บ่อเลขที่ 5 และบ่อเลขที่ 7 มีระดับความหนาแน่นของกุ้ง 7 ตัวต่อตารางเมตร จะได้ค่า $W_5 = 0.0081\ L^{3.0741}$ และ $W_7 = 0.0067\ L^{3.0760}$ ส่วนบ่อเลขที่ 8 และบ่อเลขที่ 9 จะได้ค่าความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนัก และความยาวต่างกันเพียงเล็กน้อย กล่าวคือ บ่อเลขที่ 8 และบ่อเลขที่ 9 มีระดับความหนาแน่นของกุ้ง 5 ตัวต่อตารางเมตร จะได้ค่า $W_8 = 0.0033\ L^{3.4790}$ และ $W_9 = 0.0044\ L^{3.6707}$ ตามลำดับ อาจจะเป็นผลเนื่องจากลูกกุ้งที่นำมาปล่อยระหว่างบ่อเลขที่ 8 และบ่อเลขที่ 9 เป็นลูกกุ้งคนละครอกกัน

สมเกียรติ (2522) ได้ศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักและความยาวของกุ้งก้ามกรามที่อนุบาลแล้ว 2 เดือน ขนาดตั้งแต่ 2.50–21.00 ซม. โดยไม่แยกเพศได้ค่า

$$W = 0.0034\ L^{3.4158}$$

อำพล และคณะ (2512) ศึกษาถึงความสัมพันธ์ของกุ้งก้ามกรามในธรรมชาติขนาด 90–230 มม. โดยแยกเพศ ได้ค่าเป็น

$W = 1.01 \times 10^{6}\ L^{3.4171}$ (สำหรับกุ้งตัวผู้)
$W = 7.76 \times 10^{5}\ L^{3.3980}$ (สำหรับกุ้งตัวเมีย)

ในการศึกษาครั้งนี้พบว่าเมื่อศึกษาถึงค่าความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักกับความยาวของกุ้งก้ามกรามที่ไม่ได้อนุบาล โดยเฉลี่ยทุกบ่อขนาด 1.22–11.48 ซม. โดยไม่แยกเพศ ได้ค่า

$$W = 1.2052\ L^{3.3682}$$

เมื่อเปรียบเทียบข้อมูลทั้งหมด พอที่จะแยกออกมาสรุปได้ว่า กำลังของความยาวของกุ้งเลี้ยงกับกุ้งธรรมชาติ มีความแตกต่างกันน้อยมาก และกำลังของความยาวของกุ้งที่ผ่านการอนุบาลมาแล้ว 2 เดือน กับที่ไม่ได้ผ่านการอนุบาล มีความแตกต่างกันน้อยมากอีกเช่นกัน นั่นย่อมแสดงให้เห็นว่าความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนัก และความยาวของกุ้งก้ามกรามทั้งที่ผ่านการอนุบาลมาแล้ว หรือไม่ได้อนุบาล และทั้งที่เลี้ยงในบ่อดิน และที่เลี้ยงในธรรมชาติไม่แตกต่างกัน

ในการศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของกุ้งก้ามกราม ทรงชัย และประชิต (2507) ศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของกุ้งก้ามกรามในธรรมชาติ พบว่า มีความยาวเพิ่มขึ้นประมาณเดือนละ 1.5–2.00 ซม. โดยมีค่าเฉลี่ย 1.16 ซม. หรือ 11.6 กรัมต่อเดือน Sidthimunka and Chaopaknam (1965) ทดลองเลี้ยงในบ่อดินขนาด 300 ตารางเมตร ลึก 2 เมตร พบว่า ในช่วง 3 เดือนแรก ความยาวจะเพิ่มขึ้นอยู่ในช่วงเดือนละ 0.7–6.25 ซม. โดยมีค่าเฉลี่ย 3.48 ซม. หรือมีน้ำหนักเพิ่ม 4.47 กรัมต่อเดือน (ช่วง 4.39–4.61 กรัม) ส่วนช่วง 3 เดือนหลัง ความยาวที่เพิ่มขึ้นแต่ละเดือนจะลดลงโดยอยู่ในช่วง 0.9–2.45 ซม. โดยมีค่าเฉลี่ย 1.68 ซม. แต่มีค่าน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นแต่ละเดือนสูงกว่า 3 เดือนแรก คือมีน้ำหนักเพิ่มเดือนละ 6.92 กรัมต่อเดือน (ช่วง 6.14–7.46 กรัม) ส่วนประสิทธิ์ (2514) ทดลองเลี้ยงในบ่อดินขนาด 200 ตารางเมตร พบว่าน้ำหนักของกุ้งจะเพิ่มขึ้น จาก 4.2 กรัม–86.3 กรัม ในเวลา 6 เดือน เฉลี่ยเพิ่มตัวละ 78.3–82.0 กรัม คิดเป็นน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเดือนละ 13.05–13.67 กรัมต่อเดือน ไพโรจน์ และทรงชัย (2513) ศึกษาการเจริญของกุ้งก้ามกรามในกระชัง พบว่า ความยาวของ

กุ้งก้ามกรามที่เลี้ยงในกระชังเพิ่มขึ้นเดือนละ 0.4–0.5 ซม. และมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นเดือนละ 3.5 – 3.89 กรัม และสนิท (2512) [illegible] ว่า ความยาวที่เพิ่มขึ้นต่อเดือนอยู่ในช่วง 0.2–0.53 ซม. และน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อเดือนอยู่ในช่วง 0 –5.25 กรัม

ในการศึกษาครั้งนี้เพิ่มดูอัตราการเจริญเติบโตต่อเดือนทั้งความยาวและน้ำหนัก ซึ่งทดลองเลี้ยงในบ่อดิน จำนวน 6 บ่อ ที่ระดับความหนาแน่นต่างกันเป็นระยะเวลา 6 เดือน พบว่า เมื่อเลี้ยงครบ 6 เดือน ได้ค่าความยาวเฉลี่ยเดือนสุดท้ายของบ่อเลขที่ 4–บ่อเลขที่ 8 เป็น 11.48, 11.47, 10.71, 10.48, 10.66, 6.77 ซม. ตามลำดับ (ตารางที่ 4) เฉลี่ยเท่ากับ 1.47, 1.56, 1.40, 1.26, 1.31, 0.89 ซม. ต่อเดือน และได้ค่าน้ำหนักเฉลี่ยเดือนสุดท้าย ตั้งแต่บ่อเลขที่ 4 – บ่อเลขที่ 9 เป็น 14.25, 12.43, 13.31, 9.54, 12.0, 8.51 กรัม (ตารางที่ 5) เฉลี่ยเท่ากับ 2.39, 2.06, 2.21, 1.25, 1.99, 1.42 กรัมต่อเดือน และเมื่อนำค่าความยาวและน้ำหนักที่วัดและชั่งได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของทั้งน้ำหนักและความยาว ตั้งแต่บ่อเลขที่ 4 – บ่อเลขที่ 9 พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 12) รวมทั้งเมื่อนำมาแยกเปรียบเทียบแยกกันทีละ 2 บ่อ ตัวอย่างเช่น เปรียบเทียบระหว่างบ่อเลขที่ 4 และบ่อเลขที่ 5, บ่อเลขที่ 4 และบ่อเลขที่ 6, บ่อเลขที่ 4 และบ่อเลขที่ 7 เรื่อยไปจนเปรียบเทียบถึงระหว่างบ่อเลขที่ 8 และบ่อเลขที่ 9 พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญอีกเช่นกัน (ตารางที่ 14–43 ภาคผนวก)

นอกจากนั้นเมื่อคิดเป็นอัตราความยาวที่เพิ่มขึ้น (absolute rate of grawth) โดยความยาว) เฉลี่ยเดือนละ 1.47, 1.56, 1.40, 1.26, 1.31, 0.89 ซม. ตั้งแต่บ่อเลขที่ 4 ถึงบ่อเลขที่ 9 หรืออัตราการเจริญเติบโตโดยความยาวเป็นร้อยละ (relative growth rate โดยความยาว) มีค่าเฉลี่ยดังนี้ 30.89 %, 37.20 %, 34.40 %, 28.72 %, 27.64 %, 42.81 % ตามลำดับ (ตารางที่ 8–9) รวมทั้งเมื่อคิดเป็นอัตราน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (absolute rate of growth โดยน้ำหนัก) ตั้งแต่บ่อเลขที่ 4 ถึงบ่อเลขที่ 9 เฉลี่ยเดือนละ 2.39, 2.06, 2.20, 1.25, 1.99, 1.42 กรัม หรือ

อัตราการเจริญเติบโตโดยน้ำหนักเป็นร้อยละ (relative growth rate โดยน้ำหนัก) ตั้งแต่บ่อเลขที่ 4 ถึงบ่อเลขที่ 9 จะมีค่าเฉลี่ยดังนี้ 392.16 %, 260.08 %, 291.03 %, 250.89 %, 210.01 %, 667.46 % (ตารางที่ 6–7) จะเห็นได้ว่ามีความแตกต่างกันน้อยมาก จากการวิเคราะห์ทางสถิติ ทั้งของอัตราการเจริญเติบโตและการเพิ่มความเจริญเติบโตต่อเดือนทั้งความยาวและน้ำหนักตัว ยืนยันว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 50–54, ภาคผนวก)

และสำหรับการเจริญเติบโตโดยน้ำหนัก ซึ่งพิจารณาในรูปของสมการ คือ

$$W = Ae^{hx} \qquad (x = \text{เวลา})$$

ซึ่งสมการ ของทั้ง 6 บ่อ จะได้ผลดังนี้

บ่อเลขที่ 4, $W_4 = 0.8088\, e^{0.6266x}$ (x = เดือน)

$W_4 = 0.9233\, e^{0.0179x}$ (x = วัน)

บ่อเลขที่ 5, $W_5 = 0.6513\, e^{0.6687x}$ (x = เดือน)

$W_5 = 0.7626\, e^{0.0191x}$ (x = วัน)

บ่อเลขที่ 6, $W_6 = 0.6524\, e^{0.6192x}$ (x = เดือน)

$W_6 = 0.6393\, e^{0.0192x}$ (x = วัน)

บ่อเลขที่ 7, $W_7 = 0.5091\, e^{0.6503x}$ (x = เดือน)

$W_7 = 0.5741\, e^{0.0188x}$ (x = วัน)

บ่อเลขที่ 8, $W_8 = 0.5434\, e^{0.6110x}$ (x = เดือน)

$W_8 = 0.5791\, e^{0.0182x}$ (x = วัน)

บ่อเลขที่ 9, $W_9 = 0.2954\ e^{0.6379x}$ (x = เดือน)

$W_9 = 0.2307\ e^{0.0218x}$ (x = วัน)

จะเห็นได้ว่า ค่ากำลังของ exponential (e) จะมีความแตกต่างกันน้อยมาก (ในกรณีที่ x เป็นเดือนหรือวันเหมือนกัน) ดังนั้น แสดงให้เห็นว่าการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักในแต่ละบ่อ ซึ่งแตกต่างกันในระดับความหนาแน่น มีค่าใกล้เคียงกันมาก

การหาความสัมพันธ์ระหว่างการเพิ่มขนาด (ความยาว) กับเวลาในรูปสมการเส้นตรง Wickins and Bear (1974) พบความสัมพันธ์ระหว่างความยาวกับเวลาในรูปสมการเส้นตรง ซึ่งได้ทำการทดลองเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ ได้ผลดังนี้

ความยาวของกุ้งเพศผู้ (มม.) = 47.4059 + 0.2733 ของอายุ (วัน) และ

ความยาวของกุ้งเพศเมีย (มม.) = 36.6178 + 0.2320 ของอายุ (วัน)

สมเกียรติ (2522) ทดลองเลี้ยงกุ้งเปรียบเทียบการเลี้ยงในบ่อดิน, กระชัง และร่องสวน โดยไม่แยกเพศ ได้ผลดังนี้

ความยาว (ซม.) = 5.3815 + 1.7531 ของอายุ (เดือน) สำหรับกุ้งในบ่อดิน

ความยาว (ซม.) = 5.3155 + 1.3178 ของอายุ (เดือน) สำหรับกุ้งในกระชัง

ความยาว (ซม.) = 3.7887 + 1.6331 ของอายุ (เดือน) สำหรับกุ้งในร่องสวน

แต่ในการศึกษาครั้งนี้ พบว่ากุ้งก้ามกรามที่ทดลองเลี้ยงในบ่อดินที่ต่างระดับความหนาแน่นกัน ตั้งแต่บ่อเลขที่ 4 ถึงบ่อเลขที่ 9 จะมีความสัมพันธ์ระหว่างความยาวที่เพิ่ม (ซม.) กับอายุ (เดือน) เป็นเส้นตรงเช่นกันคือ

บ่อเลขที่ 4, ความยาว = 0.0943 ของอายุ – 1.6889
บ่อเลขที่ 5, ความยาว = 0.1163 ของอายุ – 4.2984
บ่อเลขที่ 6, ความยาว = 0.0887 ของอายุ – 1.5446
บ่อเลขที่ 7, ความยาว = 0.0870 ของอายุ – 1.8406
บ่อเลขที่ 8, ความยาว = 0.0880 ของอายุ – 1.8092
บ่อเลขที่ 9, ความยาว = 0.0210 ของอายุ + 3.6833

จากสมการทั้ง 6 นี้ จะพบว่าค่า slope ซึ่งเป็นค่าบอกถึงการเจริญเติบโตของกุ้งในบ่อต่าง ๆ มีความแตกต่างกันน้อยมาก ยกเว้นบ่อ 9 ที่แตกต่างจากบ่ออื่น ๆ มาก แต่อย่างไรก็ดีจากการวิเคราะห์ค่าการเจริญเติบโตทางสถิติ โดยความยาวของกุ้งก้ามกรามในบ่อดินทุกบ่อ (บ่อเลขที่ 4 – บ่อเลขที่ 9) ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 12, ภาคผนวก) และเมื่อทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบ โดยความยาวทีละ 2 บ่อ โดยเริ่มเทียบตั้งแต่บ่อเลขที่ 4 กับบ่อเลขที่ 5, บ่อเลขที่ 4 กับบ่อเลขที่ 6, เรื่อยไปจนถึงบ่อเลขที่ 8 กับบ่อเลขที่ 9 (ตารางที่ 14–28, ภาคผนวก) ก็ยืนยันว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญของความยาวเช่นกัน

และเมื่อเปรียบเทียบ ค่าความแตกต่างของการระดับความหนาแน่น ที่ใช้เลี้ยงกุ้ง คือ 5 ตัวต่อตารางเมตร, 7 ตัวต่อตารางเมตร, และ 9 ตัวต่อตารางเมตร พบว่าระดับความหนาแน่นที่ใช้นี้ไม่แตกต่างกันจนสามารถก่อให้เกิดความแตกต่างของการเจริญเติบโตทั้งในแง่น้ำหนักและความยาว (ตารางที่ 48–49, ภาคผนวก)

จากผลการตลอดระยะเวลาทดลองเลี้ยง 6 เดือน โดยการวัดความยาว พบว่าในช่วง 3 เดือนแรก ความยาวเฉลี่ยในช่วง 3 เดือนแรก ตั้งแต่บ่อเลขที่ 4 – บ่อเลขที่ 9 คือ 4.1–10.25 ซม., 3.38–10.20 ซม., 3.87–8.49 ซม., 4.41–6.31 ซม., 4.4–7.48 ซม. และ 3.28–6.67 ซม. ตามลำดับ เทียบกับความยาวเฉลี่ยในช่วง 3 เดือนหลัง ซึ่งมีความยาวเฉลี่ยในช่วง 3 เดือนหลัง ตั้งแต่บ่อเลขที่ 4–บ่อเลขที่ 9 คือ 11.10–11.48ซม.

10.66–11.47 ซม., 10.20–10.71 ซม., 10.88–10.48 ซม., 10.54–10.66 ซม., 7.19–6.77 ซม. ตามลำดับ (ตารางที่ 4) จะเห็นได้ว่าความยาวที่เพิ่มขึ้นในช่วง 3 เดือนแรก จะมีค่ามากกว่าความยาวที่เพิ่มขึ้นในช่วง 3 เดือนหลัง กล่าวคือ ความยาวที่เพิ่มขึ้นในช่วง 3 เดือนแรก ตั้งแต่บ่อเลขที่ 4–บ่อเลขที่ 9 อยู่มีค่า 7.55 ซม., 8.1 ซม., 6.19 ซม., 3.41 ซม., 4.68 ซม., 5.54 ซม. ตามลำดับ เทียบกับความยาวที่เพิ่มขึ้นในช่วง 3 เดือนหลัง ตั้งแต่บ่อเลขที่ 4–บ่อเลขที่ 9 มีค่า 1.23 ซม., 1.27 ซม., 2.22 ซม., 4.17 ซม., 3.18 ซม., 0.1 ซม., แสดงว่า อัตราการเจริญเติบโตในช่วงระยะเวลา 3 เดือนแรก (เฉลี่ยความยาวในช่วง 1.22–2.9 ซม.) จะเร็วกว่าอัตราการเจริญเติบโตในช่วงระยะเวลา 3 เดือนหลัง (เฉลี่ยความยาวในช่วง 6.77–11.48 ซม.) ซึ่ง Limpadanai and Tansakul (1980) ก็รายงานว่า กุ้งก้ามกรามขนาดเฉลี่ย 3.94 ซม. จะโตเร็วกว่ากุ้งก้ามกรามขนาด 11.24 ซม. Fujimura and Okamoto (1970) ชี้ให้เห็นว่า ความยาวของกุ้งก้ามกรามที่เริ่มเลี้ยงตั้งแต่เดือนที่ 1 ถึงเดือนที่ 4 คือ 1.7–2.3 ซม. จะเจริญเติบโตเร็วกว่าช่วงเดือนหลัง

อัตราการเปลี่ยนน้ำหนักอาหารเป็นเนื้อกุ้ง (Food conversion)

อัตราการเปลี่ยนน้ำหนักอาหารเป็นเนื้อกุ้งเป็นค่าที่บอกถึงประสิทธิภาพการกินอาหารของกุ้งก้ามกราม ถ้าค่านี้มีค่าต่ำ แสดงว่ากุ้งสามารถนำเอาอาหารที่ให้เลี้ยงไปเสริมสร้างช่วยในการเจริญเติบโตได้เป็นอย่างดี ในทางตรงกันข้าม ถ้าค่าอัตราการเปลี่ยนน้ำหนักอาหารเป็นน้ำหนักกุ้งมีค่าสูง แสดงว่าการนำอาหารไปใช้ในการเจริญเติบโตมีประสิทธิภาพต่ำ นอกจากนั้น Robert and Bauer (1978) รายงานว่า ค่าใช้จ่ายในการเลี้ยงกุ้งก้ามกรามที่มีค่าอัตราการเปลี่ยนเนื้ออาหารเป็นเนื้อกุ้งที่ต่ำกว่า จะถูกกว่าค่าใช้จ่ายในการเลี้ยงกุ้งที่มีค่าอัตราการเปลี่ยนเนื้ออาหารเป็นเนื้อกุ้งที่สูงกว่า

บุญช่วย (2509) Sidthimunka and Chaopakram (1965) ทดลองเลี้ยงกุ้งก้ามกรามในบ่อดินขนาด 200 ตารางเมตร พบว่า อัตราการเปลี่ยนน้ำหนักอาหารเป็น

เนื้อกุ้งในช่วง 3 เดือนแรกเป็น 7.1 : 1, 6.5 : 1, 6.0 : 1 (เฉลี่ย 6.5 : 1) ในช่วง 3 เดือนหลังเป็น 12.3 : 1, 11.7 : 1, 16.6 : 1, 11.9 : 1 (เฉลี่ย 13.1 : 1) และเมื่อเฉลี่ยรวมทั้ง 6 เดือนได้ค่าอัตราการเปลี่ยนน้ำหนักอาหารเป็นเนื้อกุ้ง 9.8 : 1

Sandifer (1980) ทดลองเลี้ยงแบบ semi-intensive culture โดยเลี้ยงในถังคอนกรีตขนาด 173 ตารางเมตร ได้ค่าอัตราการเปลี่ยนน้ำหนักอาหารเป็นเนื้อกุ้ง 2.3 : 1 และ 1.4 : 1 และพบว่า การเลี้ยงที่ได้ค่าอัตราการเปลี่ยนน้ำหนักอาหารเป็นเนื้อกุ้งที่ได้ค่าต่ำกว่า จะได้น้ำหนักตัวกุ้ง มากกว่าการเลี้ยงที่ได้ค่าอัตราการเปลี่ยนน้ำหนักอาหารเป็นเนื้อกุ้งที่ได้ค่าสูงกว่าคือ ได้ค่าน้ำหนักเฉลี่ย 16.2 กรัม และ 8.5 กรัม สำหรับค่าอัตราการเปลี่ยนน้ำหนักอาหารเป็นเนื้อกุ้งค่าต่ำและค่าสูงตามลำดับ

Fujimura and Okamoto (1970) รายงานการเลี้ยงกุ้งในบ่อดินขนาด 0.1–0.2 เฮคแตร์ (0.62–1.24 ไร่) ได้ค่าอัตราการเปลี่ยนน้ำหนักอาหารเป็นเนื้อกุ้ง 3.21 : 1 และ 3.31 : 1

ประสิทธิ์ (2514) ทดลองเปรียบเทียบการเลี้ยงกุ้งก้ามกรามโดยให้อาหารต่างระดับคือ 5% และ 10 % ของน้ำหนักตัว เลี้ยงในบ่อดินขนาด 200 ตารางเมตร พบว่า ได้ค่าอัตราการเปลี่ยนเนื้ออาหารเป็นเนื้อกุ้งดังนี้ 6.42 : 1, 8.23 : 1, 6.15 : 1 (เฉลี่ย 6.93 : 1) สำปรับกุ้งก้ามกรามที่เลี้ยงด้วยอาหาร 5 % ของน้ำหนักตัวกุ้ง และ 5.84 :1, 7.35 :1, 5.36 : 1 (เฉลี่ย 6.18 : 1) สำหรับที่เลี้ยงด้วยอาหาร 10 % ของน้ำหนักตัวกุ้ง Varikul and Pongsuwana (1972) รายงานถึงการเลี้ยงกุ้งก้ามกรามในบ่อดิน 4 บ่อ ที่ระดับความหนาแน่นต่างกัน ได้ค่าอัตราการเปลี่ยนน้ำหนักอาหารเป็นเนื้อกุ้งดังนี้คือ 6.4 : 1, 5.9 : 1, 7.: 1 และ 9.6 : 1 ตามลำดับ และเสริมต่อว่าค่าอัตราการเปลี่ยนน้ำหนักอาหารเป็นเนื้อกุ้งในระยะ 3 เดือนหลัง การเลี้ยงกุ้งจะสูงถึง 13.1 : 1 ซึ่งมากกว่า 2 เท่าของการเลี้ยงในช่วงระยะ 3 เดือนแรก แสดงว่าความสามารถของการ

เปลี่ยนอาหารให้เป็นน้ำหนักตัวของกุ้งก้ามกรามลดลงมากเมื่ออายุเพิ่มขึ้น เนื่องจากความสามารถในการนำอาหารธรรมชาติมาใช้มีมากขึ้น (Sidthimunka and Chacpaknam, 1965)

ในการศึกษาครั้งนี้ ได้ค่าอัตราการเปลี่ยนน้ำหนักอาหารเป็นน้ำหนักกุ้ง ตั้งแต่บ่อเลขที่ 4 ถึงบ่อเลขที่ 9 ดังนี้ 7.02 : 1, 8.03 : 1, 8.14 : 1, 6.14 : 1, 5.07:1 และ 5.49 : 1 ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ย 6.65 : 1 (ตารางที่ 10)

สาเหตุที่ทำให้อัตราการเปลี่ยนน้ำหนักอาหารเป็นเนื้อกุ้งสูง เนื่องจากสาเหตุการตายของกุ้งเป็นปัจจัยสำคัญ ซึ่งสาเหตุการตายได้อธิบายไว้ในหัวข้อ อัตราการตายและสาเหตุ นอกจากนั้นจะพบว่า ในระยะแรกเริ่มของการเลี้ยงช่วง 3 เดือนแรก ค่าอัตราการเปลี่ยนเนื้ออาหารเป็นเนื้อกุ้งจะต่ำ แต่จะสูงขึ้นเป็นอย่างมาก ในระยะเวลาการเลี้ยงช่วง 3 เดือนหลัง (บุญช่วย, 2505; Sidthimunka and Chacpaknam, 1965; Varikul and Ponsuwana, 1972) แสดงว่ากุ้งก้ามกรามจะใช้อาหารที่ใช้ในช่วงแรกของชีวิตสูง แล้วจะลดปริมาณการใช้อาหารที่ให้ลงไป เนื่องจากตอนกุ้งโตแล้วสามารถนำอาหารธรรมชาติมาใช้แทนได้ นอกจากนั้น Limpadanai and Tansakul (1980) ยืนยันว่า กุ้งก้ามกรามขนาด 3.94 ซม. จะโตได้เร็วกว่ากุ้งก้ามกรามขนาด 11.24 ซม. แสดงว่ากุ้งสามารถนำเอาอาหารไปเปลี่ยนเป็นเนื้อกุ้งได้ในช่วงเดือนแรกได้เร็วกว่าช่วงเดือนหลัง และค่าเฉลี่ยของอัตราการเปลี่ยนน้ำหนักอาหารเป็นน้ำหนักกุ้งในช่วง 3 เดือนแรก (6.5 : 1) กับช่วง 3 เดือนหลัง (13.1 : 1) ที่ บุญช่วย (2509), และ Sidthimunka and Chaopaknam (1965) ทำไว้คือ 9.8 : 1

ดังนั้นจะเห็นได้ว่า ค่าอัตราการเปลี่ยนน้ำหนักอาหารเป็นน้ำหนักกุ้งของบ่อดินทดลองเลี้ยง ขนาดตั้งแต่ 0.125 ไร่–1.33 ไร่ มีค่าใกล้เคียงกันคือ 6.93 : 1, 6.18 : 1, 9.8 : 1 และ 6.65 : 1 ตามลำดับ

<u>ระดับความหนาแน่นที่ใช้ในการเลี้ยงกุ้งก้ามกรามและอัตราการรอด</u>

เกี่ยวกับระดับความหนาแน่นที่ใช้ในการเลี้ยงกุ้งก้ามกราม พบว่าระดับความหนาแน่นที่ใช้เลี้ยงยิ่งสูงจะมีผลต่อการเจริญเติบโต และอัตราการรอดของกุ้ง (Wickins, 1972

b; Shang and Fujimura, 1977) แต่ Fujimura (1972) และ Shang and Fujimura (1977) แนะนำว่า หากต้องการเลี้ยงโดยคำนึงถึงผลตอบแทนทางเศรษฐกิจควรปล่อยกุ้งวัยรุ่นที่ระดับความหนาแน่น 10–20 ตัวต่อตารางเมตร และ Fujimura (1972) เน้นว่า ขนาดของกุ้งที่เหมาะคือ 0.16 ซม. (วัดจาก posterior margin of orbit ถึงสุดปลายของ telson) ที่ระดับความหนาแน่น 17 ตัวต่อตารางเมตร เป็นระดับความหนาแน่นที่เหมาะสมที่สุดของกุ้งชนิดนี้

Fujimura (1966) รายงานว่ากุ้งที่ถูกเลี้ยงในสภาพที่เหมาะสม จะมีน้ำหนักได้ถึง 100 กรัม และยาวกว่า 13 ซม. ในเวลา 9 เดือน

Ling (1967) รายงานเช่นกันว่า สามารถเลี้ยงกุ้งก้ามกรามตั้งแต่ขนาดความยาว 2.50 ซม. จนถึงขนาดความยาว 15.50 ซม. โดยได้น้ำหนักถึง 110 กรัม ภายในเวลา 7 เดือน

Rabanal (1965) ทดลองลงกุ้ง 5,000 ตัว ในเนื้อที่ 4,800 ตารางเมตร (1.25 ตัวต่อตารางเมตร) เป็นกุ้งขนาด 0.1–0.2 กรัม สามารถจับกุ้งได้น้ำหนักสูงสุด 100 กรัม ในเวลา 8 เดือน โดยมีอัตราการรอด 60 %

Sidthimunka and Chaopaknam (1965); บุญช่วย (2509) ทดลองเลี้ยงในบ่อดิน ขนาด 300 ตารางเมตร ลึก 2 เมตร ระดับความหนาแน่นที่ใช้ทดลอง 1 ตัวต่อตารางเมตร โดยใช้กุ้งขนาดความยาว 5.3–7.9 ซม. พบว่าในช่วง 3 เดือนแรก อัตรารอดจะสูงมากคือ 96.6 % แต่เมื่อทิ้งไว้ในช่วง 3 เดือนหลัง อัตรารอดจะลดลงเหลือ 76.7 %

Fujimura and Okamcta (1970) เลี้ยงกุ้งที่มีขนาดความยาวตัวเฉลี่ย 2.2ซม. และมีน้ำหนักเฉลี่ย 0.199 กรัม ในบ่อดินขนาด 67 × 30 × 0.15 เมตร ด้วยระดับความหนาแน่น ประมาณ 17 ตัวต่อตารางเมตร ภายหลัง 10 เดือนจับกุ้งได้ขนาดความยาวเฉลี่ย 8.30 ซม. และน้ำหนักเฉลี่ย 13.50 กรัม โดยมีอัตรารอดมาเพียง 38 % ไพโรจน์และทรงชัย (2512) ทดลองเลี้ยงในบ่อซีเมนต์ขนาด 1 × 4 × 0.5 เมตร เมื่อเลี้ยงครบ 7 เดือน

มีอัตรารอดตายเหลือเพียง 0.47 % และได้กุ้งก้ามกรามขนาดโตสุด 1.8 กรัม ความยาว 63.2 มม. (6.32 ซม.). Shang and Fujimura (1977) เลี้ยงกุ้งในบ่อขนาด 1–2 เอเคอร์ (4,000–8,000 ตารางเมตร) โดยเลี้ยงที่ความหนาแน่น ๆ.5–2 ตัวต่อตารางฟุต (16–21 ตัวต่อตารางเมตร) มีอัตราการรอดตายเหลือมา 50 % ส่วน Green et al (1977) ทดลองเลี้ยงในบ่อขนาด 0.19 เฮกเตอร์ (1,900 ตารางเมตร) ด้วยระดับความหนาแน่น 4 ตัวต่อตารางเมตร ก็มีอัตรารอดตายเหลือมา 50 % เช่นกัน ส่วน Sandifer et al (1980) ทดลองเลี้ยงกุ้งในบ่อคอนกรีต จำนวน 2 บ่อ โดยพยายามเพิ่มพื้นที่ในบ่อให้มากที่สุด ใส่ลูกกุ้งด้วยความหนาแน่น 83 ตัวต่อตารางเมตร เป็นกุ้งขนาด 1.0 กรัม และ 32 ตัวต่อตารางเมตร เป็นกุ้งขนาด 1.3 กรัม ตามลำดับ มีอัตราการรอด 66.5 % และ 73.2 %. Smith et al (1980) ทดลองเลี้ยงกุ้งขนาด 0.06–0.14 กรัม โดยเลี้ยงในบ่อขนาด 0.16 เฮกแตร์ (ประมาณ 1 ไร่) ด้วยระดับความหนาแน่นตั้งแต่ 2.1–13.2 ตัวต่อตารางเมตร โดยลองเลี้ยงในความเค็มต่าง ๆ พบว่า ที่ความเค็มต่ำ ๆ (5.7–7.2 ppt) จะให้ผลเหมือนกับเลี้ยงในน้ำจืดทั่วไป แต่ที่ความเค็มสูง ๆ (15.3 ppt) อัตราการรอดและการเจริญเติบโตจะลดลง ประสิทธิ์ (2514) ทดลองเลี้ยงในบ่อดินขนาด 200 ตารางเมตร โดยแบ่งให้อาหารต่างกัน พบอัตราการรอด 25.33 %, 48.00 %, 42.66 %, (เฉลี่ย 42.00 %) สำหรับที่ให้อาหาร 5 % ของน้ำหนักตัว และ 57.33 %, 45.33 %, 42.00 % (เฉลี่ย 48.22 %) สำหรับชุดที่ให้อาหาร 10 % ของน้ำหนักตัว ประสิทธิ์ (2512) ทดลองเลี้ยงในร่องสวนด้วยความหนาแน่น 5 ตัวต่อตารางเมตร เป็นกุ้งขนาด 1 นิ้ว (2.54 ซม.) หนักประมาณ 0.1 กรัม จำนวน 3 ร่อง ศึกษาอัตราการรอดภายหลัง เลี้ยงไปแล้ว 89 วัน (ประมาณ 3 เดือน) ได้ผลดังนี้ 40.41 %, 61.2 %, 58.6 % (เฉลี่ย 53.4 %). สมภักดิ์ และไพบูลย์ (2521) ศึกษาการเลี้ยงกุ้งที่จังหวัดสุพรรณบุรี ทดลองเลี้ยงในบ่อดินขนาดตั้งแต่ 1 – 2 ไร่ และที่ความลึก 1.2–1.5 เมตร โดยมีอัตราการปล่อยลงเลี้ยงและอัตรารอดดังนี้ ที่ความหนาแน่น 6 ตัวต่อตารางเมตร รอด 65.67 % และ 30.95 % ภายหลังเลี้ยงไว้นาน 8 เดือน และ 7 เดือน ตามลำดับ ความหนาแน่น 3 ตัวต่อตารางเมตร รอด 52.14 % ภายหลังเลี้ยง 7 เดือน ความหนาแน่น 5 ตัวต่อตารางเมตร รอด 77.40 % เลี้ยงนาน 6 เดือน ความหนาแน่น 2 ตัวต่อ

ตารางเมตร รอด 72.45 ตัวต่อตารางเมตร ภายหลังเลี้ยง 7 เดือน. สมเกียรติ (2522) ทดลองเลี้ยงใน 3 ระบบคือ ในบ่อดิน, ร่องสวนผลไม้ และกระชังในคลองส่งน้ำ ด้วยระดับความหนาแน่น 5 ตัวต่อตารางเมตร ภายหลังเลี้ยงไว้ 6 เดือน มีอัตราการรอด 69.8 %, 35.2 %, และ 52.5 % ตามลำดับ. ทรงชัย และประสิทธิ์ (2516) เล่าถึงการเลี้ยงกุ้งในฮาวายว่า นิยมเลี้ยงในบ่อดินขนาด $\frac{1}{2}$ เอเคอร์ (ประมาณ 5 ไร่) มีน้ำไหลตลอดเวลา และปล่อยกุ้งในอัตรา 10–15 ตัวต่อตารางเมตร. Suharto and Djajadiredija (1977) พบว่าการเลี้ยงกุ้งก้ามกรามวัย ความหนาแน่น 4 ตัวต่อตารางเมตร ในบ่อดิน จะให้อัตราการรอดสูงที่สุดคือ 43 % ภายหลังระยะเวลาการเลี้ยง 3 เดือน Sandifer and Smith (1976) ทำการเลี้ยงกุ้งขนาด 2.9 กรัม มีอัตราการรอดมา 68.3 % ภายหลังเลี้ยงไว้นาน 5 เดือน และได้กุ้งใหญ่ขนาด 30.2 กรัม

ในการศึกษาเลี้ยงกุ้งก้ามกรามในบ่อดินครั้งนี้ เป็นการทดลองเลี้ยงเพื่อเปรียบเทียบผลของการเจริญเติบโตเมื่อเลี้ยงที่ระดับความหนาแน่นต่างกัน ซึ่งได้ใช้ระดับความหนาแน่นคือ 9 ตัวต่อตารางเมตร, 7 ตัวต่อตารางเมตร และ 5 ตัวต่อตารางเมตร มีอัตราการรอดภายหลังสิ้นสุดการทดลองดังนี้ 38.10 % และ 20.92 %, 22.22 % และ 27.85 %, 30.42 % และ 23.25 % (ตารางที่ 11) สาเหตุการตายวันเป็นตัวการสำคัญที่ทำให้อัตราการรอดต่ำ ได้อธิบายไว้ในหัวข้อ อัตราการตายและสาเหตุ

<u>ผลผลิตของกุ้งก้ามกรามที่เลี้ยงในบ่อดิน</u>

Susanto (1976) รายงานถึงผลผลิตของกุ้งก้ามกรามที่จับได้ตามแหล่งน้ำต่าง ๆ ในประเทศอินโดนีเซียว่า มีแนวโน้มจะเพิ่มขึ้นคือ ตั้งแต่ปี 1973–1975 ได้ผลผลิตทั้งหมด 189.031 ตัน, 194.7 ตัน และ 239.92 ตัน ตามลำดับ Sidthimunka and Chaopaknam (1965); บุญช่วย (2509) ทดลองเลี้ยงในบ่อดินขนาด 500 ตารางเมตรในเวลา 6 เดือน ได้ผลผลิต 122 กก.ต่อไร่ต่อปี. Fujimura and Okamoto (1970) ศึกษาการเลี้ยงเพาะเลี้ยงแบบเกี่ยวเนื่องโดยจะเลี้ยงกุ้งรุ่นมารวมลงในบ่อดินเอาไว้ก่อน เมื่อครบ 6 เดือนจึงจะเก็บเกี่ยวขึ้น และหลังจากนั้นก็จะทยอยปล่อยลูกกุ้งลงไปใหม่ เพื่อทดแทน

จำนวนกุ้งที่หายไปภายหลังจากเก็บเกี่ยวรุ่นก่อนไปแล้ว การทดลองทำในบ่อขนาด 0.10–0.20 เฮคแตร์ (0.62–1.24 ไร่) ด้วยวิธีการนี้ เขาประมาณว่าผลผลิตที่ได้จะถึง 200 กก.ต่อเฮคเตอร์ ต่อเดือน (32 กก.ต่อไร่ ต่อเดือน) Shang and Fujimura (1977) รายงานถึงผลผลิตของเขาว่าเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ 3,000–3,500 ปอนด์ ต่อเอเคอร์ต่อปี (ประมาณ 544.8–635.6 กก.ต่อไร่ ต่อปี). Varikul and Pongsuwana (1972) รายงานถึงผลการเลี้ยงกุ้งก้ามกรามภายหลังระยะเวลา 6 เดือน ในบ่อดิน 4 บ่อ จะได้ผลผลิต 388.55 กก.ต่อเฮคแตร์ (61.55 กก.ต่อไร่), 335.40 กก.ต่อเฮคแตร์ (56.86 กก.ต่อไร่), 326.90 กก.ต่อเฮคแตร์ (52.30 กก.ต่อไร่) และ 330.95 กก.ต่อเฮคแตร์ (52.95 กก.ต่อไร่) ตามลำดับ (โดยเลี้ยงที่ความหนาแน่นต่ำ) เฉลี่ยได้ 350.44 กก.ต่อเฮคแตร์ (55.92 กก.ต่อไร่), Sandifer et al (1980) ทดลองเลี้ยงกุ้งก้ามกรามแบบ semi-intensive culture โดยเลี้ยงในบ่อคอนกรีตขนาด 173 ตารางเมตร ที่มีการเพิ่มเนื้อที่ไว้ในถังให้มากขึ้น พบว่า ผลผลิตในถังที่เลี้ยงด้วยความหนาแน่นสูงกว่า จะให้ผลผลิตสูงกว่าคือ 4,700 กก.ต่อเฮคเตอร์ (760.83 กก.ต่อไร่) และ 3,828 กก.ต่อเฮคแตร์ (619.67 กก.ต่อไร่) เขาแนะนำต่อไปว่าหากมีการปรับปรุงวิธีการ และเทคนิคต่าง ๆ แล้ว สามารถจะให้ผลผลิตได้สูงถึง 10,000 กก.ต่อเฮคแตร์ต่อปี (1618.78 กก.ต่อไร่ต่อปี). ประสิทธิ์ (2514) ทดลองเลี้ยงในบ่อดินขนาด 200 ตารางเมตร ภายหลังระยะเวลา 6 เดือน ได้ผลผลิตเฉลี่ย 36.48 กก.ต่อไร่ ในบ่อที่เลี้ยงด้วยอาหาร 5 % ของน้ำหนักตัว และ 44.64 กก.ต่อไร่ ในบ่อที่เลี้ยงด้วยอาหาร 10 % ของน้ำหนักตัว.

สนิท (2512) รายงานถึงการทดลองเลี้ยงกุ้งก้ามกรามในร่องสวน จำนวน 3 ร่อง ภายหลังเลี้ยงได้ 3 เดือน ได้ผลผลิตดังนี้ 193.84 กก.ต่อไร่ต่อปี, 103.68 กก.ต่อไร่ต่อปี 62.27 กก.ต่อไร่ต่อปี. สมศักดิ์ และไพบูลย์ (2521) พบว่าในบ่อที่ลงกุ้งในอัตราส่วน 2 ตัวต่อตารางเมตร ได้ผลผลิต 155.04 กก.ต่อไร่ ในเวลา 7 เดือน, ในบ่อที่ลงกุ้งในอัตรา 3 ตัวต่อตารางเมตร ได้ผลผลิต 104.13 กก.ต่อไร่ ในเวลา 7 เดือน, ในบ่อที่ปล่อยกุ้งอัตรา 5 ตัวต่อตารางเมตร มีผลผลิต 154.2 กก.ต่อไร่ ในเวลา 6 เดือน, ส่วนบ่อที่ปล่อยกุ้งในอัตรา 6 ตัวต่อตารางเมตร ได้ผลผลิต 129.5 กก.ต่อไร่ และ 126 กก.ต่อไร่

ในระยะเวลาการเลี้ยง 7 เดือน และ 8 เดือน ตามลำดับ. Suharto and Djajadiredja (1977) กล่าวว่าในอินโดนีเซียในบ่อดินสามารถให้ผลผลิตตั้งแต่ 24.8–135.0 กก.ต่อไร่ ทุก ๆ 3 เดือน. สมเกียรติ (2522) ทดลองเลี้ยงกุ้งก้ามกรามในบ่อดินขนาด 2,800 ตารางเมตร (1.75 ไร่) เปรียบเทียบกับการเลี้ยงในกระชัง และในร่องสวนขนาด 6 และ 120 ตารางเมตร ตามลำดับด้วยความหนาแน่น 6 ตัวต่อตารางเมตร เขาประมาณว่าได้ผลผลิต 228.6, 137.9 และ 74.1 กก.ต่อไร่ 6 เดือน หรือ 457.14, 275.74 และ 148.1 กก.ต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ. Menasaveta and Piyatiratitiverakul (1980) ทดลองในบ่อดินขนาดเดียวกันได้ผลผลิต 210 กก.ต่อไร่ต่อ 6 เดือน หรือ 420 กก.ต่อไร่ต่อปี. มอนอินทร์ (2522) เลี้ยงกุ้งที่เชียงใหม่ในเนื้อที่บ่อ 4 ไร่ โดยผลผลิต 90 กก. ในเวลา 6 เดือน เขาชี้แจงว่า ทางภาคเหนือไม่มีแร่ธาตุแคลเซี่ยมเพียงพอที่จะทำให้กุ้งลอกคราบได้ อีกทั้งปัญหาเรื่องอากาศหนาวจัดในฤดูหนาวจะทำให้การเจริญเติบโตของกุ้งเกิดช้า หรืออาจถึงตาย. Fujimura (1974) และ CIFEXO/COP (1976) พบว่ากุ้งที่เลี้ยงในบ่อดินสามารถให้ผลผลิตได้ถึง 3,000 กก.ต่อเฮกแตร์ต่อปี (480 กก.ต่อไร่ต่อปี)

ในการศึกษาการเลี้ยงกุ้งก้ามกรามในบ่อดินที่ต่างระดับความหนาแน่น พบว่าผลผลิตที่ได้ภายหลังสิ้นสุดผลการทดลองได้ผลดังนี้ 116.84 และ 101 กก.ต่อไร่ต่อ 10 เดือน ของบ่อที่ลงกุ้งในอัตรา 9 ตัวต่อตารางเมตร, 58.1 และ 76.7 กก.ต่อไร่ต่อ 10 เดือน ของบ่อที่ลงกุ้งในอัตรา 7 ตัวต่อตารางเมตร และ 49.1 และ 31.8 กก.ต่อไร่ต่อ 10 เดือน ในอัตรา 5 ตัวต่อตารางเมตร จะเห็นได้ว่าที่ระดับความหนาแน่นมากจะให้ผลผลิตผอบแทนกลับคืนมาสูง อย่างไรก็ตามผลผลิตที่ได้ยังจัดอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำ สาเหตุสำคัญที่ทำให้ผลผลิตลด คืออัตราการตายที่ค่อนข้างสูง จะได้อธิบายในหัวข้ออัตราการตาย และสาเหตุ ส่วนสาเหตุอื่นได้แก่ พื้นสภาพให้ท้องบ่อเป็นโคลนเลนมาก สภาพเช่นนี้จะทำให้กุ้งเจริญเติบโตช้า (บรรจง, 2513; Tunsutapanich et al 1980; Fujimura and Okamoto, 1970) พบว่าเปอร์เซ็นต์ของกุ้งเล็กที่จับได้จะมากกว่าเปอร์เซ็นต์กุ้งใหญ่ (ตารางที่ 11) กุ้งเล็กที่จับได้จะมากกว่ากุ้งใหญ่

คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ 49.50 %, 57.94 %, 14.32 %, 46.78 %, 97.44 %, 84.94 % ของบ่อเลขที่ 4 ถึงบ่อเลขที่ 9 ตามลำดับ.

นอกจากนั้นยังมีศัตรูของกุ้งที่คอยแย่งอาหารที่สำคัญได้แก่ กุ้งฝอย (Macrobrachium lancesteri), ปลาและลูกปลาชนิดต่าง ๆ

และปัญหาที่สำคัญที่สุดได้แก่ ปัญหาเรื่องการขโมย เนื่องจากทำเลที่ตั้งของบ่อทดลองเลี้ยงในครั้งนี้ ขุดขึ้นในพื้นที่นาของ รองศาสตราจารย์ ดร. เปี่ยมศักดิ์ เมนะเศวต ตำบลบึงบอน อำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี และรอบ ๆ พื้นที่นาเป็นทุ่งโล่งมิได้มีรั้วกั้นอย่างรัดกุม ซึ่งยากต่อการดูแลให้ทั่วถึงตลอดทุกบ่อได้ จึงเป็นการสดวกแก่ผู้ที่หวังจะเก็บเกี่ยวผลประโยชน์จากแรงงานผู้อื่นได้อย่างเต็มที่ ดังมีตัวอย่างปรากฏให้เห็นมาแล้ว กล่าวคือมีการขโมยกุ้งจากบ่อเลขที่ 6 ในวันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2523 โดยผู้ขโมยเป็นชาวบ้านที่อาศัยอยู่บริเวณข้างเคียงกับบ่อที่ทดลองเลี้ยงเอง

อัตราการตายและสาเหตุ

อัตราการตายของกุ้งก้ามกรามที่ทำการทดลองเลี้ยงในบ่อดินด้วยระดับความหนาแน่นที่แตกต่างกันนั้นมีค่าที่ค่อนข้างสูง สืบเนื่องมาจากสาเหตุหลายประการคือ

สาเหตุเนื่องจากในบ่อดินมักเกิดสภาวะการเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วของแพลงตอนพืช (planktonic algal bloom) อยู่เสมอ ๆ สังเกตได้จากสีน้ำที่เริ่มเขียวขึ้นตลอดเวลา นอกจากนั้นยังปรากฏชั้นของสาหร่ายลอยอยู่เต็มตลอดผิวหน้าชั้นน้ำผิวบน เนื่องจากสปอร์ของพืชเหล่านี้ในอากาศรวมทั้งในน้ำด้วย ลอยมาตกและปะปนมากับน้ำในตอนที่มีการสูบเปลี่ยนถ่ายน้ำ ซึ่งสปอร์เหล่านี้จะประกอบด้วย aerophytes และ phytoplankton โดยเฉพาะพวกหลังจะเห็นตัวทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงมากที่สุด ประกอบกับอาหารที่เหลือจากการกินของกุ้ง ซึ่งจะเป็นอาหารอย่างดีต่อการเจริญของพืชเหล่านี้ (Balazs and Ross, 1976) ดังจะเห็นได้ว่าค่า conductivity ในบางครั้งสามารถวัดได้มากกว่า 5 มิลลิโมล์ต่อซม. ซึ่งปกติไม่ควรเกิน 1 มิลลิโมล์ต่อซม. (ตารางที่ 67–70, ภาคผนวก) อีกทั้งสภาพแวดล้อม

เหมาะสมจึงเป็นการเร่ง เร้าการเจริญของพืชเหล่านี้ได้เป็นอย่างดี ทำให้น้ำในบ่อเกิดสีเขียวขึ้นเสมอ ๆ Green et al (1977) กล่าวว่าปรากฏการดังกล่าวเช่นนี้สามารถฆ่ากุ้งให้ตายได้มากถึง 45 % ภายในเวลา 3 วัน. แม้จะได้มีการถ่ายเทเปลี่ยนน้ำอยู่เสมอ แต่เนื่องจากระบบถ่ายน้ำยังไม่ดีพอ เพราะต้องอาศัยทางลำเลียงและระบายน้ำทางเดียวกัน ทำให้ประสิทธิภาพการถ่ายเทไม่ได้ดีเท่าที่ควร น้ำไม่สามารถอัดเข้าในบ่อได้อย่างเต็มที่ ยิ่งในช่วงเดือนตั้งแต่ปลายมกราคม 2522–เมษายน 2523 เป็นช่วงที่อากาศร้อนจัด น้ำในคลองระบายแห้งจนไม่สามารถสูบน้ำขึ้นมาใช้ได้ และน้ำในบ่อก็สูญเสียโดยการระเหย, การซึมหายไปในดิน รวมทั้งรั่วไปตามรูที่ปูนาเจาะไชเข้าไปอีกด้วย จึงทำให้ในบ่อตื้นขึ้นมาก เฉลี่ยแล้วน้ำในบ่อจะลึกเพียง 50–60 ซม. ในสภาวะเช่นเดียวกันนี้ Tunsutapanich et al (1980) บอกไว้ว่า ทำให้ผลผลิตลดลงเหลือ 38 กก.ต่อไร่ แม้อัตราการรอดจะถึง 60 % ดังนั้นในช่วงตั้งแต่ปลายเดือนมกราคม 23 เป็นต้นมา จึงปรากฏการณ์น้ำเขียวขึ้นบ่อย อันเกี่ยวพันไปถึงปริมาณของออกซิเจนภายในบ่อด้วย เพราะในสภาวะการเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วของแพลงตอนพืช จำเป็นจะต้องใช้ออกซิเจนมากในตอนกลางคืนทำให้ปริมาณออกซิเจนจะลดต่ำลง และถ้าเกิดขึ้นนาน ๆ กุ้งจะไม่สามารถนำออกซิเจนมาใช้ได้ (Green et al, 1977) ตัวอย่างพบได้ในวันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2523 กุ้งจากบ่อเลขที่ 6 กระโดดขึ้นมาตายในตอนเช้ามืดมากกว่า 30 ตัว ตามรูปที่ 16–17 ยืนยันได้ว่าตั้งแต่เดือนมกราคม 2523 เป็นต้นไป มีความแตกต่างกันของปริมาณออกซิเจนในช่วงเช้าและช่วงบ่ายอย่างเห็นได้ชัด โดยเปรียบเทียบกันทั้งระดับผิวหน้าน้ำและพื้นใต้ท้องน้ำและจากรายงานของสมเกียรติ (2522) แจ้งว่า phytoplankton ที่มีถาวรในบ่อดินรังสิตได้แก่ Oscillatoria, Plectonema และ Spirogyra พวกที่มีปานกลางได้แก่ Chlorococcum, Lygnbya และที่มีน้อยได้แก่ Nitzschia, Tabellaria

จากเศษอาหารที่ตกตะกอนอยู่ใต้พื้นท้องบ่อเมื่อเกิดการหมักหมมกันมากเข้า จะทำให้เกิดพวกจุลินทรีย์หรือแบคทีเรีย จำพวกแบคทีเรียที่ไม่ต้องใช้ออกซิเจนจะเปลี่ยนสภาพของเศษอาหารให้กลายเป็นก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ ซึ่งเป็นก๊าซที่มีพิษต่อกุ้งเป็นอย่างมาก (ไพโรจน์ และทรงชัย, 2520) ตรวจพบได้จากสภาพพื้นท้องบ่อเปลี่ยนเป็นโคลนสีดำ. Tunsutapanich et al (1980),

และ Fujimura and Okamoto (1970) ยืนยันว่า หากสภาพพื้นบ่อเป็นโคลนมาก และน้ำไม่ได้ถ่ายเทบ่อยจะทำให้อัตราการเจริญเติบโตช้า. Sidthimunka and Chaopaknam (1965), และ Varikul and Pongouwana (1972) ย้ำว่า ความสามารถในการทนต่อสภาพน้ำเสียมีน้อยมาก กุ้งจะหลีกหนีโดยการลอยคอขึ้นเหนือน้ำเสมอ และกระโดดขึ้นมาตามคลิ่ง แต่ท้ายสุดก็จะตาย

บ่อที่มีโคลนเลนเป็นจำนวนมากจะไม่เหมาะสมต่อการเลี้ยงกุ้งก้ามกราม เพราะเมื่อกุ้งลอกคราบมักจะจมโคลนตาย (ไพโรจน์ และทรงชัย, 2520) รวมทั้งตอนลากอวนขึ้นมา ยิ่งมีโอกาสทำให้กุ้งจมโคลนตายได้ง่าย

การเปลี่ยนแปลงของ อยู่ในปริมาณที่เป็นด่างค่อนข้างสูง โดยในช่วงบ่ายเฉลี่ยตั้งแต่บ่อเลขที่ 4 ถึงบ่อเลขที่ 9 เป็นดังนี้ 9.08, 8.88, 9.04, 9.08, 9.07 ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของ จะเปลี่ยนแปลงไปตามการเปลี่ยนแปลงของสาหร่าย (Green et al 1977) อาจจะเป็นสาเหตุของการตายได้ประการหนึ่ง เนื่องจาก Susanto et al (1976) กล่าวไว้ว่าตามปกติแล้ว กุ้งก้ามกรามชอบอยู่ในสภาพที่มี เป็นกลาง เปี่ยมศักดิ์ (1980) เสริมว่าที่ สูงถึง 9.5 ก็เป็นสาเหตุหนึ่งทำให้กุ้งตายได้

อุปนิสัยการชอบกินกันเอง (Cannibalism) ของกุ้งก็เป็นสาเหตุสำคัญ

การอนุบาลกุ้งก็มีส่วนเกี่ยวข้องเกี่ยวกับการตายของกุ้ง เนื่องจากกุ้งที่นำมาทดลองในครั้งนี้ นำมาจากห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยง คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีจำนวนจำกัด ดังนั้นจึงไม่สามารถที่จะนำมาอนุบาลก่อนปล่อยลงบ่อได้ ดังนั้นกุ้งที่นำมาปล่อยจะเป็นกุ้งที่มีอายุหลังคว่ำแล้ว 10–15 วัน (ขนาดตั้งแต่ 1.22–2.9 ซม., โดยมีน้ำหนักอยู่ในช่วง 0.01–0.07 กรัม) ตามปกติโดยทั่วไปก่อนการเลี้ยงจริง ควรนำกุ้งวัยรุ่นเพิ่งคว่ำใหม่นี้มาเลี้ยงในบ่ออนุบาลก่อนที่จะปล่อยลงสู่บ่อเลี้ยงจริง. ไพโรจน์ และทรงชัย (2520) แนะนำให้อนุบาลกุ้งจากขนาด 1.5–2.0 ซม. ให้เติบโตมีขนาด 5–8 ซม. จะใช้เวลาอนุบาล 4 เดือน จึงจัดว่าเป็นกุ้งที่มีขนาดพอเหมาะที่จะนำไปปล่อยเลี้ยงในบ่อใหญ่.

Limpadanai and Tansakul (1980) พบว่า กุ้งขนาดความยาวเฉลี่ย 2.45 ซม. จะให้อัตราการตายสูงมากกว่า กุ้งขนาด 3.45 ซม. ผลของการเพาะเลี้ยงกุ้งก้ามกรามในบ่อซีเมนต์ ของไพโรจน์ และทรงชัย (2511) เน้นให้เห็นลูกกุ้งวัยรุ่นที่มีอายุ 2 เดือนแรก จะให้อัตราการตายสูงกว่าระยะอื่น และหลังจากลูกกุ้งมีอายุ 4 เดือนขึ้นไป อัตราการตายจะค่อยต่ำลง. (1969) แนะนำให้ใช้ลูกกุ้งที่มีการอนุบาลแล้ว 3 เดือน มาเลี้ยงในบ่อใหญ่.

สัตว์ที่เป็นตัวห้ำ (predator) จัดเป็นปัญหาสำคัญอีกอย่างหนึ่ง เริ่มตั้งแต่ตัวอ่อนของแมลงปอ ซึ่งแมลงปอจะมาไข่ทิ้งไว้ตั้งแต่ตอนเตรียมน้ำไว้ในตอนแรก ถ้าหากเป็นลูกกุ้งขนาดเล็ก พบว่าลูกกุ้งจะถูกจับกินด้วยตัวล่าเหล่านี้ แต่ถ้าลูกกุ้งโตขึ้นมาแล้วลูกกุ้งก็จะจับแมลงในน้ำกินเป็นอาหารได้ นอกจากนั้นตัวล่าอื่น ๆ ที่สำคัญได้แก่ ปลาช่อน (Ophicephalus striatus), ปลาบู่ (Oxveleotria marmorata), กบ (Rana spp.) ปูนา (Somaniathelphusa germani) และงู (ไพโรจน์ และทรงชัย, 2520)

สภาพแวดล้อมของน้ำในบ่อทดลอง

สภาวะแวดล้อมตลอดระยะเวลา 8 เดือนของการทดลอง ได้ทำการตรวจวัดค่าอุณหภูมิ, ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ Conductivity, และความขุ่นใส (Turbidity) ได้ผลดังนี้

ค่า pH หรือค่าความเป็นกรดเป็นด่างที่ทำการตรวจสอบตลอดระยะเวลา 8 เดือน พบว่าในช่วงบ่ายค่าของ pH จะสูงกว่าช่วงเช้า คือมี pH เฉลี่ย ช่วงบ่ายที่ระดับผิวน้ำ 8.88–9.08 (pH สูงสุด 9.6 และ pH ต่ำสุด 7.5) และที่ระดับใต้พื้นท้องน้ำ 8.54–8.74 (pH สูงสุด 9.1 และ pH ต่ำสุด 7.0) และที่ระดับใต้พื้นท้องน้ำ 8.19–8.39 (pH สูงสุด 9.1 และต่ำสุด 7.0) ซึ่งค่า pH นี้จะสูงมากในช่วงตั้งแต่ต้นเดือนธันวาคม 2523 เป็นต้นไป (รูปที่ 12–13) เนื่องจากเป็นระยะที่ปริมาณแพลงตอนจะเกิดขึ้นมาก (Tenedero, 1977) ซึ่งในช่วงที่ pH มีค่าสูงมากจะเป็นสาเหตุทำให้กุ้งตาย. Teinscngrusmee (1976)

ชี้แจงว่า ในสภาพน้ำที่มีค่า pH สูง กุ้งจะสูญเสียความสามารถในการควบคุมการรักษาของอิออนในร่างกาย. สมศักดิ์ (2509) กล่าวไว้ว่าในสภาพที่ pH มีค่าสูงมาก ๆ จะเป็นกำลังผลิตผลของปลาต่ำกว่าปกติ. Tenedero (1977), และ Susanto et al (1976) บอกว่าสภาพน้ำที่มี pH มีค่าอยู่ในช่วงเป็นกลาง (pH 7-9) จะเป็นสภาพที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงกุ้งและปลา

อุณหภูมิตลอดระยะเวลาการทดลองพบว่าอุณหภูมิจะแปรเปลี่ยนไปตามฤดูกาล กล่าวคือ อุณหภูมิจะต่ำในช่วงฤดูหนาว (ต้นเดือนตุลาคม 2523 ไปจนถึงต้นมกราคม 2523) หลังจากนั้นอุณหภูมิจะสูงขึ้นเรื่อย ๆ (รูปที่ 14-15) อุณหภูมิเฉลี่ยของทุกบ่อจะไม่แตกต่างกันมากนัก และในช่วงบ่ายของทุกบ่อจะสูงกว่าในช่วงเช้า ในช่วงบ่ายที่ระดับผิวน้ำอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ในช่วง 31.91°ซ-32.39°ซ (อุณหภูมิสูงสุด 37.3°ซ และอุณหภูมิต่ำสุด 29.2°ซ) ที่ระดับพื้นใต้ท้องน้ำ 28.18°ซ-30.02°ซ (อุณหภูมิสูงสุด 33.4°ซ และอุณหภูมิต่ำสุด 25.2°ซ) ส่วนอุณหภูมิในช่วงเช้าที่ระดับผิวน้ำมีค่าเฉลี่ย 28.24°ซ-28.75°ซ (อุณหภูมิสูงสุด 32.7°ซ และอุณหภูมิต่ำสุด 24.7°ซ) ที่ระดับพื้นใต้ท้องน้ำ 26.38°ซ-27.05°ซ (อุณหภูมิสูงสุด 30.6°ซ และอุณหภูมิต่ำสุด 23.9°ซ) เนื่องจากบ่อทดลองอยู่ในอาณาบริเวณใกล้เคียงกันพบว่า อุณหภูมิของทุกบ่อจะมีค่าใกล้เคียงกันมาก (ตารางที่ 59-62, ภาคผนวก). Shang and Fujimura (1977) กล่าวว่ากุ้งก้ามกรามทนต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิได้ในช่วงกว้าง (15°ซ-35°ซ). แต่ Ling (1969, b) แนะนำว่าอุณหภูมิที่สามารถเลี้ยงกุ้งก้ามกรามได้ไม่ควรเกิน 32°ซ. Balazs and Ross (1976) บอกว่าช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมที่สุดอยู่ในช่วง 25-30°ซ.

ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ ค่าการกระจายของปริมาณออกซิเจนในน้ำจะขึ้นกับค่าของแพลงค์ตอนในน้ำ Tenedero (1977) กล่าวว่า น้ำที่มีแพลงค์ตอนพืช เกิดขึ้นมากในเวลากลางวัน ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำจะมีค่าสูงสุด และลดลงต่ำสุดในเวลากลางคืน ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณออกซิเจนที่วัดได้จากการทดลอง กล่าวคือ ในช่วงบ่ายปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำมีค่าในช่วง 10.78-11.94 ppm (ค่าสูงสุด 16.6 ppm ค่าต่ำสุด 7.8 ppm) ที่ระดับผิวน้ำ และในช่วง 7.99-9.61 ppm (ค่าสูงสุด 11.9ppm ค่าต่ำสุด 3.2 ppm) ที่ระดับพื้นท้องน้ำ เทียบกับในช่วงเช้าที่ระดับผิวหน้าน้ำอยู่ในช่วง 6.93-7.99 ppm (ค่าสูงสุด 13.9 ppm

ค่าต่ำสุด 4.4 ppm) ที่ระดับพื้นใต้ท้องน้ำอยู่ในช่วง 5.7–6.65 ppm (ค่าสูงสุด 10.7 ppm ค่าต่ำสุด 3.1 ppm) และพบว่าค่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำจะมีค่าต่ำจนน่าวิตกในช่วงปลายเดือนพฤศจิกายน 2522 เป็นต้นไป (ตารางที่ 63–66, ภาคผนวก) พบว่าในบ่อเกิดสภาวะที่เรียกว่า การเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วของแพลงตอนพืช Green et al (1977) รายงานว่าในสภาพเช่นนี้จะทำให้กุ้งขาดออกซิเจน ถ้าหากทิ้งให้นานเกินไปกุ้งจะตายได้ ประกอบกับในระยะเวลาดังกล่าวเป็นช่วงที่แล้งจัด ฝนไม่ตกลงมาอีกเป็นระยะเวลานาน ทำให้ไม่สามารถถ่ายเทเมื่อเปลี่ยนน้ำได้ จึงทำให้เกิดสภาวะการขาดออกซิเจนดังกล่าวติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน. สมเกียรติ (2522) รายงานว่าแพลงค์ตอนพืชที่เป็นตัวการทำให้เกิดสภาวะ planktonic algal bloom ได้แก่ Oscillatoria และ Plectonema

ค่า Conductivity ค่านี้จะเป็นดัชนีในการบอกถึงสภาพของน้ำในบ่อว่าจะเริ่มเขียวขึ้นเมื่อใด เนื่องจากค่า Conductivity นี้เป็นค่าที่บ่งบอกถึงปริมาณเกลือแร่หรือแร่ธาตุที่หลงเหลืออยู่ในบ่อว่ามีมากน้อยเพียงใด ถ้าหากค่า conductivity เพิ่มขึ้นมาก แสดงว่าภายในบ่อจะเริ่มมีการ bloom ของพวกแพลงค์ตอนพืชขึ้น ยิ่งค่านี้สูงมากเท่าใด แสดงว่าปริมาณของแพลงค์ตอนพืชในน้ำจะเพิ่มมากขึ้น อันจะส่งผลไปกระทบกระเทือนต่อปริมาณการละลายของออกซิเจนในน้ำ ดังจะเห็นได้ว่าในช่วงเดือนมกราคม 2523 ค่า Conductivity สูงขึ้นมาก (ตารางที่ 67–70, ภาคผนวก และรูปที่ 18–19) คือ 10.7–13.1 มิลลิโมล์ต่อซม. จะพบว่ามีกุ้งกระโดดขึ้นมาตายบริเวณริมฝั่ง ภายในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2523 นี้เช่นกัน และในช่วงเช้าตรูจะพบกุ้งลอยหัวขึ้นมาตายบริเวณริมฝั่ง ภายในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2523 นี้เช่นกัน และในช่วงเช้าตรูจะพบกุ้งลอยหัวขึ้นมาตามริมคลิ่งเป็นจำนวนมาก ซึ่งแสดงว่าเกิดจากการขาดออกซิเจนหรือเกิดน้ำเน่าในบ่อ (ไพโรจน์ และทรงชัย, 2520)

ค่าความขุ่นใส (Turbidity) (ตารางที่ 71–74, ภาคผนวก, และรูปที่ 20–22) ในระยะแรกเริ่มการทดลองเลี้ยงจะเป็นระยะภายหลังหน้าฝนมาแล้วเพราะฉะนั้นน้ำในคลองระบายมีอยู่ในปริมาณมากจึงทำให้ค่าความขุ่นได้มีค่าต่ำ ค่าความขุ่นใสจะอยู่ในช่วง 1–30 ppm (ตั้งแต่เดือนกันยายน 2523–ปลายเดือนตุลาคม 2523) แต่หลังจากนั้นตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2523

น้ำในคลองระบายที่ซึ่งใช้เป็นแหล่งน้ำนำมาเลี้ยงกุ้งลดระดับลง ประกอบมีการคมนาคมโดยสารทางเรือ จึงทำให้น้ำในคลองระบายถูกกวนให้ขุ่นอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นค่าความขุ่นใสในช่วงเดือนตั้งแต่ธันวาคม 2523 เป็นต้นไป ค่าความขุ่นได้จะพุ่งขึ้นสูงอย่างเด่นชัด คือมีค่าตั้งแต่ 112–268 ppm เนื่องจากเป็นระยะที่ฝนไม่ตกมาเป็นเวลานานเชื่อว่าปริมาณตะกอน ปะปนอยู่ในน้ำเป็นจำนวนมาก เช่นนี้น่าจะมีผลต่อระบบการหายใจของกุ้งบ้างไม่มากก็น้อย

เป็นที่แน่ชัดว่า จากการทดลองครานี้ สภาวะแวดล้อมเนื่องจากความผันแปรทางธรรมชาติมีผลกระทบกระเทือนต่อการเจริญเติบโต, อัตราการรอด และผลผลิตเป็นอย่างมาก ไม่ว่าสภาพการเกิด การเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วของแพลงตอนพืช อันส่งผลไปทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งค่า pH และปริมาณการละลายออกซิเจนในน้ำ เนื่องมาจากไม่สามารถสูบน้ำอัดเข้าบ่อได้ ประกอบกับเกิดการสูญเสียน้ำออกจากบ่อด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การระเหยของน้ำในช่วงเดือนที่ร้อนจัด, การซึมออก, การรั่วของน้ำเนื่องจากศัตรูกุ้งเจาะขุดเข้ามา เหล่านี้ทำให้ระดับน้ำภายในบ่อตื้นขึ้น ทำให้ระดับน้ำในบ่อลึกเพียง 50–70 ซม. การที่พื้นท้องบ่อเป็นโคลนเลนมาก การขาดแคลนน้ำในฤดูแล้ง รวมทั้งมีศัตรูกุ้งตามธรรมชาติที่เข้ามาอาศัยอยู่ในบ่อด้วย เหล่านี้ทำให้เกิดสภาวะแวดล้อมไม่เหมาะขึ้น ซึ่งสามารถถือได้ว่าเป็นบทเรียน ดังนั้นหากจะมีการเลี้ยงกุ้งก้ามกรามให้มีการเจริญเติบโตที่ดีกว่า, อัตราการรอดสูง, และผลผลิตมากกว่าควรจะมีการวางแผน, บริหารน้ำให้รัดกุม ให้มีการจัดระบบถ่ายเทน้ำที่สดวก และรวดเร็วกว่าที่เคยกระทำ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย