

IV

วิจารณ์ผล

(DISCUSSION)

การเพิ่มผลผลิตกุ้งที่ได้จากการทำนากุ้งนั้น อาจจะทำได้ 3 วิธีด้วยกัน คือ โดยการศึกษาสภาพการเปลี่ยนแปลงทางเคมีและฟิสิกส์ของน้ำ และควบคุมให้เหมาะสมกับความต้องการของกุ้งในวัยนั้น ๆ อีกวิธีหนึ่งโดยการป้องกันและกำจัดศัตรูต่าง ๆ ภายในนากุ้งให้น้อยลงหรือหมดไป ทั้งนี้จากการสำรวจสัตว์ต่าง ๆ ที่พบในนากุ้งปรากฏว่ามีมากมาย เป็นคนว่าพวกหอย (*Cerithidea cingulata*) และปลาต่าง ๆ จากการตรวจสอบกระเพาะปลาที่พบในนากุ้งมีหลายชนิดที่กินกุ้งเป็นอาหารโดยตรง ประการสุดท้ายที่จะช่วยเพิ่มผลผลิตในนากุ้ง คือ การเพิ่มอาหารให้กับกุ้งเป็นการเสริมให้กุ้งมีอาหารบริบูรณ์และเติบโตเร็วขึ้นกว่าตามธรรมชาติ ซึ่งจากการทดลองก็พบว่าการให้อาหารนอกเหนือไปจากอาหารตามธรรมชาติ กุ้งจะมีอัตราการเจริญเติบโตเร็วและแข็งแรงซึ่งจะได้กล่าวต่อไป

ปัญหาเรื่องอาหารของสัตว์ทดลองนี้มีความสำคัญมาก เพราะการกินอาหารของสัตว์เกือบทุกชนิดตั้งแต่วัยอ่อนจนถึงโตเต็มวัยจะแตกต่างกัน ซึ่งแตกต่างกันทั้งปริมาณและชนิดของอาหารตลอดจนคุณค่าทางอาหารอีกด้วย ในค่านากุ้งปัญหาเรื่องอาหารก็นับว่าสำคัญยิ่งสมควรที่จะได้พิจารณาเป็นอันดับแรกก่อนที่จะมีการวิจัยเรื่องราวของกุ้งต่อไป เพราะนอกจากกุ้งจะต้องได้อาหารที่ใช้ในการเจริญเติบโตตามปกติแล้ว กุ้งยังจำเป็นต้องการเรธาตุบางอย่างช่วยในการลอกคราบอีกด้วย ถ้าได้อาหารไม่เหมาะสมการลอกคราบก็จะไม่เป็นผล กุ้งจะตายทำให้การทดลองต่าง ๆ สรุปลงไม่ได้แน่นอนหรือไม่สมบูรณ์

จากการทดลองเกี่ยวกับวิธีการกินอาหารและการเลือกกินอาหารของกุ้งพบว่า การกินอาหารของกุ้งจะใช้วิธีสัมผัสโดยไซขา (Periopod) โดยเฉพาะส่วน Dactylopodite (หรือ Chela) ที่มี Chemoreceptor tufts เป็นสำคัญ โดยกุ้งจะใช้ขาค้างกล่าวสัมผัสอาหารก่อนเมื่อทราบว่าสิ่งนั้นเป็นอาหารแล้วจึงส่งเข้าปากอีกทอดหนึ่ง ถึงแม้ว่ากุ้งจะมีตาแต่ตาของกุ้งนั้นไม่มีหน้าที่ในการหาอาหาร (Young, 1959) การที่กุ้งมีตาที่มีก้านตายาว (Eye stalk) ก็เพื่อประโยชน์ในการฟังตัวหรือหลบภัยในขณะที่ลอกคราบ และหลบแสงสว่างในตอนกลางวันด้วย (Young, 1959) จากการให้อาหารหลาย ๆ ชนิดรวมกัน พบว่ากุ้งจะกินอาหารชนิดแรกที่สัมผัสถูกเป็นอันดับแรก โดยไม่เลือกว่าอาหารเหล่านั้นมันชอบหรือไม่ และมีการเปลี่ยนไปเรื่อย ๆ ตามความพอใจของกุ้งเอง

การทดลองเลี้ยงกุ้งด้วยอาหารต่าง ๆ รวม 5 ชนิด พบว่ากุ้งมีอัตราการเจริญเติบโตตลอด 167 วัน 0.24 ซ.ม. ต่อ 10 วัน แต่ในระยะ 60 วันแรก 0.36 ซ.ม. ต่อ 10 วัน ทั้งนี้เพราะในการทดลองระยะแรก ๆ กุ้งจะมีอัตราการเจริญเติบโตสูง น้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น 0.60 กรัมต่อ 10 วัน อัตราการตาย 66.7 % ตลอดการทดลองอาหารที่กุ้งกินแต่ละวัน ถ้าถือว่ากุ้งกินอาหารชนิดใดมากที่สุดแสดงว่ากุ้งชอบกินอาหารชนิดนั้นมากที่สุดแล้ว แสดงว่ากุ้งชอบกินเนื้อหอยลายมากที่สุด โดยกุ้งกินเนื้อหอยลายวันละ 0.80 กรัม เนื้อหอยแมลงภู่ 0.67 กรัม เนื้อหอยแครง 0.66 กรัม เนื้อปลากระบอก 0.47 กรัม เนื้อปลากระเบน 0.33 กรัมต่อ 1 ตัว ถ้าพิจารณาน้ำหนักสุทธิของอาหารที่กุ้งกินแต่ละวันแล้วจะไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยเฉพาะน้ำหนักโปรตีนที่ก่อให้เกิดการเจริญเติบโตแล้วไม่แตกต่างกันเลย ดังตารางที่ 51 การที่กุ้งกินเนื้อหอยน้ำหนักรวมกว่าเนื้อปลา อาจเป็นเพราะเนื้อปลามีลักษณะแข็งกว่าเนื้อหอย และในเนื้อปลามีโปรตีนสูงกว่าในเนื้อหอย กุ้งกินเนื้อปลาเพียงเล็กน้อยก็เพียงพอ ต่างกับเนื้อหอยที่มีโปรตีนต่ำกว่าจึงต้องกินมากกว่า เพื่อให้เพียงพอกับความต้องการของร่างกาย

การตรวจสอบกระเพาะของกุ้งที่จับได้โดยการทอดแหในนาทุ่งทุก ๆ 3 ชั่วโมงตลอดเวลา 24 ชั่วโมง พบว่ากุ้งกินอาหารในเวลาต่าง ๆ นั้นต่างกันทั้งชนิดและปริมาณ กล่าวคือในเวลากลางวันกุ้งจะฝังตัวอยู่ที่ผิวดินกุ้งจะกินพวกพืชและสัตว์ขนาดเล็กที่อยู่ที่ผิวดิน แต่ในเวลากลางคืนกุ้งจะออกว่ายน้ำหากิน กุ้งจะกินแพลงตอนพวกสัตว์เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งแสดงแน่ชัดว่ากุ้งชนิดนี้เป็นพวก Omnivorous โดยกินอาหารที่มีอยู่ในบริเวณที่กุ้งอาศัยอยู่โดยไม่เลือกชนิดและขนาด เช่นเดียวกับรายงานของ Gopalakrishnan (1952) ที่ทำกับกุ้ง Penaeus indicus

จากการตรวจสอบกระเพาะอาหารของกุ้งที่จับได้จากทะเลที่มีขนาดใกล้เคียงกันกับกุ้งในนาทุ่งขนาดใหญ่ พบว่ากุ้งในทะเลจะกินพวก Crustacea, foraminifera เป็นส่วนใหญ่ โดยไม่พบพวกสาหร่ายดังที่พบในนาทุ่งเลย ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการสำรวจทำแต่เฉพาะในเวลากลางคืน ซึ่งเป็นเวลาที่กุ้งออกหากินโดยไม่ได้อาหารในเวลากลางวันซึ่งอาจจะพบว่ากุ้งกินพวกสาหร่ายขนาดเล็กบ้างก็ได้ หรืออาจเป็นเพราะ

เป็นค้นคว้าแคลเซียมที่กึ่งจำเป็นต้องใช้ในการลอกคราบ การไม่ถ่ายเทน้ำยังทำให้ความเค็มสูงขึ้นจากการระเหยของน้ำอีกด้วย

ในการทดลองใช้ระบบน้ำหมุนเวียน แต่เนื่องจากที่พืชน้ำเล็กเกินไปไม่เพียงพอต่อความต้องการ ระบบน้ำจึงไม่หมุนเวียนตลอดเวลาน้ำที่ใช้เลี้ยงกุ้งแต่ละอ่างจะได้รับการพักให้ตกตะกอนก่อนที่จะใช้เป็นเวลา 12 ชั่วโมงก่อน ทั้งนี้เพราะความขุ่นของน้ำสูงถึงกวางแดดจนแล้ว ถึงแม้ว่าจะพักน้ำไว้ 12 ชั่วโมงก็ยังมีแพลงตอนหลงเหลืออยู่บ้างจากการตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์ก็พบว่าในน้ำยังคงมีแพลงตอนอยู่แต่มีจำนวนน้อยกว่าในทะเลมาก

2. ระบบเครื่องช่วยเพิ่มออกซิเจนในน้ำ มีความจำเป็นมากในการเลี้ยงกุ้งในห้วงปฏิบัติการณ์ ถ้าระบบน้ำไม่ถ่ายเทตลอดเวลาน้ำจำเป็นต้องมีเครื่องพ่นอากาศช่วยตลอดเวลา สำหรับที่สถานีวิจัยแห่งนี้ระบบเครื่องช่วยพ่นอากาศสำคัญมาก เพราะการสูบน้ำขึ้นมาใช้ในแต่ละวันนั้นไม่เพียงพอถึงกวางแดด จึงจำเป็นต้องใช้เครื่องพ่นอากาศตลอด 24 ชั่วโมง อีกประการหนึ่งระบบการจ่ายกระแสไฟฟ้าที่อ่างศิลาไม่แน่นอน บางวันไฟฟ้าดับติดต่อกันเป็นเวลานาน ๆ จึงจำเป็นต้องมีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กไว้ใช้ประจำด้วย จากการสังเกตในการทดลองที่ 1 และ 2 พบว่ากุ้งตายด้วยสาเหตุที่ระบบน้ำไม่หมุนเวียนและไม่มีเครื่องพ่นอากาศช่วยเป็นจำนวนมาก ในบางครั้งพบกุ้งกระวนกระวายและลอยอยู่ที่ผิวน้ำเพราะขาดออกซิเจนถึงกวางแดด ต่อเมื่อใช้เครื่องพ่นอากาศช่วยกุ้งจึงอยู่เป็นปกติ แต่บางตัวก็ช่วยไม่ทันกุ้งก็ตายไปในที่สุด

ดังนั้นในการทดลองต่อ ๆ ไปจึงควรคำนึงถึงระบบการถ่ายเทน้ำและเครื่องพ่นอากาศไว้ให้มาก โดยเฉพาะเครื่องพ่นอากาศนั้นจะขาดเสียมิได้เลย

3. ชนิดอาหารที่ใช้เลี้ยงกุ้ง ชนิดอาหารที่ใช้เลี้ยงกุ้งในห้วงทดลองมีความสำคัญมาก นอกจากจะต้องเป็นอาหารที่ช่วยให้อุณหภูมิเร็วสม่ำเสมอแล้วยังต้องคำนึงถึงรสชาติต่าง ๆ ของอาหารที่ใช้เลี้ยงกุ้งอีกด้วย ดังได้กล่าวแล้วว่ากุ้งจำเป็นต้องลอกคราบและการลอกคราบก็จำเป็นต้องใช้แคลเซียมเป็นสำคัญ รสชาติต่าง ๆ ดังกล่าวจำเป็นต้องได้มาจากอาหารและในน้ำทะเลเองด้วย จากรายงานของ Lockwood (1967)

พบว่าในขณะที่กุ้งลอกคราบถ้าในเลือดของกุ้งมีแคลเซียมไม่เพียงพอ กุ้งจำเป็นต้องไคแคลเซียมมาจากน้ำคายนอกจากการทดลองพบว่ากุ้งที่เลี้ยงด้วยเนื้อหอยแครงไม่มีการลอกคราบไม่ออกตาย หรือลอกคราบแล้วตายในวันลอกคราบหรือในวันรุ่งขึ้นเลย แต่กุ้งที่เลี้ยงด้วยเนื้อหอยแมลงภู่ เนื้อหอยลาย เนื้อปลากระบอก เนื้อปลากระเบน อาหารไก่ จะมีกรณีดังกล่าวเกิดขึ้น ทั้งที่ปริมาณแคลเซียมในเนื้อหอยแครงมีน้อยกว่าอาหารชนิดอื่น ๆ ยกเว้นเนื้อปลากระเบนชนิดเคียวก็ตาม ซึ่งแสดงว่าปริมาณแคลเซียมในอาหารไม่มีผลสำคัญก็ได้ แต่ถ้าเปรียบเทียบกับกุ้งที่เลี้ยงด้วยเนื้อหอยแมลงภู่ในอ่างเลี้ยงที่ระบบน้ำไม่หมุนเวียนกับอ่างเลี้ยงที่ระบบน้ำหมุนเวียนแล้ว พบว่าถ้าเลี้ยงในที่ที่น้ำหมุนเวียนกุ้งจะตายเพียง 10 - 20 % เท่านั้น แต่กุ้งที่เลี้ยงในที่ระบบน้ำไม่หมุนเวียนกุ้งจะตายเมื่อลอกคราบครั้งที่ 2 ถึงเกือบ 100 % นี่ย่อมแสดงว่ากุ้งจำเป็นต้องไคแคลเซียมจากน้ำทะเล เป็นสำคัญด้วย แต่จากการเลี้ยงกุ้งด้วยเนื้อหอยแครงในอ่างเลี้ยงที่ระบบน้ำไม่หมุนเวียนกุ้งจะไม่ตายอันเนื่องมาจากการมีดักกล่าวเลย ซึ่งแสดงว่าบทบาทการลอกคราบของกุ้งย่อมต้องการแคลเซียมจากอาหารและหรือจากน้ำทะเลทางหนึ่งทางใดหรือทั้งสองทางประกอบกัน หรืออาจจะไม่ได้เกิดจากทั้ง 2 กรณีดังกล่าวแต่อาจเกิดจากขบวนการทางสรีรวิทยาอื่นก็อาจจะเป็นไปได้ เพราะยังไม่มีผู้ศึกษากันให้แน่ชัด ซึ่งสมควรที่จะไคสนใจกับเรื่องดังกล่าวเป็นพิเศษอีกด้วย จากรายงานที่เกี่ยวกับการลอกคราบของกุ้ง เป็นต้นว่า Kumaran (1954) และ Dall (1965) ไคอธิบายไว้ว่าการที่กุ้งลอกคราบไม่ออกตายหรือตายเนื่องมาจากการลอกคราบอาจเป็นเพราะขาดปริมาณแคลเซียมหรือเพราะความอ่อนแอของกุ้งก็เป็นได้ Passano (1960) ไครายงานไว้ว่าถ้าในกุ้งมีปริมาณโปรตีนสูง เมื่อกุ้งลอกคราบแล้วแคลเซียมจะแข็งตัวทำให้กุ้งตายได้ในที่สุด

ความสำคัญของอาหารที่ใช้เลี้ยงกุ้งนอกจากจะต้องมีคุณค่าทางอาหารก็แล้วยังต้องเป็นอาหารที่ไม่ทำให้เกิดน้ำเน่าเสียอีกด้วย จากการทดลองพบว่า อาหารประเภทไข่ อาหารไก่ ปลาป่น ไม่เหมาะสมอย่างยิ่งเพราะทำให้น้ำเน่าและกุ้งตายเมื่อทดลองไปไคไม่นาน ถึงแม้ว่าการเลี้ยงกุ้งด้วยอาหารไก่จะมีอัตราการเจริญเติบโตสูงก็ตาม ในห้องปฏิบัติการแล้วจะใช้ไม่ได้เลย แต่ในอนาคตอาจจะมีการหาวิธีการให้อาหารให้

เหมาะสม จากส่วนประกอบของอาหารไก่ดังกล่าวที่ 4 จะเห็นได้ว่าในอาหารไก่มีส่วนประกอบที่ไม่เป็นประโยชน์ต่อกุงเลย เช่น ข้าวโพด จากการสังเกตพบว่ากุงจะไม่กินเลย เพราะเป็นก้อนแข็งและใหญ่ เช่นเดียวกับส่วนประกอบอื่น ๆ ที่แข็งและเป็นชิ้นใหญ่เกินไป แต่ถาเป็นผงก็ละลายไปกับน้ำ ดังนั้นถ้าจะให้อาหารประเภทนี้จะต้องหาทางทำให้เป็นก้อน และสะดวกแก่การกินของกุงควย ซึ่งก็นับว่าน่าสนใจแต่ส่วนประกอบไม่จำเป็นจะต้องเหมือนอาหารไก่ อาจเพิ่มหรือลดบางส่วนตามความจำเป็นและต้องการของกุง และต้องใช้เวลาศึกษากันอีกมากเช่นกัน

จากการทดลองทั้ง 3 ครั้งพบว่าเนื้อหอยแครง เป็นอาหารที่ดีและเหมาะสมที่สุดในการเลี้ยงกุงในระยะตัวอ่อนวัยหลังขึ้นผิวในท้องปฏิบัติการ ดังเหตุผลที่กล่าวมาแล้วข้างต้นและที่จะได้กล่าวต่อไป

4. การวัดขนาดความยาวลำตัวและการชั่งน้ำหนักกุงทดลองทั้งได้กล่าวแล้ว ว่าลำตัวของกุงเป็นปล้องสามารถที่ยึดหรือหุดได้ ดังนั้นการวัดขนาดจึงมีความสำคัญมาก พบว่าการใช้หลอดแก้วเหมาะสมที่สุดที่ทำให้กุงไม่ยึดหรือหุดตัว และยังไม่ทำให้กุงตาย เนื่องจากความบอบช้ำหรือขาดออกซิเจนอันเนื่องมาจากการจับมาให้พ่นน้ำเพื่อวัดขนาดอีกควย เพราะการใช้หลอดแก้วกุงจะอยู่ในน้ำตลอดเวลา

ระยะเวลาการวัดขนาดก็นับว่าสำคัญมาก การวัดขนาดบ่อยๆไม่บังเกิดผลดี เพราะนอกจากจะทำให้กุงบอบช้ำแล้ว กุงมีอัตราการเจริญเติบโตน้อยจึงทำให้การอ่านขนาดความยาวไม่แน่นอน การวัดขนาดกุงในท้องทดลองกระทำอย่างน้อยที่สุด 25 วันขึ้นไปต่อครั้ง นับว่าเหมาะที่สุดกับกุงขนาดดังกล่าว

การชั่งน้ำหนัก สำหรับกุงขนาดเล็กแล้วทำได้ยากเพราะจะต้องชั่งน้ำในตัวกุงให้แห้ง ซึ่งกว่าจะชั่งเสร็จปรากฏว่ากุงตายเสียก่อนจะทำการทดลอง ดังนั้นการชั่งกุงก่อนการทดลองเมื่อเป็นกุงขนาดเล็กจึงควรชั่งน้ำหนักกุงที่มีขนาดเดียวกันในจำนวนใกล้เคียงกันแทนกุงตัวที่ชั่งทดลอง แล้วใช้ชั่งน้ำหนักเฉลี่ยจะเหมาะสมกว่า ถ้าเป็นกุงขนาดใหญ่อาจจะทำได้เพราะความหนาแน่นของกุงมีมากกว่ากุงขนาดเล็ก

## แยกผลการทดลองในห้องปฏิบัติการ เป็นตอน ๆ ใ้คั้งนี้

### อัตราการเพิ่มขนาดความยาวลำตัว

จากการทดลองเลี้ยงกุ้งด้วยขนาดเริ่มแรกต่าง ๆ กัน คือ การทดลองที่ 1 ไซ้กุ้งขนาด 4.2 - 5.4 ซม. การทดลองที่ 2 ขนาด 6.10 - 7.00 ซม. การทดลองที่ 3 ขนาด 7.60 - 8.80 ซม. พบว่าอัตราการเพิ่มขนาดความยาวลำตัวไม่เท่ากัน โดยที่กุ้งขนาดเล็กหรือกุ้งที่มีอายุน้อยจะมีอัตราการเพิ่มขนาดความยาวสูงกว่ากุ้งที่มีขนาดใหญ่หรือกุ้งที่มีอายุมาก ซึ่งได้ผลเช่นเดียวกับรายงานของ Kubo (1955) และ Lindner/ (1956) ดังผลผลการทดลองเลี้ยงด้วยเนื้อหอยแครง ซึ่งเป็นอาหารที่ดีและเหมาะสมที่สุดเท่าที่ทดลองมาเปรียบเทียบกันนี้ การทดลองที่ 1 ไซ้กุ้งขนาด 5.20 ซม. การทดลองที่ 2 ขนาด 6.10 ซม. การทดลองที่ 3 ขนาด 8.50 ซม. อัตราการเพิ่มขนาดความยาว การทดลองที่ 1 ขนาด 0.22 ซม.ต่อ 10 วัน การทดลองที่ 2 ขนาด 0.23 ซม.ต่อ 10 วัน การทดลองที่ 3 ขนาด 0.16 ซม.ต่อ 10 วัน จะเห็นได้ว่าเมื่อไซ้กุ้งขนาดเริ่มแรกสูงขึ้นอัตราการเจริญเติบโตจะน้อยลง ในทำนองเดียวกันกุ้งที่เลี้ยงด้วยอาหารชนิดอื่น ๆ ก็ได้ผลเช่นเดียวกัน

จากการทดลองทั้ง 3 ครั้ง อาหารที่ใช้เลี้ยงทั้งหมด 17 ชนิด ทั้งที่เป็นอาหารผสมและอาหารเดี่ยว พบว่ากุ้งบางตัวที่เลี้ยงด้วยอาหารบางชนิดมีขนาดความยาวลดลงหรือคงที่ ยกเว้นกุ้งที่เลี้ยงด้วยเนื้อหอยแครงเพียงชนิดเดียวมีอัตราการเพิ่มขนาดความยาวลำตัวสม่ำเสมอ โดยไม่มีกรณีคงที่หรือลดลงเลย กุ้งที่มีขนาดความยาวคงที่ได้แก่ กุ้งบางตัวที่เลี้ยงด้วย เนื้อปลากระบอก เนื้อปลากระเบน ปลาปน และอาหารไก่ กุ้งบางตัวที่เลี้ยงด้วยอาหารต่อไปนี้มีขนาดความยาวลดลงคือ กุ้งที่เลี้ยงด้วยเนื้อหอยลาย เนื้อหอยแมลงภู่ เนื้อปลากระบอก เนื้อปลากระเบน เนื้อหอยแมลงภู่ผสมสาหร่าย เนื้อปลากระบอกผสมสาหร่าย เนื้อปลากระเบนผสมสาหร่าย ไซ้ขาว ไซ้แดง

ในการทดลองที่ 1 พบว่ากุ้งมีอัตราการเพิ่มขนาดความยาวสูงสุด 0.29 ซม.ต่อ 10 วัน คือกุ้งที่เลี้ยงด้วยเนื้อหอยแมลงภู่ผสมสาหร่ายและอัตราการเพิ่มขนาดความยาวต่ำสุด 0.13 ซม.ต่อ 10 วัน คือกุ้งที่เลี้ยงด้วยไซ้แดง ดังรายละเอียดใน

ตารางที่ 13 แต่การสรุปผลนี้ไม่แน่นอนเนื่องมาจากอัตราการตายของกุ้งสูง การเลี้ยงกุ้งควยอาหารหลายชนิดในอ่างเลี้ยงเดียวกันทำให้กุ้งตายมากตั้งแต่ผลที่กล่าวแล้วแต่ต้น ในการทดลองที่ 1 นี้เมื่อกุ้งตายก็เปลี่ยนกุ้งที่มีขนาดเท่าหรือใกล้เคียงกันแทน ดังนั้นถ้ากุ้งที่เลี้ยงควยอาหารใดมีการตายมาก การสรุปผลอัตราการเพิ่มขนาดความยาวลำตัวย่อมผิดไปควย คือเมื่อใช้กุ้งทดลองใหม่ ๆ อัตราการเพิ่มขนาดความยาวจะสูง นั้นหมายความว่าเมื่อเริ่มทดลองเลี้ยงกุ้งในระยะแรก ๆ กุ้งทุกตัวจะเติบโตเร็ว ดังรูปที่ 24 - 29

การเลี้ยงกุ้งควยอาหารผสมระหว่างเนื้อหอยหรือเนื้อปลาผสมกับสาหร่ายกับกุ้งที่เลี้ยงควยเนื้อหอยหรือเนื้อปลาอย่างเดียว ได้ผลไม่แตกต่างกันในทางสถิติ แต่ผลการเลี้ยงควยอาหารผสมซึ่งประกอบด้วยอาหารต่าง ๆ ดังกล่าวทุกชนิด กุ้งจะมีอัตราการเพิ่มขนาดความยาวมากกว่าเล็กน้อย แต่สำหรับในห้องปฏิบัติการไม่มีความหมาย เพราะสาหร่ายดังกล่าวหาได้ยากถ้ามองอีกด้านหนึ่งเป็นต้นว่าในนากุ้ง การมีสาหร่ายดังกล่าวหรือสาหร่ายขนาดเล็กชนิดอื่นย่อมมีความหมาย ซึ่งนอกจากจะเป็นการเพิ่มอัตราการเจริญเติบโตแล้วยังช่วยเพิ่มออกซิเจนในน้ำอีกด้วย จากการตรวจสอบกระเพาะกุ้งในนากุ้งก็พบว่ากุ้งกินพืชคือสาหร่ายขนาดเล็กควย

การทดลองที่ 2 ได้ผลว่ากุ้งที่เลี้ยงควยเนื้อหอยแครงมีอัตราการเพิ่มขนาดความยาวสูงสุด 0.23 ซ.ม.ต่อ 10 วัน กุ้งที่เลี้ยงควยเนื้อปลากะบอกมีอัตราการเพิ่มขนาดความยาวค่าสุด 0.067 ซ.ม.ต่อ 10 วัน ในการทดลองที่ 2 นี้เมื่อกุ้งทดลองตัวใดตายก็ไม่ได้นำกุ้งมาเพิ่มใหม่ ดังนั้นจึงสรุปผลอัตราการเพิ่มขนาดความยาวได้ถูกต้องแน่นอน จากการทดลองนี้พบว่ากุ้งที่เลี้ยงควยเนื้อหอยทั้ง 3 ชนิด มีอัตราการเพิ่มขนาดความยาวไม่แตกต่างกันทางสถิติ เช่นเดียวกับกุ้งที่เลี้ยงควยเนื้อปลาทั้ง 2 ชนิด กับอาหารไก่ และปลาปน มีอัตราการเพิ่มขนาดความยาวไม่แตกต่างกันทางสถิติ

การทดลองที่ 3 กุ้งที่เลี้ยงควยอาหารไถมีอัตราการเพิ่มขนาดความยาวสูงสุด 0.28 ซ.ม.ต่อ 10 วัน รองไปไถแก่กุ้งที่เลี้ยงควยเนื้อหอยแครง 0.10 ซ.ม.ต่อ 10 วัน การที่ได้ผลเช่นนี้เพราะกุ้งที่เลี้ยงควยอาหารไถตายก่อน 25 วันหมด ทำให้ได้อัตราการเพิ่มขนาดความยาวสูง ดังเหตุผลดังกล่าวแล้วแต่ต้น คือกุ้งที่เริ่มทดลองใหม่ ๆ จะมีอัตราการเจริญเติบโตสูง จากตารางที่ 119 และ 127



จะเห็นได้ว่าในระยะ 25 วันแรกกึ่งที่เลี้ยงควยเนื้อหอยแครงมีความยาวเพิ่มขึ้น 0.48 ซ.ม. หรือ 0.20 ซ.ม. ต่อ 10 วัน และกึ่งที่เลี้ยงควยอาหารไถ้มีความยาวเพิ่มขึ้น 0.24 ซ.ม. หรือ 0.10 ซ.ม. ต่อ 10 วัน เท่านั้น และจากการทดลองใน 2 ครั้งแรกก็พบว่ากึ่งที่เลี้ยงควยอาหารไถ้มีอัตราการเจริญเติบโตไม่สูงดังกล่าวแล้วแต่คน ในการทดลองที่ 3 นี้ กึ่งที่เลี้ยงควยเนื้อปลากะบอกและปลากะเบนมีอัตราการเพิ่มขนาดความยาวค่าสุด 0.04 ซ.ม. ต่อ 10 วัน

### อัตราการเพิ่มน้ำหนักตัว

ในการทดลองที่ 2 และ 3 ได้ชั่งน้ำหนักกึ่งทดลองก่อนและหลังการทดลอง ทำให้ทราบน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นของกึ่งแต่ละตัวในระหว่างการทดลอง พบว่าน้ำหนักตัวของกึ่งแต่ละตัวที่เลี้ยงควยอาหารต่าง ๆ ไม่เท่ากัน กึ่งบางตัวมีน้ำหนักตัวคงเดิม เช่นกึ่งที่เลี้ยงควยหอยลาย และกึ่งบางตัวที่เลี้ยงควยอาหารต่อไปนี้มีน้ำหนักตัวลดลง คือกึ่งที่เลี้ยงควยเนื้อหอยลาย เนื้อหอยแมลงภู่ เนื้อปลากะบอก เนื้อปลากะเบน อาหารไถ้ และปลาปน ยกเว้นกึ่งที่เลี้ยงควยเนื้อหอยแครงเท่านั้นที่มีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอทุกตัว จากการทดลอง 2 ครั้งในครั้งที่ 2 ใช้กึ่งขนาดเล็กกว่าครั้งที่ 3 น้ำหนักตัวในครั้งที่ 2 เพิ่มสูงสุด 0.44 กรัมต่อ 10 วัน คือกึ่งที่เลี้ยงควยเนื้อหอยแครงค่าสุด 0.10 กรัมต่อ 10 วัน คือกึ่งที่เลี้ยงควยเนื้อปลากะบอก ในการทดลองครั้งที่ 3 กึ่งที่เลี้ยงควยเนื้อหอยแครงมีอัตราการเพิ่มน้ำหนักตัวสูงสุด 0.55 กรัมต่อ 10 วัน ค่าสุด 0.04 กรัมต่อ 10 วัน คือกึ่งที่เลี้ยงควยเนื้อหอยแมลงภู่ จะเห็นได้ว่ากึ่งที่มีขนาดโตขึ้นจะมีอัตราการเพิ่มน้ำหนักตัวสูงกว่ากึ่งขนาดเล็ก

### ระยะเวลาการลอกคราบ

การทดลอง 3 ครั้งในห้องปฏิบัติการ โดยเพิ่มขนาดของกึ่งทดลองให้ใหญ่ขึ้นตามลำดับ พบว่าในการทดลองที่ 1 และ 2 ระยะเวลาการลอกคราบของกึ่งขึ้นอยู่กับชนิดอาหารที่ใช้เลี้ยง คือระยะเวลาการลอกคราบของกึ่งแต่ละชนิดอาหารแตกต่างกันทางสถิติจนมีนัยสำคัญ แต่ในการทดลองที่ 3 ใช้กึ่งขนาดใหญ่ขึ้น (7.60 – 8.80 ซ.ม.) ระยะเวลาการลอกคราบของกึ่งที่เลี้ยงควยอาหารต่างชนิดกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ การที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะขนาดของกึ่งซึ่งควบคุมระบบทางสรีรวิทยาดีขึ้น จากการทดลองพบว่ากึ่งที่มีขนาดใหญ่ขึ้นจะมีอัตราการลอกคราบนานวันขึ้น ดังผลการทดลองในตารางที่

15, 25, 37 ในการทดลองที่ 1 กุ้งที่เลี้ยงด้วยสาหร่ายมีระยะเวลาการลอกคราบนานที่สุด 11.9 วันต่อครั้ง สันที่สึกไคแกงที่เลี้ยงด้วยเนื้อหอยแมลงภู่ 7.0 วันต่อครั้ง เนื้อหอยแครง 9.3 วันต่อครั้ง การทดลองที่ 2 กุ้งที่เลี้ยงด้วยเนื้อหอยแมลงภู่มีระยะเวลาการลอกคราบนานที่สุด 16.0 วันต่อครั้ง สันที่สึกไคแกงที่เลี้ยงด้วยอาหารไก่ 8.1 วันต่อครั้ง เนื้อหอยแครง 11.5 วันต่อครั้ง การทดลองที่ 3 กุ้งที่เลี้ยงด้วยเนื้อปลากระบอกมีระยะเวลาการลอกคราบนานที่สุด 13.5 วันต่อครั้ง ปลากระเบนสันที่สึก 12.0 วันต่อครั้ง เนื้อหอยแครง 12.1 วันต่อครั้ง และในนาุ้งพบว่ากุ้งที่เลี้ยงด้วยเนื้อหอยลายมีระยะเวลาการลอกคราบนานที่สุด 22.9 วันต่อครั้ง เนื้อหอยแมลงภู่สันที่สึก 16.6 วันต่อครั้ง เนื้อหอยแครง 21.0 วันต่อครั้ง ซึ่งแสดงให้เห็นแน่ชัดว่ากุ้งที่มีขนาดโตขึ้นจะมีระยะเวลาการลอกคราบช้าลง ตัวอย่างเช่นกุ้งที่เลี้ยงด้วยเนื้อหอยแครงที่นำเอาตัวเลขมาแสดงข้างต้น

ในการทดลองที่ 1 และ 2 พบว่าระยะเวลาการลอกคราบของกุ้งที่เลี้ยงด้วยอาหารต่าง ๆ แตกต่างกัน แต่การทดลองที่ 3 ไม่แตกต่างกันซึ่งผลการแตกต่างหรือไม่แตกต่างกันนี้มิได้เกิดจากสภาพของสิ่งแวดล้อมต่างกัน เพราะการทดลองใช้สภาพของอ่างเลี้ยงเหมือนกันเพียงแต่อุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำในการทดลองที่ 3 ต่ำกว่าการทดลองที่ 1 และ 2 เล็กน้อย คือในการทดลองที่ 1 อุณหภูมิของน้ำเฉลี่ย 29.64 องศาเซลเซียส ครั้งที่ 2 29.10 องศาเซลเซียส ครั้งที่ 3 26.37 องศาเซลเซียส จากรายงานของ Scudamore (1948) พบว่าสภาพแวดล้อมที่ควบคุมการลอกคราบคือ แสงสว่างและอุณหภูมิ ~~Templeman (1936)~~ Travis (1954) และ Robert (1957) รายงานว่าอุณหภูมิสูงขึ้นจะช่วยเร่งการลอกคราบของกุ้งให้เร็วขึ้น

ในค้ำแสงสว่าง สำหรับในห้องทดลองแล้วไม่แตกต่างกัน คือทุกอ่างได้รับแสงสว่างเท่ากัน โดยวิธีปิดกระจกของอ่างเลี้ยงค้ำหลังเพื่อให้แสงผ่านไคพอสมควรจากการพิสูจน์โดยวิธีปล่อยให้แสงผ่านไคเต็มที่กับวิธีตั้งกลาว พบว่าระยะเวลาการลอกคราบไม่แตกต่างกันถึงผลการทดลองที่ 3.4.3.6 สำหรับผลความแตกต่างของกุ้งที่เลี้ยงในห้องปฏิบัติการและในนาุ้งนั้น โดยที่ในนาุ้งมีระยะเวลาการลอกคราบนานกว่า

เปรียบเทียบได้จากกุ้งที่เลี้ยงด้วยเนื้อหอยแครง คือในท้องปฏิบัติการมีระยะเวลาการลอกคราบ 12.1 วันต่อครั้ง ในนากุ้ง 21.0 วันต่อครั้ง ผลความแตกต่างดังกล่าวนี้เกิดขึ้นมาจากสภาพแวดล้อมคืออุณหภูมิของน้ำ และแสงสว่างที่กุ้งได้รับ คือในท้องทดลองมีอุณหภูมิเฉลี่ย 26.37 องศาเซลเซียส มีพิสัย 24.3 – 28.5 องศาเซลเซียส ในนากุ้งมีอุณหภูมิเฉลี่ยที่ผิวหน้า 27.11 องศาเซลเซียส มีพิสัย 20.00 – 31.50 องศาเซลเซียส และที่ผิวกินเฉลี่ย 25.16 องศาเซลเซียส มีพิสัย 20.00 – 28.90 องศาเซลเซียส โดยที่ในท้องทดลองอุณหภูมิมีค่าสม่ำเสมอและคงที่ แต่ในนากุ้งเปลี่ยนแปลงมากในรอบวันหนึ่ง ๆ และตลอดการทดลอง ในเรื่องแสงสว่างแล้วกุ้งที่เลี้ยงในนากุ้งได้รับแสงสว่างเต็มที่ตลอดเวลาที่พระอาทิตย์ขึ้นจนตกและได้รับแสงสว่างโดยตรง แต่ในท้องทดลองนั้นอยู่ในอาคารจึงได้รับแสงสว่างน้อยกว่า ซึ่งผลที่ได้นั้นแย้งกับผลการทดลองของ Stephen (1955) ที่ทำกับกุ้งน้ำจืด (Cray fish) *Cambarus* sp. ซึ่งพบว่าถ้ากุ้งชนิดนี้อยู่ในที่มืดตลอดเวลากุ้งจะไม่มี การลอกคราบและในฤดูกาลที่มีกลางวันยาวกว่ากลางคืน กุ้งจะมีระยะเวลาการลอกคราบสั้นลง

แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าถึงแม้ว่าการเลี้ยงกุ้งในท้องปฏิบัติการโดยให้แสงผ่านไคตลอดวันกับควบคุมให้แสงผ่านไคพอสมควร ผลการลอกคราบจะไม่แตกต่างกันทางสถิติก็ตาม จากผลการเปรียบเทียบในตารางที่ 45 จะเห็นได้ว่ากุ้งที่ควบคุมแสงให้ผ่านพอสมควร มีระยะเวลาการลอกคราบนานกว่าเล็กน้อยทุกตัว ซึ่งได้ผลคล้ายกับที่ Stephen (1955)

#### อัตราการตาย

อัตราการตายของกุ้งที่เลี้ยงด้วยอาหารต่าง ๆ ทั้ง 3 การทดลองแตกต่างกัน ในการทดลองที่ 1 และ 2 นั้นมีเครื่องพ่นอากาศไม่เพียงพอ และระบบการถ่ายเทน้ำไม่ดีพอ จึงทำให้กุ้งตายด้วยสาเหตุดังกล่าวมาก การสรุปผลจึงไม่แน่นอนเท่ากับการทดลองที่ 3

การทดลองที่ 1 พบว่ากุ้งที่เลี้ยงด้วยเนื้อหอยแครงมีอัตราการตายต่ำสุด โดยเลี้ยงไคตลอดการทดลอง 110 วันถึง 5 ตัวจาก 13 ตัว กุ้งที่เลี้ยงด้วยเนื้อหอยแครง

นี้มีความแข็งแรงสมบูรณ์ดีกว่ากุ้งชนิดอื่น ซึ่งถึงแม้ว่ากุ้งที่เลี้ยงด้วยเนื้อหอยแครงนี้จะเลี้ยงร่วมกับอาหารชนิดอื่นที่ทำให้เกิดน้ำเน่า เช่น อาหารไก่ ดังผลการทดลองที่ 3.4.1.3 กุ้งที่เลี้ยงด้วยเนื้อหอยแครงก็ยังมีอัตราการตายต่ำ ดังตารางที่ 17 และรูปที่ 21

การทดลองที่ 2 ยังสรุปผลได้ไม่แน่นอนดังกล่าวข้างต้น แต่กุ้งที่เลี้ยงด้วยเนื้อปลากระบอกมีอัตราการตายต่ำสุด 35.71 % รองไปได้แก่กุ้งที่เลี้ยงด้วยเนื้อหอยแครง 50.00 % และกุ้งที่เลี้ยงด้วยปลาปนกับอาหารไก่ มีอัตราการตายสูงสุด 100 % เมื่อทดลองเลี้ยงได้ 60 วัน ดังตารางที่ 27 และรูปที่ 22

การทดลองที่ 3 การทดลองนี้มีเครื่องพ่นอากาศเพียงพอ การสรุปผลจึงแน่นอนเพราะไม่มีกรณีที่กุ้งตายอันเนื่องมาจากระบบน้ำหรือเครื่องพ่นอากาศเลย พบว่ากุ้งที่เลี้ยงด้วยเนื้อหอยแครงมีอัตราการตายต่ำสุด 21.43 % รองไปได้แก่กุ้งที่เลี้ยงด้วยเนื้อปลากระบอก 35.71 % กุ้งที่เลี้ยงด้วยเนื้อปลากระเบนมีอัตราการตายสูงสุด 100 % เมื่อทดลองได้ 100 วัน กุ้งที่เลี้ยงด้วยอาหารไก่และปลาปนตาย 100 % เมื่อเลี้ยงได้ไม่ถึง 25 วัน

จากการทดลองทั้ง 3 ครั้งได้พบว่ากุ้งลอกคราบไม่ออกตาย ตายในวันลอกคราบ หรือในวันรุ่งขึ้น ดังตารางที่ 18, 28, 39 พบว่ากุ้งที่เลี้ยงด้วยเนื้อหอยแครงชนิดเดียวไม่มีกรณีดังกล่าวนอกจากการทดลองที่ 3 ที่เปิดให้แสงผ่านได้เต็มที่ที่มีกุ้งที่เลี้ยงด้วยเนื้อหอยแครง ลอกคราบไม่ออกและตายในวันลอกคราบอย่างละตัว แต่กุ้งที่เลี้ยงด้วยอาหารชนิดอื่น ๆ จะมีกรณีที่กุ้งตายดังกล่าวมาก เช่น กุ้งที่เลี้ยงด้วยเนื้อหอยแมลงภู่ ในการทดลองที่ 1 มี 4 ตัว ในจำนวน 16 ตัว เนื้อหอยลายมี 4 ตัว ในจำนวน 24 ตัว อาหารไรมี 3 ตัว ในจำนวน 20 ตัว

ในกรณีที่กุ้งลอกคราบไม่ออกแล้วตายโดยที่คราบยังคงติดอยู่ที่ปลายขาหนวด ดังรูปที่ 37, 38 ยังไม่มีผู้อธิบายสาเหตุที่แน่นอน ซึ่งอาจจะเป็นเพราะกุ้งอ่อนแอ ไม่มีกำลัง kick ตัวให้หลุดจากคราบได้ หรืออาจจะเป็นเกิดมาจากความผิดปกติอย่างอื่นอันเกี่ยวกับโรคหรือคุณค่าทางอาหารอื่นก็ยังไม่แน่ชัด ซึ่งสมควรที่จะได้ทำการค้นคว้าหาสาเหตุที่แท้จริงต่อไป

### น้ำหนักและคุณค่าทางอาหารที่กุงกินในแต่ละวัน

การทดลองที่ 2 และ 3 พบว่ากุงกินอาหารชนิดต่าง ๆ ไม่เท่ากันดังตารางที่ 29, 30, 40, 41 และรูปที่ 22, 23 ในการทดลองที่ 2 ใช้กุงขนาดเริ่มแรก 6.10 - 7.00 ซม. กุงจะกินอาหารวันละไม่ถึง 1 กรัม สำหรับอาหารพวกเนื้อหอยและเนื้อปลา เช่น เนื้อหอยแครงกินวันละ 0.47 กรัม แต่อาหารไก่และปลาบ่นกุงจะกินวันละ 4.29 กรัม และ 3.66 กรัม ตามลำดับ ซึ่งนับว่าจำนวนนี้อาจจะผิดจากความเป็นจริง อาหารที่กุงกินจริง ๆ จะน้อยกว่านี้ เพราะในขณะที่ให้อาหารทั้ง 2 ชนิดนี้จะถูกกุงเขี่ยหรือว่ายน้ำทำให้อาหารหกออกไปจากจานแก้ว (Pettridisc) ที่ใส่อาหารสำหรับเลี้ยง จึงทำให้การชั่งน้ำหนักผิดไปก็ต่างกับอาหารพวกเนื้อหอยและเนื้อปลาที่เป็นก้อนแน่นอน การชั่งน้ำหนักจึงทำได้ถูกต้อง ดังนั้นจึงควรเว้นการพิจารณาการที่เลี้ยงด้วยอาหารไก่และปลาบ่นด้วยเหตุผลดังกล่าว พิจารณาพวกเนื้อหอยและเนื้อปลาจากค่าของโปรตีนแล้วนับว่าในแต่ละวันกุงกินโปรตีนจากอาหารต่าง ๆ แตกต่างกัน กุงกินโปรตีนจากเนื้อหอยแครงน้อยที่สุดแต่ทำให้การเจริญเติบโตดีที่สุด ซึ่งทั้งนี้อาจเป็นเพราะในหอยแครงมีกรดอะมิโนที่สำคัญที่ช่วยในการเจริญเติบโตของกุงก็ หรืออาจจะมีวิตามินต่าง ๆ เหมาะสมก็เป็นได้ ถ้าดูจากพลังงานที่ได้รับจากอาหารแต่ละชนิดแล้ว หอยแครงก็ให้พลังงานน้อยที่สุดแต่กุงเจริญเติบโตดีที่สุด

การทดลองที่ 3 ใช้กุงขนาดใหญ่ขึ้น (7.60 - 8.80 ซม.) การกินอาหารแต่ละวันของกุงจึงเพิ่มขึ้น แต่การกินอาหารแต่ละชนิดไม่เท่ากัน บางวันกินน้อยบางวันกินมาก โดยเฉพาะวันที่กุงลอกคราบมาก ๆ น้ำหนักอาหารที่กุงกินจะน้อย พบว่าในวันที่กุงลอกคราบกุงจะไม่กินอาหารเลย จนในวันรุ่งขึ้นกุงจึงกินอาหารตามปกติ

### ผลการทดลองเลี้ยงกุงแซมยขาวในนา

การทดลองเลี้ยงกุงในนาแบ่งออกเป็น 3 ตอน คือการเลี้ยงกุงในบ่อขนาดเล็ก การเลี้ยงกุงในทรงขนาดใหญ่ และการเลี้ยงกุงแยกเป็นตัว ๆ ทรงละตัวด้วยทรงขนาดเล็ก ได้ผลดังต่อไปนี้

จากการทดลองให้อาหารเพิ่ม กับกุ้งในกรงควยอาหารต่าง ๆ 7 ชนิด คือ เนื้อหอยแครง เนื้อหอยแมลงภู่ เนื้อหอยลาย เนื้อปลากะบอก เนื้อปลากะเบน อาหารไก่ และปลาป่น พบว่าการให้อาหารต่าง ๆ เหล่านี้ทำให้อัตราการเจริญเติบโตของ กุ้งเร็วขึ้น กุ้งแต่ละตัวแข็งแรงมีอัตราการตายน้อยลง ข้อที่ควรระวังในการเพิ่มอาหาร นอกเหนือจากอาหารตามธรรมชาติ คืออาหารที่ให้ต้องไม่ก่อให้เกิดคินและน้ำเสีย ถ้าเกิด กรณีดังกล่าวกุ้งจะตายหมด ดังเช่นการเลี้ยงควยอาหารไก่ในกรงขนาดใหญ่ที่เปิดคานิว คินพบว่าอาหารไก่ทำให้คินเน่าซึ่งคินจะเน่าอยู่เป็นเวลานานก็ไม่หาย เมื่อทดลองเอากุ้ง ปล่อยลงไปอีกกุ้งก็จะตายหมด 100 % ทุกครั้ง ดังนั้นการให้อาหารเพิ่มจึงควรระวังมิให้ คินและน้ำเน่าเสียเกิดขึ้นได้

#### การทดลองเลี้ยงกุ้งควยอาหารต่าง ๆ ในบ่อขนาดเล็ก

ผลการทดลองดัง ตารางที่ 54 พบว่ากุ้งที่ไม่ได้ให้อาหารนอกเหนือไป จากอาหารตามธรรมชาติมีอัตราการเพิ่มขนาดความยาวมากที่สุด 1.00 ซม.ต่อ 10 วัน แต่อีกบ่อหนึ่ง 0.61 ซม. ต่อ 10 วัน สำหรับกุ้งพวกที่ให้อาหารเพิ่มพบว่ากุ้งที่เลี้ยง ควยเนื้อปลากะเบนมีอัตราการเพิ่มขนาดความยาวลำตัวสูงสุด 0.69 ซม.ต่อ 10 วัน กุ้งที่เลี้ยงควยเนื้อหอยแมลงภู่มีอัตราการเพิ่มขนาดความยาวต่ำสุด 0.44 ซม.ต่อ 10 วัน แต่การเลี้ยงกุ้งโดยวิธีนี้ไม่เหมาะสม เพราะกุ้งตายเสียเป็นส่วนใหญ่เมื่อปล่อยน้ำออกวัดขนาด จนต้องเปลี่ยนกุ้งใหม่ เพราะบ่อดังกล่าวมีขนาดเล็กเกินไประบบการถ่ายเทน้ำไม่ดี ซึ่ง พบว่าความเค็มในบ่อสูงกว่าข้างนอกถึง 5 ‰ และน้ำในบ่อจะเน่าเสียเป็นส่วนใหญ่ด้ง กล่าวแล้ว ผลการทดลองนี้จึงไม่ได้ผลที่ดีและแน่นอน

#### ผลการเลี้ยงกุ้งในกรงขนาดใหญ่ในนากุ้ง

ในการทดลองนี้ได้สร้างกรงขนาด  $1.50 \times 1.50 \times 2.50$  ม<sup>3</sup> โดย เปิดทางคานิวคินควย ทำให้กุ้งได้อยู่กับนิวคินและฝั่งตัวในเวลากลางวันได้ตามปกติ ใน แต่ละกรงเลี้ยงกุ้งจำนวน 15 ตัว ควยอาหารกรงละชนิดรวม 7 ชนิด พบว่ากุ้งที่เลี้ยง ควยเนื้อหอยแครงมีอัตราการเพิ่มขนาดความยาวสูงสุด 0.59 ซม.ต่อ 10 วัน รอง ๆ ไปได้แก่กุ้งที่เลี้ยงควยเนื้อหอยลาย 0.58 ซม.ต่อ 10 วัน เนื้อหอยแมลงภู่ 0.57 ซม.

ต่อ 10 วัน เนื้อปลากะเบน และเนื้อปลากะบอก 0.49 ช.ม.ต่อ 10 วัน ปลาปน 0.43 ช.ม.ต่อ 10 วัน Control คือกุ้งที่ไ้แค่อาหารตามธรรมชาติอย่างเดียว 0.27 ช.ม.ต่อ 10 วัน สำหรับกุ้งที่เลี้ยงด้วยอาหารไ้คตายหมกก่อนการทดลองไ้ 25 วัน จึงไม่ทราบอัตราการเพิ่มขนาดความยาว ทั้งนี้เพราะกินเนำถึงแม้ว่าจะปล่อยกุ้งลงไปอีก กุ้งก็ จะตายหมกในเวลาต่อมา อัตราการเพิ่มขนาดความยาวของกุ้งที่เลี้ยงด้วยเนื้อหอยทั้ง 3 ชนิด ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และกุ้งที่เลี้ยงด้วยเนื้อปลา มีอัตราการเพิ่มความยาวเท่ากัน แต่ค่ากว่ากุ้งที่เลี้ยงด้วยเนื้อหอยทั้งที่เนื้อปลา มีโปรตีนสูงกว่า แต่การให้อาหารดังกล่าว ทำให้อัตราการเติบโตคืต่ำกว่ากุ้งที่ไ้คไ้ให้อาหารถึง 2 เท่า ถ้าพิจารณาถึงอัตราการตาย ด้วยแล้วกุ้งที่ไ้คไ้ให้อาหารจะมีอัตราการตายสูงถึง 86.67 % ภายใน 75 วัน แต่กุ้งที่เลี้ยงด้วยอาหารนอกเหนือไปจากอาหารตามธรรมชาติ มีอัตราการตายสูงสุดไม่เกิน 46.67 % คื กุ้งที่เลี้ยงด้วยเนื้อหอยแมลงภู่ และอัตราการตายต่ำสุด 13.33 % คื กุ้งที่เลี้ยงด้วยเนื้อปลากะเบน

จากการทดลองจะเห็นไ้ว่าการเลี้ยงกุ้งด้วยเนื้อหอยทั้ง 3 ชนิด มีอัตราการเพิ่มขนาดความยาวเท่า ๆ กัน และอัตราการตายก็ใกล้เคียงกันด้วยต่างกับในห้องปฏิบัติการ ทั้งนี้เพราะกุ้งที่เลี้ยงในนาุ้งนั้นกุ้งไ้คอาหารตามธรรมชาติ อันไ้แก่สำหรับขนาดเล็คต่าง ๆ กับสัตว์ที่อยู่ที่นิเวศินไ้คแกพวก Nematod Ostracod foraminifera อีคด้วย และการเลี้ยงกุ้งในนาุ้งนั้นเรำคต่าง ๆ ในน้ำอาจจะมีมากพอทำให้กุ้งไม่ตาย อันเนื่องมาจากการลอกคราบไม่ออก และการเลี้ยงในกรงเป็นการป้องกันศัตรูใหญ่เป็นอย่างคืคด้วย

ผลการตรวจสภาพนิเวศินและจำนวน Nematod พบว่าในกรงทุกกรงมีสำหรับขนาดเล็กมากกว่าคานนอกกรงแม้ไ้ในกรงที่ไ้คไ้ให้อาหาร จำนวน Nematod ก็เช่นกัน ในกรงทุกกรงมีมากพอ ๆ กัน และมากกว่านอกกรงซึ่งมีสัตว์น้ำอื่น ๆ คอยกินอยู่ตลอดเวลาดังตารางที่ 61

### ผลการเลี้ยงกุ้งในกรงขนาดเล็กในนาุ้งกรงละตัว

การเลี้ยงกุ้งในกรงขนาดเล็กกรงละตัวในนาุ้ง ทำพร้อมกับการทดลองเลี้ยงกุ้งในห้องปฏิบัติการควยกุ้งขนาดใกล้เคียงกัน พบว่ากุ้งที่เลี้ยงควยเนื้อหอยแครงมีอัตราการเพิ่มขนาดความยาวสูงสุด 0.19 ซม.ต่อ 10 วัน เนื้อหอยลายเท่ากับเนื้อหอยแมลงภู่ 0.13 ซม.ต่อ 10 วัน เนื้อปลากระเบน 0.10 ซม.ต่อ 10 วัน ถ้าเปรียบเทียบกับกุ้งที่เลี้ยงในห้องปฏิบัติการแล้ว พบว่ากุ้งที่เลี้ยงควยเนื้อหอยทั้ง 3 ชนิด ไม่แตกต่างกันทางสถิติจนมีนัยสำคัญ แต่กุ้งที่เลี้ยงควยเนื้อปลากระเบนผลแตกต่างกันจนมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกุ้งที่เลี้ยงควยเนื้อปลากระเบนมีอัตราการเพิ่มขนาดความยาวมากกว่า ทั้งนี้อาจเป็นเพราะกุ้งที่เลี้ยงควยเนื้อปลากระเบนกินอาหารพวกพืชได้แก่สำหรับหน้าคืนควย ทำให้เติบโตกว่ากุ้งในห้องปฏิบัติการ แต่กุ้งที่เลี้ยงควยเนื้อหอยทั้ง 3 ชนิด นั้นไม่แตกต่างกัน แต่กุ้งที่เลี้ยงในนาุ้งมีอัตราการเพิ่มขนาดความยาวสูงกว่าเล็กน้อย การที่ไม่แตกต่างกันนั้นอาจเป็นเพราะหอยทั้ง 3 ชนิด ในกระเพาะอาหารของหอยเองมีสาหร่ายหรือพืชที่หอยกินเข้าไปเก็บไว้ควย กุ้งจึงได้อาหารประเภทนี้จากหอยอีกทอดหนึ่งควย

ในคานการลอกคราบคังโคอิธิบายมาแล้วคือ กุ้งที่เลี้ยงในนาุ้งมีอัตราการลอกคราบนานกว่าในห้องปฏิบัติการประมาณ 2 เท่า

อัตราการตายพบวากุ้งที่เลี้ยงควยเนื้อหอยลายมีอัตราการตายต่ำสุด 20 % เนื้อหอยแครงเท่ากับเนื้อหอยแมลงภู่ 40 % และปลากระเบนสูงที่สุด 60 % ซึ่งอยู่ในระยะเพียง 48 วัน จะเห็นได้ว่าอัตราการตายสูงกว่าในห้องปฏิบัติการในระยะเวลาดังกล่าวข้างต้น คังตารางที่ 38 และ 72

ในระหว่างการทดลองพบว่ากุ้งที่เลี้ยงในกรงในนาุ้งนี้ เมื่อกุ้งลอกคราบจะมีศัตรูอื่นเจาะกรงเข้ามากินกุ้งที่เพิ่งจะลอกคราบนั้น แสดงว่าในขณะที่กุ้งลอกคราบมีศัตรูมากทั้งที่อยู่ในกรง ยังมีศัตรูเจาะเข้าไปกินโดยกุ้งไม่มีโอกาสที่จะหนีภัยนั้นได้เลย เพราะเมื่อกุ้งลอกคราบใหม่ ๆ กุ้งจำเป็นต้องอยู่กับที่ชั่วขณะหนึ่ง จนกว่าเปลือกและระบบการทำงานของร่างกายเข้าสู่ปกติ จึงเริ่มเคลื่อนไหวกินอาหารต่อไป



จากการทดลองในห้องปฏิบัติการทั้ง 3 ครั้ง พบว่ากุ้งที่มีขนาดโตขึ้นจะมีระยะเวลาการลอกคราบนานขึ้นตามลำดับ ในระยะแรก ๆ ที่กุ้งยังมีขนาดเล็กการลอกคราบของกุ้งจะขึ้นกับชนิดของอาหารที่ใช้เลี้ยงกุ้งและจากการทดลองทั้ง 3 ครั้ง ใน 2 ครั้งแรกไขกุ้งขนาดเล็กจึงมีระยะเวลาการลอกคราบแตกต่างกัน เมื่อเปรียบเทียบระยะเวลาการลอกคราบกับอัตราการเพิ่มขนาดความยาวลำตัวพบว่าไม่ขึ้นแก่กัน คือกุ้งที่มีอัตราการเพิ่มขนาดความยาวลำตัวสูงสุดไม่จำเป็นต้องมีระยะเวลาการลอกคราบเร็ว ดังผลการทดลองที่ 3.4.1.4 และตารางที่ 19 ซึ่งได้ผลเช่นเดียวกันทั้ง 3 การทดลอง อันแสดงว่าระยะเวลาการลอกคราบไม่ได้ขึ้นกับอัตราการเพิ่มขนาดความยาวลำตัว

เปรียบเทียบผลการทดลองเลี้ยงกุ้งในกรงที่มีปริมาตรน้ำจำกัดกับกุ้งที่เลี้ยงโดยปล่อยอิสระ

ผลปรากฏว่ากุ้งที่เลี้ยงโดยปล่อยอิสระมีอัตราการเจริญเติบโตดีกว่ากุ้งที่เลี้ยงโดยกักขังในที่มีปริมาตรน้ำจำกัด ทั้งในคานอัตราการเพิ่มขนาดความยาวลำตัวและน้ำหนัก ดังผลการทดลองที่ 3.4.3.7 โดยอัตราการเพิ่มขนาดความยาวลำตัวสูงกว่า 2.7 เท่า อัตราการเพิ่มน้ำหนักตัวสูงกว่า 10 เท่า สำหรับกุ้งที่เลี้ยงด้วยเนื้อหอยแมลงภู่ และกุ้งที่เลี้ยงด้วยเนื้อหอยแครงมีอัตราการเพิ่มขนาดความยาวลำตัวสูงกว่า 1.8 เท่า เท่ากับน้ำหนักตัวสูงกว่า 1.8 เท่าเช่นกัน ทั้งนี้เพราะกุ้งที่เลี้ยงโดยอิสระมีโอกาสว่ายน้ำไปมาได้อย่างอิสระ ทำให้กุ้งได้ออกกำลังกายและใช้พลังงานมากขึ้น ทำให้กุ้งกินอาหารไ้มากกว่ากุ้งที่กักขังดังผลการทดลองในตารางที่ 47 จึงทำให้อัตราการเจริญเติบโตสูงกว่า ในคานอัตราการตายก็เป็นที่ยอมรับแล้วหากกุ้งมีนิสัยในการกินกันเองคือถ้าเลี้ยงกุ้งไว้มาก ๆ กุ้งกันกุ้งจะกินกันเองเมื่อกุ้งหิวโดยเฉพาะกุ้งที่อ่อนแอและขณะลอกคราบ แต่จากการทดลองนี้พบว่าอัตราการตายของกุ้งที่เลี้ยงโดยปล่อยอิสระจะสูงกว่ากุ้งที่เลี้ยงโดยกักขังเล็กน้อย ดังตารางที่ 48 ในการทดลองนี้ก็ได้ให้อาหารแก่กุ้งมากพอทำให้กุ้งไม่หิวจนเกิดการกินกันเอง นั้นแสดงว่าถ้ากุ้งมีอาหารสมบูรณ์แล้วกุ้งจะไม่กินกันเองในการเลี้ยงกุ้งทดลองคอ ๆ ไปในอ่างเลี้ยงอาจทำได้ผลดีโดยการให้อาหารกุ้งให้เพียงพอโดยให้อาหารกุ้งเกือบตลอด 24 ชั่วโมง นั้นหมายความว่า การเลี้ยงกุ้งโดยปล่อยอิสระรวมกันต้องให้อาหารเพียงพอตลอดเวลา ซึ่งอาจจะให้เพียงวันละครั้ง แต่เก็บอาหารที่เหลือ

ออกก่อนที่จะให้อาหารใหม่ไม่ควรเกิน 6 ชั่วโมง หรือจะให้อาหารวันละ 2 ครั้งเพื่อป้องกันอาหารบูดเน่าก็เป็นการศึกษา

การเลี้ยงกุ้งในห้วงปฏิบัติการนั้นมีข้อควรสังเกตดังกล่าวแล้วแต่จากการทดลองที่ 3.4.3.6 แสดงให้เห็นว่าการควบคุมแสงให้ส่องผ่านเข้าไปในอ่างเลี้ยงเตุพอสมควรนับว่าได้ผลดีกว่าการปล่อยให้แสงผ่านไ้เต็มที่ตลอดวัน ซึ่งนอกจากจะป้องกันการศึกษาจากการที่คนเดินผ่านไปมาแล้ว ยังป้องกันไม่ให้เกิดสาหร่ายหรือพืชชนิดอื่นอันทำให้น้ำในอ่างเลี้ยงสกปรกอีกด้วย จากการทดลองพบว่าอ่างเลี้ยงที่ปล่อยให้แสงผ่านไ้เต็มที่จะมีพืชและสาหร่ายมากเพราะไ้รับแสงเต็มที่จึงมีขบวนการสังเคราะห์แสงทำให้พืชนั้นเจริญเติบโตไ้รวดเร็ว เมื่อมีสาหร่ายและพืชต่าง ๆ มากทำให้น้ำในอ่างเลี้ยงสกปรกและเน่าเร็วกว่าอ่างเลี้ยงที่ควบคุมแสง จึงทำให้อัตราการตายสูงกว่าปกติ ดังตารางที่ 38 เนื่องจากกุ้งมีนิสัยหลบแสงในเวลากลางวันดังเช่นในรายงานของ Kubo (1955) Fuss (1964) และ Wickham (1967) ที่พบว่ากุ้งจะฝังตัวอยู่ในโคลนในเวลากลางวัน ซึ่งจากการทดลองนี้ที่ปล่อยให้แสงผ่านไ้เต็มที่ตลอดวัน ในเวลากลางวันกุ้งจะหลบแสงเข้ามาค้ำในของกรงที่ไม่ไ้รับแสงทุกตัว การเปิดให้แสงผ่านเตุพอสมควรจึงเหมาะกว่าการปล่อยให้แสงผ่านไ้เต็มที่ก้วยเหตุผลดังกล่าว

จากการทดลองเลี้ยงกุ้งในห้วงปฏิบัติการและในนาุ้งทั้งหมด สรุปไ้ว่าอาหารที่เหมาะสมที่สุดที่ทำใหุกุ้งมีอัตราการเจริญเติบโตสูงสุดทั้งในค้ำนการเพิ่มความยาวและน้ำหนักตัว คือเนื้อหอยแครงโดยเหตุผลที่วากุ้งที่เลี้ยงก้วยเนื้อหอยแครง มีอัตราการเพิ่มความยาวลำตัวสม่ำเสมอไ้ตลอดรวมทั้งน้ำหนักตัวก้วย และการลอกคราบเป็นปกติไม่มีกรณีลอกคราบไม่ออกตายหรือตายในวันลอกคราบหรือวันรุ่งขึ้น และมีอัตราการตายต่ำกว่าวากุ้งที่เลี้ยงก้วยอาหารชนิดอื่น นอกจากนี้เนื้อหอยแครงยังไม่ก่อให้เกิดน้ำเน่าหรือเสียอีกก้วย จึงนับว่าเนื้อหอยแครงเป็นอาหารที่เหมาะสมที่สุดกับการเลี้ยงกุ้งในระยะตัวอ่อนวัยหลังจนถึงขั้นโตเต็มวัยในห้วงปฏิบัติการ สำหรับในนาุ้งแล้วพบว่าการให้อาหารเพิ่มพวกเนื้อหอยทำให้อัตราการเจริญเติบโตเร็วและสูงเท่า ๆ กัน ทั้งนี้เพราะกุ้งไ้กินอาหารจากธรรมชาติก้วย การเพิ่มผลผลิตในนาุ้งไ้โดยการเพิ่มอาหารแล้ว อาจจะใช้อาหารที่มีคุณค่าเช่นเคียว

กับเนื้อหอยทั้ง 3 ชนิด ก็ยอมทำให้เกิดผลดี แต่ราคาหอยทั้ง 3 ชนิดค่อนข้างสูงในทางปฏิบัติจริง ๆ แล้วยอมต้องลงทุนมาก จากการตรวจสอบอาหารตามธรรมชาติพบว่ากุ้งกินทั้งพืชและสัตว์ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นพวก Copepod และพวกเคย การเพิ่มอาหารในนากุ้งจึงอาจไม่จำเป็นต้องใช้เนื้อหอยดังกล่าวโดยตรง แต่อาจหาวิธีเพิ่มอาหารตามธรรมชาติดังกล่าวเช่นการเพาะเลี้ยงพวก Copepod ซึ่งดูจะง่ายกว่าการใช้อาหารพวกเนื้อหอยโดยตรง โดยการใช้อาหารผสมหรือปุ๋ยต่าง ๆ แต่ขอควรระวังก็คือต้องไม่ทำให้น้ำและน้ำในนาุ้งเน่า

จากตารางที่ 130 ซึ่งแสดงผลการทดลองเลี้ยงกุ้งแรมบวชด้วยเนื้อหอยแครงซึ่งดีที่สุดและได้ผลแน่นอนที่สุด จะเห็นได้ว่าอัตราการเพิ่มขนาดความยาวลำตัวของกุ้งขนาดต่าง ๆ ไม่เท่ากัน กุ้งที่มีขนาดเล็กจะมีอัตราการเพิ่มขนาดความยาวสูงกว่ากุ้งขนาดใหญ่ดังกล่าวแล้วแต่คน ในห้องปฏิบัติการกุ้งที่เลี้ยงโดยปล่อยอิสระจะมีอัตราการเพิ่มขนาดความยาวสูงกว่ากุ้งที่กักขังประมาณ 1.6 เท่า แต่เมื่อเปรียบเทียบกับกุ้งที่เลี้ยงในกรงขนาดใหญ่ในนาุ้งแล้ว กุ้งที่เลี้ยงในนาุ้งจะมีอัตราการเพิ่มขนาดความยาวสูงกว่า 2.3 เท่า ทั้งนี้เพราะกุ้งในนาุ้งได้อาหารตามธรรมชาติเพิ่มอีกด้วย แต่กุ้งที่เลี้ยงในกรงขนาดเล็กในนาุ้งมีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าในห้องปฏิบัติการเล็กน้อย นี่ย่อมแสดงว่าการเลี้ยงกุ้งในที่กักขังอันจำกัดทำให้กุ้งไม่ได้ออกกำลังกาย กุ้งจะมีอัตราการเจริญเติบโตช้ากว่าที่ปล่อยอิสระ

ในค่านอัตราการเจริญเติบโตของกุ้งแรมบวชยังไม่มีผู้รายงานไว้ มีแต่กุ้งชนิดอื่นเช่น Williams (1955) รายงานไว้ว่ากุ้งในระยะตัวอ่อนวัยหลังชนิดต่าง ๆ กัน มีอัตราการเจริญเติบโตแตกต่างกัน คือ *Penaeus setiferus* 36 ม.ม.ต่อเดือน *Penaeus duorarum* 52 ม.ม.ต่อเดือน *Penaeus aztecus* 46 ม.ม.ต่อเดือน จากการทดลองเลี้ยงกุ้งแรมบวชในกรงขนาดใหญ่ที่เปิดคานผิวก้นดังกล่าวแล้วแต่คน โดยไม่ได้ให้อาหารเพิ่มกุ้งคงเจริญเติบโตจากการกินอาหารตามธรรมชาติ พบว่ากุ้งมีอัตราการเจริญเติบโต 0.27 ซ.ม.ต่อ 10 วัน หรือ 81 ม.ม.ต่อเดือน แต่ถ้าให้อาหารคือเนื้อหอยแครงกุ้งแรมบวชจะมีอัตราการเจริญเติบโตสูงสุด 0.59 ซ.ม.ต่อ

15. 25. 37 ในการทดลองที่ 1 กุ้งที่เลี้ยงด้วยสาหร่ายมีระยะเวลาการลอกคราบนานที่สุด 11.9 วันต่อครั้ง สันที่สัคโคไคแกงที่เลี้ยงด้วยเนื้อหอยแมลงภู่ 7.0 วันต่อครั้ง เนื้อหอยแครง 9.3 วันต่อครั้ง การทดลองที่ 2 กุ้งที่เลี้ยงด้วยเนื้อหอยแมลงภู่มีระยะเวลาการลอกคราบนานที่สุด 16.0 วันต่อครั้ง สันที่สัคโคไคแกงที่เลี้ยงด้วยอาหารไก่ 8.1 วันต่อครั้ง เนื้อหอยแครง 11.5 วันต่อครั้ง การทดลองที่ 3 กุ้งที่เลี้ยงด้วยเนื้อปลากระบอกมีระยะเวลาการลอกคราบนานที่สุด 13.5 วันต่อครั้ง ปลากระเบนสันที่สัคโคไค 12.0 วันต่อครั้ง เนื้อหอยแครง 12.1 วันต่อครั้ง และในนาุ้งพบว่ากุ้งที่เลี้ยงด้วยเนื้อหอยลายมีระยะเวลาการลอกคราบนานที่สุด 22.9 วันต่อครั้ง เนื้อหอยแมลงภู่สันที่สัคโคไค 16.6 วันต่อครั้ง เนื้อหอยแครง 21.0 วันต่อครั้ง ซึ่งแสดงให้เห็นแน่ชัดว่ากุ้งที่มีขนาดโตขึ้นจะมีระยะเวลาการลอกคราบช้าลง ตัวอย่างเช่นกุ้งที่เลี้ยงด้วยเนื้อหอยแครงที่นำเอาตัวเลขมาแสดงข้างต้นนี้

ในการทดลองที่ 1 และ 2 พบว่าระยะเวลาการลอกคราบของกุ้งที่เลี้ยงด้วยอาหารต่าง ๆ แตกต่างกัน แต่การทดลองที่ 3 ไม่แตกต่างกันซึ่งผลการแตกต่างหรือไม่แตกต่างกันนี้มิได้เกิดจากสภาพของสิ่งแวดล้อมต่างกัน เพราะการทดลองใช้สภาพของอ่างเลี้ยงเหมือนกันเพียงแต่อุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำในการทดลองที่ 3 ต่ำกว่าการทดลองที่ 1 และ 2 เล็กน้อย คือในการทดลองที่ 1 อุณหภูมิของน้ำเฉลี่ย 29.64 องศาเซลเซียส ครั้งที่ 2 29.10 องศาเซลเซียส ครั้งที่ 3 26.37 องศาเซลเซียส จากรายงานของ Scudamore (1948) พบว่าสภาพแวดล้อมที่ควบคุมการลอกคราบคือ แสงสว่างและอุณหภูมิ Templeman (1936) Travis (1954) และ Robert (1957) รายงานว่าถ้าอุณหภูมิสูงขึ้นจะช่วยเร่งการลอกคราบของกุ้งให้เร็วขึ้น

ในค้ำแสงสว่าง สำหรับในห้องทดลองแล้วไม่แตกต่างกัน คือทุกอ่างได้รับแสงสว่างเท่ากัน โดยวิธีปิดกระจกของอ่างเลี้ยงค้ำหลังเพื่อให้แสงผ่านได้พอสมควรจากการพิสูจน์โดยวิธีปล่อยให้แสงผ่านได้เต็มที่กับวิธีตั้งกลาว พบว่าระยะเวลาการลอกคราบไม่แตกต่างกันดังผลการทดลองที่ 3.4.3.6 สำหรับผลความแตกต่างของกุ้งที่เลี้ยงในห้องปฏิบัติการและในนาุ้งนั้น โดยที่ในนาุ้งมีระยะเวลาการลอกคราบนานกว่า

ชนิดต่าง ๆ จะทนอยู่ได้ในความเค็มที่ต่างกันไป ซึ่งได้ผลคล้ายกันที่ Lindner (1968) ได้รายงานผลการศึกษาของ Zein-Eldin ที่ศึกษาเกี่ยวกับความเค็มกับกุ้งตัวอ่อนวัย หลัง และเป็นผู้อธิบายสาเหตุของการแพร่กระจายของกุ้งในที่ต่าง ๆ ที่แตกต่างกันเพราะผลของความเค็ม โดยวิธีการศึกษา Osmoconcentration และ Chloride ในเลือดของกุ้ง

จะเห็นได้ว่าสภาพการเปลี่ยนแปลงทางสภาวะของน้ำมีความสำคัญมาก ในการทดลองทั้งในนาุ้งและในห้องปฏิบัติการพบว่า ทั้งอุณหภูมิ ความเค็ม และออกซิเจน ของน้ำแตกต่างกันดังผลการทดลองในตารางที่ 11, 20, 31, 53, 62, 67 ซึ่งผลของ อัตราการเจริญเติบโต การลอกคราบ และอัตราการตายอาจจะเกิดมาจากสาเหตุดังกล่าว ก็ได้ ซึ่งในขณะนี้ได้มีการทำการทดลองอยู่เกี่ยวกับเรื่องความเค็ม และอุณหภูมิ เมื่อได้ผลแล้วคงจะใช้อธิบายความแตกต่างดังกล่าวได้เป็นอย่างดี

ตารางที่ 130 แสดง (1) อัตราการเพิ่มขนาดความยาวลำตัว (ช.ม.ต่อ 10 วัน) (2) อัตราการเพิ่มน้ำหนักตัว (กรัมต่อ 10 วัน) (3) น้ำหนักเนื้อหอยแครงที่กึ่งกิน (กรัมต่อวัน) (4) ระยะเวลาการลอกคราบ (วันต่อครั้ง) และ (5) อัตราการตาย (%) ของกุ้งแชบ๊วยขาวที่เลี้ยงด้วยเนื้อหอยแครงในห้องปฏิบัติการและในนาุ้ง

รายการ	ขนาดกุ้งเริ่มทดลอง (ช.ม.)	(1) , ช.ม.ต่อ 10 วัน	(2) , กรัมต่อ 10 วัน	(3) , กรัมต่อ 1 วัน	(4) , วันต่อ 1 ครั้ง	(5) %
การทดลองในห้องปฏิบัติการ						
การทดลองที่ 1	5.10 - 5.20	0.22	—	—	9.3	38.46
การทดลองที่ 2	6.10	0.23	0.49	0.47	11.5	50.00
การทดลองที่ 3	8.40 - 8.50	0.16	0.55	2.58	12.1	21.43
กุ้งที่ไ้รับแสงตลอดวัน	8.50 - 8.60	0.14	0.34	2.20	11.7	30.00
กุ้งที่เลี้ยงโดยปล่อยอิสระ	8.80 - 9.00	0.26	0.96	3.54	—	20.00
การทดลองในนาุ้ง						
ในกรงขนาดใหญ่	5.10	0.59	—	—	—	33.33
ในกรงขนาดเล็กกรงละตัว	7.70	0.19	—	—	16.6	40.00