

## บทที่ 1

### บทนำ

อาหารเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการอนุบาลและเลี้ยงสัตว์น้ำ โดยเฉพาะในการเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม การเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมให้ประสบความสำเร็จนั้น นอกจากขึ้นอยู่กับการจัดการระหว่างการเลี้ยงกุ้ง ยังขึ้นอยู่กับทางเลือกชนิดของอาหารให้มีความเหมาะสมด้วยเช่นกัน โดยส่วนใหญ่การกินอาหารของกุ้งขาวแวนนาไมนั้นจะให้อาหารทั้งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต จำพวกไรน้ำเค็มและแพลงก์ตอนพืช โดยการเลือกชนิดของแพลงก์ตอนพืชที่เหมาะสม จะสามารถส่งผลทำให้มีอัตราการรอดตายสูงของกุ้งขาวแวนนาไมเพิ่มสูงขึ้น

ในการทดลองวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยทำการทดลองเปรียบเทียบอาหาร 4 ชนิด เพื่อศึกษาผลของชนิดอาหารต่ออัตราการรอดตายของกุ้งขาวแวนนาไม และสามารถเลือกใช้อาหารที่ดีที่สุดที่ส่งผลให้กุ้งขาวแวนนาไมมีอัตราการรอดตายที่สูงขึ้น

#### วัตถุประสงค์

ศึกษาอัตราการรอดตายในการอนุบาลกุ้งขาวแวนนาไม (*penaeus vannamai*) ด้วยอาหารต่างชนิดกัน

#### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

สามารถหาชนิดอาหารที่เหมาะสมต่อการอนุบาลกุ้งขาวแวนนาไม (*penaeus vannamai*) โดยทำให้อัตราการรอดตายเพิ่มสูงขึ้น

## บทที่ 2

### การตรวจเอกสาร

#### 1. กุ้งขาวแวนนาไม

กุ้งขาวแวนนาไม พบโดย Boone ในปี ค.ศ. 1931 มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ คือ *penaeus vannamei* (Boone, 1931) ส่วนชื่อทาง F.A.O. รับรองเป็นภาษาอังกฤษ White leg shrimp ชื่อสามัญ และชื่อทางการค้า มีเรียกกันหลายชื่อตามแหล่งที่พบ หรือตามลักษณะเด่นตามทางกายภาพที่ปรากฏให้เห็น เป็นภาษาต่างๆ ได้แก่ ชื่อภาษา อเมริกา West coast white shrimp หรือ white leg shrimp ชื่อภาษาเม็กซิกัน Camoron blanco ชื่อภาษาโคลัมเบีย Camoron caf หรือ Camoron blanco ชื่อภาษาเปรู Camoron blanco หรือ Langostino

อนุกรมวิธานกุ้งขาวแวนนาไม

Phylum Arthropoda

Class Crustacean

Subclass Malacostraca

Order Decapoda

Family Penaeidae

Genus *penaeus*

Species *vannamei*

ลักษณะเฉพาะตัวของกุ้งขาวแวนนาไม

กุ้งขาวแวนนาไม มี 8 ปล้องตัว ลำตัวสีขาว หัวอกใหญ่ การเคลื่อนไหวเร็ว ส่วนหัวมี 1 ปล้อง มีกรืออยู่ในระดับยาวประมาณ 0.8 เท่าของความยาวเปลือก หัวสั้นกริสสูง ปลายกริแบน ส่วนของกริมิลักษณะเป็นสามเหลี่ยมมีสีแดง อยมน้ำตาล กริด้านบนมี 8 ฟัน กริด้านล่างมี 2 ฟัน ร่องบนกริมิมองเห็นได้ชัด เปลือกหัวสีขาวอมชมพูถึงแดง แพนหางมี 4 ใบ และ 1 กริหาง ขนาดหัวโตที่สมบูรณ์เต็มที่ของกุ้งสายพันธุ์นี้จะมีขนาดเล็กกว่ากุ้งกุลาดำ โดยความยาวจากกริหัวถึง

ปลายกริหาง 230 มิลลิเมตร (9 นิ้ว) ความยาวจากโคนหัวถึงปลายกริหัว 65 มิลลิเมตร ความยาวจากปลายโคนหัวถึงปลายกริหาง 165 มิลลิเมตร เส้นรอบวงหัว 94 มิลลิเมตร เส้นรอบวงตัว 98 มิลลิเมตร แพนหางยาว 35 มิลลิเมตร ตาห่างกัน 20 มิลลิเมตร น้ำหนักตัวเฉลี่ย 120 กรัม หากินทุกระดับความลึกของน้ำ ชอบว่ายล่องตามแก่ง ลอกราบเร็วทุกๆ สัปดาห์ ไม่หมกตัว มีค่าอัลคาไลน์ในช่วง 80-150 มิลลิกรัมต่อลิตร มีนิสัยที่ไวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาวะของน้ำในบ่อเพาะเลี้ยง ตื่นตกใจง่าย เป็นกุ้งที่เลี้ยงได้ทั้งในระบบธรรมชาติและระบบกึ่งหนาแน่นโดยมีระดับน้ำประมาณ 1.0-1.5 เมตร

ลักษณะพิเศษของกุ้งสายพันธุ์นี้คือ สามารถสร้างความคุ้นเคย ภายใต้ระบบการเพาะเลี้ยงได้ เช่น สามารถทำการเพาะเลี้ยงได้ทั้งในน้ำที่มีระดับความเค็มที่ 5 - 35 ส่วนในพันส่วน และระดับความเค็มต่ำ 0 - 5 ส่วนในพันส่วน แต่ระดับความเค็มที่เจริญเติบโตได้ดี คือ 10 - 22 ส่วนในพันส่วน อุณหภูมิของน้ำที่เจริญเติบโตได้ดี คือ 26 - 29 องศาเซลเซียส แต่สามารถทำการเพาะเลี้ยงได้ในช่วงอุณหภูมิ 25 - 35 องศาเซลเซียส ระดับออกซิเจนละลายในน้ำ (DO) ควรมีค่า 4 - 9 มิลลิกรัมต่อลิตร และความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ควรอยู่ระหว่าง 7.2 - 8.6 ซึ่งอาจจะทำการเพาะเลี้ยงได้ทั้งในบริเวณพื้นที่ชายฝั่ง (coastal area) หรือบริเวณพื้นที่ในแผ่นดินที่ลึกเข้ามาซึ่งเป็นเขตพื้นที่ที่มีความเค็มต่ำ (inland area) การเพาะเลี้ยงกุ้งสายพันธุ์นี้ สามารถทำการเพาะเลี้ยงกุ้งด้วยน้ำกร่อย (brackish water) ที่มีระดับความเค็ม 3 ส่วนในพันส่วน ค่าอัลคาไลน์ 180 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าความกระด้างรวม 130 มิลลิกรัมต่อลิตร รักษาระดับออกซิเจนละลายน้ำ (DO) ที่ 6 - 8 มิลลิกรัมต่อลิตร ระดับความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ที่ 7.5 - 8.0 มีระบบเดิมอากาศที่ดี ระบบบำบัดน้ำเสียที่ดี สามารถเลี้ยงในระบบความหนาแน่นที่สูง (อาทิตันท์, 2546)

#### พฤติกรรมการดำรงชีวิตของกุ้งขาวแวนนาไม

1. กุ้งขาวแวนนาไมเป็นกุ้งที่มีความสามารถในการปรับตัวสูงจึงสามารถอาศัยอยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีการเปลี่ยนแปลงในช่วงกว้าง เช่น ความเค็ม กุ้งขาวแวนนาไมสามารถเจริญเติบโตได้ดีในน้ำที่มีระดับความเค็มตั้งแต่ 0 - 35 ส่วนในพันส่วน แต่ไม่ควรต่ำกว่า 3 ส่วนในพันส่วน ตลอดระยะเวลาการเลี้ยง

2. กุ้งมีการเจริญเติบโตดีเมื่อเปรียบเทียบกับกุ้งกุลาดำ และมีการลอกคราบบ่อยๆ กุ้งขาวต้องการแร่ธาตุสูงโดยเฉพาะ แมกนีเซียม และแคลเซียม จึงมีความสัมพันธ์โดยตรงกับความกระด้าง และค่าความเป็นด่างของน้ำ

3. กุ้งขาวแวนนาไมจะการเคลื่อนได้ไม่เร็วและมีการว่ายน้ำอยู่ตลอดเวลา จึงต้องการออกซิเจนในการดำรงชีวิตสูงกว่ากุ้งกุลาดำระบบการให้อากาศในการเลี้ยงกุ้งขาวจึงต้องเพียงพอ กุ้งขาวแม้ว่าจะว่ายน้ำเป็นฝูงแต่ไม่ใช่สัตว์สังคมจึงมีนิสัยก้าวร้าวและทำลายกุ้งตัวอื่น

กุ้งขาวมีความสามารถในการกินอาหารได้หลายชนิด ตั้งแต่อาหารเม็ดสำเร็จรูป ชาก แพลงก์ตอนและสัตว์ แต่อาหารที่สำคัญที่สุด คือ อาหารที่มีปริมาณโปรตีน วิตามิน และแร่ธาตุอย่างครบถ้วน ไม่ใช่ชากแพลงก์ตอนหรือจี้แคด หากเราพบกุ้งกินจี้แคดหรือชากแพลงก์ตอนเต็มลำไส้ นั้นแสดงว่าเราให้อาหารแก่กุ้งไม่เพียงพอ (การเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม, 2554)

### การอนุบาลลูกกุ้งขาวแวนนาไม

การผลิตลูกกุ้งขาวในปัจจุบันมีโรงเพาะฟักขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ ซึ่งกระบวนการผลิตอาจจะแตกต่างกันบ้าง แต่แต่ละประสบการณ์และความชำนาญของนักวิชาการ โรงเพาะฟักขนาดใหญ่ส่วนมากจะมีบ่อเพาะลูกกุ้งในโรงเรือน บางแห่งมีระบบการควบคุมอุณหภูมิของอากาศให้คงที่มากที่สุด แต่โรงเพาะฟักขนาดกลางบางแห่งยังนิยมมีบ่อเพาะเลี้ยงอนุบาลลูกกุ้งกลางแจ้ง วิธีการอนุบาลลูกกุ้งขาวโดยใช้บ่อที่อยู่กลางแจ้ง เพราะต้องการให้แสงแดดมาเชื้อต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และป้องกันการหมักหมม (การเพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม, 2554)

การเตรียมน้ำ สำหรับอนุบาลลูกกุ้ง ใช้น้ำเค็มจากนาเกลือที่มีความเค็มระหว่าง 80 - 100 ส่วนในพันส่วน เนื่องจากความเค็มในช่วงนี้มีแร่ธาตุต่างๆ ครบถ้วน ถ้าน้ำเค็มจากนาเกลือที่มีความเค็มสูงมาก แร่ธาตุบางอย่างอาจจะตกตะกอนไปจะไม่เหมาะสมสำหรับนำมาอนุบาลลูกกุ้ง นำน้ำเค็มดังกล่าวมาผสมกับน้ำจืดให้ได้ความเค็ม 27 ส่วนในพันส่วน ถ้าเป็นการอนุบาลในช่วงฤดูร้อน แต่ถ้าเป็นฤดูกาลอื่นๆ จะใช้ความเค็ม 30 ส่วนในพันส่วน เมื่อผสมน้ำจืดจนได้ความเค็มตามที่ต้องการแล้วใช้คลอรีนผง (ความเข้มข้น 60 เปอร์เซ็นต์) เติมลงไปให้ได้ความเข้มข้น 50 พีพีเอ็ม (ประมาณ 50 กรัมต่อน้ำ 1 ลูกบาศก์เมตร) เปิดเครื่องให้อากาศผสมคลอรีนผงให้ทั่ว ทิ้งไว้นาน 5 วันจนคลอรีนสลายตัวหมดแล้ว คูดน้ำส่วนที่ใสเข้าไปในบ่อพัก แล้วเติมเกลือแร่ลงไปเพื่อให้แน่ใจว่ามีแร่ธาตุที่สำคัญครบถ้วน ทิ้งไว้อีก 1 วันหลังจากนั้นให้น้ำผ่านเครื่องโอโซน เพื่อฆ่าเชื้อโรคที่



อาจจะหลงเหลืออยู่ในน้ำ น้ำที่ผ่านเครื่องโอโซนแล้วเป็นเวลานาน 6 ชั่วโมงจะนำไปใช้ในการอนุบาลลูกกุ้ง ตั้งแต่เริ่มนํานอเพื่อยสมาใส่ในบ่อจนกระทั่งลูกกุ้งพัฒนาจนถึงระยะโพสลาวา

บ่ออนุบาลลูกกุ้ง ใช้บ่อกลมขนาดความจุ 2.7 ลูกบาศก์เมตร หลังจากเติมน้ำเต็มที่แล้วจะมีปริมาตรน้ำ 2.5 ลูกบาศก์เมตร เมื่อเริ่มอนุบาลลูกกุ้งจะใช้ระดับน้ำสูงเพียง 30 เซนติเมตรแล้วค่อยๆเพิ่มระดับน้ำเรื่อยๆ จนมีปริมาตร 2.5 ลูกบาศก์เมตร สำหรับในช่วงฤดูร้อนจะเริ่มอนุบาลที่ระดับน้ำ 50 เซนติเมตร แล้วค่อยๆเพิ่มปริมาณน้ำ อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 28 - 30 องศาเซลเซียส

นํานอเพื่อยสมาใส่ลงไปในบ่ออนุบาลรูปทรงกลมขนาดความจุ 2.7 ลูกบาศก์เมตรในอัตราความหนาแน่นบ่อละ 800,000 ตัว

เริ่มให้อาหารหลังจากนั้น 4 - 6 ชั่วโมง หรือเมื่อนอเพื่อยสมาเริ่มเข้าสู่ระยะชูเอีย 1 โดยให้แพลงก์ตอนคิโตเซออส (*Chaetoceros* sp.) เริ่มต้นที่ปริมาณ 20 ลิตรแล้วค่อยๆเพิ่มปริมาณทีละน้อย โดยสังเกตจากการกินอาหารและการพัฒนาของลูกกุ้งประกอบด้วยมีการเสริมอาหารสำเร็จรูปสำหรับลูกกุ้งวัยอ่อนบ้างเล็กน้อย คิโตเซออสที่ให้เป็นอาหารต้องสะอาดไม่มีเชื้อแบคทีเรียปนเปื้อน มีการตรวจโดยนำน้ำที่มากับหัวเชื้อคิโตเซออสไปเพาะเชื้อว่ามีแบคทีเรียวิบริโอหรือไม่บนอาหารเลี้ยงเชื้อ TCBS agar ก่อนที่จะนำหัวเชื้อคิโตเซออสมาเพิ่มปริมาณสำหรับให้เป็นอาหารลูกกุ้ง

เมื่อลูกกุ้งเริ่มเข้าสู่ระยะชูเอีย 2 เริ่มเสริมอาร์ทีเมียเป็นอาหารด้วยปริมาณ 10 กรัมต่อบ่อ แล้วค่อยๆเพิ่มปริมาณโดยสังเกตการกินอาหารและการเจริญเติบโตของลูกกุ้งประกอบในการตัดสินใจเพิ่มอาหารตัวอ่อนอาร์ทีเมียจะนำมาแช่ในน้ำอุ่นก่อนแล้วนำไปแช่เย็น เพื่อลดการเคลื่อนไหวของลูกกุ้งจะได้กินสะดวกขึ้น

ลูกกุ้งจะพัฒนาจากชูเอีย 1 จนถึงไมซิสใช้เวลาประมาณ 5 วัน เมื่อลูกกุ้งเข้าสู่ระยะโพสลาวาร์ 1-2 จะเสริมสาหร่ายสไปรูลินาผงลงไปด้วยและเริ่มลดคิโตเซออส (ศูนย์ปรับปรุงพันธุ์กรรมกุ้ง, 2549)

## ขั้นตอนการพัฒนาของตัวอ่อน

ตัวอ่อนของกุ้งขาวพีเนียส แวนนาไม มีการพัฒนาและการเปลี่ยนแปลงไปตามช่วงการลอกคราบ โดยไข่ที่ได้รับการปฏิสนธิจะมีลักษณะกลม มีเมือกห่อหุ้ม เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 0.22 มิลลิเมตร ไข่จะจมลงสู่พื้น เพราะหนักกว่าน้ำทะเลเล็กน้อย ปกติไข่กุ้งจะฟักเป็นตัวในบริเวณที่วางไข่ จากนั้นลูกกุ้งวัยอ่อนจะเคลื่อนย้ายเข้าสู่บริเวณชายฝั่งในย่านน้ำกร่อย ซึ่งเป็นบริเวณที่มีอาหารธรรมชาติสมบูรณ์ ลูกกุ้งจะเลี้ยงตัวเองอยู่บริเวณนี้จนโตถึงขั้นพ่อแม่พันธุ์จึงค่อยอพยพสู่ทะเลลึก เพื่อทำการสืบพันธุ์วางไข่ต่อไป

การพัฒนาตัวอ่อนระยะของกุ้งขาวพีเนียส แวนนาไม เมื่อไข่ที่ได้รับการปฏิสนธิแล้ว ภายใน 12 - 14 ชม.ก็จะฟักเป็นตัวอ่อน ในระยะนาอเพียส (nauplius) ลูกกุ้งที่ฟักออกมาเป็นตัวนี้จะมี การพัฒนาและการเปลี่ยนแปลงรูปร่างไปจนกระทั่งเหมือนตัวเต็มวัย ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็นระยะต่าง ๆ ได้ดังต่อไปนี้

1. ตัวอ่อนระยะที่ 1 nauplius รูปร่างคล้ายแมงมุม ยังไม่ต้องการอาหาร เนื่องจากมีถุงอาหาร (yolk sac) ติดอยู่กับลำตัว ตัวอ่อนระยะนี้จะผ่านการลอกคราบ 5 - 6 ครั้ง ภายในเวลา 36 - 48 ชั่วโมง ก่อนจะเข้าสู่ระยะที่ 2

2. ตัวอ่อนระยะที่ 2 protozoa ตัวอ่อนระยะนี้จะมีลำตัวยาวขึ้น ส่วนหัวและลำตัวแยกจากกันอย่างเห็นได้ชัดเจน ระยะนี้มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง 3 ขั้นตอน ใช้ระยะเวลาประมาณ 4 - 7 วัน

3. ตัวอ่อนระยะที่ 3 mysis ระยะลูกกุ้งจะมีลักษณะคล้ายลูกกุ้งวัยรุ่น แต่การว่ายน้ำยังว่ายน้ำแบบหัวที่มลงและคิ่คขึ้นลง พัฒนาการของลูกกุ้งระยะนี้มี 3 ขั้นตอน ใช้เวลาทั้งหมดประมาณ 5 - 7 วัน

4. วัยอ่อนระยะที่ 4 post larva ลูกกุ้งระยะนี้มีลักษณะใกล้เคียงกับลูกกุ้งวัยรุ่นมากขึ้น มีอวัยวะต่างๆเกือบครบทุกส่วน และพัฒนาการไปเรื่อยๆ จนเข้าสู่ระยะกุ้งวัยรุ่น (ในการเพาะเลี้ยงในบ่อดิน หากอนุบาลลูกกุ้งให้โตไปจนถึงช่วงโพสต์ดัลวา PL-15 เป็นต้นไป ก็สามารถที่จะใช้เป็นพันธุ์สำหรับปล่อยเลี้ยงได้ ที่ประเทศเม็กซิโกมีการอนุบาลไปจนถึงขนาด PL-45) ลูกกุ้งในระยะโพสต์ดัลวานี้จะมีขาเดิน 3 คู่ คู่แรกมองเห็นเป็นก้ามชัดเจน หางแฉกเข้าเป็นระยะที่มีระยางค์ครบ มี

ขากรรไกร (mandible) ที่ชัดเจน ขาวขุ่นน้ำเงินให้เห็นชัดเจนขึ้นกรีสั้นกว่าดวงตา ระยะระหว่างตากางออกมองเห็นได้ชัดเจน ลักษณะลำตัวสั้นป้อมจะมีลักษณะสีมีเส้นสีน้ำตาลพาดยาวจากบริเวณหนวดถึงหางโดยปล้องท้องปล้องที่ 6 จะยาวกว่าปล้องหัวเล็กน้อย กุ้งวัยรุ่น (juvenile) ลูกกุ้งจะมีขนาดตัวโตขึ้นโดยมีการเจริญของเหงือกที่สมบูรณ์ กุ้งในระยะนี้จะมีการพัฒนาของกรืออย่างเต็มที่มองเห็นกริด้านบนมี 8-9 ฟัน ค่ากลางที่พบประมาณ 8 ฟัน และกริด้านล่างมี 1-2 ฟัน ค่ากลางที่พบประมาณ 2 ฟัน ความยาวกรือจะสั้นกว่า exopodite ของหนวด ปลายกรือเรียวตรง การเคลื่อนไหวจะคล้ายกับกุ้งที่โตเต็มที่แล้ว คือ ใช้ขาเดินและขาวขุ่นน้ำ

5. adolescent ระยะนี้ลูกกุ้งจะมีอวัยวะครบสมบูรณ์เช่นเดียวกับพ่อแม่ทุกอย่าง สามารถแยกเพศได้เนื่องจากการเจริญเติบโตที่สมบูรณ์ของอวัยวะสืบพันธุ์ในตัวผู้จะมี petasma สมบูรณ์ ในตัวเมียจะมี thelycum สมบูรณ์ ลูกกุ้งวัยเจริญพันธุ์ (subadult) ลูกกุ้งในระยะนี้将有ความสมบูรณ์ทางเพศ โดยตัวผู้จะมีการผลิตน้ำเชื้อและเก็บเอาไว้ในถุงเก็บน้ำเชื้อ (terminal ampules) และถ้ามีการผสมพันธุ์ตัวเมียสามารถเก็บน้ำเชื้อใน thelycum การผสมพันธุ์ครั้งแรกมักจะเริ่มเมื่อตัวผู้มีความยาวของปล้องหัวตั้งแต่ประมาณ 30 มิลลิเมตร และตัวเมียมีความยาวปล้องหัวประมาณ 40 มิลลิเมตร ขึ้นไป ถ้าอยู่ในธรรมชาติกุ้งจะผสมพันธุ์ในบริเวณชายฝั่งในย่านน้ำกร่อยก่อนในครั้งแรก แล้วจึงอพยพไปสู่บริเวณทะเลน้ำลึกต่อไป กุ้งโตเต็มวัย (adult) กุ้งระยะนี้จะมีการสืบพันธุ์ที่สมบูรณ์แบบผสมพันธุ์กันที่ความลึก 10 - 15 เมตร ในธรรมชาติโดยมีการผสมพันธุ์ได้หลายครั้ง จะมีการลอกคราบทุก 7 - 10 วัน ในตัวเมีย และตัวผู้จะลอกคราบทุก 14 - 21 วัน ตัวเมียสามารถจะวางไข่ได้ทั้งในน้ำตื้นและน้ำลึก (กมลศิริ, มปป.)

### การควบคุมคุณภาพน้ำ

พืชน้ำที่เหมาะสมระหว่างการอนุบาลลูกกุ้งขาวระหว่าง 7.8 - 8.5

อุณหภูมิที่เหมาะสมระหว่าง 28 - 32 องศาเซลเซียส ถ้ากรณีที่อากาศร้อนจัดจะใช้พลาสติกปกคลุมบ่ออนุบาล และเปิด sprinkle ให้ละอองน้ำช่วยลดอุณหภูมิภายในบ่ออนุบาล

ในช่วงที่อากาศหนาว อุณหภูมิต่ำ จะใช้วิธีเปิดไฟเพื่อเพิ่มอุณหภูมิของอากาศที่จะเข้าไปในระบบการให้ออกซิเจนในบ่ออนุบาล

ในระหว่างการอนุบาลจะมีการตรวจวัดปริมาณแอมโมเนียด้วย

เริ่มมีการเปลี่ยนถ่ายน้ำ เมื่อลูกกุ้งอยู่ในระยะไมซิส 2-3 โดยเริ่มเปลี่ยนถ่ายน้ำเล็กน้อยตามความเหมาะสม

การอนุบาลตั้งแต่ระยะนอเพเลียจนถึงระยะพี 1-2 ใช้น้ำความเค็มปกติ แต่เมื่อลูกกุ้งเข้าสู่ระยะตั้งแต่พี 3 - 4 จะเริ่มลดความเค็มของน้ำ เพื่อลดปริมาณเชื้อแบคทีเรียไวรัสและกำจัดลูกกุ้งที่อ่อนแอ ไม่แข็งแรงออกไป ลูกกุ้งที่เหลือจะมีเฉพาะตัวที่แข็งแรงเท่านั้น การลดความเค็มของน้ำมีการลดในตอนเช้าประมาณ 5 ส่วนในพันส่วน และตอนเย็น 5 ส่วนในพันส่วน ดังนั้นภายในวันที่ 3 จะสามารถลดความเค็มให้เหลือ 5 ส่วนในพันส่วน ลูกกุ้งจะอยู่ในระยะพี 7-8

ถ้าต้องการนำลูกกุ้งไปเลี้ยงที่น้ำความเค็มสูงกว่า 5 ส่วนในพันส่วน ก็รับเพิ่มความเค็มขึ้นมาใหม่ตามที่ต้องการ อัตราลดสำหรับอนุบาลลูกกุ้งโดยเฉลี่ยประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์

อายุที่เหมาะสมสำหรับลูกกุ้งลูกกุ้งขาวที่เหมาะสมเพื่อนำไปเลี้ยงในบ่อควรมีอายุไม่ต่ำกว่าระยะพี 12 เนื่องจากลูกกุ้งตั้งแต่ระยะพี 10 จะมีการพัฒนาเหงือกสมบูรณ์ ในกรณีที่ต้องการเลี้ยงในน้ำที่มีความเค็มต่ำ ควรจะอนุบาลให้ลูกกุ้งมีอายุมากกว่าพี 12 อัตราลดจะสูงขึ้น (สมพร, 2551)

## 2. อาหารที่เหมาะสมต่อการอนุบาลลูกกุ้ง

### *Chaetoceros*

*Chaetoceros* มีลักษณะเป็นสายโซ่ตรงหรือโค้ง เซลล์รูปไข่จนถึงกลมเมื่อมองจากด้านข้าง เซลล์รูปสี่เหลี่ยมที่มีขอบตรงเว้า หรือมน เมื่อมองจากด้านเกอเดิลด้านกว้าง หน้าผาอาจแบน เว้า หรือมนก็ได้ ส่วนมุมฝา หรือ valve mantle เป็นรูปทรงกระบอก ที่มุมฝาในแกนยาว (apical axis) มีซีติ (setae) ลักษณะเป็นหนามยาวมุมละ 1 เส้น ซีติที่มุมของแต่ละฝาของเซลล์ที่อยู่ติดกันที่จุดใกล้กับฐาน ทำให้หลายเซลล์ต่อกันเป็นสาย และเกิดมีช่องว่างระหว่างเซลล์เรียกว่าอะเพอร์หรือฟอรามินา โคนของซีติขนานกับแกนเพอร์วาลาร์หรือ perivalvar หรือกางออกในแนวตั้งฉากกับแนวของสาย ความยาวของสาย *Chaetoceros* ส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับอัตราการสร้างซีติ ปลาย



สุดของสายหรือเทอร์มินัสซีดี ซึ่งมักจะสั้นกว่าและหนากว่าซีดีเส้นอื่น ซีดีเส้นปลายสุดมักขนานกับแกนของสาย แต่มี *Chaetoceros* บางชนิดที่มีเซลล์เดี่ยว

เซลล์ประกอบด้วยฝา 2 มีวงเกอเดิล 1-2 วง บางชนิดมีอินเตอร์คาลารีแบนด์ ซึ่งมักมองเห็นไม่ชัด คลอโรพลาสต์มีรูปร่างขนาด ตำแหน่งไม่แน่นอน บางชนิดมีไพรีนอยด์

*Chaetoceros* ชนิดที่พบบริเวณชายฝั่งจะสร้างเรสติงสปอร์ (resting spore) เซลล์ปกติ 1 เซลล์จะสร้างเรสติงสปอร์ เพียง 1 สปอร์ ตำแหน่งที่สร้างคือบริเวณใกล้กับแถบเกอเดิล (girdle band) แต่บางชนิดอาจสร้างที่ขอบเซลล์ ขอบของสปอร์มีหนามยาวหรือหนามขนาดสั้นๆ แต่ละสปอร์มีฝา 2 ฝา ฝาแรก (primary valve) จะมีมุมหรือ valve mantle เรสติงสปอร์เมื่อถูกสร้างขึ้นใหม่จะมีผนังเรียบ

ถ้าตำแหน่งเรสติงสปอร์อยู่ชิดขอบเซลล์ ฝาด้านหนึ่งอาจเชื่อมติดกับเซลล์แม่ โดยมุมฝาจะหายไป และมีซีดีสั้นและหนาแทน ฉะนั้น สปอร์แบบนี้จึงเกิดเป็นคู่ และเกิดในเซลล์ที่อยู่ติดกัน

### ***Spirulina***

ทรีโคมซดเป็นเกลียวไม่มีซีทหุ้ม เกลียวอาจแน่นหรือห่างแล้วแต่ชนิด เดิมเชื่อกันว่า *Spirulina* มีลักษณะเป็นเส้นสาย สายเดี่ยวที่ไม่มีผนังกัน แต่ Holmgren et al. ได้ศึกษาสกุลนี้โดยละเอียดด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน จึงได้พบว่า *Spirulina* มีผนังบางๆ กันเซลล์ เหมือนลักษณะของ *Arthrospira* ดังนั้น Holmgren และคณะจึงรวม *Spirulina* และ *Arthrospira* ไว้ในสกุลเดียวกัน

เป็นสาหร่ายที่โปรตีนปริมาณสูงถึง 50-70% ของน้ำหนักแห้ง และมีอัตราการสังเคราะห์แสงค่อนข้างสูง พบมากในทะเลสาบแชด (Chad) ในบริเวณตะวันออกของทวีปแอฟริกา ปัจจุบันมีการเพาะเลี้ยงในเขตอุตสาหกรรม โดยผลิตเป็นอาหารเสริมสุขภาพ ชนิดที่นิยมเลี้ยงคือ *S. platensis* (Nordstedt) Geitler (ลัดดา, 2544)

### บทที่ 3

### วิธีการวิจัย

ระยะเวลาและแผนการดำเนินงาน

ตารางที่ 1 ระยะเวลาและแผนการดำเนินงาน

การดำเนินงาน	พ.ศ. 2555			
	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.
1. ค้นหาข้อมูล	←→			
2. เสนอโครงร่าง	←→			
3. ดำเนินการทดลอง	←→	←→		
4. วิเคราะห์ตัวอย่าง		←→		
5. สรุปและเขียนการทดลอง		←→		←→
6. นำเสนอผลการทดลอง				←→

## อุปกรณ์

1. บ่อพลาสติกกลมขนาด 3,500 ลิตร จำนวน 12 บ่อ
2. อุปกรณ์ให้อากาศภายในบ่ออนุบาล
3. เครื่องมือตรวจสอบลูกกุ้ง
4. เครื่องวัดความเค็ม
5. อุปกรณ์เปลี่ยนถ่ายน้ำลูกกุ้ง
6. อุปกรณ์ทำความสะอาดต่างๆ
7. อุปกรณ์ปรับอุณหภูมิภายในบ่ออนุบาล
8. กุ้งทดลอง

ใช้นอเพล็กซ์ของกุ้งขาวแวนนาไม ของบริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน) ศูนย์ปรับปรุงพันธุ์กรรมกุ้ง ตำบลบางสน อำเภอบะพิศ จังหวัดชุมพร จำนวน 4,800,000 ตัว ทำการปล่อยลงในบ่อพลาสติกกลมขนาด 3,500 ลิตร

## วิธีการดำเนินการวิจัย

### 1. การวางแผนการทดลอง

การอนุบาลกุ้งขาวแวนนาไมด้วยอาหารต่างชนิด วางแผนการทดลองแบบสุ่มทดลอง (Completely Randomized Design : CRD) แบ่งการทดลองเป็น 4 ชุดการทดลอง ๆ ละ 3 ซ้ำ ดังนี้

ชุดการทดลองที่ 1	อนุบาลกุ้งขาวแวนนาไมด้วย <i>Chaetoceros sp.</i>
ชุดการทดลองที่ 2	อนุบาลกุ้งขาวแวนนาไมด้วย <i>Spirulina sp.</i>
ชุดการทดลองที่ 3	อนุบาลกุ้งขาวแวนนาไมด้วย <i>Chaetoceros sp.</i> Photo
ชุดการทดลองที่ 4	อนุบาลกุ้งขาวแวนนาไมด้วย <i>Thalassiosira sp.</i> Photo

2. เตรียมน้ำทะเลที่มีความเค็ม 25 - 35 ส่วนในพันส่วน ที่ผ่านการฆ่าเชื้อ ตั้งแต่การสูบน้ำจากทะเล เข้ามาในบ่อพักน้ำด้วยถังตักที่มีความเข้มข้น 10 ส่วนในล้านส่วน จากนั้นทำการฆ่าเชื้อด้วย คลอรีนที่มีความเข้มข้น 30 ส่วนในล้านส่วน ให้อากาศไว้ประมาณ 3 วัน จากนั้นเช็คคลอรีนให้มีค่าคลอรีนเป็น 0 ใส่สาร EDTA ปิดอากาศ ดึงน้ำเข้าไปในบ่ออนุบาลลูกกุ้งขาวแวนนาไม โดยผ่านการกรองด้วยถุงโน้ 8 ตัว ลงบ่ออนุบาลผ่านถุงล็อก โดยให้น้ำในบ่อมีปริมาตร 1,000 ลิตร เพื่อใส่นอเพล็กซ์

3. นำนอเพล็กซ์ใส่บ่ออนุบาลทั้ง 12 บ่อๆ ละ 800,000 ตัว เพื่อทำการอนุบาล จนถึงกุ้งระยะ โปสลาว่าที่ 8 - 10

4. เมื่อสิ้นสุดการทดลองนับจำนวนลูกกุ้งที่เหลือรอดในแต่ละซ้ำของแต่ละชุดการทดลองเพื่อนำไปทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยวิธี Analysis of Variance (ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของอัตราการรอดตายในแต่ละชุดการทดลอง โดยวิธี Duncan new's multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

### สถานที่ทำการวิจัย

บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน) ศูนย์ปรับปรุงพันธุ์กรรมกุ้ง 71 หมู่ 4 ตำบล บางสน อำเภอ ปะทิว จังหวัด ชุมพร 86000



## บทที่ 4

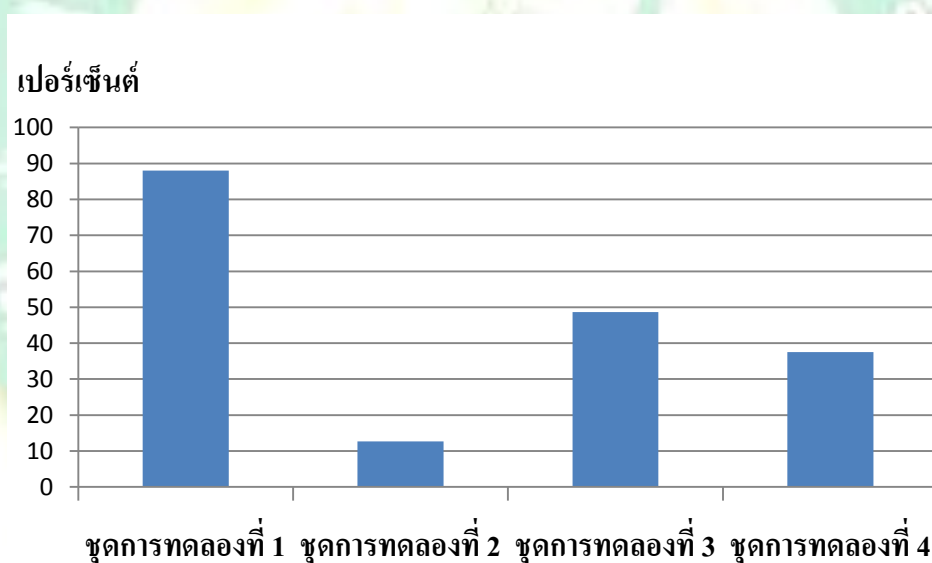
### ผล และวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการที่ได้ทำการทดลองอนุบาลลูกกุ้งขาวแวนนาไมด้วยอาหารต่างชนิด มีการวางแผนแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design) โดยแบ่งการทดลองเป็น 4 ชุด ชุดการทดลองละ 3 ซ้ำ ชุดการทดลองที่ 1 อนุบาลลูกกุ้งขาวแวนนาไมด้วย *Chaetoceros* sp. มีอัตราการรอดตายเฉลี่ยสูงสุด 704,000 ตัว คิดเป็น 88 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ชุดการทดลองที่ 3 อนุบาลลูกกุ้งขาวแวนนาไมด้วย *Chaetoceros* sp. Photo มีอัตราการรอดตายเฉลี่ยสูงสุด 389,333 ตัว คิดเป็น 48.67 เปอร์เซ็นต์ และชุดการทดลองที่ 4 อนุบาลลูกกุ้งขาวแวนนาไมด้วย *Thalassiosira* sp. Photo มีอัตราการรอดตายเฉลี่ยสูงสุด 300,000 ตัว คิดเป็น 37.5 เปอร์เซ็นต์ และในชุดการทดลองที่ 2 อนุบาลลูกกุ้งขาวแวนนาไมด้วย *Spirulina* sp. มีอัตราการรอดตายเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ 101,666 ตัว คิดเป็น 12.70 เปอร์เซ็นต์ ในการทดลองครั้งนี้พบว่า ลูกกุ้งขาวแวนนาไมที่อนุบาลด้วย *Chaetoceros* sp. มีอัตราการรอดตายสูงสุด ( $P < 0.05$ ) (ดังตารางที่ 2 และภาพที่ 1) เนื่องจาก *Chaetoceros* sp. เป็นสาหร่ายที่มีลักษณะเป็นเส้นสายยาวและสามารถเคลื่อนที่ได้แต่ค่อนข้างช้ากว่า *Spirulina* sp. ภายในกระแสน้ำ และมีน้ำหนักของเซลล์มากกว่า *Spirulina* sp. จึงสะดวกแก่การจับกินของลูกกุ้งขาวแวนนาไมดีกว่า *Spirulina* sp. ที่มีลักษณะขดเป็นเกลียว และเกลียวอาจแน่นหรือห่างกัน เป็นเส้นสาย สายเดี่ยวไม่มีพนักกัน และมีการเคลื่อนที่ตามกระแสน้ำที่เร็วจึงไม่สะดวกแก่การจับกินของลูกกุ้งขาวแวนนาไม ส่วน *Thalassiosira* sp. เซลล์มีลักษณะเป็นเซลล์ต่อกันเป็นสายโซ่ด้วยเส้นใย เซลล์รูปร่างกลมลักษณะคล้ายจานแบนๆ เซลล์มีขนาดเล็กมาก จึงสะดวกแก่การจับกินของลูกกุ้งขาวแวนนาไม แต่ *Thalassiosira* sp. Photo ที่นำมาทดลองมีลักษณะเหมือนกับ *Thalassiosira* sp. ซึ่งขยายหัวเชื้อภายในหลอดอาคิลิขนาด 4,500 ลิตร มีการควบคุมการใส่ปุ๋ย TMRL ปุ๋ยซิลิเกต และควบคุมการให้แสงสว่างจากหลอดไฟจำนวนมาก ซึ่งจะทำให้เซลล์มีประสิทธิภาพในการขยายเซลล์มากขึ้น และเซลล์มีขนาดใหญ่กว่า *Thalassiosira* sp. จากขนาดใหญ่มากเกินไปทำให้ยากแก่การจับกินของลูกกุ้งขาวแวนนาไม และ *Chaetoceros* sp. Photo มีลักษณะเหมือนกับ *Chaetoceros* sp. แต่ *Chaetoceros* sp. Photo จะขยายหัวเชื้อภายในหลอดอาคิลิขนาด 4,500 ลิตร ควบคุมโดยการใส่ปุ๋ย TMRL ปุ๋ยซิลิเกต และควบคุมการให้แสงสว่างจากหลอดไฟจำนวนมาก ซึ่งจะทำให้เซลล์มีประสิทธิภาพในการขยายเซลล์มากขึ้น และเซลล์มีขนาดใหญ่กว่า *Chaetoceros* sp. จากขนาดใหญ่มากเกินไปทำให้ยากแก่การจับกินของลูกกุ้งขาวแวนนาไมเช่นกัน

ตารางที่ 2 อัตราการรอดตายของกุ้งขาวแวนนาไมที่อนุบาลด้วยอาหารต่างชนิดกัน (เปอร์เซ็นต์)

แพลงก์ตอนทดลอง	อัตราการรอดตายเฉลี่ย (%)
<i>Chaetoceros sp.</i>	88.00 <sup>a</sup>
<i>Spirulina sp.</i>	12.70 <sup>b</sup>
<i>Chaetoceros sp.</i> Photo	48.67 <sup>c</sup>
<i>Thalassiosira sp.</i> Photo	37.5 <sup>d</sup>
P-value	0.000

หมายเหตุ อักษร a, b, c และ d เหมือนกันในแนวดิ่ง หมายถึงไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ )



ภาพที่ 1 อัตราการรอดตายของกุ้งขาวแวนนาไมที่อนุบาลด้วยอาหารต่างชนิดกัน (เปอร์เซ็นต์)

## บทที่ 5

### สรุปผลการทดลอง

การอนุบาลกุ้งขาวแวนนาไมด้วยอาหารต่างชนิด พบว่า ชุดการทดลองที่อนุบาลด้วย *Chaetoceros sp.* มีเปอร์เซ็นต์อัตราการรอดตายสูงที่สุด เท่ากับ 88 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ การอนุบาลลูกกุ้งขาวแวนนาไมด้วย *Chaetoceros sp.* Photo มีอัตราการรอดตาย 48.67 เปอร์เซ็นต์ และการอนุบาลลูกกุ้งขาวแวนนาไมด้วย *Thalassiosira sp.* Photo มีอัตราการรอดตาย 37.5 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการอนุบาลลูกกุ้งขาวแวนนาไมด้วย *Spirulina sp.* มีอัตราการรอดตายต่ำที่สุด เท่ากับ 12.70 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นอาหารที่เหมาะสมต่อการอนุบาลลูกกุ้งขาวแวนนาไม คือ *Chaetoceros sp.*



## บรรณานุกรม

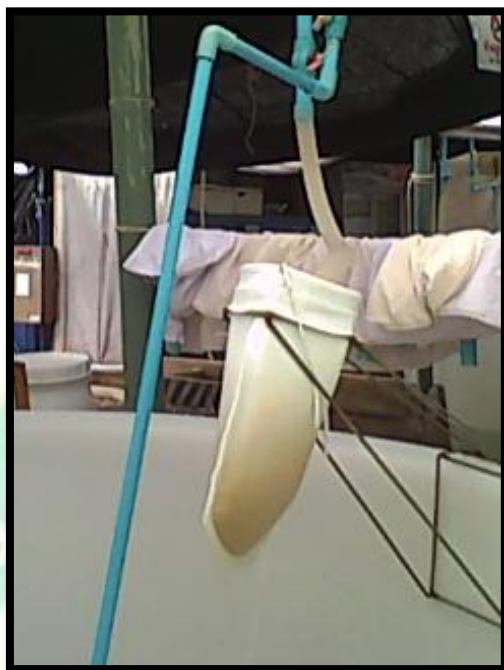
- ลัดดา วงรัตน์. 2544. แพลงก์ตอนพืช. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ภาควิชาชีววิทยาประมง คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน กรุงเทพฯ.
- การเพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม. [มปป]. [ออนไลน์]. August 25, 2011. [www.thailandshrimp.com](http://www.thailandshrimp.com).
- सानติ สอนศรี. 2553. เปรียบเทียบอัตราการรอดของลูกกุ้งด้วยอาหาร 3 ชนิด. โครงการงานสหกิจศึกษา คณะมหาวิทยาลัยแม่โจ้-ชุมพร มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- สมพร ยีสมัน. 2551. การศึกษาคุณภาพน้ำจากบ่อเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมในฤดูที่แตกต่าง. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี คณะมหาวิทยาลัยแม่โจ้-ชุมพร มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- สมชาติ เกรียงไกร. 2553. งานวิจัยการพัฒนากการเพาะเลี้ยง *Thalassiosira* spp. เพื่อเป็นทางเลือกของเกษตรกรในการใช้เป็นอาหารของลูกกุ้งทะเลวัยอ่อน. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- วุฒิชัย อ่อนเอี่ยม และวิสุทธิ์ พรหมเอี่ยม. 2552. งานวิจัยผลของการให้อากาศต่อการผลิตหัวเชื้อคีโตเซอรอส (*Chaetoceros* sp.) ในเชิงธุรกิจ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- อภิรักษ์ ประสมพงศ์. [2546]. เทคนิคการเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม. [ออนไลน์]. March 28, 2012. [www.thailandshrimp.com](http://www.thailandshrimp.com).
- พัชรพร อธิสุขนันท์. [มปป]. การศึกษาผลของสารตกตะกอนต่อคีโตเซอรอส, [ออนไลน์], May 24, 2012. [www.tnrr.in.th](http://www.tnrr.in.th).
- รัตนา ชัยกล้าหาญ และคณะ. 2545. การเพาะเลี้ยง *Spirulina platensis* ด้วยน้ำหมักมูลไก่. [ออนไลน์], May 24, 2012. < [www.kmutt.ac.th](http://www.kmutt.ac.th). >
- มานิดา โมธรรม. 2552. การเก็บรักษาสาหร่าย *Spirulina platensis* ด้วยวิธีการแช่เยือกแข็ง. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.





ภาคผนวก

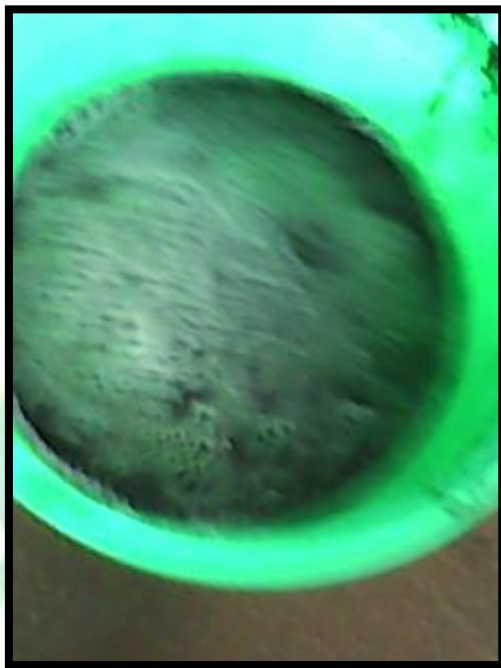




ภาพผนวกที่ 1 การกรองน้ำสำหรับผลิต *Chaetoceros* sp.



ภาพผนวกที่ 2 *Chaetoceros* sp. อาหารสำหรับอนุบาลกุ้งขาวแวนนาไม



ภาพผนวกที่ 3 *Spirulina sp.* อาหารสำหรับอนุบาลกุ้งขาวแวนนาไม



ภาพผนวกที่ 4 อาร์ทีเมีย อาหารสำหรับอนุบาลกุ้งขาวแวนนาไม





ภาพผนวกที่ 5 อาหารสำเร็จรูปยี่ห้อ TNT สำหรับอนุบาลกุ้งขาวแวนนาไม



ภาพผนวกที่ 6 การทำความสะอาดถังอนุบาลกุ้งขาวแวนนาไม



ภาพผนวกที่ 7 อุปกรณ์สำหรับอบนุบาลกุ้งขาวแวนนาไม



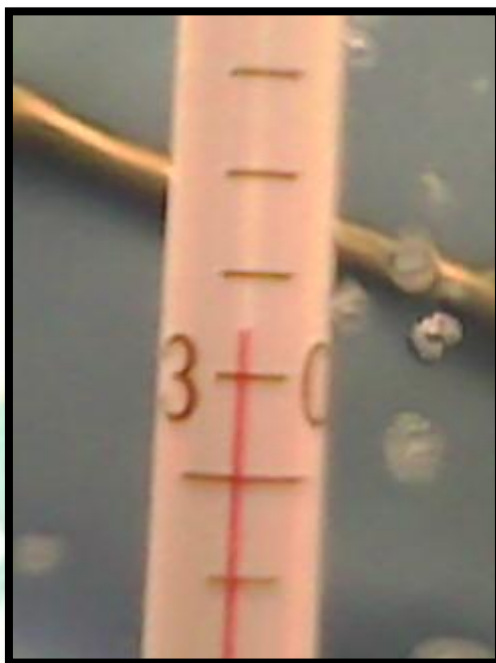
ภาพผนวกที่ 8 ชุดอุปกรณ์ให้อากาศในบ่ออบนุบาลกุ้งขาวแวนนาไม



ภาพผนวกที่ 9 น้ำยา ไบโอ คริม สำหรับปรับคุณภาพน้ำในบ่ออนุบาลกุ้งขาวแวนนาไม



ภาพผนวกที่ 10 การเตรียมน้ำก่อนลงนอเพลียส 1 วัน



ภาพผนวกที่ 11 การควบคุมอุณหภูมิในบ่ออนุบาลกุ้งขาวแวนนาไม



ภาพผนวกที่ 12 การลงนอเพลียสในบ่ออนุบาลกุ้งขาวแวนนาไม





ภาพผนวกที่ 13 การทำความสะอาดโรงเรือนอนุบาลกุ้งขาวแวนนาไม



ภาพผนวกที่ 14 การใช้ฟงคลอรีนในการควบคุมเชื้อโรค





ภาพผนวกที่ 15 โพรวิโดนไอโอดีนสำหรับแช่แก้วเซ็กกิ้ง



ภาพผนวกที่ 16 การชั่งตวงลูกกึ่งขาวแวนนาไมเพื่อจำหน่ายให้กับลูกค้าที่สั่งลูกกึ่ง



ภาพผนวกที่ 17 การขนส่งลูกกุ้งขาวแวนนาไมไปยังลูกค้าที่สั่งลูกกุ้งขาวแวนนาไม



ตารางผนวกที่ 1 อัตราการรอดตายของกุ้งขาวแวนนาไมที่อนุบาลด้วย *Chaetoceros sp.*

จำนวนซ้ำ	อัตราการรอดตาย (ตัว)	อัตราการรอดตาย (%)
1	702,000	87.75
2	720,000	90
3	690,000	86.25
รวม	2,112,000	264
เฉลี่ย	704,000	88

ตารางผนวกที่ 2 อัตราการรอดตายของกุ้งขาวแวนนาไมที่อนุบาลด้วย *Spirulina sp.*

จำนวนซ้ำ	อัตราการรอดตาย (ตัว)	อัตราการรอดตาย (%)
1	100,000	12.50
2	115,000	14.36
3	90,000	11.25
รวม	305,000	38.11
เฉลี่ย	101,666	12.70

ตารางผนวกที่ 3 อัตราการรอดตายของกุ้งขาวแวนนาไมที่อนุบาลด้วย *Chaetoceros sp.* Photo

จำนวนซ้ำ	อัตราการรอดตาย (ตัว)	อัตราการรอดตาย (%)
1	270,000	33.70
2	420,000	52.50
3	478,000	59.75
รวม	1,168,000	146
เฉลี่ย	389,333	48.67

ตารางผนวกที่ 4 อัตราการรอดตายของกุ้งขาวแวนนาไมที่อนุบาลด้วย *Thalassiosira* sp. Photo

จำนวนซ้ำ	อัตราการรอดตาย (ตัว)	อัตราการรอดตาย (%)
1	300,000	37.50
2	300,000	37.50
3	300,000	37.50
รวม	900,000	112.50
เฉลี่ย	300,000	37.50

ตารางผนวกที่ 5 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) อัตราการอนุบาลลูกกุ้งขาวแวนนาไมด้วยอาหารต่างชนิดกัน

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	8849.715	3	2949.905	63.174	.000
Within Groups	373.558	8	46.695		
Total	9223.273	11			

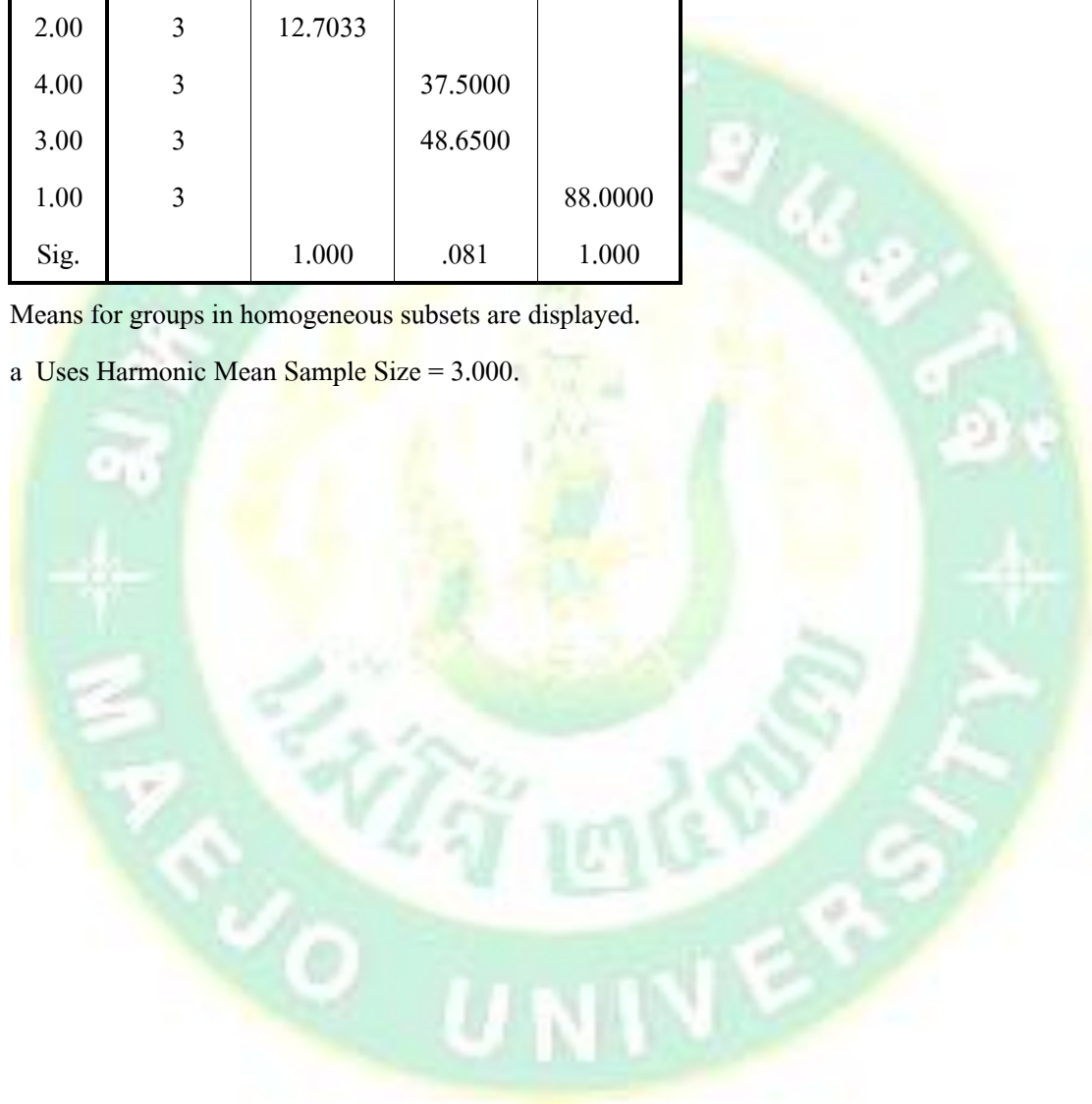


ตารางผนวกที่ 6 ตาราง Duncan 's new multiple test เปรียบเทียบความแตกต่างของอัตราการผลิตลูกกุ้งขาวแวนนาไมด้วยอาหารต่างชนิดกัน

T	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
2.00	3	12.7033		
4.00	3		37.5000	
3.00	3		48.6500	
1.00	3			88.0000
Sig.		1.000	.081	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.



### ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – สกุล : นายกฤษฎดา สมิง  
 เกิดเมื่อ : วันที่ 18 สิงหาคม 2532  
 ประวัติการศึกษา : วท.บ. สาขาวิชา การประมง (การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ) พ.ศ. 2555  
 มหาวิทยาลัยแม่โจ้-ชุมพร  
 ประวัติการทำงาน : -

### VITA

NAME : MR. CIRSSADA SAMING  
 DATE OF BIRTH : 18 August 1089  
 EDUCATION : BACHELOR OF FISHERIES SCENCE (AQUACULTURE), 2012  
 MAEJO UNIVERSITY AT CHUMPHON  
 WORK EXPERIENCE : -