การศึกษาผลของการเสริมสมุนไพรใบไมยราบยักษ์ปริมาณที่ต่างกันในอาหารสำเร็จรูป ต่อการเจริญเติบโต และอัตราการรอดตายของกุ้งขาวแวนนาไม (*Penaeus vannamei*)

Study on Effects of Adding Different Quantity of Giant Sensitive Plant as Supplementation on Growth and Survival Rate of *Penaeus vannamei*

สิริพรรณ มีชัย

สาขาวิชาเทคโนโลยีเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
วิทยาลัยประมงติณสูลานนท์
สถาบันการอาชีวศึกษาเกษตรภาคใต้
ปีการศึกษา 2564

การศึกษาผลของการเสริมสมุนไพรใบไมยราบยักษ์ปริมาณที่ต่างกันในอาหารสำเร็จรูป ต่อการเจริญเติบโต และอัตราการรอดตายของกุ้งขาวแวนนาไม (*Penaeus vannamei*)

Study on Effects of Adding Different Quantity of Giant Sensitive Plant as Supplementation on Growth and Survival Rate of *Penaeus vannamei*

สิริพรรณ มีชัย

สาขาวิชาเทคโนโลยีเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
วิทยาลัยประมงติณสูลานนท์
สถาบันการอาชีวศึกษาเกษตรภาคใต้
ปีการศึกษา 2564

ใบรับรองโครงงาน

เทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.)
สาขาวิชาเทคโนโลยีเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

เรื่อง การศึกษาผลของการเสริมสมุนไพรใบไมยราบยักษ์ปริมาณที่ต่างกันในอาหารสำเร็จรูป ต่อการเจริญเติบโต และอัตราการรอดตายของกุ้งขาวแวนนาไม (*Penaeus vannamei*)
Study on Effects of Adding Different Quantity of Giant Sensitive Plant as Supplementation on Growth and Survival Rate of *Penaeus vannamei*

โดย นางสาวสิริพรรณ มีชัย

ได้รับพิจารณาเห็นชอบโดย

..... ประธานกรรมการ
(นายกรีฑา ดิษโสภา)

..... กรรมการ
(นางพัชริดา ขำขจร)

..... ประธานหลักสูตร
(นางกฤษณี วงศ์วุฒิวัฒน์) ทำหน้าที่ กรรมการและเลขานุการ

วันที่ 29 เดือน ตุลาคม พ.ศ 2564
วิทยาลัยประมงติณสูลานนท์
สถาบันการอาชีวศึกษาเกษตรภาคใต้
ปีการศึกษา 2564

เรื่อง การศึกษาผลของการเสริมสมุนไพรใบไมยราบยักษ์ปริมาณที่ต่างกันในอาหารสำเร็จรูปต่อการเจริญเติบโต และอัตราการรอดตายของกุ้งขาวแวนนาไม (*Penaeus vannamei*)
Study on Effects of Adding Different Quantity of Giant Sensitive Plant as Supplementation on Growth and Survival Rate of *Penaeus vannamei*

โดย สิริพรรณ มีชัย
สาขาวิชา เทคโนโลยีเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
อาจารย์ที่ปรึกษา มายมูเน๊าะ มิดคาดี

บทคัดย่อ

ในการเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม อาหารเป็นปัจจัยที่สำคัญมีผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโต และอัตราการรอดตาย มีงานวิจัยหลายชิ้นที่ศึกษาการใช้ประโยชน์จากพืชสมุนไพรหลายชนิดเพื่อเสริมสุขภาพ กระตุ้นการกินอาหาร และช่วยในการย่อยอาหาร เพิ่มการเจริญเติบโตโดยใช้วิธีการเคลือบเม็ดอาหารสำเร็จรูปในการเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม ในการทดลองครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเสริมสมุนไพรใบไมยราบยักษ์ปริมาณที่ต่างกันต่อการเจริญเติบโต และอัตราการรอดตายของกุ้งขาวแวนนาไม (*Penaeus vannamei*) ประกอบด้วย 4 ชุดการทดลองๆ ละ 3 ซ้ำ โดยเสริมผงสมุนไพร 0, 20, 30 และ 40 กรัมต่ออาหารสำเร็จรูป 1 กิโลกรัม เลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมระยะ PL 12 เป็นระยะเวลา 30 วัน พบว่า หนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น ความยาวเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นของชุดการทดลองที่ 4 ที่ให้อาหารสำเร็จรูปเสริมผงใบไมยราบยักษ์ 40 กรัม มีค่ามากที่สุด มีค่าเท่ากับ 3.20±0.030 กรัม และ 3.63±0.113 เซนติเมตร ตามลำดับ อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน และอัตราการรอดตายของกุ้งขาวแวนนาไมของชุดการทดลองที่ 1 ที่เป็นชุดควบคุมไม่เสริมผงใบไมยราบยักษ์ มีค่ามากที่สุด มีค่าเท่ากับ 0.106±0.003 กรัมต่อวัน และ 75.82±0.63 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ทุกชุดการทดลองไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ส่วนอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อโดยชุดควบคุมที่ไม่เสริมสมุนไพรใบไมยราบยักษ์ มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 1.64±0.001 และมีความแตกต่างกันกับชุดการทดลองอื่นที่เสริมสมุนไพรใบไมยราบยักษ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) สรุปว่า การเสริมผงใบไมยราบยักษ์ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตและอัตราการรอดตายของกุ้งขาวแวนนาไม ระยะ PL 12

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาเป็นอย่างสูงจากอาจารย์มายมูเน๊าะ มิดคาดี อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ที่ให้คำปรึกษา และกำลังใจ ตลอดจนปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความใส่ใจอย่างดียิ่ง ผู้วิจัยมีความตระหนักถึงความตั้งใจจริงและความทุ่มเทของอาจารย์ที่ปรึกษา ตั้งแต่เริ่มต้นการวางแผน ตลอดจนสิ้นสุดการทดลองจนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่งสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบคุณอาจารย์อภิรักษ์ จันทวงศ์ อาจารย์อนุสรณ์ ช่วยทอง และอาจารย์ในหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิตทุกท่าน รวมไปถึงเพื่อนๆ ครอบครัว ที่คอยช่วยเหลือ ให้กำลังใจตลอดการทำโครงการ และสุดท้ายขอขอบพระคุณรุ่นพี่ B.Tech. ที่ได้ให้การช่วยเหลือคำปรึกษา และเป็นกำลังใจให้ข้าพเจ้าจนทำให้โครงการวิจัยนี้ สำเร็จได้ด้วยดี และข้อบกพร่องต่างๆ ที่เกิดขึ้นนั้น ผู้วิจัยน้อมรับผิดแต่เพียงผู้เดียว และยินดีที่จะรับฟังคำแนะนำชี้แนะจากทุกท่านที่เข้ามาศึกษาโครงการวิจัยฉบับนี้ เพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนาต่อไป ผู้วิจัยจึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้

สิริพรรณ มีชัย

สาขาวิชาเทคโนโลยีเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

วิทยาลัยประมงติณสูลานนท์ สถาบันการอาชีวศึกษาเกษตรภาคใต้

29 ตุลาคม 2564

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	**(1)**
สารบัญตาราง	**(2)**
สารบัญภาพ	**(3)**
บทนำ	
ที่มาและความสำคัญ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	
เอกสารวิชาการ	3
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	20
วิธีการดำเนินการ	
วัสดุและอุปกรณ์	23
การวางแผนการทดลอง	24
วิธีการทดลอง	24
ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง	
ผลการทดลอง	27
วิจารณ์ผลการทดลอง	32
สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	
สรุปผลการทดลอง	34
ข้อเสนอแนะ	34
เอกสารอ้างอิง	**35**
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก ตารางแสดงข้อมูลและผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ	38
ภาคผนวก ข แสดงภาพวัสดุและอุปกรณ์	46
ภาคผนวก ค แสดงภาพขั้นตอนการดำเนินการ	49

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงองค์ประกอบทางเคมีของไมยราบยักษ์	8
2	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น และความยาวเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นของกุ้งขาวแวนนาไม ที่ให้อาหารสำเร็จรูปเสริมสมุนไพรใบไมยราบยักษ์ปริมาณต่างกัน	28
3	แสดงผลการวิเคราะห์สถิติของอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน ของกุ้งขาวแวนนาไมที่ให้อาหารสำเร็จรูปเสริมสมุนไพรใบไมยราบยักษ์ ปริมาณต่างกัน	29
4	แสดงผลการวิเคราะห์สถิติของอัตราการรอดตายของกุ้งขาวแวนนาไม ที่ให้อาหารสำเร็จรูปเสริมสมุนไพรใบไมยราบยักษ์ปริมาณต่างกัน	30
5	แสดงผลการวิเคราะห์สถิติของอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ ของกุ้งขาวแวนนาไมที่ให้อาหารสำเร็จรูปเสริมสมุนไพรใบไมยราบยักษ์ ปริมาณต่างกัน	31
6	แสดงค่าเฉลี่ยของคุณภาพน้ำที่เลี้ยงของกุ้งขาวแวนนาไม ที่ให้อาหารสำเร็จรูปเสริมสมุนไพรปริมาณต่างกัน เป็นระยะเวลา 30 วัน	32

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ต้นไมยราบยักษ์	5
2	ใบไมยราบยักษ์	5
3	ดอกไมยราบยักษ์	6
4	ผลของไมยราบยักษ์	6
5	ลักษณะกุ้งขาวแวนนาไม	13
6	วงจรชีวิตของกุ้งขาวแวนนาไม	14
7	ระยะนอเพลียสกุ้งขาวแวนนาไม	17
8	ระยะซูเอียกุ้งขาวแวนนาไม	18
9	ระยะไมซีสกุ้งขาวแวนนาไม	18
10	ระยะโพสต์ลาวากุ้งขาวแวนนาไม	19

บทนำ

ที่มาและความสำคัญ

กุ้งขาวแวนนาไม (*Penaeus vannamei*) หรือที่เรียกกันในไทยว่า กุ้งขาว เป็นสินค้าประมงที่สำคัญนิยมเพาะเลี้ยงมากขึ้นในปี 2542 เนื่องจากกุ้งขาวแวนนาไม เป็นกุ้งที่โตเร็ว ระยะเวลาการเลี้ยงสั้น ให้ผลผลิตต่อพื้นที่มากกว่ากุ้งกุลาดำ จึงเป็นที่นิยมเลี้ยงกันมาก ข้อมูลจากกลุ่มเศรษฐกิจการประมงระบุว่า ในช่วง 6 เดือนแรกของปี 2562 ผลผลิตกุ้งขาวแวนนาไม มีจำนวน 115,291 ตัน คิดเป็น 94.28 เปอร์เซ็นต์ ของการผลิตกุ้งทะเลทั้งหมดเมื่อเปรียบเทียบกับช่วงเดียวกันของปี 2561 ผลผลิตกุ้งขาวแวนนาไมลดลง 0.54 เปอร์เซ็นต์ การส่งออกกุ้งขาวแวนนาไมของไทยช่วงเดือนมกราคมถึงมิถุนายน 2562 มีปริมาณส่งออก 59,767.32 ตัน มูลค่า 17,711.37 ล้านบาท คิดเป็น 74.44 และ 75.02 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณและมูลค่าการส่งออกกุ้งทะเลทั้งหมด การส่งออกมีปริมาณและมูลค่าลดลง 9.05 และ 15.45 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับเมื่อเทียบกับปี 2561 สำหรับตลาดส่งออกหลัก คือ ญี่ปุ่น สหรัฐฯ จีน อาเซียน และสหภาพยุโรป คิดเป็นมูลค่าการส่งออก 26.43, 26.34, 18.87, 5.25 และ 4.23 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ มีรายงานจากองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (Food and Agriculturem Organization : FAO) กล่าวว่า ความต้องการของตลาดสำหรับสินค้ากุ้งในตลาดโลกมีทิศทางที่ดีขึ้น เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรโลก โดยเฉพาะประชากรในชนชั้นกลางที่มีศักยภาพในการบริโภคอาหารทะเล (ฐะปะนีย์, 2555)

ปัจจุบันการเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมในประเทศไทยประสบปัญหาการผลิต ไม่ว่าจะเป็นปัญหาภัยธรรมชาติ และโรคระบาดทำให้กุ้งผอมโตช้าทยอยตายเนื่องจากอ่อนแอ ปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้องส่งผลต่อต้นทุนการผลิตกุ้ง คือ พันธุ์กุ้ง อาหารกุ้ง สิ่งเหล่านี้จำเป็นต้องควบคุมโดยเน้นการคัดเลือก และใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด แต่ต้องอยู่ในหลักการที่ไม่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพกุ้ง การลดต้นทุนค่าอาหารสำหรับการเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมเป็นแนวทางหนึ่งที่สำคัญ เนื่องจากต้นทุนหลักของการเพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมประมาณ 40 ถึง 50 เปอร์เซ็นต์ มาจากค่าอาหาร อาหารจึงเป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่สำคัญต่อการเจริญเติบโต เป็นที่ทราบกันดีว่าสมุนไพรหลายชนิดสามารถนำมาเป็นยาหรือเสริมไปกับอาหารสำเร็จรูป และยังสามารถนำมาแปรรูปหรือเสริมในอาหารได้อีก เช่น ใบหม่อน ใบไมยราบยักษ์ ใบตำลึง ตะไคร้ ขมิ้นชัน บอระเพ็ด กระถิน กระเทียม ขิง ขา และใบมันสำปะหลัง เป็นต้น สมุนไพรข้างต้นมีสารต่างๆ เช่น โปรตีน ซาโปนิน แทนนิน เถ้า เส้นใย ช่วยในการกระตุ้นการอยากอาหาร กระตุ้นระบบการย่อยอาหาร มีสารต้านอนุมูลอิสระ มีสารที่ช่วยเสริมสารอาหาร เป็นตัวรักษาต่อต้านแบคทีเรียได้ดีพอประมาณ และช่วยลดการใช้สารเคมีต่อสัตว์น้ำ

ดั้งนั้น ผู้วิจัยซึ่งเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ สถาบันการอาชีวศึกษาเกษตรภาคใต้ จึงมีความสนใจเกี่ยวกับการนำสมุนไพรไทยมาเสริมกับอาหารสำเร็จรูป เพื่อศึกษาการเจริญเติบโต และอัตราการรอดตายของกุ้งขาวแวนนาไม โดยเสริมผงใบไมยราบยักษ์ปริมาณที่ต่างกันในอาหารสำเร็จรูปเพื่อศึกษาการเจริญเติบโต และอัตราการรอดตายของกุ้งขาวแวนนาไม และคาดว่าผลการศึกษาวิจัยครั้งนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์เพื่อเป็นแนวทางการศึกษาการใช้สมุนไพรเสริมในอาหารสัตว์น้ำ

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาผลของเสริมสมุนไพรใบไมยราบยักษ์ปริมาณที่ต่างกันในอาหารสำเร็จรูป ต่อการเจริญเติบโตและอัตราการรอดตายของกุ้งขาวแวนนาไม (*Penaeus vannamei*)

การตรวจเอกสาร

การศึกษาผลของเสริมสมุนไพรใบไมยราบยักษ์ปริมาณที่ต่างกันในอาหารสำเร็จรูปต่อการเจริญเติบโตและอัตราการรอดตายของกุ้งขาวแวนนาไม (*Penaeus vannamei*) ระยะ PL 12 ศึกษาการทดลอง 30 วัน มีเอกสารวิชาการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

เอกสารวิชาการ

1. สมุนไพร

พืชสมุนไพร เป็นสิ่งที่อยู่คู่คนไทยมานับพันปี แต่เมื่อการแพทย์แผนปัจจุบันเริ่มเข้ามามีบทบาทในบ้านเรา สรรพคุณและคุณค่าของสมุนไพรอันเป็นสิ่งที่เรียกได้ว่าภูมิปัญญาโบราณก็เริ่มถูกบดบังไปเรื่อยๆ และถูกทอดทิ้งไปในที่สุด

ความจริงคนส่วนใหญ่ก็พอรู้ๆ กันว่า สมุนไพรไทยเป็นสิ่งที่มีคุณค่าใช้ประโยชน์ได้จริงและใช้ได้อย่างกว้างขวาง แต่เป็นเพราะว่าเราใช้วิธีรักษาโรคแผนใหม่มานานมากจนวิชาแพทย์แผนโบราณที่มีสมุนไพรเป็นยาหลักถูกลืมจนต่อไม่ติด ตั้งแต่โบราณก็ทราบกันดีว่ามีคุณค่าทางยามากมาย ซึ่งเชื่อกันอีกด้วยว่า ต้นพืชต่างๆ ก็เป็นพืชที่มีสารที่เป็นตัวยาด้วยกันทั้งสิ้นเพียงแต่ว่าพืชชนิดไหนจะมีคุณค่าทางยามากน้อยกว่ากันเท่านั้น (สมุนไพร, 2564)

สมุนไพรหรือวัตถุธาตุนี้ หรือตัวยาสมุนไพรนี้ แบ่งออกเป็น 5 ประการ ดังนี้

1) รูป ได้แก่ ใบไม้ ดอกไม้ เปลือกไม้ แก่นไม้กระพี้ไม้ รากไม้ เมล็ด
2) สี มองแล้วเห็นว่าเป็นสีเขียวใบไม้ สีเหลือง สีแดง สีส้ม สีม่วง สีน้ำตาล สีดำ
3) กลิ่น ให้รู้ว่ามีกลิ่น หอม เหม็น หรือกลิ่นอย่างไร
4) รส ให้รู้ว่ามีรสอย่างไร รสจืด รสฝาด รสขม รสเค็ม รสหวาน รสเปรี้ยว รสเย็น

สมุนไพร แบ่งตามลักษณะประเภทไม้ได้ดังนี้

1) ประเภทไม้ล้มลุก เช่น ฟ้าทะลายโจร ขิง ขมิ้น ว่านหางจระเข้ หญ้าปักกิ้ง แมงลัก
2) ประเภทไม้พุ่ม เช่น พญายอ กระเจี๊ยบแดง เสลดพังพอนตัวผู้ มะแว้งต้น หญ้าหนวดแมว
3) ประเภทไม้ต้น เช่น สะเดา ขี้เหล็ก อบเชย กานพลู มะขามแขก การบูร ฝรั่ง
4) ประเภทไม้เถา เช่น มะแว้งเครือ บอระเพ็ด บัวบก พลู อัญชัน หางไหลแดง

สมุนไพรเป็นส่วนหนึ่งในแผนพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ กระทรวงสาธารณสุขได้ดำเนินโครงการสมุนไพรกับสาธารณสุขมูลฐาน โดยเน้นการนำสมุนไพรมาใช้บำบัดรักษาโรคในสถานบริการสาธารณสุขของรัฐมากขึ้น และส่งเสริมให้ปลูกสมุนไพรเพื่อใช้ภายในหมู่บ้าน เป็นการสนับสนุนให้มีการใช้สมุนไพรมากยิ่งขึ้น อันเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยประเทศชาติประหยัดเงินตราในการสั่งซื้อยาสำเร็จรูปจากต่างประเทศได้ปีละเป็นจำนวนมาก

ปัจจุบันมีผู้พยายามศึกษาค้นคว้าเพื่อพัฒนายาสมุนไพรให้สามารถนำมาใช้ในรูปแบบที่สะดวกยิ่งขึ้น เช่น นำมาบดเป็นผงบรรจุแคปซูล ตอกเป็นยาเม็ด เตรียมเป็นครีมหรือยาขี้ผึ้งเพื่อใช้ทาภายนอก เป็นต้น ในการศึกษาวิจัยเพื่อนำสมุนไพรมาใช้เป็นยาแผนปัจจุบันนั้นได้มีการวิจัยอย่างกว้างขวาง โดยพยายามสกัดสารสำคัญจากสมุนไพรเพื่อให้ได้สารที่บริสุทธิ์ ศึกษาคุณสมบัติทางด้านเคมี ฟิสิกส์ ของสารเพื่อให้ทราบว่าเป็นสารชนิดใด ตรวจสอบฤทธิ์ด้านเภสัชวิทยาในสัตว์ทดลองเพื่อให้ได้ผลดี ในการรักษาโรคหรือไม่เพียงใด ศึกษาความเป็นพิษและผลข้างเคียงเมื่อพบว่าสารชนิดใดให้ผลในการรักษาที่ดี โดยไม่มีพิษหรือมีพิษข้างเคียงน้อยจึงนำสารนั้นมาเตรียมเป็นยารูปแบบที่เหมาะสมเพื่อทดลองใช้ต่อไป

1.1 การเก็บรักษาสมุนไพร

1) ควรเก็บยาสมุนไพรไว้ในที่แห้งและเย็น สถานที่เก็บสมุนไพรนั้นต้องมีอากาศถ่ายเทสะดวกเพื่อขับไล่ความอับชื้นที่อาจจะก่อให้เกิดเชื้อราในสมุนไพรได้

2) สมุนไพรที่จะเก็บรักษานั้นต้องแห้งไม่เปียกชื้น หากเสี่ยงต่อการขึ้นราได้ควรนำสมุนไพรนั้นออกมาตากแดดอย่างสม่ำเสมอ

3) ในการเก็บสมุนไพรนั้นควรแยกประเภทของสมุนไพรในการรักษาโรค เพื่อป้องกันการหยิบยาผิดซึ่งอาจจะก่อให้เกิดอันตรายได้

4) ควรตรวจดูความเรียบร้อยในการเก็บสมุนไพรบ่อยๆ ว่ามีสัตว์หรือแมลงต่างๆ เข้าไปทำลายหรือก่อความเสียหายกับสมุนไพรที่เก็บรักษาหรือไม่ ถ้ามีควรหาทางป้องกัน เพื่อรักษาคุณภาพของสมุนไพร

1.2 ไมยราบยักษ์

ไมยราบยักษ์ ชื่อสามัญ Giant sensitive, Maiyaraap ton ไมยราบยักษ์ชื่อวิทยาศาสตร์ *Mimosa pigra* L. จัดอยู่ในวงศ์ถั่ว (FABACEAE หรือ LEGUMINOSAE) และอยู่ในวงศ์ย่อยสีเสียด (MIMOSOIDEAE หรือ MIMOSACEAE) สมุนไพรไมยราบยักษ์ มีชื่อท้องถิ่นอื่นๆ ว่าขี้แฮด ไมยราบต้น (ภาคเหนือ) ฝีหมอบใหญ่ (ภาคอีสาน) พรม (ภาคกลาง) ไมยราบหลวง จี่ยอบหลวง เป็นต้น (ไมยราบยักษ์ สรรพคุณและประโยชน์ของต้นไมยราบยักษ์ 13 ข้อ, 2014)

1.2.1 ลักษณะของไมยราบยักษ์

1) ต้นไมยราบยักษ์

เป็นพืชดั้งเดิมของอเมริกากลางและทางตอนเหนือในแถบประเทศโคลัมเบียและเวเนซุเอลา และภายหลังได้แพร่กระจายลงมายังทวีปอเมริกาใต้ แอฟริกา จนถึงทวีปเอเชีย เช่น ไทย ลาว พม่า กัมพูชา เวียดนาม และอินโดนีเซีย โดยจัดเป็นไม้พุ่มขนาดกลาง มีความสูงของต้นประมาณ 1 - 3 เมตร ตามต้นมีหนามแหลมงอุ้มลงด้านล่างตลอดลำต้นและกิ่ง ปลายกิ่งย้อย

เนื้อแข็งและเหนียว มักพบขึ้นเองในเขตร้อนชื้น ตามที่กว้าง ตามทุ่งหญ้า หุบเขา ริมถนนหนทาง และที่รกร้างทั่วไป (ไมยราบยักษ์ สรรพคุณและประโยชน์ของต้นไมยราบยักษ์ 13 ข้อ, 2014)

ภาพที่ 1 ต้นไมยราบยักษ์

2) ใบไมยราบยักษ์

ใบเป็นใบประกอบ 3 ชั้น ก้านใบยาวประมาณ 10 - 30 เซนติเมตร มีใบประกอบย่อยประมาณ 6 - 14 คู่ แต่ละใบประกอบมีใบประกอบย่อย 15 - 40 คู่ ลักษณะเป็นรูปขอบขนานปลายใบมน โคนใบมน มีขนปกคลุมที่หลังใบ ส่วนท้องใบเรียบ (ไมยราบยักษ์ สรรพคุณและประโยชน์ของต้นไมยราบยักษ์ 13 ข้อ, 2014)

ภาพที่ 2 ใบไมยราบยักษ์

3) ดอกไมยราบยักษ์

ออกดอกเป็นช่อ โดยจะออกตามยอดและตามซอกใบ ช่อดอกเป็นกระจุกกลม มีสีชมพูหรือสีม่วงอ่อน ดอกย่อยมีจำนวนมาก และมีกลีบเลี้ยงหลอมรวมกันเป็นเส้น ปลายกลีบเลี้ยงแตกเป็นฝอย กลีบดอกรวมเป็นหลอด ปลายแยกเป็นกลีบ 4 กลีบ มีก้านเกสรเพศผู้ยาวพ้นกลีบดอกออกมาจำนวน 8 ก้าน

ภาพที่ 3 ดอกไมยราบยักษ์

4) ผลไมยราบยักษ์

ออกผลเป็นฝัก ลักษณะของฝักมีรูปร่างแบน โค้งงอ ปลายฝักแหลม มีขนปกคลุม ช่อดอกหนึ่งจะติดฝักประมาณ 3 - 16 ฝัก ในแต่ละฝักจะมีเมล็ดประมาณ 9 - 25 เมล็ด ฝักเมื่อแก่จะเป็นสีน้ำตาลดำ พอแก่จะแตกหลุดออกเป็นข้อๆ ทีละเมล็ด

ภาพที่ 4 ผลของไมยราบยักษ์

1.2.2 การแพร่กระจาย

ไมยราบยักษ์มีความสามารถในการแพร่กระจายได้ดีมาก โดยเฉพาะบริเวณแหล่งน้ำไหลต่างๆ เนื่องจากเมล็ดที่ร่วงจะลอยไปกับน้ำ และเมล็ดจะงอกเมื่อน้ำแห้ง ทำให้พบไมยราบยักษ์ได้มากบริเวณที่มีน้ำท่วมถึงในทุกแห่ง เช่น แหล่งน้ำเพื่อการชลประทาน และการพลังงาน รวมถึงทางหลวงและที่รกร้างต่างๆ (ไมยราบยักษ์ ประโยชน์ และวิธีกำจัด, 2015)

1.2.3 สรรพคุณของไมยราบยักษ์

ทั้งต้นใช้ต้มกับน้ำดื่มเป็นยาบำรุงร่างกาย ชาวบ้านมักจะใช้ร่วมกับพืชชนิดอื่นๆ แล้วนำมาต้มรวมกันเป็นยาสมุนไพรพื้นบ้าน (ใบ และทั้งต้น)

1) ต้นมีรสขมเฝื่อนเล็กน้อย นำมาต้มกับน้ำดื่มเป็นยาแก้ไข้ (ต้น)

2) ต้นใช้ต้มกับน้ำดื่มเป็นยาขับเสมหะ (ต้น)

3) ใบใช้ต้มหรือชงกับน้ำดื่มเป็นยาแก้บิด (ใบ)

4) แพทย์ตามชนบททางภาคอีสาน จะใช้ทั้งต้นนำมาตากแห้งคั่วไฟต้มกับน้ำดื่มเป็นยาช่วยขับปัสสาวะ และขับน้ำนิ่วในไต (ใบ และทั้งต้น)

5) ใบมีรสขมเฝื่อนเล็กน้อย นำมาตำพอกเป็นยารักษาแผลเรื้อรังต่างๆ แผลฝีหนอง

6) ต้นใช้ต้มกับน้ำดื่ม ช่วยแก้อาการปวดข้อ (ต้น)

7) ทั้งต้นนำมาตากแห้งคั่วไฟต้มกับน้ำดื่มเป็นยาแก้โรคปวดหลัง (ทั้งต้น)

1.2.4 ข้อเสียจากไมยราบ

1) ขัดขวางการไหลของน้ำ และลดพื้นที่การเก็บกักน้ำ ทำให้แหล่งน้ำตื้นเขิน

2) ลดพื้นที่การเกษตร พื้นที่เลี้ยงสัตว์

3) บดบังทัศนียภาพ เช่น ไมยราบยักษ์บริเวณริมทางหลวง

4) มีการเจริญเติบโต และแข่งกับพืชชนิดอื่นได้ดี โดยเฉพาะพืชท้องถิ่น ทำให้ความหลากหลายของพรรณพืชในแหล่งที่มีการแพร่กระจายลดน้อยลง

5) เป็นแหล่งอาศัยของแมลงศัตรูพืชตามธรรมชาติ ซึ่งจะเข้าทำลายผลิตผลทางการเกษตรในช่วงฤดูการเพาะปลูก

1.2.5 ข้อมูลทางเภสัชวิทยาของไมยราบยักษ์

ยาสกัด 50 เปอร์เซ็นต์ แอลกอฮอล์แสดงผลมี alkaloid (s) เป็นสารสำคัญ แต่ไม่มีผลในทางเป็น steroid

จากการศึกษาผลการต้านจุลินทรีย์พบว่ายาผงสกัดชนิด spray dried และยาสกัด 50 เปอร์เซ็นต์ แอลกอฮอล์จากส่วนยอด ส่วนกลาง และส่วนรากของไมยราบยักษ์ สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *S. aureus* ที่มีความเข้มข้น 0.6 เปอร์เซ็นต์ และที่ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ จะสามารถยับยั้งการเจริญของ *B. subtilis* ได้

ยาสกัด 50 เปอร์เซ็นต์ แอลกอฮอล์จากส่วนรากไมยราบยักษ์สามารถยับยั้งการเจริญของ *B. subtilis, P. aeruginosa, S. typhimurium* และ *S. brunii* ได้

นอกจากนี้สารสกัด 50 เปอร์เซ็นต์ แอลกอฮอล์จากส่วนกลางของลำต้นยังสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *T. rubrum* ได้อย่างสมบูรณ์ (ไมยราบยักษ์ สรรพคุณและประโยชน์ของต้นไมยราบยักษ์ 13 ข้อ, 2014)

1.2.6 ประโยชน์ของไมยราบยักษ์

1) ช่วยป้องกันการชะล้างของหน้าดิน ป้องกันการพังทลายของตลิ่ง

2) ช่วยทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ เพราะสามารถช่วยตรึงไนโตรเจนได้

3) ใช้เป็นอาหารของสัตว์

4) ส่วนลำต้นสามารถนำมาใช้ทำรั้ว ไม้ค้ำ หรือใช้ทำฟืนได้

5) ใช้แปรรูปเป็นพลังงานทดแทนอัดแท่ง เป็นเชื้อเพลิงแทนการใช้พลังงานในรูปแบบต่างๆ ด้วยการนำไมยราบยักษ์ที่เป็นวัชพืชมาอัดเป็นแท่งถ่าน ถ้าหากเปรียบเทียบกับถ่านไม้ทั่วไปที่มีขายตามท้องตลาดจะเกิดอัตราการสิ้นเปลืองสูงและมอดเร็ว จึงมีการเปลี่ยนมาใช้ถ่านแท่งที่นำมาบดให้เป็นผงถ่าน แล้วผสมตัวประสานเพื่อให้เป็นถ่านอัดแท่งขึ้นมา ซึ่งในรูปแบบนี้จะทำให้อัตราการสิ้นเปลืองลดลงและประหยัดกว่า ซึ่งจากการทดสอบพบว่าประหยัดกว่าถ่านทั่วไปถึง 3 ส่วน (ไมยราบยักษ์ สรรพคุณและประโยชน์ของต้นไมยราบยักษ์ 13 ข้อ, 2014)

1.2.7 องค์ประกอบทางเคมี

ทั้งต้น พบองค์ประกอบทางเคมีหลายชนิดประกอบด้วยสารกลุ่ม Glycosides, Flavonoids, Tannins, Saponins Phenolic และ Alkaloids เป็นต้น

ตารางที่ 1 แสดงส่วนประกอบของไมยราบยักษ์

ส่วนประกอบ	**ไมยราบยักษ์**
โปรตีนรวม	18.02 – 23.69
พลังงานรวม (กิโลแคลอรี่ต่อกิโลกรัม)	4,280 – 5,320
ไขมัน	3.60 – 9.32
คาร์โบไฮเดรตที่ย่อยง่าย	37.06 – 46.67
เยื่อใย	17.34 – 9.74
เถ้า	4.12 – 9.74

ที่มา : ธนากร และคณะ (2555)

1) ไกลโคไซด์ (Glycosides)

ประกอบด้วย 2 ส่วนหลักๆ ส่วนที่มีน้ำตาลเรียกว่าไกลโคน (Glycone) และส่วนที่ไม่มีน้ำตาลเรียกว่า อะไกลโคน (Aglycone) หรือจีนิน (Genin) การแสดงฤทธิ์ ของไกลโคไซด์ขึ้นอยู่กับอะไกลโคนส่วนน้ำตาลจะมีผลต่อการดูดซึมการจับกับพลาสมา และการขับถ่าย

2) ฟลาโวนอยด์ (flavonoid)

มีสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant) โดยทำหน้าที่ในการหน่วงเหนี่ยวหรือเป็นสารต้านปฏิกิริยาออกซิเดชัน (oxidation) จึงช่วยหยุดปฏิกิริยาลูกโซ่ของอนุมูลอิสระได้ (พิมพ์เพ็ญ และนิธิยา, 2564)

3) แทนนิน (Tannin)

เป็นสารที่มีโมเลกุลใหญ่และโครงสร้างซับซ้อน มีสถานะเป็นกรดอ่อนรสฝาด เป็นสารให้ความฝาดในพืช พบได้ในพืชหลายชนิดแทนนิน มีคุณสมบัติตกตะกอนโปรตีน ทำให้หนังสัตว์ไม่เน่าเปื่อย จึงมีการใช้ในอุตสาหกรรมฟอกหนังด้วย แทนนินมีฤทธิ์ฝาดสมาน จึงใช้เป็นยารักษาโรคท้องเสียได้ แทนนินมีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียได้ (นิตยสารชีวจิต, 2549)

4) ซาโปนิน (Saponins)

เมื่อเกิดการหมักหนมในลำไส้ใหญ่เป็นเวลานานขึ้น จะทำให้เกิดเป็นสารพิษ และยังมีผลทำให้ร่างกายไม่สามารถดูดซึมวิตามินและเกลือแร่เข้าสู่ร่างกายได้ แล้วอาจนำไปสู่ลำไส้ใหญ่โปร่งพองและอักแสบ อาจมีอาการท้องผูก ท้องเสียสลับกัน มีอาการอ่อนเพลียไม่สดชื่น รู้สึกขาดพลังงงาน สารซาโปนินสามารช่วยกำจัดสิ่งตกค้างในลำไส้ใหญ่ได้โดยละลายกลุ่มไขมันที่ยึดเกาะตามผนังลำไส้ ให้หลุดออกได้ และยังช่วยลดการยึดเกาะของกลุ่มไขมันที่อาจเกิดขึ้นใหญ่ได้ด้วย นอกจากคุณสมบัตินี้ แล้วสารซาโปนินยังมีส่วนที่ช่วยกระตุ้นการทำงานของวัคซีนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นอีกด้วย (วนิดา, 2559)

5) แอลคาลอยด์ (Alkaloid)

หน้าที่ของแอลคาลอยด์ในพืชยังไม่เป็นที่ทราบแน่ชัด สันนิษฐานว่าอาจเป็นแหล่งสะสมไนโตรเจนเพื่อสร้างโปรตีน ควบคุมการเจริญเติบโต หรือการงอกของเมล็ดพืชบางชนิด ช่วยป้องกันพืชจากแมลง หรืออาจเป็นสารที่ได้จากการทำลายพิษที่เกิดขึ้นในกระบวนการเมทาบอลิซึม ของพืชแอลคาลอยด์ส่วนใหญ่มักมีรสขมและมีพิษ อย่างไรก็ตามมีพืชมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ที่ไม่สร้างและไม่สะสมแอลคาลอยด์ ซึ่งเป็นไปได้ว่าสารแอลคาลอยด์เป็นสารที่ไม่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืชทุกชนิด (ประไพรัตน์, 2555)

ไมยราบยักษ์เป็นวัชพืชร้ายแรงในเขตที่ลุ่มและที่ชายน้ำทางภาคเหนือ ขยายพันธุ์โดยเมล็ดได้ดี ในแต่ละปีมีการสร้างเมล็ดเป็นจำนวนมาก ประกอบกับเมล็ดของไมยราบยักษ์สามารถพักตัวได้เป็นระยะเวลาหลายปีเพื่อรอสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการงอก

จึงทำให้วัชพืชชนิดนี้แพร่กระจายไปได้ในหลายๆ พื้นที่เมื่อเข้ายึดครองพื้นที่แล้วก็ยากที่พรรณไม้อื่นจะขึ้นผสมผสานกันได้ เพราะไมยราบยักษ์จะขึ้นปกคลุมอย่างหนาแน่น ทำให้พรรณพืชดั้งเดิมขาดแสงตายลงและค่อยๆ สูญหายไปจากพื้นที่

2. สารอาหารที่กุ้งต้องการสำหรับการเจริญเติบโต

2.1 ความต้องการโปรตีน (Protein)

กุ้งมีความต้องการโปรตีน โปรตีนเป็นหนึ่งใน สารอาหารสำหรับกุ้งที่สำคัญเพื่อการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิตของกุ้ง โปรตีนยังเป็นส่วนประกอบหลักของอาหารกุ้งและเป็นต้นทุนหลักที่สำคัญของอาหารของกุ้ง โดยกุ้งแต่ละขนาดก็มีความต้องการโปรตีนที่แตกต่างกัน เช่น กุ้งขาวแวนนาไม ระยะโพสต์ลาวาขนาด 0.5 กรัม มีความต้องการโปรตีน30 – 35 เปอร์เซ็นต์ และกุ้งขาวแวนนาไม ระยะโพสต์ลาวาขนาด 1.4 - 8.5 กรัม มีความต้องการโปรตีน 32 เปอร์เซ็นต์

2.2 ความต้องการของไขมัน (Fat)

กุ้งมีความต้องการไขมันเพื่อการเจริญเติบโตและการสืบพันธุ์ของกุ้ง ซึ่งกุ้งที่อาศัยอยู่ในน้ำเค็มจะมีความสามารถในการย่อยและนำกรดไขมันที่อิ่มตัวไปใช้ได้ต่ำ เนื่องจากกุ้งเป็นสัตว์เลือดเย็นอุณหภูมิของร่างกายขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของน้ำซึ่งค่อนข้างต่ำ ดังนั้นจึงต้องใช้ไขมันที่ไม่อิ่มตัวมาเป็นองค์ประกอบในอาหารกุ้ง เช่น น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันปลาน้ำจืด และน้ำมันปลาทะเล เป็นต้น เพื่อเลียนแบบอาหารธรรมชาติของกุ้งที่มักมีไขมันที่ไม่อิ่มตัวเป็นองค์ประกอบ

2.3 ความต้องการคาร์โบไฮเดรต (Carbohydrate)

กุ้งใช้คาร์โบไฮเดรตเป็นแหล่งพลังงาน ความต้องการคาร์โบไฮเดรตของกุ้งจะไม่คงที่ เนื่องจากการนำคาร์โบไฮเดรตไปใช้ของกุ้งขึ้นอยู่กับความสามารถในการย่อยของกุ้ง ซึ่งกุ้งมีน้ำย่อยคาร์โบไฮเดรตอยู่หลายชนิด เช่น แอลฟาและเบต้าอะไมเลส มอลเทส เซกคาเรส ไคตีเนส และเซลลูเลส ซึ่งเซลลูโลสจะทำหน้าที่เป็นแหล่งพลังงานสำรองมากกว่าใช้เป็นสารอาหารสำหรับให้กุ้งกิน

2.4 ความต้องการวิตามิน (Vitamin)

วิตามินเป็นอินทรีย์สารที่กุ้งต้องการในปริมาณที่น้อยมาก แต่เป็นสิ่งจำเป็นต่อการเจริญเติบโตและสุขภาพของกุ้ง โดยเฉพาะในระบบการเลี้ยงที่พัฒนาปล่อยหนาแน่นมาก อาหารธรรมชาติมีน้อย กุ้งส่วนใหญ่จะสังเคราะห์วิตามินเองไม่ได้หรือไม่เพียงพอ ดังนั้นการเสริมวิตามินในอาหารจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่จะช่วยเพิ่มอัตราการเจริญเติบโต อัตราการรอดตายและผลผลิต

2.5 แมกนีเซียม (Magnesium)

แมกนีเซียมเป็นแร่ธาตุที่อยู่ในโครงสร้างร่างกายของกุ้ง 70 เปอร์เซ็นต์ ส่วนอีก 30 เปอร์เซ็นต์พบในเนื้อเยื่อและเลือด แมกนีเซียมช่วยกระตุ้นการทำงานของเอนไซม์ย่อยอาหารของกุ้ง ช่วยให้อาหารเปลี่ยน

ไปเป็นพลังงานเพื่อใช้ในการดำรงชีวิตได้อย่างสมบูรณ์ และแมกนีเซียมยังช่วยควบคุมการเต้นของหัวใจ การยืดหดกล้ามเนื้อ แมกนีเซียมส่วนเกินจะถูกขับออกมาพร้อมกับอุจจาระ

ผลของการขาดแมกนีเซียม

– จะทำให้ค่าอัลคาไลน์ของน้ำไม่คงที่และลดต่ำลง

– เมื่อกุ้งลอกคราบแล้วจะทำให้กุ้งสร้างเปลือกแข็งได้ช้าลง

2.6 แคลเซียม (Calcium)

แคลเซียมมีความสำคัญต่อการสร้างเปลือก ความสมดุลกรดด่างภายในร่างกาย การแข็งตัวของเลือด การหดตัวของกล้ามเนื้อ และการดูดซับวิตามิน บี12 ตามปกติแคลเซียมจะสะสมที่ตับและตับอ่อนในรูปของเกลือแคลเซียมฟอสเฟตและเป็นองค์ประกอบของโครงสร้างภายนอกของกุ้ง

ผลของการขาดแคลเซียม

-ส่งผลทำให้กุ้งเปลือกบาง นิ่ม เปลือกแข็งช้าหลังจากลอกคราบ

2.7 โซเดียม และ โปแตสเซียม (Sodium and Potassium)

โซเดียมเป็นธาตุที่เป็นองค์ประกอบในร่างกายของกุ้ง โดยจะเป็นองค์ประกอบของกล้ามเนื้อ 90 เปอร์เซ็นต์ โซเดียมและโปตัสเซียม เป็นแร่ธาตุกลุ่มที่มีความเข้มข้นสูงมากชนิดหนึ่งในระบบเลือดกุ้ง ซึ่งในเลือดจะมีค่าต่ำกว่าน้ำภายนอกเล็กน้อย ทำหน้าที่ควบคุมและรักษาสมดุลแร่ธาตุภายในร่างกายกับสิ่งแวดล้อมภายนอกให้สมดุลอยู่ตลอดเวลา ควบคู่ไปกับคลอไรด์ โดยมีโปแตสเซียม แมกนีเซียม และแคลเซียมเป็นตัวช่วยปรับอีกทีหนึ่ง โซเดียม และโปตัสเซียม ช่วยรักษาสภาพความเป็นกรด - ด่างในร่างกายให้สมดุล และทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของกล้ามเนื้อและระบบประสาท

ผลของการขาดโซเดียมและโปแตสเซียม

– ทำให้กุ้งเบื่ออาหาร โตช้า สูญเสียน้ำหนักตัว เลือดเป็นกรด

– สามารถใช้ประโยชน์จากโปรตีนได้น้อยลง เนื่องจากโซเดียมเป็นตัวกระตุ้นการทำงานของเอนไซม์โปรติเอสซึ่งเป็นน้ำย่อยที่ใช้ย่อยโปรตีนหากขาดโซเดียมจะทำให้การย่อยโปรตีนต่ำลง

2.8 คลอไรด์ (Chloride)

คลอไรด์ภายในตัวกุ้งกับน้ำทะเลจะมีปริมาณใกล้เคียงกันจึงไม่ส่งผลต่อการปรับสมดุลของแร่ธาตุตัวอื่น เมื่อคลอไรด์อยู่ในเลือดจะช่วยรักษาระดับความเป็น กรด - ด่าง ของเอนไซม์ โดยจะช่วยควบคุมการเข้าออกของสารละลายระหว่างร่างกายกับสิ่งแวดล้อม และกระตุ้นการทำงานของเอนไซม์ อะไมเลสให้สามารถย่อยคาร์โบไฮเดรตได้อย่างสมบูรณ์ การเลี้ยงกุ้งแบบหนาแน่นในพื้นที่ความเค็มต่ำ จะส่งผลให้กุ้งขาดแร่ธาตุ และส่งผลให้กุ้งใช้สารอาหารกลุ่มคาร์โบไฮเดรตได้ไม่เต็มที่ และนี่ก็เป็นอีกเหตุผลหนึ่งที่ส่งผลให้กุ้งสูญเสียน้ำหนัก เปลือกนิ่ม และตัวหลวม (สารอาหารที่กุ้งต้องการสำหรับการเจริญเติบโต, 2020)

3. กุ้งขาวแวนนาไม (Pacific white shrimp)

3.1 อนุกรมวิธานของกุ้งขาวแวนนาไม

Kingdom : Animalia

Phylum : Arthropoda

Class : Crustacea

Order : Decapoda

Family : Penaeidae

Genus : Penaeus

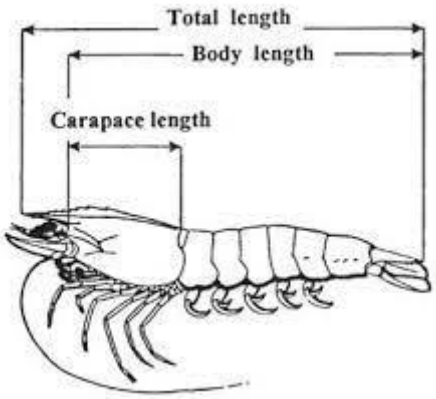
Species : vannamei

ที่มา : กมลศิริ (2564)

3.2 ลักษณะทั่วไป

ลักษณะทั่วไปของกุ้งขาวแวนนาไม ลำตัวมี 8 ปล้องและมีสีขาว หน้าอกใหญ่ การเคลื่อนไหวเร็ว ส่วนหัวมี 1 ปล้อง มีกรีอยู่ในระดับยาวประมาณ 0.8 เท่าของความยาวเปลือกหัว สันกรีสูง ปลายกรีแคบ ส่วนของกรีมีลักษณะเป็นสามเหลี่ยมมีสีแดงอมน้ำตาล กรีด้านบนมี 8 ฟัน กรีด้านล่างมี 2 ฟัน ร่องบนกรีมองเห็นได้ชัด เปลือกหัวสีขาวอมชมพูถึงแดง ขาเดินมีสีขาวเป็นลักษณะที่โดดเด่น หนวดแดง 2 เส้นยาว ตาแดงเข้ม ส่วนตัวมี 6 ปล้อง เปลือกตัวสีขาวอมชมพูถึงแดง เปลือกบาง ขาว่ายน้ำ 5 คู่ มีสีขาวข้างในที่ปลายมีสีแดง ส่วนหางมี 1 ปล้อง ปลายหางมีสีแดงเข้ม แพนหางมี 4 ใบ และ 1 กรีหาง ขนาดตัวที่โตสมบูรณ์เต็มที่ของกุ้งสายพันธุ์นี้จะมีขนาดที่เล็กกว่ากุ้งกุลาดำ หากินทุกระดับความลึกของน้ำชอบว่ายล่องน้ำแก่ง ลอกคราบเร็วทุกๆ สัปดาห์ ไม่หมกตัว

กุ้งขาวแวนนาไม เป็นสายพันธุ์กุ้งทะเลที่มีการเพาะเลี้ยงกันอย่างแพร่หลายในหลายประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา เม็กซิโก กัวเตมาลา นิคารากัว คอสตาริกา ปานามา โคลัมเบีย อิควาดอร์ เปรู กุ้งสายพันธุ์นี้เป็นสัตว์ที่มีความแข็งแรงและทนทานจึงมีการขยายพันธุ์ตามธรรมชาติได้กว้างไกลในแถบแนวชายฝั่งตะวันออกของมหาสมุทรแปซิฟิก ตั้งแต่เม็กซิโกถึงเปรู เนื่องจากภูมิภาคในแถบนี้ ที่ระดับความลึกจากเส้นแนวชายฝั่งลงไปประมาณ 72 เมตร หรือ 235 ฟุต มีพื้นท้องทะเลเป็นเหมือนโคลนที่เหมาะสมแก่การเจริญเติบโต และเป็นแหล่งอาหารที่อุดมสมบูรณ์ ประเทศอิควาดอร์เป็นประเทศผู้ผลิตรายใหญ่ที่มีฟาร์มเพาะเลี้ยงกุ้งลูกกุ้ง พ่อ - แม่พันธุ์



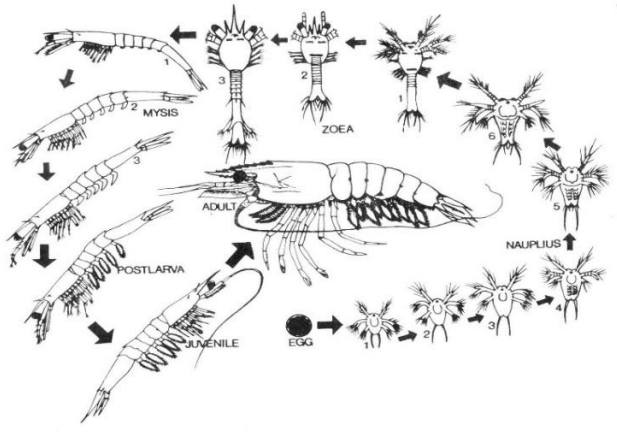
ภาพที่ 5 ลักษณะกุ้งขาวแวนนาไม
ที่มา : พัชริดา และคณะ (2562)

3.3 วงจรชีวิตและการสืบพันธุ์

ในธรรมชาติของกุ้งสายพันธุ์จะมีอายุขัยประมาณเกือบ 36 เดือน โดยจะวางไข่ที่ระดับน้ำลึกประมาณ 30 - 60 เมตร ใกล้พื้นทราย ปกติแล้วแม่กุ้งขนาด 60 - 120 กรัม จะวางไข่ประมาณ 150,000 ถึง 250,000 ฟอง ส่วนแม่กุ้งขนาด 30 - 45 กรัม จะวางไข่ประมาณไม่เกิน 100,000 ฟอง โดยจะวางไข่ในตอนกลางคืนบนพื้น แม่กุ้งจะว่ายน้ำอย่างรวดเร็วอยู่ประมาณ 45 - 60 วินาที แล้วจึงเริ่มออกไข่ขณะที่ลดความเร็วลงอย่างช้าๆ เนื่องจากลักษณะอวัยวะสืบพันธุ์เพศเมียของกุ้งขาวแวนนาไมนี้จะมีลักษณะเป็นแบบเปิด (opened thelycum) แตกต่างจากลักษณะอวัยวะสืบพันธุ์เพศเมียของกุ้งกุลาดำและกุ้งแชบ๊วย ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบปิด (closed thelycum) ดังนั้น รูปแบบของการสืบพันธุ์ และพฤติกรรมในการผสมพันธุ์จึงเป็นไปคนละลักษณะกับกุ้งกุลาดำและกุ้งแชบ๊วย

ปกติแล้วกุ้งขาวแวนนาไมจะผสมพันธุ์ในเวลากลางคืน หลังจากมีการลอกคราบของตัวเมีย จะมีการเกี้ยวพาราสี และผสมพันธุ์กันที่ความลึก 10 - 15 เมตร ถึง 30 - 50 เมตร ในธรรมชาติแม่กุ้งที่มีไข่แก่พร้อมที่จะวางไข่นั้น จะสังเกตได้จากจะเห็นรังไข่เป็นลำทึบมีสีเขียวเกือบดำอยู่บนแถบหลังของลำตัว ตั้งแต่บริเวณหลังไปจรดหางและตรงบริเวณด้านข้างของลำตัว ตรงปล้องที่ 1 - 2 จะเห็นรังไข่แผ่ออกไปเป็นหยักๆ โค้งลงมาทางด้านข้างของลำตัวทั้งสองข้าง โดยมีพฤติกรรมในการผสมพันธุ์แบ่งได้เป็น 3 ระยะ คือ ระยะที่หนึ่ง ตัวเมียจะว่ายน้ำขนานไปกับตัวผู้ตัวเมียจะว่ายน้ำสูงกว่าประมาณ 30 - 40 เซนติเมตร แล้วว่ายน้ำวกกลับมาสลับกลับการหยุดพักที่พื้นเป็นระยะๆ มักจะมีตัวผู้ว่ายไล่ตามหลายตัว แต่จะมีเพียงตัวเดียวที่สามารถว่ายน้ำเข้ามาขนานซ้อนอยู่ด้านล่างของตัวเมียพอดีแล้วตัวเมียจะค่อยๆ ใช้ขาเดินโอบรัดที่ส่วนหัว (carapace) ของตัวผู้ใช้เวลาประมาณ 15 - 20 นาที ถ้าตัวผู้สามารถจัดตำแหน่งได้เหมาะสม ถ้ายังจัดตำแหน่งไม่เหมาะสม

หรือมีการหยุดพักนาน อาจใช้เวลานานมากกว่าหนึ่งชั่วโมง ระยะที่สองตัวผู้จะพลิกตัวค่อยๆ หงายขึ้นมาติดตัวเมีย พอทั้งคู่ประกบกันได้ตัวผู้จะแนบส่วนต่อของอกกับท้องเข้ากับส่วนนอกด้านล่างของตัวเมีย ซึ่งจะทำให้ตัวผู้ตัวอื่นๆ หมดโอกาสในการเข้าทำการผสมพันธุ์กับตัวเมียในจังหวะนี้ แต่ถ้าในระยะนี้ตัวผู้ยังเข้าทำได้ไม่สำเร็จ ตัวผู้จะกลับมาอยู่ในท่าคว่ำ แล้วจะพยายามว่ายน้ำขนานกับตัวเมีย เพื่อสร้างโอกาสใหม่อีกครั้ง และระยะที่สามตัวผู้จะทำตัวเกือบตั้งฉากกับตัวเมีย หลังจากจังหวะที่ประกบตัวได้แล้ว ตัวผู้จะใช้ขาเดินคู่ที่ 5 เขี่ยอวัยวะสืบพันธุ์ อวัยวะเพศผู้ (petasma) ซึ่งเห็นง่ายอยู่ด้านข้างเป็นคู่ มีลักษณะคล้ายตะขออยู่ที่ขาว่ายน้ำคู่ที่ 1 ซึ่งเป็นอวัยวะที่ช่วยในการปล่อยน้ำเชื้อ แล้วจับ petasma ยัดเข้าไปที่ thelycum ของตัวเมียซึ่งลักษณะเป็นแผ่นรูปคล้ายผีเสื้อกางปีก มีรูเปิดอยู่ตรงกลางยาวลงไปเป็นร่องเหมือนรังกระดุมเสื้อเชิ้ต อยู่ตรงกลางระหว่างขาว่ายน้ำคู่ที่ 1 กับขาเดินคู่ที่ 5 ซึ่งเป็นอวัยวะที่มีไว้สำหรับเก็บน้ำเชื้อของกุ้งตัวผู้ ภายหลังการเกาะติดแน่นมากเหมือนทากาว แล้วตัวผู้จะโค้งรอบตัวเมีย แล้วกระตุกหัวและหางเป็นจังหวะอย่างต่อเนื่อง เพื่อบีบให้น้ำเชื้อออกมา ตัวเมียจะเก็บน้ำเชื้อเข้าไปแล้วปล่อยไข่เลย ซึ่งในกุ้งขาวแวนนาไม ไข่ของตัวเมียจะอยู่ข้างใน ส่วนของน้ำเชื้อที่เข้าไปจะอยู่ด้านนอก ซึ่งปากรูของ thelycum ต้องเปิดก่อนถึงจะเก็บน้ำเชื้อที่ได้รับมา ทำให้ปริมาณของเชื้อตัวผู้ที่เข้าปฏิสนธิกับไข่เป็นไปอย่างไม่สมบูรณ์ จึงทำให้โอกาสในการได้ไข่ที่ได้รับการผสมแล้วเจริญต่อไปเป็นตัวอ่อนน้อยกว่ากรณีของกุ้งกุลาดำและกุ้งแชบ๊วย หลังจากนั้นจึงค่อยแยกตัวออกจากกันแล้วว่ายน้ำออกไปในเวลา 2 - 3 วินาที ซึ่งรวมเวลาทั้งสิ้นในการผสมพันธุ์ทั้งหมดประมาณ 1 - 3 ชั่วโมง แล้วแม่กุ้งทำการปล่อยไข่ขณะที่ลดความเร็วในการว่ายน้ำลงอย่างช้าๆ ออกทางช่องเปิดบริเวณโคนขาเดินคู่ที่ 3 ประมาณ 45 - 60 วินาที การวางไข่นี้จะใช้เวลา 3 - 5 นาที ถ้ากุ้งวางไข่จะสามารถสังเกตเห็นคราบไขมันลอยอยู่บริเวณใกล้เคียง (หรือติดกับขอบบ่อที่ทำการเพาะฟัก)



ภาพที่ 6 วงจรชีวิตของกุ้งขาแวนนาไม

ที่มา : กุ้งขาวแปซิฟิก (2016)

3.4 สภาพแวดล้อมในการเลี้ยง

กุ้งขาวแปซิฟิกเลี้ยงได้ทั้งระบบธรรมชาติ และระบบกึ่งหนาแน่น ลักษณะพิเศษของกุ้งสายพันธุ์นี้ คือ สามารถสร้างความคุ้นเคยหรือปรับลักษณะนิสัยภายใต้ระบบการเพาะเลี้ยงได้ เช่น สามารถทำการเพาะเลี้ยงได้ทั้งในน้ำที่มีระดับความเค็มที่ 5 – 35 พีพีที และระดับความเค็มต่ำ 0 - 5 พีพีที แต่ระดับความเค็มที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีคือ 10 - 22 พีพีที ส่วนอุณหภูมิที่สามารถเจริญเติบได้ดี คือ 26 - 29 องศาเซลเซียส แต่สามารถทำการเพาะเลี้ยงได้ที่อุณหภูมิ 25 – 35 องศาเซลเซียส ระดับออกซิเจนที่ละลายในน้ำควรมีค่า 4 - 9 มิลลิกรัมต่อลิตร และสำหรับค่าความเป็นกรดและด่างควรอยู่ระหว่าง 7.2 - 8.6 ซึ่งสามารถทำการเพาะเลี้ยงได้ทั้งในบริเวณพื้นที่ชายฝั่ง หรือบริเวณพื้นที่ที่มีความเค็มต่ำ กุ้งชนิดนี้ชอบน้ำกระด้างที่มีความกระด้างรวม 120 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าอัลคาไลน์ในช่วง 80 - 150 มิลลิกรัมต่อลิตร มีนิสัยที่ไวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาวะของน้ำในบ่อเพาะเลี้ยงตื่นตกใจง่าย

3.5 การคัดเลือกลูกกุ้ง

สำหรับการเพาะเลี้ยงที่ระดับความเค็ม 10 ส่วนในพันส่วน ลักษณะของลูกกุ้งที่เหมาะสม ต้องเป็นลูกกุ้งที่ได้รับการปรับสภาพเพื่อเลี้ยงที่ระดับความเค็มที่ 10 ส่วนในพันส่วน จากโรงเพาะฟักที่เป็นบ่อปูน ลูกกุ้งระยะ PL 15 - PL 16 จะมีลักษณะของพุ่มเหงือกพัฒนาครบสมบูรณ์ มีหนวดสีแดงทั่วทั้งเส้น สีแดงของหนวดต้องไม่แดงเป็นปล้องๆ ปลายกรีตรงไม่งอนขึ้น ตาโต ลำตัวอ้วนและสั้น หน้าอกใหญ่ เคลื่อนไหวเร็ว และมีชีวิตรอดหลังจากที่ผ่านการทดสอบการลองน้ำจากบ่อทดสอบที่เตรียมไว้มากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ในเวลา 48 ชั่วโมง

ส่วนลักษณะของลูกกุ้งที่ไม่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยง คือ ลูกกุ้งที่มีลำตัวยาวผอม ปลายกรีงอนขึ้น ตาเล็ก หนวดมีสีแดงเป็นปล้อง พบว่าเมื่อลูกกุ้งลงบ่อดินได้ประมาณ 1 เดือน หากนำมาทดสอบกับน้ำที่มีความเค็มต่ำกว่า 5 ส่วนในพันส่วน ลูกกุ้งจะทยอยตาย

3.6 การเตรียมบ่อเพาะเลี้ยงบ่อดิน

วัดค่าระดับความเป็นกรดเป็นด่างของดิน และปรับระดับให้อยู่ที่ค่าเท่ากับ 7 โดยใช้ปูนเผา (CaO) ที่มีส่วนผสมของแมกนีเซียมออกไซด์ (MgO) 25 - 30 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณการใช้ขึ้นอยู่กับสภาพดินในแต่ละพื้นที่ ปกติประมาณ 10 - 20 กิโลกรัมต่อไร่ต่อครั้ง แล้วนำน้ำเข้าบ่อเลี้ยงประมาณ 10 เซนติเมตร ใช้คราดเหล็กคราดดินที่พื้นบ่อ และหว่านปูนไปพร้อมๆ กัน ให้ปูนที่ละลายน้ำซึมลงไปในร่องฟันของคราด ที่ความลึกประมาณ 15 – 20 เซนติเมตร คราดกลับไปกลับมาหลายๆ ครั้ง เพื่อให้น้ำปูนได้ฆ่าเชื้อโรคที่พื้นบ่อ จากนั้นจึงหว่านตามขอบบ่อทิ้งไว้ 1 - 2 วัน ก่อนนำน้ำเข้าบ่อจะต้องฆ่าเชื้อก่อนโดยนำเข้าจากบ่อพักน้ำควรหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีใดๆ ในบ่อเลี้ยง เนื่องจากกุ้งพันธุ์นี้เป็นกุ้งที่ได้มาจากธรรมชาติ ไม่มีความต้านทานต่อสารเคมี

3.7 การเตรียมน้ำก่อนปล่อยกุ้ง

โดยการหว่านอาหารสำหรับสร้างสัตว์หน้าดิน และจุลินทรีย์ จากนั้นนำน้ำเข้าให้ได้ระดับความลึกของน้ำที่ 1 เมตร เมื่อนำน้ำเข้าบ่อแล้ว ให้ใส่ปูนแมกนีเซียมออกไซด์ (MgO) 10 - 20 กิโลกรัมต่อไร่ต่อครั้ง ควรใส่เวลากลางวันและตีน้ำไปพร้อมๆ กัน 4 - 5 วัน ก่อนปล่อยลูกกุ้ง คุณภาพของน้ำที่เปลี่ยนได้ควรมีค่าต่างๆ ดังนี้ อุณหภูมิ 28 - 32 องศาเซลเซียส ระดับออกซิเจนที่ละลายในน้ำ 5 - 8 มิลิกรัมต่อลิตร ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 7.8 - 8.8 ค่าความเค็ม 10 - 12 พีพีที ค่าอัลคาไลน์ 100 - 180 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าความกระด้างรวม 120 มิลลิกรัมต่อลิตร

3.8 อาหาร

อาหารที่ใช้เลี้ยงกุ้งชนิดนี้เป็นอาหารที่เกิดขึ้นในบ่อ จากการที่หว่านอาหารชีวภาพสำหรับสัตว์หน้าดินต่างๆ อาหารอัดเม็ด อาหารเสริมแร่ธาตุในรูปคีเลต อาหารธรรมชาติเช่น สาหร่าย แครอท ฟักทอง กล้วย มะเขือเทศ เพื่อเพิ่มเอนไซม์และปริมาณสารแอสตาแซนทิน (astaxantine)

3.9 การให้อาหาร

ในช่วงวันที่ 1 ถึง 40 ให้อาหารที่มีโปรตีนสูง 40 เปอร์เซ็นต์ สามารถใช้อาหารของกุ้งกุลาดำได้ อาจจะใช้อาหารที่มีโปรตีนต่ำ 30 เปอร์เซ็นต์ แต่มีกรดอะมิโนที่จำเป็นครบก็ได้ ในช่วงวันที่ 41 จนถึงวันที่จับขาย ให้อาหารที่มีโปรตีนต่ำลงมาประมาณ 30 - 35 เปอร์เซ็นต์ สามารถใช้อาหารของกุ้งก้ามกรามได้ จำนวนมื้อควรจำกัดอยู่ที่ 3 มื้อ คืออาจจะเป็นเวลา 08.00 น. 16.00 น. และ 22.00 น. ทั้งนี้แล้วแต่ความสะดวก มื้อเที่ยงควรงด และควรใช้ตารางอาหารเป็นหลักประกอบกับการเช็คยอ เมื่อต้องการตรวจสภาพการให้อาหาร สามารถวัดได้จากค่าแอมโมเนีย ควรวัดค่านี้อย่างน้อย 2 ครั้งต่อสัปดาห์ หากค่าแอมโมเนียเพิ่มแสดงว่าอาจมีอาหารเหลือเนื่องจากให้อาหารมากเกินไป ดังนั้น ให้ลดปริมาณอาหารในอาทิตย์ต่อไปลงมื้อละ 0.5 - 1 กิโลกรัม และหากค่าแอมโมเนียลดลง ให้รักษาระดับการให้อาหารในปริมาณไว้ก่อน หลังจากนั้นจึงค่อยๆ ปรับการให้อาหารเพิ่มขึ้น ใช้สวิงช้อนดูที่พื้นบ่อแบบเดียวกับการตรวจสอบอาหารกุ้งก้ามกราม และตัดสินใจปรับลดหรือเพิ่มตามความเหมาะสม

3.10 การเติมน้ำหรือถ่ายน้ำ

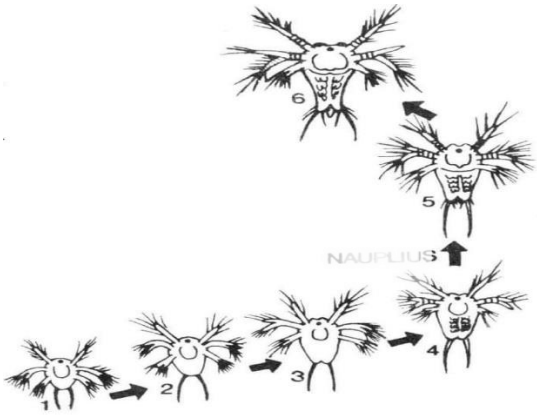
ในระหว่างการเลี้ยงควรมีการเติมน้ำหรือถ่ายน้ำทุกๆ 10 วันโดยระดับน้ำจะต้องเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนกระทั่งอยู่ที่ระดับ 1.50 เมตร เมื่อกุ้งอายุได้ 60 วัน ทุกครั้งที่เติมน้ำหรือถ่ายน้ำให้เติมปูนแมกนีเซียมออกไซด์ (MgO) ทุกครั้งในอัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ ควรหว่านในเวลากลางคืนจากบริเวณกลางบ่อจนรอบ จะสังเกตเห็นว่ากุ้งกินอาหารดีขึ้นทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนถ่ายน้ำและเพิ่มปูนแมกนีเซียมออกไซด์ (MgO) เมื่อครบกำหนด 30 วัน ควรทำการสุ่มตัวอย่างกุ้งด้วยแหไนล่อนขนาดตาถี่ 2 เซนติเมตร เพื่อตรวจสอบน้ำหนักของกุ้ง และเปรียบเทียบกับตารางอาหาร หากพบว่าลูกกุ้งมีขนาดแตกต่างกันมาก แสดงว่าอาหารที่ให้ไม่เพียงพอต้องเพิ่มอาหารโดยทันที

3.11 ขั้นตอนการพัฒนาของตัวอ่อน

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

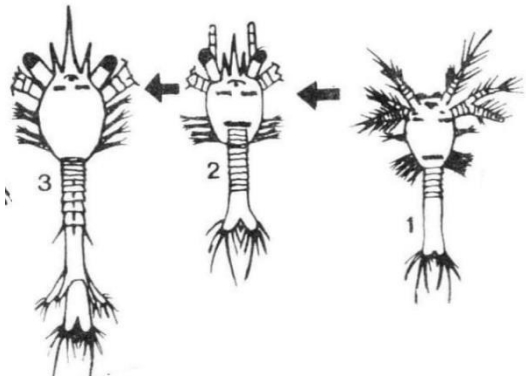
การพัฒนาตัวอ่อนระยะของกุ้งขาวแวนนาไม เมื่อไข่ที่ได้รับการปฏิสนธิแล้วภายใน 12 - 14 ชั่งโมง ก็จะฟักเป็นตัวอ่อนในระยะนอเพลียส (nauplius) ลูกกุ้งที่ฟักออกมาจะมีการพัฒนาและการเปลี่ยนแปลงรูปร่างไปจนกระทั่งเหมือนตัวเต็มวัย ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็นระยะต่างๆ ได้ดังต่อไปนี้

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



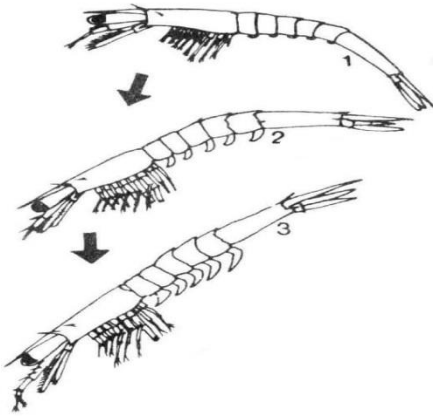
ภาพที่ 7 ระยะนอเพลียสกุ้งขาวแวนนาไม
ที่มา : กุ้งขาวแปซิฟิก (2016)

ตัวอ่อนระยะที่ 2 ซูเอีย (Zoea) ตัวอ่อนระยะนี้จะมีลำตัวยาวขึ้น ส่วนหัวและลำตัวแยกจากกันอย่างเห็นได้ชัดเจน ระยะนี้มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง 3 ขั้นตอน ใช้ระยะเวลาประมาณ 4 - 7 วัน



ภาพที่ 8 ระยะซูเอียกุ้งขาวแวนนาไม
ที่มา : กุ้งขาวแปซิฟิก (2016)

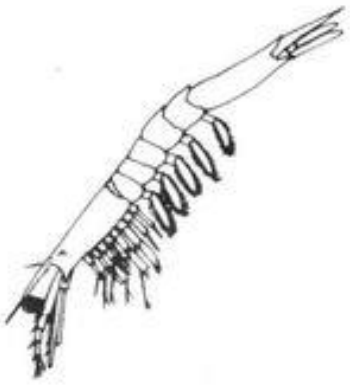
ตัวอ่อนระยะที่ 3 ไมซีส (Mysis) ระยะลูกกุ้งจะมีลักษณะคล้ายลูกกุ้งวัยรุ่น แต่การว่ายน้ำยังว่ายน้ำแบบหัวทิ่มลงและดีดขึ้นลง พัฒนาการของลูกกุ้งระยะนี้มี 3 ขั้นตอน ใช้เวลาทั้งหมดประมาณ 5 - 7 วัน



ภาพที่ 9 ระยะไมซีสกุ้งขาวแวนนาไม
ที่มา : กุ้งขาวแปซิฟิก (2016)

วัยอ่อนระยะที่ 4 โพสต์ลาวา (Post larva) ลูกกุ้งระยะนี้มีลักษณะใกล้เคียงกับลูกกุ้งวัยรุ่นมากขึ้น มีอวัยวะต่างๆ เกือบครบทุกส่วน และพัฒนาการไปเรื่อยๆ จนเข้าสู่ระยะกุ้งวัยรุ่น ในการเพาะเลี้ยงในบ่อดิน หากอนุบาลลูกกุ้งให้โตไปจนถึงช่วงโพสต์ลาวา PL 15 เป็นต้นไป ก็สามารถที่จะใช้เป็นพันธุ์สำหรับปล่อยเลี้ยงได้ ที่ประเทศเม็กซิโกมีการอนุบาลไปจนถึงขนาด PL 45

ลูกกุ้งในระยะโพสต์ลาวานี้จะมีขาเดิน 3 คู่ คู่แรกมองเห็นเป็นก้ามชัดเจน หางแคบเข้า เป็นระยะที่มีระยางค์ครบ มีขากรรไกร (mandible) ที่ชัดเจน ขาว่ายน้ำเจริญให้เห็นชัดเจนขึ้น กรีสั้นกว่าดวงตา ระยะระหว่างตากางออกมองเห็นได้ชัดเจน ลักษณะลำตัวสั้นป้อมจะมีลักษณะใส มีเส้นสีน้ำตาลพาดยาวจากบริเวณหนวดถึงหาง โดยปล้องท้องปล้องที่ 6 จะยาวกว่าปล้องหัวเล็กน้อย กุ้งวัยรุ่น (juvenile) จะมีขนาดตัวโตขึ้นโดยมีการเจริญของเหงือกที่สมบูรณ์ กุ้งในระยะนี้จะมีการพัฒนาของกรีอย่างเต็มที่ มองเห็นกรีด้านบนมี 8 - 9 ฟัน ค่ากลางที่พบประมาณ 8 ฟัน และกรีด้านล่างมี 1 - 2 ฟัน ค่ากลางที่พบประมาณ 2 ฟัน ความยาวกรีจะสั้นกว่า exopodite ของหนวด ปลายกรีเรียวตรง การเคลื่อนไหวจะคล้ายกับกุ้งที่โตเต็มที่แล้ว คือ ใช้ขาเดินและขาว่ายน้ำ



ภาพที่ 10 ระยะโพสต์ลาวากุ้งขาวแวนนาไม
ที่มา : กุ้งขาวแปซิฟิก (2016)

3.12 ลูกกุ้งชำ (adolescent)

ระยะนี้ลูกกุ้งจะมีอวัยวะครบสมบูรณ์เช่นเดียวกับพ่อแม่ทุกอย่าง สามารถแยกเพศได้ เนื่องจากการเจริญเติบโตที่สมบูรณ์ของอวัยวะสืบพันธุ์ ในตัวผู้จะมี petasma สมบูรณ์ ในตัวเมียจะมี thelycum สมบูรณ์ ลูกกุ้งวัยเจริญพันธุ์ (subadult) จะมีความสมบูรณ์ทางเพศ โดยตัวผู้จะมีการผลิตน้ำเชื้อและเก็บเอาไว้ในถุงเก็บน้ำเชื้อ (terminal ampules) และถ้ามีการผสมพันธุ์ตัวเมียสามารถเก็บน้ำเชื้อใน thelycum การผสมพันธุ์ครั้งแรกมักจะเริ่มเมื่อตัวผู้มีความยาวของปล้องหัวตั้งแต่ประมาณ 30 มิลลิเมตร และตัวเมียมีความยาวปล้องหัวประมาณ 40 มิลลิเมตร ขึ้นไป ถ้าอยู่ในธรรมชาติกุ้งจะผสมพันธุ์ในบริเวณชายฝั่งในย่านน้ำกร่อยก่อนในครั้งแรก แล้วจึงอพยพไปสู่บริเวณทะเลน้ำลึกต่อไป

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วชิรนนท์ และประธาน (2564) ศึกษาการใช้พืชสมุนไพรผสมอาหารเพื่อเร่งการเจริญเติบโตของปลานิลเพื่อศึกษาการเจริญเติบโตโดยวัดเป็นน้ำหนักและความยาวโดยใช้พืชสมุนไพร 5 ชนิด คือ 1) กวาวเครือขาว *Pueraria mirifica* 2) กระชาย *Boesenbergiapandurata* 3) มะขามป้อมดิน *hyllanthus urinaria* 4) ฮ้อสะพายควาย *Thailentadopsis tenuis* และ 5) โด่ไม่รู้ล้ม *Elephantopus scaber* Linn ที่ระดับความเข้มข้น 0, 20, 40 และ 60 กรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม พบว่า ผลของค่าเฉลี่ยน้ำหนักในทุกความเข้มข้นของสมุนไพรชนิดต่างๆ ทำให้น้ำหนักของปลานิลมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P< 0.05$) โดยโด่ไม่รู้ล้มให้ค่าสูงที่สุด 161.79 กรัม ฮ้อสะพายควายให้ค่า 133.47 กรัม มะขามป้อมดินให้ค่า 127.59 กรัม กวาวเครือขาวให้ค่า 124.90 กรัม และกระชายให้ค่า 120.44 กรัม และอัตราความเข้มข้นของโด่ไม่รู้ล้มที่ 40 กรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม ให้น้ำหนักปลา 151.55 กรัม และแตกต่างจากความเข้มข้นอื่นอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) การศึกษาความยาวของปลาโดยใช้พืชสมุนไพรทั้ง 5 ชนิด พบว่าฮ้อสะพายควายให้ความยาวดีที่สุด และการศึกษาความเข้มข้นของฮ้อสะพายควายต่อความยาวของปลา ที่ระดับความเข้มข้น 40 กรัม ต่ออาหาร 1 กิโลกรัม ให้ผลของความยาวเฉลี่ยดีที่สุดคือ 19.65 เซนติเมตร

ธีระ และสมศักดิ์ (2564) ศึกษาการเสริมกะเพราร่วมกับบอระเพ็ด ต่ออัตราการเจริญเติบโต ปริมาณอาหารที่กิน ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร และต้นทุนค่าอาหารของการเลี้ยงไก่เนื้อสายพันธุ์ทางการค้า การวิจัยนี้วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design CRD) โดยแบ่งออกเป็น 5 กลุ่มๆ ละ 3 ซ้ำ แต่ละซ้ำใช้ไก่เนื้อสายพันธุ์อาร์เบอร์เอเคอร์ส คละเพศ อายุ 1 วัน 10 ตัว เลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูปชนิดผง ช่วงระยะแรกเกิด ถึง 21 วัน และเลี้ยงด้วยอาหารชนิดเม็ดบี้แตก (crumble feed) เสริมด้วยกะเพราร่วมกับบอระเพ็ดระดับต่างๆ ดังนี้ กลุ่มที่ 1 ให้กินอาหารสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว กลุ่มที่ 2, 3, 4 และ 5 ให้กินอาหารสำเร็จรูปเสริมด้วยกะเพราที่ระดับ 1.0, 1.0, 0.5 และ 0.5 เปอร์เซ็นต์ของอาหารสำเร็จรูป ร่วมกับบอระเพ็ดที่ระดับ 0.4, 0.2, 0.4 และ 0.2 เปอร์เซ็นต์ของอาหารสำเร็จรูป ตามลำดับ ใช้ระยะเวลาทดลอง 42 วัน ผลการทดลองพบว่าการเสริมกะเพราร่วมกับบอระเพ็ดในสูตรอาหารสำเร็จรูป ไม่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโต และปริมาณอาหารที่กินของไก่เนื้อ ($P>0.05$) แต่พบว่าการเสริมกะเพราร่วมกับบอระเพ็ด มีผลต่อประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) โดยกลุ่มที่ 2 มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารดีที่สุด (1.56) และมีต้นทุนค่าอาหารทั้งหมดสูงที่สุด (72.43) บาท และกลุ่มที่ 1 มีต้นทุนค่าอาหารต่ำที่สุด (53.26 บาท)

วีระชัย (2564) ศึกษาผลการใช้ไมยราบยักษ์เป็นแหล่งโปรตีนทดแทนในอาหารต่อสมรรถนะการเจริญเติบโต และคุณภาพเนื้อนกกระทา มีการทดลองการใช้ไมยราบยักษ์เป็นแหล่งโปรตีน

ทดแทนกากถั่วเหลืองในสูตรอาหารที่ระดับ 0, 2, 4,6, 7, 14, 21, 33.33, 66.66 และ 100 เปอร์เซ็นต์ จากการศึกษาพบว่า การใช้ไมยราบยักษ์ที่ระดับ 7 - 33.33 เปอร์เซ็นต์ มีผลทำให้น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นและน้ำหนักตัวเมื่อสิ้นสุดการทดลองเพิ่มขึ้นแตกต่างจากกลุ่มควบคุม และกลุ่มที่ทดแทนในระดับอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) สีผิวหนังบริเวณหน้าอกมีความเข้มขึ้นตามระดับการใช้ไมยราบยักษ์ทดแทนในสูตรอาหาร ดังนั้นสามารถใช้ไมยราบยักษ์ทดแทนในสูตรอาหารได้ตั้งแต่ 7 - 33.33 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้ควรพิจารณาอายุที่ใช้ในการเริ่มการทดลอง ระยะเวลาที่ใช้ลี้ขงและระดับโปรตีนรวมในสูตรอาหารร่วมด้วย

จารุณี และคณะ (2561) ได้ทำการศึกษาผลของการใช้สมุนไพรไทยบางอย่างต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตของไก่พื้นเมืองโดยทำการศึกษาในไก่เบตง และไก่ประดู่หางดำ ช่วงอายุ 1 - 5 เดือน ในโรงเรือนเปิด ใช้การทดลองแบบ 5X2 แฟคทอเรียล ในแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ โดยมีสายพันธุ์ไก่และอาหารเป็นปัจจัยหลัก ซึ่งไก่แต่ละสายพันธุ์แบ่งเป็น 5 กลุ่ม ตามสูตรอาหาร กลุ่มละ 3 ซ้ำๆ ละ 10 ตัว ใช้ไก่ในการทดลอง 300 ตัว อาหารทดลองทั้ง 5 สูตรประกอบด้วยสูตรอาหารควบคุมซึ่งไม่ใช้สมุนไพร และอีก 4 สูตรใช้สมุนไพรชนิดฟ้าทะลายโจร ขิง ไพล และบอระเพ็ด แบบบดแห้ง 3 เปอร์เซ็นต์ เสริมในอาหารควบคุมซึ่งมีโปรตีนระดับ 18 เปอร์เซ็นต์ พลังงานรวม 2,800 Kcal ตลอดระยะการทดลอง ตั้งแต่ไก่อายุ 2 - 5 เดือน พบว่า สมรรถภาพการผลิตตลอดระยะการทดลองมีนัยสำคัญระหว่างสายพันธุ์และอาหาร แต่ไม่พบนัยสำคัญในปริมาณซาก สมรรถภาพการเจริญเติบโตด้านปริมาณการกินอาหารเฉลี่ย น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อที่ได้รับอาหารเสริมด้วยสมุนไพรมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$) โดยฟ้าทะลายโจรจะมีค่าดีที่สุด ขณะที่อาหารที่เสริมด้วยไพลจะมีค่าต่ำที่สุด และไก่เบตงจะมีปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ย และปริมาณซาก ที่สูงกว่าไก่ประดู่หางดำแต่มีน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น และอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน ที่น้อยกว่าไก่ประดู่หางดำ และทั้ง 2 สายพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางด้านอัตราการเปลี่ยนอาหาร ($P>0.05$)

บรรเจิด (2551) ได้วิเคราะห์ผลการทดลอง การตอบสนองด้านการเจริญเติบโตของปลาทดลองที่เลี้ยงในแต่ละหน่วยทดลอง ตลอดระยะเวลา 8 สัปดาห์ โดยนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างหน่วยการทดลองทำให้ทราบว่าน้ำหนักและความยาวเฉลี่ยของปลาดุกลูกผสมทุกชุดการทดลองมีค่าใกล้เคียงกันและไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แสดงว่าปลาดุกลูกผสมสามารถใช้อาหารที่มีส่วนผสมของใบไมยราบยักษ์ได้ในระดับที่สูงสุด คือ 20 เปอร์เซ็นต์ในสูตรอาหาร โดยไม่แตกต่างจากอาหารสำเร็จรูปที่ผลิตจากโรงงาน แต่เมื่อพิจารณาถึงน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวันและอัตราการรอดตาย พบว่าปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูปที่ผลิตจากโรงงานมีค่ามากที่สุด รองลงมา คืออาหารที่ผสมใบไมยราบยักษ์ 10 และ 20 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ อาจเนื่องมาจากประสิทธิภาพ

การย่อยอาหารของปลาทดลองเอง โดยเฉพาะอาหารที่ผลิตจากโรงงานได้ผ่านกระบวนการที่ผลิตที่ได้มาตรฐาน ทำให้วัตถุดิบอาหารสัตว์ที่ปลากินเข้าไปมีการย่อยที่ง่ายและปลาสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ง่ายกว่า ในขณะเดียวกันอาหารที่ผสมใบไมยราบยักษ์มีปริมาณของเยื่อใยผสมอยู่ และกระบวนการผลิตไม่ได้ผ่านความร้อนมากพอที่จะช่วยทำให้วัตถุดิบอาหารสัตว์เกิดการย่อยได้ง่ายขึ้น จึงทำให้ค่าปริมาณน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อวันมีค่ามากในสูตรอาหารที่ไม่มีใบไมยราบยักษ์ผสมอยู่เลย และมีค่าน้อยในสูตรอาหารที่มีใบไมยราบยักษ์ผสมอยู่มาก ซึ่ง นฤมล (2539 อ้างโดย บรรเจิด, 2551) ได้รายงานว่าปลาดุกลูกผสมขนาดน้ำหนัก 2.5 กรัม และ 50 กรัม สามารถใช้อาหารที่มีระดับใยอาหารผสมอยู่ได้สูงถึง 12 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่มีผลต่อการเจริญเติบโต อัตราการรอดตาย และการใช้ประโยชน์โภชนการที่ได้รับอาหารที่มีระดับใยอาหารผสม ต่อเจริญเติบโตและการใช้ประโยชน์โภชนการสูงสุด ในลักษณะเดียวกันอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของปลาดุกลูกผสมที่ได้รับอาหารสำเร็จรูปที่ผลิตจากโรงงานมีค่าต่ำที่สุดอย่างเห็นได้ชัด แต่ไม่แตกต่างจากปลาที่ได้รับอาหารผสมใบไมยราบยักษ์ 10 เปอร์เซ็นต์ แต่แตกต่างจากกลุ่มที่ได้รับอาหารที่มีส่วนผสมของใบไมยราบยักษ์ 20 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งผลอาจมาจากประสิทธิภาพการย่อยและการดูดซึมสารอาหารไปใช้ประโยชน์ แต่อย่างไรก็ตามการทดลองในครั้งนี้ ทำให้ทราบว่าสามารถใช้ใบไมยราบยักษ์ในสูตรอาหารปลาดุกลูกผสม ในระดับสูงสุด คือ 20 เปอร์เซ็นต์ โดยมีค่าเฉลี่ยน้ำหนัก ความยาว น้ำหนักเพิ่มต่อวัน อัตราการรอดตาย และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อไม่แตกต่างจากปลาที่ได้รับอาหารสำเร็จรูปที่ผลิตจากโรงงาน ส่วนคุณภาพน้ำพบว่ามีความเหมาะสมตามเกณฑ์ของการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

พชรมน (2561) ศึกษาการใช้ใบกระถิน (*Leucaena leucochephala* (Lam.) de wit) และใบไมยราบยักษ์ (*Mimosa pigra* L.) เป็นแหล่งโปรตีนทดแทนในอาหารเลี้ยงปลานิล (*Oreochromis niloticus* L.) พบว่าปลานิลวัยรุ่นที่ได้รับอาหารสำเร็จรูป มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อดีที่สุด ดีกว่าปลานิลวัยรุ่นที่ได้รับอาหารที่มีใบกระถินและใบไมยราบยักษ์เป็นส่วนผสม 10, 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ โดยแบ่งเป็น 7 กลุ่มชุดทดลอง ได้แก่ กลุ่ม T0 อาหารปลาสำเร็จรูป (กลุ่มควบคุม) กลุ่ม T1 อาหารปลาสำเร็จรูป + ใบกระถิน 10 เปอร์เซ็นต์ กลุ่ม T2 อาหารปลาสำเร็จรูป + ใบกระถิน 20 เปอร์เซ็นต์ กลุ่ม T3 อาหารปลาสำเร็จรูป + ใบกระถิน 30 เปอร์เซ็นต์ กลุ่ม T4 อาหารปลาสำเร็จรูป + ใบไมยราบยักษ์ 10 เปอร์เซ็นต์ กลุ่ม T5 อาหารปลาสำเร็จรูป + ใบไมยราบยักษ์ 20 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่ม T6 อาหารปลาสำเร็จรูป + ใบไมยราบยักษ์ 30 เปอร์เซ็นต์ ทุกกลุ่มทดลองมีน้ำหนักตัวเฉลี่ยของปลานิลที่ได้รับพืชอาหารมีการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักตัวมากกว่ากลุ่มควบคุม ปลานิลกลุ่มควบคุมมีอัตราการเจริญเติบโต และประสิทธิภาพการใช้โปรตีนสูงที่สุด การใช้ใบกระถินและใบไมยราบยักษ์ในอาหารเลี้ยงปลาควรมีปริมาณไม่เกิน 20 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีผลต่อการเกิดการเปลี่ยนแปลงการเจริญเติบโตและอัตราการรอดตายแต่มีผลต่ออัตราการเปลี่ยนเป็นเนื้อในปลานิลดีที่สุด

วิธีการดำเนินการ

การศึกษาผลของการเสริมสมุนไพรใบไมยราบยักษ์ปริมาณที่ต่างกันในอาหารสำเร็จรูปต่อการเจริญเติบโต และอัตราการรอดตายของกุ้งขาวแวนนาไม (*Penaeus vannamei)* ระยะ PL 12 ทำการทดลองเป็นระยะเวลา 30 วัน มีวิธีการดำเนินการ ดังนี้

วัสดุและอุปกรณ์

1) ลูกกุ้งขาวแวนนาไม PL 12 9,000 ตัว
2) อาหารสำเร็จรูป
3) ถังพลาสติกขนาด 200 ลิตร
4) หัวทราย
5) สายออกซิเจน
6) บ่อเก็บน้ำ
7) ใบไมยราบยักษ์
8) เครื่องปั๊มลม
9) ไม้บรรทัด
10) กะละมัง
11) เครื่องชั่งดิจิตอล
12) เครื่องวัดความเค็ม
13) เครื่องปั๊มน้ำ
14) สวิง
15) ถาดสี่เหลี่ยม
16) ถุงซิบล็อก
17) กระปุกใส่อาหาร
18) สารเหนียว
19) pH Test Kit
20) Thermometer
21) Alkalinity Test Kit
22) Ammonia Test Kit
23) Nitrite Test Kit
24) สายยาง

25) ช้อนตักอาหาร

26) ตะแกรง

27) ขวดสเปรย์

การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design; CRD) โดยแบ่งเป็น 4 ชุดการทดลอง (สูตรอาหาร) แต่ละชุดการทดลองมี 3 ซ้ำ ใช้ระยะเวลาในการเลี้ยง 30 วัน ประกอบด้วย

ชุดการทดลองที่ 1 อาหารสำเร็จรูป (ชุดควบคุม)

ชุดการทดลองที่ 2 เสริมผงใบไมยราบยักษ์ 20 กรัม ต่ออาหารสำเร็จรูป 1 กิโลกรัม

ชุดการทดลองที่ 3 เสริมผงใบไมยราบยักษ์ 30 กรัม ต่ออาหารสำเร็จรูป 1 กิโลกรัม

ชุดการทดลองที่ 4 เสริมผงใบไมยราบยักษ์ 40 กรัม ต่ออาหารสำเร็จรูป 1 กิโลกรัม

วิธีการทดลอง

1. การเตรียมสถานที่

ทำความสะอาดสถานที่ทดลองโดยใช้น้ำยาล้างจาน และไอโอดีน 1 : 1 ผสมเข้ากัน ขัดบ่อพักน้ำขนาด 2 ตัน จำนวน 2 บ่อ ล้างถังพลาสติก 200 ลิตร จำนวน 12 ถัง และล้างด้วยน้ำสะอาด และกวาดขยะขัดพื้นบริเวณรอบๆ ที่ตั้งชุดการทดลอง

2. ติดตั้งระบบให้อากาศ

ติดตั้งระบบให้อากาศโดยใช้ท่อ PVC เจาะรูให้ได้ขนาดกับหัวปรับความแรงของออกซิเจน และเสียบกับสายออกซิเจน หัวทราย และตรวจสอบระบบ

3. การเตรียมน้ำ

เตรียมน้ำที่ความเค็ม 10 - 15 พีพีที โดยดึงน้ำมาจากบ่อพักน้ำใหญ่มาลงในบ่อขนาด 2 ตัน ฆ่าเชื้อด้วยคลอรีน 45 พีพีเอ็ม โดยให้ออกซิเจนเป็นระยะเวลา 48 ชั่วโมง จนกระทั่งคลอรีนสลายตัว จากนั้นทำการวัดค่าความเค็ม (Salinity) ความเป็นกรดด่าง (pH) อุณหภูมิ (Temperature) ความเป็นด่าง (Alkalinity) และออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) เมื่อได้ค่าคุณภาพน้ำที่เหมาะสม จึงสามารถนำไปใช้ในการทดลองได้

4. การเตรียมกุ้งทดลอง

นำกุ้งขาวแวนนาไม ระยะ PL 12 มาพักเตรียมไว้ในบ่อประมาณ 2 - 3 วัน เพื่อที่จะให้กุ้งขาวแวนนาไม ปรับสภาพร่างกายให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม ก่อนที่จะนำลงถังทดลอง จากนั้นคัดลูกกุ้งขาวแวนนาไมที่แข็งแรง นับจำนวน ชั่งน้ำหนักรวม และสุ่มวัดความยาว ปล่อยลงในถังทดลอง 200 ลิตร ในปริมาตรน้ำ 150 ลิตร จำนวน 12 ถัง ปล่อยลูกกุ้งขาวแวนนาไม ในอัตราความหนาแน่น 5 ตัวต่อลิตร (ณัฐธิดา และคณะ, 2564)

5. การเตรียมสมุนไพร

เตรียมสมุนไพรโดยใช้ใบไมยราบยักษ์ นำไปล้างน้ำให้สะอาด นำไปตากแห้ง หลังจากนั้นจึงนำไปบดให้เป็นผงละเอียด (วชิรนนท์ และประธาน, 2564) นำมาร่อนกับตะแกรงเบอร์ 0.75 มิลลิเมตร และบดละเอียดอีกครั้งร่อนกับตะแกรงเบอร์ 0.2 มิลลิเมตร (จารุณี และคณะ, 2561) แล้วนำผงสมุนไพรใบไมยราบยักษ์ เก็บใส่ถุงซิบล็อกให้เรียบร้อย พร้อมที่จะนำไปใช้ในการทดลองตามแผนการทดลองที่กำหนดไว้

6. การเตรียมอาหารทดลอง

นำผงสมุนไพรใบไมยราบยักษ์มาผสมกับอาหารสำเร็จรูปตามแผนการทดลองที่วางไว้ จากนั้นเคลือบด้วยสารเหนียว ในอัตราส่วน 20 มิลลิลิตร ต่ออาหาร 1 กิโลกรัม คลุกเคล้าให้ส่วนผสมทุกอย่างเข้ากัน และนำไปผึ่งลมทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง

7. การจัดการระหว่างการเลี้ยง

7.1 การให้อาหาร

ให้อาหารทดลอง 5 ครั้งต่อวัน ในเวลา 07.00 น. 11.00 น. 15.00 น. 19.00 น. และ 22.00 น. โดยให้อาหารเริ่มต้น 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัวต่อวัน (มาโนช และคณะ, 2560) และปรับปริมาณอาหารตามการกินอาหารของกุ้งขาวแวนนาไม

7.2 การเปลี่ยนถ่ายน้ำ

ในระหว่างการเลี้ยงมีการดูดตะกอนทุกวัน และเปลี่ยนถ่ายน้ำ 3 วันต่อครั้ง ประมาณ 40 - 50 เปอร์เซ็นต์

7.3 การตรวจวัดคุณภาพน้ำ

ในระหว่างการทดลองระยะเวลา 30 วัน มีการตรวจวัดคุณภาพน้ำเบื้องต้นตลอดการทดลอง ได้แก่ ความเค็ม (Salinity) ความเป็นกรดด่าง (pH) อุณหภูมิ (Temperature) ความเป็นด่าง (Alkalinity) วัดทุกวัน และออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) วัดทุก 3 วัน ส่วนแอมโมเนีย (Ammonia) และไนไตรท์ (Nitrite) วัดทุก 7 วัน

8. การเก็บรวบรวมข้อมูล

8.1 การศึกษาการเจริญเติบโต อัตราการรอดตาย และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ

เก็บข้อมูลโดยการนับจำนวนกุ้งขาวแวนนาไมทั้งหมด ชั่งน้ำหนักรวม และสุ่มวัดความยาวเมื่อเริ่มต้นและสิ้นสุดการทดลอง และในระหว่างการทดลองทุก 15 วัน มีการสุ่มชั่งน้ำหนักและสุ่มวัดความยาว ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ บันทึกข้อมูลจำนวนกุ้งขาวแวนนาไมเมื่อเริ่มต้นและสิ้นสุดการทดลองโดยการชั่งน้ำหนักและวัดความยาวกุ้งขาวแวนนาไม และบันทึกข้อมูลปริมาณอาหารที่ใช้

8.2 การศึกษาคุณภาพน้ำ

ในระหว่างทดลองเป็นระยะเวลา 30 วัน มีการตรวจวัดคุณภาพน้ำเบื้องต้นตลอดการทดลองและบันทึกข้อมูลการตรวจวัดคุณภาพน้ำ ดังนี้

1) ความเค็ม (Salinity) โดย เครื่อง Salinometer
2) ความเป็นกรดด่าง (pH) โดย pH Test Kit
3) อุณหภูมิ (Temperature) โดย Thermometer
4) ความเป็นด่าง (Alkalinity) โดย Alkalinity Test Kit
5) แอมโมเนีย (Ammonia) โดย Ammonia Test Kit
6) ไนไตรท์ (Nitrite) โดย Nitrite Test Kit
7) ค่าออกซิเจนละลายในน้ำ (DO) โดยวิธีการไตเตรท

9. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำข้อมูลการเจริญเติบโต อัตราการรอดตาย และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อมาวิเคราะห์หาความแปรปรวนระหว่างชุดการทดลอง โดยวิธี Analysis of Variance (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยระหว่างชุดการทดลองด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการทดลอง

การศึกษาผลของการเสริมสมุนไพรใบไมยราบยักษ์ปริมาณที่ต่างกันในอาหารสำเร็จรูปต่อการเจริญเติบโต และอัตราการรอดตายของกุ้งขาวแวนนาไม (*Penaeus vannamei*) ใช้ลูกกุ้งระยะ PL 12 มีการทดลองทั้งหมด 4 ชุดการทดลองๆ ละ 3 ซ้ำ ชุดการทดลองที่ 1 อาหารสำเร็จรูป (ชุดควบคุม) ชุดการทดลองที่ 2 เสริมผงใบไมยราบยักษ์ 20 กรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม ชุดการทดลองที่ 3 เสริมผงใบไมยราบยักษ์ 30 กรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม และชุดการทดลองที่ 4 เสริมผงใบไมยราบยักษ์ 40 กรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม ทำการทดลองเป็นระยะเวลา 30 วัน มีผลการทดลอง ดังนี้

1. การเจริญเติบโต

1.1 น้ำหนักและความยาว

ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น และความยาวเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นของกุ้งขาวแวนนาไม ที่ให้อาหารสำเร็จรูปเสริมสมุนไพรใบไมยราบยักษ์ปริมาณต่างกัน

ชุดการทดลองที่	น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น (กรัม)	ความยาวเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น (เซนติเมตร)
1. อาหารสำเร็จรูป (ชุดควบคุม)	3.19±0.024	3.55±0.105
2. เสริมผงใบไมยราบยักษ์ 20 กรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม	3.19±0.008	3.56±0.024
3. เสริมผงใบไมยราบยักษ์ 30 กรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม	3.11±0.012	3.53±0.028
4. เสริมผงใบไมยราบยักษ์ 40 กรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม	3.20±0.030	3.63±0.113
ผลการวิเคราะห์	0.89	0.48

จากตารางที่ 1 พบว่า น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นของชุดการทดลองที่ 4 มีค่ามากที่สุด คือ 3.20 กรัม รองลงมา คือ ชุดการทดลองที่ 1 และ 2 มีค่าเท่ากัน คือ 3.19 กรัม และชุดการทดลองที่ 3 มีค่าน้อยที่สุด คือ 3.11 กรัม

ความยาวเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นของชุดการทดลองที่ 4 มีค่ามากที่สุด คือ 3.63 เซนติเมตร รองลงมาคือ ชุดการทดลองที่ 2, 1 และ 3 คือ 3.56, 3.55 และ 3.53 เซนติเมตร ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นของชุดการทดลองที่ 1, 2, 3 และ 4 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05)

ความยาวเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นของชุดการทดลองที่ 1, 2, 3 และ 4 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05)

1.2 อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน

ตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันของกุ้งขาวแวนนาไมที่ให้อาหารสำเร็จรูปเสริมสมุนไพรใบไมยราบยักษ์ปริมาณต่างกัน

ชุดการทดลองที่	อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (กรัมต่อวัน)
1. อาหารสำเร็จรูป (ชุดควบคุม)	0.106±0.003
2. เสริมผงใบไมยราบยักษ์ 20 กรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม	0.104±0.000
3. เสริมผงใบไมยราบยักษ์ 30 กรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม	0.105±0.000
4. เสริมผงใบไมยราบยักษ์ 40 กรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม	0.105±0.001
ผลการวิเคราะห์	0.41

จากตารางที่ 2 พบว่า อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันของชุดการทดลองที่ 1 มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 0.106 กรัมต่อวัน รองลงมา คือ ชุดการทดลองที่ 3 และ 4 มีค่าเท่ากัน คือ 0.105 กรัมต่อวัน ชุดการทดลองที่ 2 มีค่าน้อยที่สุด คือ 0.104 กรัมต่อวัน ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันของชุดการทดลองที่ 1, 2, 3 และ 4 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05)

2. อัตราการรอดตาย

ตารางที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของอัตราการรอดตายของกุ้งขาวแวนนาไม
ที่ให้อาหารสำเร็จรูปเสริมสมุนไพรใบไมยราบยักษ์ปริมาณต่างกัน

ชุดการทดลองที่	อัตราการรอดตาย (เปอร์เซ็นต์)
1. อาหารสำเร็จรูป (ชุดควบคุม)	75.82±0.63
2. เสริมผงใบไมยราบยักษ์ 20 กรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม	75.64±0.63
3. เสริมผงใบไมยราบยักษ์ 30 กรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม	75.51±0.75
4. เสริมผงใบไมยราบยักษ์ 40 กรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม	75.42±0.55
ผลการวิเคราะห์	0.88

จากตารางที่ 3 พบว่า อัตราการรอดตายของชุดการทดลองที่ 1 มีค่ามากที่สุด คือ 75.82 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ชุดการทดลองที่ 2, 3 และ 4 คือ 75.64, 75.51 และ 75.42 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า อัตราการรอดตายของชุดการทดลองที่ 1, 2, 3 และ 4 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$)

3. อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ

ตารางที่ 5 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ ของกุ้งขาวแวนนาไม ที่ให้อาหารสำเร็จรูปเสริมสมุนไพรใบไมยราบยักษ์ปริมาณต่างกัน

ชุดการทดลองที่	อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ
1. อาหารสำเร็จรูป (ชุดควบคุม)	1.64±0.001[a]
2. เสริมผงใบไมยราบยักษ์ 20 กรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม	1.67±0.001[b]
3. เสริมผงใบไมยราบยักษ์ 30 กรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม	1.66±0.000[c]
4. เสริมผงใบไมยราบยักษ์ 40 กรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม	1.68±0.001[d]
ผลการวิเคราะห์	0.00

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรแตกต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

จากตารางที่ 4 พบว่า อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของชุดการทดลองที่ 1 มีค่าต่ำที่สุดและดีที่สุด คือ 1.64 ชุดการทดลองที่ 4 มีค่ามากที่สุด คือ 1.68 รองลงมา คือ ชุดการทดลองที่ 2 และ 3 คือ 1.67 และ 1.66 ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของชุดการทดลองที่ 1, 2, 3 และ 4 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

4. คุณภาพน้ำ

ตารางที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ยของคุณภาพน้ำที่เลี้ยงของกุ้งขาวแวนนาไม ที่ให้อาหารสำเร็จรูปเสริมสมุนไพรปริมาณต่างกัน เป็นระยะเวลา 30 วัน

ชุดการทดลองที่	ออกซิเจนละลายในน้ำ (พีพีเอ็ม)	ความเป็นกรด - ด่าง	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ความเป็นด่าง (พีพีเอ็ม)	ความเค็ม (พีพีที)	แอมโมเนีย (พีพีเอ็ม)	ไนไตรท์ (พีพีเอ็ม)
1. อาหารสำเร็จรูป (ชุดควบคุม)	5.37	8.23	26.5	211.13	15	0.047	0.265
2. เสริมผงใบไมยราบยักษ์ 20 กรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม	5.37	8.23	26.5	211.13	15	0.047	0.270
3. เสริมผงใบไมยราบยักษ์ 30 กรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม	5.40	8.23	26.5	211.64	15	0.047	0.266
4. เสริมผงใบไมยราบยักษ์ 40 กรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม	5.36	8.23	26.5	211.04	15	0.050	0.266

จากตารางที่ 5 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคุณภาพน้ำ ได้แก่ ค่าออกซิเจนละลายในน้ำของชุดการทดลองที่ 3 มีค่ามากที่สุด คือ 5.40 พีพีเอ็ม รองลงมา คือ ชุดการทดลองที่ 1 และ 2 มีค่าเท่ากัน คือ 5.37 พีพีเอ็ม และชุดการทดลองที่ 4 มีค่าน้อยที่สุด คือ 5.36 พีพีเอ็ม ค่าความเป็นกรด-ด่างของชุดการทดลองที่ 1, 2, 3 และ 4 มีค่าเท่ากัน คือ 8.23 อุณหภูมิของชุดการทดลองที่ 1, 2, 3 และ 4 มีค่าเท่ากัน คือ 26.5 องศาเซลเซียส ค่าความเป็นด่างของชุดการทดลองที่ 3 มีค่ามากที่สุด คือ 211.64 พีพีเอ็ม รองลงมาคือ ชุดการทดลองที่ 1 และ 2 มีค่าเท่ากัน คือ 211.13 พีพีเอ็ม และชุดการทดลองที่ 4 มีค่าน้อยสุด คือ 211.04 พีพีเอ็ม ความเค็มของชุดการทดลองที่ 1, 2, 3 และ 4 มีค่าเท่ากัน คือ 15 พีพีที ค่าแอมโมเนียของชุดการทดลองที่ 4 มีค่ามากที่สุด คือ 0.050 พีพีเอ็ม รองลงมาคือ ชุดการทดลองที่ 1, 2 และ 3 มีค่าเท่ากัน คือ 0.047 พีพีเอ็ม ค่าไนไตรท์ของชุดการทดลองที่ 2 มีค่ามากที่สุด คือ 0.270 พีพีเอ็ม รองลงมาคือ ชุดการทดลองที่ 3 และ 4 มีค่าเท่ากัน คือ 0.266 พีพีเอ็ม และชุดการทดลองที่ 1 มีค่าน้อยสุดคือ 0.265 พีพีเอ็ม

วิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาผลของการเสริมสมุนไพรใบไมยราบยักษ์ปริมาณที่ต่างกันในอาหารสำเร็จรูปต่อการเจริญเติบโต และอัตราการรอดตายของกุ้งขาวแวนนาไม (*Penaeus vannamei*) พบว่า น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น และความยาวเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นของชุดการทดลองที่ 4 ที่ให้อาหารสำเร็จรูปเสริมผงใบไมยราบยักษ์ 40 กรัม มีค่ามากที่สุด อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน และอัตราการรอดตายของกุ้งขาวแวนนาไมของชุดการทดลองที่ 1 ที่เป็นชุดควบคุมไม่เสริมผงใบไมยราบยักษ์ มีค่ามากที่สุด โดยน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น ความยาวเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน และอัตราการรอดตายของทุกชุดการทดลองไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) อาจจะเนื่องจากการวิธีการผสม และการเคลือบผงใบไมยราบยักษ์กับอาหารสำเร็จรูปไม่เหมาะสม ทำให้ผงใบไมยราบยักษ์กับอาหารสำเร็จรูปไม่ยึดเกาะกันทำให้ละลายน้ำได้ง่าย ประกอบกับนิสัยการกินอาหารของกุ้งที่กินอาหารช้าหรือสมุนไพรใบไมยราบยักษ์อาจจะไม่เหมาะสมกับกุ้งขาวแวนนาไม ระยะ PL 12 สอดคล้องกับรายงานของบรรเจิด (2551) ที่ศึกษาผลของการใช้ใบไมยราบยักษ์ในอาหารปลาดุกลูกผสม ทำให้ทราบว่าน้ำหนักและความยาวเฉลี่ยของปลาดุกลูกผสมทุกชุดการทดลองมีค่าใกล้เคียงกันและไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แสดงว่าปลาดุกลูกผสมสามารถใช้อาหารที่มีส่วนผสมของใบไมยราบยักษ์ได้ในระดับที่สูงสุด คือ 20 เปอร์เซ็นต์ ในสูตรอาหารโดยไม่แตกต่างจากอาหารสำเร็จรูปที่ผลิตจากโรงงาน แต่เมื่อพิจารณาถึงน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวันและอัตราการรอดตาย พบว่า ปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูปที่ผลิตจากโรงงานมีค่ามากที่สุด รองลงมาคืออาหารที่ผสมใบไมยราบยักษ์ 10 และ 20 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ อาจเนื่องมาจากประสิทธิภาพการย่อยอาหารของปลาทดลองโดยเฉพาะอาหารที่ผลิตจากโรงงานได้ผ่านกระบวนการที่ผลิตที่ได้มาตรฐาน ทำให้วัตถุดิบอาหารสัตว์ที่ปลากินเข้าไปมีการย่อยที่ง่าย และปลาสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ง่ายกว่า ในขณะเดียวกันอาหารที่ผสมใบไมยราบยักษ์มีปริมาณของเยื่อใยผสมอยู่และกระบวนการผลิตไม่ได้ผ่านความร้อนมากพอที่จะช่วยทำให้วัตถุดิบอาหารสัตว์เกิดการย่อยได้ง่ายขึ้น จึงทำให้ค่าปริมาณน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อวันมีค่ามากในสูตรอาหารที่ไม่มีใบไมยราบยักษ์ผสมอยู่เลย และมีค่าน้อยในสูตรอาหารที่มีใบไมยราบยักษ์ผสมอยู่มาก เช่นเดียวกับรายงานของธนกร และคณะ (2555) ที่ศึกษาผลของการใช้ไมยราบยักษ์แห้งป่นทดแทนโปรตีนจากถั่วเหลืองในสูตรอาหารของนกกระทาเนื้อ ผลการศึกษาพบว่า ปริมาณการกินอาหาร ประสิทธิภาพการกินอาหาร น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น (กรัม) น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อวัน (กรัม) อัตราการรอดตาย น้ำหนักตัวยังมีชีวิต (กรัม) น้ำหนักตัวหลังเอาเครื่องในออก (กรัม) เกรดซาก (คะแนน) สีแข้ง และเปอร์เซ็นต์ซาก ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ดังนั้นจะเห็นได้ว่าสามารถใช้ไมยราบยักษ์แห้งป่นทดแทนการใช้โปรตีนจากกากถั่วเหลืองได้ที่ระดับ 14 เปอร์เซ็นต์ในสูตรอาหารนกกระทาเนื้อ แต่แตกต่างจากรายงานของวีระชัย (2564)

ที่ได้ศึกษาผลการใช้ไมยราบยักษ์เป็นแหล่งโปรตีนทดแทนในอาหารต่อสมรรถนะการเจริญเติบโต และคุณภาพเนื้อนกกระทา มีการทดลองการใช้ไมยราบยักษ์เป็นแหล่งโปรตีนทดแทนกากถั่วเหลือง ในสูตรอาหารที่ระดับ 0, 2, 4, 6, 7, 14, 21, 33.33, 66.66 และ 100 เปอร์เซ็นต์ พบว่า การใช้ไมยราบยักษ์ที่ระดับ 7 - 33.33 เปอร์เซ็นต์ มีผลทำให้น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น และน้ำหนักตัวเมื่อสิ้นสุดการทดลองเพิ่มขึ้น แตกต่างจากกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ทดแทนในระดับอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

สำหรับอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อจากการศึกษาในครั้งนี้ พบว่า ชุดควบคุมที่ไม่เสริมสมุนไพรใบไมยราบยักษ์ มีค่าต่ำที่สุด และมีความแตกต่างจากชุดการทดลองอื่นที่เสริมสมุนไพรใบไมยราบยักษ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) สอดคล้องกับรายงานของพชรมน (2561) ที่ศึกษาการใช้ใบกระถิน (*Leucaena leucochephala* (Lam.) de wit) และใบไมยราบยักษ์ (*Mimosa pigra* L.) เป็นแหล่งโปรตีนทดแทนในอาหารเลี้ยงปลานิล (*Oreochromis niloticus* L.) พบว่า ปลานิลวัยรุ่นที่ได้รับอาหารสำเร็จรูป มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อดีที่สุด ดีกว่าปลานิลวัยรุ่นที่ได้รับอาหารที่มีใบกระถินและใบไมยราบยักษ์เป็นส่วนผสม 10, 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ โดยแบ่งเป็น 7 กลุ่มชุดทดลอง ได้แก่ กลุ่ม T0 อาหารปลาสำเร็จรูป (กลุ่มควบคุม) กลุ่ม T1 อาหารปลาสำเร็จรูป + ใบกระถิน 10 เปอร์เซ็นต์ กลุ่ม T2 อาหารปลาสำเร็จรูป + ใบกระถิน 20 เปอร์เซ็นต์ กลุ่ม T3 อาหารปลาสำเร็จรูป + ใบกระถิน 30 เปอร์เซ็นต์ กลุ่ม T4 อาหารปลาสำเร็จรูป + ใบไมยราบยักษ์ 10 เปอร์เซ็นต์ กลุ่ม T5 อาหารปลาสำเร็จรูป + ใบไมยราบยักษ์ 20 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่ม T6 อาหารปลาสำเร็จรูป + ใบไมยราบยักษ์ 30 เปอร์เซ็นต์ ทุกกลุ่มทดลองมีน้ำหนักตัวเฉลี่ยของปลานิลที่ได้รับพืชอาหารมีการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักตัวมากกว่ากลุ่มควบคุม ปลานิลกลุ่มควบคุมมีอัตราการเจริญเติบโต และประสิทธิภาพการใช้โปรตีนสูงที่สุด การใช้ใบกระถินและใบไมยราบยักษ์ในอาหารเลี้ยงปลาควรมีไม่เกิน 20 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีผลต่อการเกิดการเปลี่ยนแปลงการเจริญเติบโต และอัตราการรอดตายแต่มีผลต่ออัตราการแลกเปลี่ยนเป็นเนื้อในปลานิลดีที่สุด

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาผลของการเสริมสมุนไพรใบไมยราบยักษ์ปริมาณที่ต่างกันที่ระดับ 0, 20, 30 และ 40 กรัมต่ออาหารสำเร็จรูป 1 กิโลกรัม ต่อการเจริญเติบโต และอัตราการรอดตาย ของกุ้งขาวแวนนาไม (*Penaeus vannamei*) พบว่า การเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม ระยะ PL 12 เป็นระยะเวลา 30 วัน น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น ความยาวเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน และอัตราการรอดตาย ของทุกชุดการทดลองไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) โดยที่น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น ความยาวเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นของชุดการทดลองที่ 4 ที่ให้อาหารสำเร็จรูปเสริมผงใบไมยราบยักษ์ 40 กรัม มีค่ามากที่สุด มีค่าเท่ากับ 3.20±0.030 กรัม และ 3.63±0.113 เซนติเมตร ตามลำดับ อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน และอัตราการรอดตายของกุ้งขาวแวนนาไม ของชุดการทดลองที่ 1 ที่เป็นชุดควบคุมไม่เสริมผงใบไมยราบยักษ์ มีค่ามากที่สุด มีค่าเท่ากับ 0.106±0.003 กรัมต่อวัน และ 75.82±0.63 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ โดยชุดควบคุมที่ไม่เสริมสมุนไพรใบไมยราบยักษ์ มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 1.64±0.001 และมีความแตกต่างกันกับชุดการทดลองอื่นที่เสริมสมุนไพรใบไมยราบยักษ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) สรุปว่า การเสริมผงใบไมยราบยักษ์ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตและอัตราการรอดตาย ของกุ้งขาวแวนนาไม ระยะ PL 12

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาสมุนไพรชนิดอื่น ที่มีสรรพคุณทางด้านโภชนาการ ที่มีผลต่อสัตว์น้ำ การเจริญเติบโต อัตราการเจริญเติมโตเฉลี่ยต่อวัน อัตราการรอดตาย และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ

2. ควรศึกษาวิธีการเคลือบสมุนไพรกับอาหารสำเร็จรูปที่มีความเหมาะสม เพื่อที่จะให้สมุนไพรเกาะยึดกับอาหารสำเร็จรูปได้นานเพราะการกินอาหารของกุ้งช้า อาจจะทำให้สมุนไพรละลายไปกับน้ำ

3. ควรลองนำไปศึกษาผลการทดลองกับกุ้งที่โตมากกว่า ระยะ PL 12

เอกสารอ้างอิง

กมลศิริ พันธนียะ. 2564. กุ้งขาวลิโทพีเนียส แวนนาไม (ออนไลน์). สืบค้นจาก : https://www.shrimpcenter.com/ (21 กรกฎาคม 2564)

กุ้งขาวแปซิฟิก. 2016. (ออนไลน์) สืบค้นจาก : https:/aquatic.goat.me (8 สิงหาคม 2564)

จารุณี หนูละออง บุคอรี มะตูแก เกตวรรณ บุญเทพ และสุวรรณา ทองดอนคำ. 2561. ผลของการใช้สมุนไพรไทยบางอย่างต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตของไก่พื้นเมือง มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

ฐะปะนีย์ เครื่องประดิษฐ์. 2555. โอกาสการส่งออกกุ้งของไทย. สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์การค้าสินค้าเกษตร. (ออนไลน์) สืบค้นจาก : http://www.tpso.moc.go.th/ (22 กรกฎาคม 2564)

ณัฐธิดา บุญเพ็ง นิติ ชูเชิด และวรา เทพาหุดี. 2564. การเปนียบเทียบการเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม (*Litopenaeus vannamei*) ระบบน้ำใสเพื่อให้ได้ผลตอบแทนสูงสุดที่มีความหนาแน่นแตกต่างกัน. (ออนไลน์) สืบค้นจาก : file:///C:/Users/BIM/Downloads/KC5504019%20(1).pdf

ธนากร ยศยิ่ง, สุริยา ละครพล และวรชัย นครภัคดี. 2555. ผลของการใช้ไมยราบยักษ์แห้งป่นทดแทนโปรตีนจากถั่วเหลืองในสูตรอาหาร นกกระทาเนื้อ สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

ธีระ จันทร์แก้ว และสมศักดิ์ เภาทอง. 2564. ผลของการเสริมกะเพราร่วมกับบอระเพ็ดต่อประสิทธิภาพการผลิต และต้นทุนค่าอาหารของการเลี้ยงไก่เนื้อสายพันธุ์ทางการค้า

นิตยสารชีวจิต. 2549. แทนนิน (ออนไลน์). สืบค้นจาก : https://th.wikipedia.org/ (21 กรกฎาคม 2564)

ประไพรัตน์ สีพลไกร. 2555. สารอินโดลแอลคาลอยด์และฤทธิ์ทางชีวภาพของต้นพญาสัตบรรณ วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี (ออนไลน์). สืบค้นจาก : https://th.wikipedia.org/ (21 กรกฎาคม 2564)

บรรเจิด สอนสุภาพ. 2551. ผลของการใช้ใบไมยราบยักษ์ในอาหารปลาดุกลูกผสม มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ (ออนไลน์). สืบค้นจาก : http://rdi.bru.ac.th/2017 (20 กรกฎาคม 2564)

พชรมน เม่ามูลเฮ. 2561. อิทธิพลจากการใช้ใบกระถิน (*Leucaena leucochephala* (Lam.) de Wit) และใบไมยราบยักษ์ (*Mimosa pigra* L.) ในอาหารต่อการเจริญเติบโตของปลานิล (*Oreochromis niloticus* L.) สงวนลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

พัชริดา ขำขจร อภิรักษ์ จันทร์วงศ์ กฤษณี วงศ์วุฒิวัฒน์ และพิมาณ เหมลาะเหม. 2562. ประสิทธิภาพของรูปแบบการบำบัดน้ำแบบชีวภาพประยุกต์ในระบบน้ำหมุนเวียนเพื่อการอนุบาลกุ้งขาวแวนนาไม *(Penaeus vannamei).* วารสารวิชาการสถาบันการอาชีวศึกษาเกษตร. ปีที่ 3. ฉบับที่ 1. 2562 หน้า 13.

พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และนิธิยา รัตนาปนนท์. 2564. ฟลาโวนอยด์ (ออนไลน์). สืบค้นจาก : http://www.foodnetworksolution.com/ (21 กรกฎาคม 2564)

มาโนช ขำเจริญ วัฒนา วัฒนกุล และกันย์สินี พันธ์วนิชดำรง. 2560. การเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม (*Litopenaeus vanamai*) ร่วมกับกุ้งกุลาดำ (*Penaeus monodon*). คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยตรัง. (ออนไลน์) สืบค้นจาก : http://203.158.177.175/ (6 สิงหาคม 2564)

วนิดา เทวารุทธิ์ ชิติสรรค์กุล. 2559. ฝ่ายโภชนาการและสุขภาพ สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (ออนไลน์) สืบค้นจาก: http://158.108.94.117 (21 กรกฎาคม 2564)

วชิรนนท์ แก้วตาปี และประธาน วาดวิจิตร์. 2564. การใช้พืชสมุนไพรผสมอาหารเพื่อเร่งการเจริญเติบโตของปลานิล. ใน วารสารวิจัยราชภัฏเชียงใหม่ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่. น. 121-131

วีระชัย นามบุดดี. 2564. ผลการใช้ไมยราบยักษ์เป็นแหล่งโปรตีนทดแทนในอาหารต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพเนื้อของนกกระทา ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

สารอาหารที่กุ้งต้องการสำหรับการเจริญเติบโต. 2020. (ออนไลน์) สืบค้นจาก : https://hydroneo.net/th (20 กรกฎาคม 2564)

สมุนไพร. 2564. (ออนไลน์) สืบค้นจาก : https://th.wikipedia.org/ [21 กรกฎาคม 2564]

ไมยราบยักษ์ สรรพคุณและประโยชน์ของต้นไมยราบยักษ์ 13 ข้อ. 2014. (ออนไลน์) สืบค้นจาก : https://medthai.com/ไมยราบยักษ์ (20 กรกฎาคม 2564)

ไมยราบยักษ์ ประโยชน์ และวิธีกำจัด. 2015. (ออนไลน์) สืบค้นจาก: https://puechkaset.com/ (22 กรกฎาคม 2564)

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แสดงตารางแสดงข้อมูลและผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ตารางที่ 1 แสดงน้ำหนักเฉลี่ย

ชุดทดลองที่	น้ำเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น (กรัม)
1 ชุดควบคุม	
T1R1	3.127
T1R2	3.112
T1R3	3.159
เฉลี่ย	3.133
SD	0.024
ชุดทดลองที่	น้ำเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น (กรัม)
2 เสริมผงฝ่าไมยราบยักษ์ 20 กรัม	
T2R1	3.139
T2R2	3.124
T2R3	3.128
เฉลี่ย	3.130
SD	0.008
ชุดทดลองที่	น้ำเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น (กรัม)
3 เสริมผงฝ่าไมยราบยักษ์ 30 กรัม	
T3R1	3.128
T3R2	3.153
T3R3	3.135
เฉลี่ย	3.139
SD	0.013
ชุดทดลองที่	น้ำเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น (กรัม)
4 เสริมผงฝ่าไมยราบยักษ์ 40 กรัม	
T4R1	3.163
T4R2	3.154
T4R3	3.11
เฉลี่ย	3.142
SD	0.028

ตารางที่ 2 แสดงความยาวเฉลี่ย

ชุดการทดลองที่	ความยาวเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น (เซนติเมตร)
1 ชุดควบคุม	
T1R1	3.424
T1R2	3.597
T1R3	3.613
เฉลี่ย	3.545
SD	0.105
ชุดการทดลองที่	ความยาวเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น (เซนติเมตร)
2 เสริมผงฝ่าไมยราบยักษ์ 20 กรัม	
T2R1	3.583
T2R2	3.553
T2R3	3.537
เฉลี่ย	3.558
SD	0.024
ชุดการทดลองที่	ความยาวเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น (เซนติเมตร)
3 เสริมผงฝ่าไมยราบยักษ์ 30 กรัม	
T3R1	3.530
T3R2	3.503
T3R3	3.560
เฉลี่ย	3.531
SD	0.028
ชุดการทดลองที่	ความยาวเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น (เซนติเมตร)
4 เสริมผงฝ่าไมยราบยักษ์ 40 กรัม	
T4R1	3.580
T4R2	3.547
TR3	3.577
เฉลี่ย	3.568
SD	0.113

ตารางที่ 3 แสดงค่าอัตราการเจริญเติบโตต่อวัน

ชุดทดลองที่	ADG
1 ชุดควบคุม	
T1R1	0.104
T1R2	0.104
T1R3	0.105
เฉลี่ย	0.104
SD	0.003
ชุดทดลองที่	ADG
2 เสริมผงฝ่าไมยราบยักษ์ 20 กรัม	
T2R1	0.105
T2R2	0.104
T2R3	0.104
เฉลี่ย	0.104
SD	0.000
ชุดทดลองที่	ADG
3 เสริมผงฝ่าไมยราบยักษ์ 30 กรัม	
T3R1	0.104
T3R2	0.105
T3R3	0.105
เฉลี่ย	0.105
SD	0.000
ชุดทดลองที่	ADG
4 เสริมผงฝ่าไมยราบยักษ์ 40 กรัม	
T4R1	0.105
T4R2	0.105
T4R3	0.104
เฉลี่ย	0.105
SD	0.001

ตารางที่ 4 แสดงค่าอัตราการรอดตาย

ชุดทดลองที่	อัตราการรอดตาย (เปอร์เซ็นต์)
1 ชุดควบคุม	
T1R1	75.60
T1R2	76.53
T1R3	75.33
เฉลี่ย	75.82
SD	0.630
ชุดทดลองที่	อัตราการรอดตาย (เปอร์เซ็นต์)
2 เสริมผงฝ่าไมยราบยักษ์ 20 กรัม	
T2R1	74.93
T2R2	75.87
T2R3	76.13
เฉลี่ย	75.644
SD	0.631
ชุดทดลองที่	อัตราการรอดตาย (เปอร์เซ็นต์)
3 เสริมผงฝ่าไมยราบยักษ์ 30 กรัม	
T3R1	76.13
T3R2	74.67
T3R3	75.73
เฉลี่ย	75.511
SD	0.754
ชุดทดลองที่	อัตราการรอดตาย (เปอร์เซ็นต์)
4 เสริมผงฝ่าไมยราบยักษ์ 40 กรัม	
T4R1	74.80
T4R2	75.60
T4R3	75.87
เฉลี่ย	75.422
SD	0.556

ตารางที่ 5 แสดงค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ

ชุดทดลองที่	FCR
1 ชุดควบคุม	
T1R1	1.642
T1R2	1.640
T1R3	1.641
เฉลี่ย	1.641
SD	0.001
ชุดทดลองที่	FCR
2 เสริมผงฝบไมยราบยักษ์ 20 กรัม	
T2R1	1.673
T2R2	1.671
T2R3	1.672
เฉลี่ย	1.672
SD	0.001
ชุดทดลองที่	FCR
3 เสริมผงฝบไมยราบยักษ์ 30 กรัม	
T3R1	1.662
T3R2	1.661
T3R3	1.661
เฉลี่ย	1.661
SD	0.001
ชุดทดลองที่	FCR
4 เสริมผงฝบไมยราบยักษ์ 40 กรัม	
T4R1	1.683
T4R2	1.682
T4R3	1.681
เฉลี่ย	1.682
SD	0.001

ตารางที่ 6 แสดงค่าคุณภาพน้ำ

ชุดการทดลองที่	DO (ppm)	pH	Temp.(C°)	Alk. (ppm)	Sal. (ppt)	แอมโมเนีย(ppm)	ไนไตร์ท(ppm)
1	5.365	8.230	26.500	211.133	15.000	0.047	0.265
2	5.365	8.230	26.500	211.133	15.000	0.047	0.270
3	5.400	8.232	26.500	211.644	15.000	0.047	0.266
4	5.362	8.230	26.500	211.044	15.000	0.050	0.266

แสดงน้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้น

นน.เริ่มต้น

ชุดทดลอง		N	Subset for alpha = 0.05
			1
Duncan[a]	1	3	0.060
	3	3	0.060
	4	3	0.060
	2	3	0.061
	Sig.		0.783

แสดงน้ำหนักเฉลี่ยเพิ่มขึ้น

นน.เฉลี่ยเพิ่ม

ชุดทดลอง		N	Subset for alpha = 0.05
			1
Duncan[a]	2	3	3.130
	1	3	3.133
	3	3	3.139
	4	3	3.142
	Sig.		0.508

แสดงอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน

เฉลี่ยต่อวัน			
ชุดทดลอง		N	Subset for alpha = 0.05
			1
Duncan[a]	1	3	0.10433
	2	3	0.10433
	3	3	0.10467
	4	3	0.10467
	Sig.		0.523

แสดงอัตราการรอดตาย

รอดตาย			
ชุดทดลอง		N	Subset for alpha = 0.05
			1
Duncan[a]	4	3	75.42
	3	3	75.51
	2	3	75.64
	1	3	75.82
	Sig.		0.50

แสดงอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ

FCR						
ชุดทดลอง		N	Subset for alpha = 0.05			
			1	2	3	4
Duncan[a]	1	3	1.64100			
	3	3		1.66133		
	2	3			1.67200	
	4	3				1.68200
	Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

แสดงตาราง ANOVA น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น

			ANOVA				
น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น							
			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	(Combined)		0	3	0	0.212	0.886
	Linear Term	Contrast	0	1	0	0.501	0.499
		Deviation	0	2	0	0.067	0.936
Within Groups			0.003	8	0		
Total			0.004	11			

แสดงตาราง ANOVA ความยาวเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น

			ANOVA				
ความยาวเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น							
			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	(Combined)		0.017	3	0.006	0.886	0.489
	Linear Term	Contrast	0.007	1	0.007	1.188	0.308
		Deviation	0.009	2	0.005	0.734	0.51
Within Groups			0.05	8	0.006		
Total			0.067	11			

แสดงตาราง ANOVA อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน

			ANOVA				
อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน							
			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	(Combined)		0	3	0	1.094	0.406
	Linear Term	Contrast	0	1	0	1.391	0.272
		Deviation	0	2	0	0.946	0.428
Within Groups			0	8	0		
Total			0	11			

แสดงตาราง ANOVA อัตราการรอดตาย

			ANOVA				
อัตราการรอดตาย							
			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	(Combined)		0.269	3	0.09	0.214	0.884
	Linear Term	Contrast	0.263	1	0.263	0.628	0.451
		Deviation	0.006	2	0.003	0.007	0.993
Within Groups			3.347	8	0.418		
Total			3.616	11			

แสดงตาราง ANOVA อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ

			ANOVA				
อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ							
			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	(Combined)		0.003	3	0.001	934.319	0
	Linear Term	Contrast	0.002	1	0.002	1919	0
		Deviation	0.001	2	0	441.884	0
Within Groups			0	8	0		
Total			0.003	11			

ภาคผนวก ข

แสดงภาพวัสดุและอุปกรณ์

ภาพที่ 1 กุ้งขาวแวนนาไม PL 12

ภาพที่ 2 ใบไมยราบยักษ์

ภาพที่ 3 อาหารสำเร็จรูป

ภาพที่ 4 หัวทราย

ภาพที่ 5 สายยาง

ภาพที่ 6 ขวดสเปร์

ภาพที่ 7 ไม้บรรทัด

ภาพที่ 8 ช้อนตักกุ้ง

ภาพที่ 9 สวิง

ภาพที่ 10 กระปุ๊กใส่อาหาร

ภาพที่ 11 กะละมัง

ภาพที่ 12 ถังพลาสติก 200 ลิตร

ภาพที่ 13 เครื่องชั่งดิจิตอล

ภาพที่ 14 เครื่องวัดความเค็ม

ภาพที่ 15 pH Test Kit

ภาพที่ 16 Alkalinity Test Kit

ภาพที่ 17 Ammonia Test Kit

ภาพที่ 18 Nitrite Test Kit

ภาพที่ 19 เครื่องปั๊มน้ำ

ภาพที่ 20 ตะแกรงร่อน

ภาพที่ 21 สายออกซิเจน

ภาพที่ 22 Thermometer

ภาพที่ 23 สารเหนียว

ภาพที่ 24 ถาดสี่เหลี่ยม

ภาคผนวก ค

แสดงภาพขั้นตอนการดำเนินการ

ภาพที่ 1 การเตรียมสถานที่

ภาพที่ 2 ติดตั้งระบบให้อากาศ

ภาพที่ 3 การเตรียมน้ำ

ภาพที่ 4 การเตรียมกุ้งทดลอง

ภาพที่ 5 การเตรียมสมุนไพร

ภาพที่ 6 การเตรียมอาหารทดลอง

ภาพที่ 7 การจัดการระหว่างการเลี้ยง