

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับผลการเสริมน้ำฟืชมุนไพรรในอาหารต่อการรอดตายและเจริญเติบโตของกุ้งขาวแวนนาไมได้แบ่งประเด็นเนื้อหาออกเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับกุ้งขาวแวนนาไม
2. โรคสำคัญของกุ้งขาวแวนนาไม
3. การจัดการด้านสุขภาพของกุ้งขาวแวนนาไม
4. การใช้ฟืชมุนไพรรในสัตว์น้ำและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับกุ้งขาวแวนนาไม

กุ้งขาวแวนนาไม (Whiteleg shrimp) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) อาศัยอยู่ในทะเลเขตร้อน พบมากบริเวณชายฝั่งแปซิฟิกตะวันออกจากรัฐโซโนราเม็กซิโกและอเมริกาใต้ตอนเหนือของเปรูในปี ค.ศ. 1989ได้มีการนำกุ้งขาวแวนนาไมธรรมชาติจากละตินอเมริกา มาพัฒนาสายพันธุ์ที่สาววย ส่งผลทำให้เกิดการเพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมอย่างแพร่หลายในประเทศสหรัฐอเมริกาและเอเชีย (FAO, 2004)

1.1 ลักษณะทั่วไปของกุ้งขาวแวนนาไม กุ้งขาวแวนนาไมมีรูปร่างและขนาดคล้ายกุ้งแชบ๊วย แต่มีเปลือกหนากว่า เมื่อสมบูรณ์เต็มที่กุ้งสายพันธุ์นี้มีขนาดเล็กกว่ากุ้งกุลาดำโดยเพศเมียมีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้พันธุ์พื้นถิ่นมี 7 - 10 ซี พันธ์พื้นถิ่นมี 2 - 4 ซี (FAO, 2004) ระยะกุ้งวัยรุ่นจะมีกิริสั้นกว่า Exopodite ปลายกิริเรียวยาวตรง หนวดมี 2 คู่ หนวดคู่ที่ 1 ยาวกว่าลำตัวและมีสีแดงเข้ม หนวดคู่ที่ 2 เป็นหนวดคู่สั้น มีสีลายดำจางๆ เหมือนลำตัว ขาเดินมี 5 คู่ ขาเดินระยะวัยรุ่นมีสีขาว เมื่อเจริญพันธุ์มีหลากหลายสีเช่นสีขาวสีแดง สีดำ สีมุก ขาวขุ่นน้ำมี 5 คู่ เมื่ออายุ 4 เดือน ขาวขุ่นน้ำเริ่มเปลี่ยนเป็นสีแดง ลำตัวมี 6 ปล้อง มีสีใสอมเขียว อดมน้ำตาลจนถึงแดง แพนหางกุ้งมีหลายสี ได้แก่ สีใส สีแดง สีเหลือง สีเขียวและสีม่วงอว้ยะสีปนพันธุ์เพศเมียเป็นแบบเปิด เมื่อได้รับการผสมจากเพศผู้จะมีน้ำเชื้อก่อนสีขาวติดกับอว้ยะเพศเมียจนถึงปล่อยไข่ กุ้งขาวแวนนาไมตามธรรมชาติ มักอาศัยอยู่ในทะเลที่เป็นโคลนความลึก 0 - 72 เมตร ชอบน้ำอุณหภูมิสูงกว่า 20 - 32 องศาเซลเซียส หากินทุกระดับความลึกของน้ำ ลอกคราบเร็ว ไม่หมกตัวมีการเจริญเติบโตเร็ว กมลศิริ พันธนิยะ (ม.ป.ป.) สามารถ

เลี้ยงในน้ำจืดทนต่อการเปลี่ยนแปลงความเค็ม ชอบว่ายน้ำตามขอบบ่อ ตกใจง่าย กินอาหารได้หลากหลายอย่างเช่น ชากพืชซากสัตว์ ตะกอนขี้กิ้ง สัตว์หน้าดินในบ่อเลี้ยง เป็นต้น ถ้าได้ลูกกิ้งที่ดี จะใช้ระยะเวลาเลี้ยง 90 – 100 วันและได้กิ้งที่มีน้ำหนักประมาณ 15-20 กรัม กุ้งขาวแวนนาไมมักมีขนาดตัวใกล้เคียงกันต่างจากกิ้งกุลาคำในบ่อเดียวกันมักมีขนาดแตกต่างกัน ผลผลิตกุ้งขาวแวนนาไมให้ผลผลิตสูง และระยะเวลาการเลี้ยงสั้นกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับกิ้งกุลาคำ

1.2 อาหารที่ใช้เลี้ยงกุ้งสำหรับอาหารตามธรรมชาติของกุ้งขาวแวนนาไมในระยะวัยอ่อน (protozoa, mysis) และระยะวัยรุ่นตอนต้น (Post Larvae) คือ แพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์ กุ้งระยะวัยรุ่นตอนปลายจะหากินเศษซากหน้าดิน ใส่เดือนทะเล หอยและกิ้ง ผู้เลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมโดยทั่วไปนิยมใช้อาหารเสริมสำเร็จรูปทางการค้าที่ขึ้นทะเบียนผ่านการรับรองจากกรมประมง การเลือกขนาดของเม็ดอาหารกุ้งต้องเหมาะสมกับขนาดของกุ้งตามที่ผู้ผลิตอาหารกำหนดไว้ และปริมาณอาหารที่ให้แต่ละวันควรเป็นไปตามปริมาณความต้องการของกุ้งในแต่ละระยะการเจริญเติบโต อาหารกุ้งควรเก็บอย่างดี ไม่ให้ถูกน้ำความชื้นหรือแสงแดด ควรมีการตรวจสอบวันหมดอายุก่อนใช้ การเปลี่ยนสูตรหรือเบอร์อาหารทำโดยค่อยๆ ปรับเพิ่มอาหารเบอร์ใหม่เข้าไปทดแทนอาหารเบอร์เดิม เพื่อไม่ให้กระทบต่อการกินอาหารของกุ้ง การให้อาหารไม่ควรให้อาหารมากเกินไปเพราะจะทำให้ น้ำคั่งคุณภาพ เช่น ถ้าอาหารที่ให้มากเกินไป จะทำให้มีปริมาณแอมโมเนียเพิ่มขึ้นและน้ำจะมีสีเข้มมากซึ่งก็ควรลดอาหาร แต่หากให้อาหารน้อยเกินไปก็จะทำให้กุ้งเติบโตช้า อ่อนแอ และกินกันเอง โดยถ้าพบว่ากุ้งหงายตัวลอยขึ้นมาใช้ขาคีบหาอาหารตามขอบบ่อแสดงอาการหาอาหาร นั่นหมายถึงอาหารไม่เพียงพอ

ในทางปฏิบัติเมื่อปล่อยกุ้งแล้วเกษตรกรควรให้อาหารในอัตราวันละ 1-2 กก./กุ้ง 1 แสนตัว ซึ่งก็ขึ้นกับความหนาแน่นและปริมาณอาหารธรรมชาติในบ่อด้วยช่วงกุ้งเล็กจะแบ่งให้อาหารวันละสองมือคือ เช้าและเย็น ควรปรับปริมาณอาหารเพิ่มขึ้นในอัตราคงที่ประมาณ 0.5 - 1 กก./กุ้ง 1 แสนตัว/วัน จนกุ้งมีอายุ 15 - 20 วัน ก็จะเริ่มตรวจสอบการกินอาหารโดยใช้อ้อ ถ้ากุ้งกินอาหารมากต้องเพิ่มปริมาณอาหารให้เพียงพอ แต่ถ้ากุ้งกินอาหารน้อย ก็จะต้องปรับลดปริมาณอาหารที่ให้อาหารไปทันที เพื่อป้องกันไม่ให้มีอาหารเหลือในบ่อ เมื่อกุ้งมีอายุ 20 วันไปแล้ว จะแบ่งให้อาหารเพิ่มเป็น 3 มือ และปรับเป็น 4 - 5 มือ จากนั้นเมื่อกุ้งมีอายุ 40 วัน การปรับอาหารจะปรับตามความเหมาะสมของแต่ละฟาร์ม และสภาพอากาศ จนกระทั่งจับกุ้ง

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับปริมาณการกินอาหารของกุ้งได้แก่

1.2.1 ปัจจัยที่มาจากตัวกุ้งเช่น ขนาดกุ้ง ความหนาแน่น สุขภาพของกุ้ง เป็นต้น

1.2.2 ปัจจัยที่มาจากอาหารเช่น ประเภทอาหาร ขนาดของอาหาร เป็นต้น

1.2.3 ปัจจัยที่มาจากสภาพแวดล้อมเช่น สภาพอากาศคุณภาพน้ำ อาทิหากอุณหภูมิ น้ำลดต่ำลงถึง 24 องศาเซลเซียสการกินอาหารของกุ้งจะลดลง 50% และกุ้งจะไม่กินอาหารเมื่อ อุณหภูมิ น้ำลดลงถึง 20 องศาเซลเซียส และสูงเกิน 34 องศาเซลเซียส (กรมประมง 2556)

1.3 คุณภาพน้ำต่อประสิทธิภาพการเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมในการจัดการคุณภาพน้ำในบ่อ เลี้ยง รวมทั้งการจัดการตะกอนเลนพื้นบ่อที่ดีระหว่างการเล่น มีผลต่อการกินอาหาร อัตราการรอด และการเจริญเติบโตของกุ้งเป็นอย่างมากคุณภาพน้ำที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงกุ้งที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการ จัดการ ตามมาตรฐานการเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม (สถาบันวิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล 2549) ดังแสดงในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 คุณภาพน้ำที่เหมาะสมกับการเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม

ตัวชี้วัดคุณภาพน้ำ	หน่วยวัด	ค่าที่เหมาะสม
อุณหภูมิ	องศาเซลเซียส	28-32
ออกซิเจนที่ละลายในน้ำ	มก. /ล.	> 5
ความเป็นกรดเป็นด่าง	-	7.5-8.0
คาร์บอนไดออกไซด์	มก. /ล.	< 20
ความเค็ม	ส่วนในพันส่วน	2-35
ความกระด้างของน้ำ	มก./ล. ของ CaCO_3	> 150
ค่าความเป็นด่าง	มก./ล. ของ CaCO_3	> 100
ความโปร่งแสงของน้ำ	เซนติเมตร	20 – 40
แอมโมเนียอิสระ	มก. /ล.	< 0.1

ที่มา: สถาบันวิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล (2556)

1.3.1 อุณหภูมิ (Temperature) หมายถึง ระดับความร้อนหนาวของน้ำ วัดได้ด้วย เครื่องมือที่เรียกว่า เทอร์โมมิเตอร์ ระดับอุณหภูมิของน้ำ ขึ้นอยู่กับความเข้มของแสงสว่างจากดวง อาทิตย์ ฤดูกาล กระแสลม ความลึก และสภาพแวดล้อมต่างๆ ไป อุณหภูมิที่เหมาะสมกับกุ้งขาว แวนนาไม อยู่ในช่วง 28 – 32 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำกว่า 24 องศาเซลเซียส และสูงกว่า 34 องศาเซลเซียส มีผลต่อการกินอาหาร การย่อยอาหาร และการเจริญเติบโตของกุ้ง

1.3.2 ออกซิเจนที่ละลายในน้ำ(Dissolved oxygen) หมายถึง ออกซิเจนที่ละลายในน้ำเพื่อใช้ในการกระบวนการหายใจของสิ่งมีชีวิตในน้ำ ความสามารถในการละลายน้ำของออกซิเจนมีจำกัด ขึ้นอยู่กับความดันของบรรยากาศ อุณหภูมิและเกลือแร่ต่างๆ ที่อยู่ในน้ำ หากมีออกซิเจนที่ละลายในน้ำน้อย มีผลทำให้กุ้งกินอาหารน้อย การเจริญเติบโตช้า ดังนั้นเกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้ง ควรมีเครื่องเพิ่มออกซิเจน ปริมาณออกซิเจนที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมควรมีค่ามากกว่า 5 มิลลิกรัมต่อลิตร

1.3.3 ความเป็นกรดเป็นด่าง(pH) หมายถึง ปริมาณความเข้มข้นของไฮโดรเจนไอออนที่มีอยู่ในน้ำ ระดับpHมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 14 โดย pH7 มีค่าเป็นกลางหาก pH ต่ำกว่า 7 แสดงว่าน้ำมีค่าเป็นกรด ถ้ามีpH สูงกว่า 7 แสดงว่าน้ำมีค่าเป็นด่าง ค่า pH ที่เหมาะสมสำหรับกุ้งแวนนาไมอยู่ในช่วง 7.5 – 8.0

1.3.4 ความเค็ม(Salinity) หมายถึง ปริมาณเกลือแร่ต่าง ๆ โดยเฉพาะโซเดียมคลอไรด์ที่ละลายอยู่ในน้ำ ค่าความเค็มที่เหมาะสม สำหรับการเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม คือ 2 - 35 ส่วนในพันส่วน

1.3.5 ค่าความเป็นด่าง (Alkalinity) หมายถึง ความสามารถในการทำปฏิกิริยากับกรด ประกอบด้วยค่าคาร์บอเนต ค่าไบคาร์บอเนตและค่าไฮดรอกไซด์ สามารถต้านทานการเพิ่มและลด pHของน้ำ ค่าความเป็นด่างหรือค่าอัลคาไลน์ของน้ำที่ใช้เลี้ยงกุ้งน้ำเค็มไม่ควรต่ำกว่า 50 และไม่เกิน 180 มิลลิกรัมต่อลิตร

1.3.6 แอมโมเนีย(Ammonia)ที่ละลายในน้ำ หมายถึง สารประกอบไนโตรเจนที่มาจากสิ่งขับถ่ายของสัตว์ และการเน่าเปื่อย แอมโมเนียที่เป็นพิษอยู่ในรูป NH_3 หาก pH ลดลง NH_3 จะมีการแตกตัว ทำให้ความเป็นพิษลดลง

2. โรคสำคัญของกุ้งขาวแวนนาไม

โรคของกุ้งขาวในประเทศไทยมีหลายชนิดและที่สำคัญได้แก่โรคดวงขาวหรือจุดขาว โรคตัวพิการ โรคตัวแดง โรคเหงือก โรคตายด่วนเป็นต้น (ชะลอ ลิมสุวรรณ 2546; สถาบันวิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล 2556)

2.1 โรคดวงขาวหรือจุดขาว (White Spot Syndrome Virus, WSSV)เป็นโรคที่พบกับกุ้งทะเลทุกชนิดรวมทั้งกุ้งขาวด้วย มีสาเหตุมาจากไวรัส White Spot Syndrome Virus (WSSV) ลักษณะอาการของโรคดวงขาว คือ กุ้งที่ป่วยบางตัวมีจุดขาวได้เปลือกบริเวณส่วนหัว จะเห็นได้ชัดเจนเมื่อดึงเปลือกส่วนหัวให้หลุดออกมา แต่กุ้งขาวมีลำตัวขาวใส การสังเกตจุดจุดขาวจะยากกว่ากุ้งกุลาดำ

โรคคุดขาวหรือคุดขาวเป็นโรคไวรัสที่ทำให้ความเสียหายให้แก่กุ้งทะเลทุกชนิดมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับโรคชนิดอื่นๆ โรคคุดขาวพบได้ตลอดทั้งปี ส่วนใหญ่เกิดในช่วงอากาศมีอุณหภูมิต่ำลง ประมาณเดือนพฤศจิกายน - มกราคม และในแหล่งพื้นที่ที่มีการเลี้ยงกุ้งขาวกับกุ้งกุลาดำในพื้นที่เดียวกัน ปัญหาการเกิดโรคคุดขาวส่วนมากจะพบในกุ้งที่มีอายุระหว่าง 30 - 50 วัน

2.2 โรคตัวพิการ(Infected hypodermal and hematopoietic necrosis virus, IHNV)

มีสาเหตุมาจากไวรัส Infectious Hypodermal and Hematopoietic Necrosis Virus (IHNV) พบได้ทั่วไปในระหว่างการเลี้ยงในบ่อ กุ้งขาวที่เป็นโรคตัวพิการ จะมีกรีผิดปกติ อาจจะกุดหรือสั้นกว่าปกติ อาจจะบิดไปทางซ้ายหรือทางขวา อาจมีลำตัวขรุขระหรือคดงอ ซึ่งสังเกตได้หลังจากปล่อยลูกกุ้งเลี้ยงในบ่อประมาณ 30 วัน ปริมาณการเกิดลักษณะผิดปกติมีตั้งแต่ไม่รุนแรงมากคือมีประมาณ 10-20 เปอร์เซ็นต์ จนถึงรุนแรงมาก คือ ประมาณ 70-80 เปอร์เซ็นต์ของกุ้งที่อยู่ในบ่อ กุ้งที่เป็นโรคตัวพิการมักจะโตช้า มีอัตราการคดในบ่อต่ำ ทำให้ผลผลิตรวมต่ำด้วย แต่ไม่พบการตายของกุ้งตามขอบบ่อตลอดระยะเวลาในการเลี้ยง

2.3 โรคตัวแดงหรือทอรา (Taura Syndrome Virus, TSV) มีสาเหตุมาจากไวรัส

Taura Syndrome Virus (TSV) เป็นโรคไวรัสที่พบเฉพาะในกุ้งขาวทำความสูญเสียเป็นจำนวนมาก กุ้งขาวที่เป็นโรคตัวแดงมีลักษณะลำตัวมีสีชมพูเด่นชัด จนถึงแดง และปลายแพนหางจะมีสีแดงเข้มขึ้น ลำตัวจะอ่อนนุ่มไม่แข็งแรงเหมือนกับกุ้งปกติ เหงือกกุ้งบางตัวอาจจะบวม พบได้ในกุ้งอายุประมาณ 25-60 วัน หลังจากปล่อยลงในบ่อเลี้ยง อัตราการตายของกุ้งจะรุนแรงมาก หลังจากการลอกคราบครั้งแรกเมื่อกุ้งมีอาการป่วย กุ้งที่ตาย ตัวจะมีสีเข้มอมชมพู เปลือกจะไม่แข็ง กุ้งที่ป่วยบางตัวจะว่ายน้ำเข้าหาขอบบ่อ และตายริมขอบบ่อ บางส่วนตายที่พื้นบ่อ หลังจากการลอกคราบแล้วกุ้งที่เหลือรอดบางตัวจะมีเปลือกลักษณะคล้ายกับแผลสีดำกระจายตามส่วนต่างๆ ทั้งส่วนหัวและลำตัว แต่ถ้าสภาพแวดล้อมดีขึ้น เช่นคุณภาพน้ำอยู่ในสภาพที่ดีเหมาะสม และสภาวะอากาศดี กุ้งเหล่านี้บางตัวจะมีชีวิตรอดได้กุ้งที่มีแผลสีดำบนเปลือกเหล่านี้จะต้องลอกคราบ 2-3 ครั้ง แผลดำเหล่านี้จึงจะหายไป และกุ้งเหล่านี้จะหายเป็นปกติ

2.4 โรคเหงือก หรือเหงือกดำ (Gill diseases) ที่พบมากและพบทั่วไปในกุ้งขาว คือ

เหงือกดำมักจะพบเมื่อน้ำในบ่อมีสีเข้มจัดหรือพื้นบ่อมีเลนกระจายทั่วไปหรือในบ่อที่มีการปล่อยลูกกุ้งเลี้ยงในบ่ออย่างหนาแน่น คือ มากกว่า 60 ตัว/ตารางเมตร แต่มีเครื่องให้อากาศไม่พอเพียง หรือการถ่ายเปลี่ยนน้ำไม่เพียงพอ ก่อนที่กุ้งจะแสดงอาการป่วยหรือเริ่มตาย มักจะพบว่ากุ้งมีเหงือกสีดำ หากแก้ปัญหาไม่ทันกุ้งจะตายหมด การแก้ปัญหาทำได้ง่าย ถ้าพบว่าเหงือกของกุ้งบางตัวเริ่มมีสีเข้ม ควรจะเปลี่ยนถ่ายน้ำเพิ่มขึ้นและเพิ่มเครื่องให้อากาศจะทำให้กุ้งกลับสู่สภาวะปกติในเวลาอันรวดเร็ว

2.5 โรคกึ่งตายด่วน (Early Mortality Syndrome/Acute Hepatopancreatic Necrosis Syndrome ; EMS/AHPNS)สถานการณ์ของการเลี้ยงกุ้งในปัจจุบัน โรคตายด่วนนับเป็นปัญหาสำคัญของเกษตรกร การตายของกุ้งจากกลุ่มอาการตายด่วนที่มาจากตับและตับอ่อนมีการอักเสบอย่างเฉียบพลัน ซึ่งเรียกกันว่า “โรคกึ่งตายด่วน หรือโรคตายด่วน” จากข้อมูลการศึกษาปัญหาโรคตายด่วนทั้งในประเทศไทยและในต่างประเทศ (สถาบันวิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล 2556) ได้ข้อสรุปตรงกันว่าปัญหาโรคนี้มีความเกี่ยวข้องกับการติดเชื้อแบคทีเรีย *Vibrio harveyi* บ้างก็ว่า *Vibrio parahaemolyticus* ในทางเดินอาหารของกุ้ง เช่น กระเพาะอาหารตับและตับอ่อน โดยแบคทีเรียนี้พบว่ามีอินพิเศษขนาดประมาณ 18 กิโลเบส ซึ่งไม่พบในแบคทีเรียชนิดเดียวกันที่พบเป็นสาเหตุโรคติดเชื้อแบคทีเรียของกุ้งโดยทั่วไป ยีนนี้อาจจะเกี่ยวข้องกับการยีนคำสั่งพิเศษให้แบคทีเรียตัวนี้มีการสร้างสารพิษที่ทำให้กุ้งตายอย่างรุนแรง ซึ่งแบคทีเรียได้รับผ่านทางติดเชื้อไวรัสของแบคทีเรีย (bacteriophage) หรือวิธีการส่งผ่านยีนด้วยวิธีอื่นๆ หรือไม่นั้นก็ยังไม่มียารายงานที่ชัดเจนในเรื่องนี้ ในระยะแรกของการเป็นโรค อาจไม่พบลักษณะของการติดเชื้อแบคทีเรียในตับและตับอ่อน แต่จะพบว่าเนื้อเยื่อตับและตับอ่อนมีความเสียหายที่บ่งบอกถึงการได้รับสารพิษ สมมุติฐานทางพยาธิวิทยาของการเกิดโรค EMS/AHPND ที่อาจเป็นไปได้มากที่สุด มีดังนี้

2.5.1 ในช่วงแรกของการติดเชื้อ แบคทีเรีย *Vibrio parahaemolyticus* ซึ่งอาจมี
พันธุกรรมพิเศษที่สามารถสร้างสารพิษ (อาจได้รับยีนพิเศษ หรือไม่ก็ตาม) มาจากไวรัสของแบคทีเรีย (bacteriophage) เจริญเติบโตอยู่ภายในกระเพาะอาหารของกุ้งและสร้างสารพิษออกมา สารพิษดังกล่าวจะเข้าสู่ตับและตับอ่อนผ่านทางลำไส้ (midgut) ทำให้ตับและตับอ่อนเกิดความเสียหาย ไม่ทำงาน ไม่สร้างน้ำย่อย ไม่ดูดซึมอาหาร และไม่สร้างเซลล์ใหม่ๆ ตับและตับอ่อนมีขนาดเล็ก และมีสีซีดลง เนื้อเยื่อที่เสียหายจะถูกแทนที่ด้วยเซลล์ชนิดอื่นๆ ทำให้ตับและตับอ่อนมีลักษณะหยุ่นเหนียวกว่าตับ กุ้งปกติ กุ้งในบ่ออาจมีอัตราการตายตั้งแต่ในขณะนี้ ถ้าได้รับสารพิษจำนวนมาก หรือตับและตับอ่อนจะอ่อนแอและไวต่อการติดเชื้อแทรกซ้อนชนิดอื่นๆ ทั้งหมด

2.5.2 ระยะติดเชื้อแทรกซ้อน ส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากการติดเชื้อตระกูลไวรัสโอที่เป็นเชื้อฉวยโอกาสที่อาศัยอยู่ในน้ำทะเล กุ้งจะมีอัตราการตายที่สูงในช่วงนี้ตับและตับอ่อนจะเปลี่ยนไปมีลักษณะบวม เหลวเป็นน้ำ หรือเป็นเส้นหรือห่อมสีดำในเนื้อเยื่อตับและตับอ่อน การหยุดอาหาร ปรับปรุงคุณภาพน้ำ หรือการควบคุมแบคทีเรียแทรกซ้อนจะทำให้อัตราการตายของกุ้งลดลง หรือกุ้งหยุดตายได้ในระยะนี้

2.5.3 ระยะการกลับมาตายซ้ำ เนื่องจากการแก้ไขปัญหาระยะที่สอง ไม่ได้กำจัดเชื้อสาเหตุ *Vibrio parahaemolyticus* (ที่มียีนสร้างสารพิษ) ที่เจริญอยู่ภายในกระเพาะอาหาร และสร้างสารพิษอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นเมื่อกุ้งเริ่มกลับมากินอาหารใหม่ ก็จะเริ่มมีอัตราการตายที่สูง

เข้าขึ้นมาใหม่ จากการเพิ่มขึ้นของเชื้อฉวยโอกาสในทางเดินอาหาร

อย่างไรก็ดี สาเหตุของโรคกึ่งที่สำคัญโดยทั่วไปมาจากเชื้อแบคทีเรียซึ่งสามารถตรวจพบในตับกึ่ง โดยมีปริมาณมากหรือน้อยขึ้นกับความสมบูรณ์และความแข็งแรงของกึ่ง กับสภาพแวดล้อมต่างๆ เช่น คุณภาพน้ำ สภาพพื้นบ่อ และอาหารที่กิน หากมีปริมาณแบคทีเรียในน้ำหรือในตับมากเกินไปจะทำให้กึ่งเจริญเติบโตช้าและอ่อนแอ ชนิดแบคทีเรียที่เจริญเติบโตบนอาหารเลี้ยงเชื้อที่ซีบีเอส (TCBS) แบ่งเป็น 2 กลุ่มได้แก่

1) กลุ่มที่มีโคโลนีสีเหลือง เป็นแบคทีเรียที่สามารถใช้น้ำตาล เช่น *Vibrio aginolyticus* และ *Vibrio cholera* มักพบทั่วไปในบ่อเลี้ยง บ่อเพาะฟักอนุบาล และไรน้ำเค็ม *Artemia* ในบ่อที่มีกึ่งปกติมักพบแบคทีเรียที่มีโคโลนีสีเหลือง

2) กลุ่มที่มีโคโลนีสีเขียวเป็นแบคทีเรียที่ไม่สามารถใช้น้ำตาลเช่น *Vibrio parahaemolyticus*, *Vibrio vulnificus*, *Vibrio minicus* และกลุ่มเรืองแสง *Vibrio harveyi*, *Vibrio mimicus*, *Vibrio damsela* และ *Vibrio hollisae* ในบ่อที่มีกึ่งป่วยส่วนมากจะพบแบคทีเรียที่มีโคโลนีสีเขียวมาก

3. การจัดการด้านสุขภาพของกึ่งขาวแวนนาไม

ปัญหาสุขภาพกึ่งนับเป็นอุปสรรคที่สำคัญต่อการเลี้ยงกึ่งขาว เนื่องจากสามารถก่อให้เกิดความเสียหายได้ทุกขณะ โดยมีผลกระทบโดยตรงต่ออัตราการรอด และผลผลิตกึ่ง ทำให้แผนการผลิตไม่เป็นไปตามเป้าหมาย กึ่งเป็นโรคประกอบด้วยสาเหตุหลักร่วมกัน ดังนี้

3.1 ตัวกึ่งมีความอ่อนแอ มีสุขภาพไม่แข็งแรงซึ่งอาจเนื่องมาจากพันธุกรรมของกึ่ง การจัดการเลี้ยงดูที่ไม่เหมาะสม ขาดการคัดกรองของเชื้อโรคที่อาจถ่ายทอดมาจกพ่อแม่พันธุ์

3.2 สภาพแวดล้อมมีสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม ขาดการจัดการให้กึ่งอยู่ในสภาพแวดล้อมที่ดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งคุณภาพน้ำและดินที่เหมาะสม ขาดการกรองน้ำที่จะนำมาใช้ในบ่อเลี้ยง รวมทั้งขาดการป้องกันหรือลดความเครียดของกึ่งที่ถูกกระตุ้นจากการเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลันของสภาพแวดล้อมในบ่อ

3.3 เชื้อโรคมิเชื้อโรคที่รุนแรงเกิดขึ้นในบ่อเลี้ยง ขาดการป้องกันเชื้อโรคที่ติดมากับพาหะ ทั้งนี้ สถาบันวิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงกึ่งทะเล (2556) ได้ให้คำแนะนำเกี่ยวกับข้อปฏิบัติกรณีกึ่งป่วย ดังนี้

3.3.1 เมื่อพบว่ากึ่งเริ่มแสดงอาการผิดปกติ เกษตรกรควรตรวจสอบผลการบันทึกคุณภาพน้ำ สุขภาพประจำวันย้อนหลังประมาณ 1 สัปดาห์ เพื่อค้นหาสาเหตุเบื้องต้น พร้อมทั้ง กำน

กุ้งที่ป่วย โดยเฉพาะกุ้งที่กำลังแสดงอาการ แต่ยังไม่ตายจำนวนอย่างน้อย 60 ตัวขึ้นไป ส่งตรวจที่ห้องปฏิบัติการที่อยู่ใกล้เคียง เพื่อหาสาเหตุที่แท้จริง กรณีไม่สามารถส่งกุ้งป่วยเข้าตรวจในห้องปฏิบัติการ ควรรีบแจ้งเจ้าหน้าที่กรมประมงโดยเร็ว

3.3.2 กุ้งที่ตรวจพบเชื้อพยาธิภายนอกเป็นจำนวนมาก เกิดจากสภาพการเลี้ยงมีตะกอนและสารอินทรีย์ในบ่อสูง การกำจัดพยาธิภายนอกควรใช้ฟอร์มาลินที่ความเข้มข้น 15 ส่วนในล้านส่วน (ppm) นาน 24 ชั่วโมง และเน้นการจัดการอื่นๆ เช่น จำกัดปริมาณการให้อาหาร การใช้จุลินทรีย์ช่วยย่อยสารอินทรีย์ให้เร็วขึ้น การเปลี่ยนถ่ายน้ำเพื่อลดสารอินทรีย์ที่มากเกินไป เป็นต้น

3.3.3 กุ้งที่ติดเชื้อแบคทีเรีย โดยส่วนใหญ่เกิดจากการติดเชื้อไวรัส การรักษาอาจใช้ยาที่ผ่านการตรวจสอบความไวของยา (sensitivity test) และเป็นกลุ่มยาที่อนุญาตให้ใช้ คลุกเสริมอาหารเม็ดของกุ้งในปริมาณที่แนะนำ ในกรณีจำเป็นต้องใช้ยา ควรแนะนำให้ใช้สำหรับกุ้งที่มีอายุการเลี้ยงไม่เกิน 2 เดือนครึ่ง เพื่อให้มีระยะหยุดยาก่อนจับขาย ถ้าหากพบกุ้งเริ่มแสดงอาการป่วยเมื่ออายุประมาณ 3 เดือน ควรใช้การจัดการสิ่งแวดล้อมเพื่อป้องกันการระบาด ขยายออกไปในวงกว้าง หรือหากเริ่มแสดงอาการรุนแรงควรตัดสินใจจับกุ้ง อย่างไรก็ตาม *Vibrio parahaemolyticus* ที่อยู่ในบ่อ กุ้งไม่สามารถฆ่าทำลายให้สูญสิ้นได้ 100% จะคงมีเชื้อแบคทีเรียนี้ตามธรรมชาติทั่วไป ซึ่งถึงจะมีปริมาณเล็กน้อย แต่หากได้อาหารจะกลับมาเติบโตและเพิ่มจำนวนได้ใหม่

3.3.4 กุ้งที่ตรวจพบว่าเป็นโรคไวรัสที่ไม่ค่อยรุนแรง เช่น โรคไวรัส IHHNV ที่ก่อให้เกิดความเสียหาย เช่น กุ้งพิการ ไม่เป็นลักษณะที่ตลาดต้องการ และที่สำคัญคือทำให้การเจริญเติบโตช้า โรคไวรัส ไม่มียารักษา เกษตรกรควรเน้นการป้องกันมิให้มีโรคหรือพาหะเข้ามาในบ่อให้ได้มากที่สุด และจัดการสิ่งแวดล้อมในการเลี้ยงให้ดีขึ้น เพื่อลดความเสียหายที่เกิดขึ้น

3.3.5 กุ้งที่พบว่าป่วยเป็นโรคไวรัสที่รุนแรง เช่น โรคตัวแดงดวงขาว โรคหัวเหลือง ดังนั้น ต้องรีบดำเนินการปิดบ่อ หรือกำจัดเชื้อโรคในบ่อทันที โดยใช้คลอรีนความเข้มข้น 30-50 ส่วนในล้านส่วน (ppm) นาน 14 วัน ก่อนปล่อยสู่ภายนอก เพื่อมิให้เกิดความเสียหายไปมากกว่าที่เป็นอยู่ และไม่ให้เกิดการแพร่ระบาดออกไปในวงกว้าง

3.3.6 กุ้งที่ป่วยด้วยอาการตายด่วน (Early Mortality Syndrome; EMS) ดับและดับอ่อน จะมีการอักเสบอย่างเฉียบพลัน (Acute Hepatopancreatic Necrosis Syndrome ; AHPNS) ทั้งนี้สภาพดับและดับอ่อนที่ไม่สมบูรณ์ จึงไม่สามารถทำหน้าที่ในการย่อยอาหารและเก็บสะสมแร่ธาตุจำเป็นสำหรับการลอกคราบได้ดี ซึ่งหากเร่งเลี้ยงให้เติบโตเร็ว หรือสภาวะอากาศเปลี่ยนแปลง จะพบการตายเกิดขึ้นในปริมาณมากและรวดเร็ว ในทางกลับกันหากหยุดการให้อาหารหรือให้อาหารน้อยกว่าปกติ กุ้งก็จะไม่ตายแต่มีอาการโตช้า

การลดโอกาสของการเกิดโรคอันจะเป็นการป้องกันความสูญเสียที่เกิดจากกลุ่มอาการตายด่วนดังกล่าว (สถาบันวิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล 2556) กล่าวว่ามืองค์ประกอบสำคัญ 3 ประการ ดังนี้

- 1) ลูกกุ้งแข็งแรง มีดัดและดัดอ่อนสมบูรณ์ ไม่พบการผิดปกติของดัดและดัดอ่อน (ลักษณะคล้ายฝักมะขาม) ตั้งแต่ในระยะลูกกุ้ง นอกจากนั้น ถ้าลูกกุ้งปลอดจากเชื้อแบคทีเรีย *Vibrio parahaemolyticus* ก็ยังดี
- 2) ควบคุมคุณภาพน้ำให้เหมาะสมกับการเลี้ยงกุ้ง และเน้นควบคุมปริมาณของไวรัสในน้ำด้วยวิธีการจัดสมดุลเชื้อแบคทีเรียในน้ำ โดยเน้นส่งเสริมแบคทีเรียตัวดี (Probiotic) เพื่อควบคุมแบคทีเรียตัวร้ายที่เป็นตัวก่อโรค
- 3) ตัดเชื้อแบคทีเรียในตัวลูกกุ้ง และควบคุมเชื้อแบคทีเรียในตัวกุ้งระหว่างการเลี้ยง ด้วยสารสกัดจากธรรมชาติร่วมกับ Probiotic

4. การใช้พืชสมุนไพรในการเลี้ยงสัตว์น้ำและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สมุนไพรเป็นผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ ได้จากพืช สัตว์ แร่ธาตุ ที่ใช้เป็นยา หรือเสริมกับสารอื่นตามตำรับยา เพื่อบำบัดโรค บำรุงร่างกาย หรือใช้เป็นยาพิษ ส่วนพระราชบัญญัติยา พ.ศ. 2510 ให้ความหมายของ “ยาสมุนไพร” ว่า ยาที่ได้จากพืช สัตว์ แร่ธาตุ ซึ่งยังมีได้เสริม ประจุ หรือแปรสภาพ (พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525) จากที่สมุนไพรมีฤทธิ์ทางยา จึงได้มีการนำพืชสมุนไพรมาทดแทนการใช้สารเคมีและสารปฏิชีวนะ เพื่อช่วยลดความเครียดด้านอนุมูลอิสระ กระตุ้นภูมิคุ้มกัน ป้องกันและรักษาโรค คณิศ มุ่งจงกลางกุล (2555) เนื่องจากการใช้สารเคมีและสารปฏิชีวนะที่ไม่ถูกต้องและใช้เป็นเวลานานก่อให้เกิดสารตกค้างในผลผลิตและผลิตภัณฑ์จากสัตว์ ทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพของผู้บริโภคโดยตรง เช่น เกิดการดื้อยาในคน เกิดการแพ้ยา และอาจเป็นสารก่อเกิดโรคมะเร็ง เป็นต้น นอกจากนี้ยาปฏิชีวนะที่นำมาใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตนี้ส่วนใหญ่นำเข้าจากต่างประเทศทำให้ประเทศไทยต้องสูญเสียเงินตราจากการนำเข้ายาปฏิชีวนะ

4.1 สารประกอบที่สำคัญในพืชสมุนไพร พืชสมุนไพรมีสารประกอบทางเคมีหลายชนิด แต่ละส่วนของพืชสมุนไพรมีสารประกอบที่แตกต่างกันออกไปสารเหล่านั้นเป็นตัวกำหนดสรรพคุณของพืชสมุนไพรชนิดและปริมาณของสารจะแปรตามชนิดของพันธุ์สมุนไพรสภาพแวดล้อมที่ปลูก และช่วงเวลาเก็บพืชสมุนไพรสารประกอบที่สำคัญในพืชสมุนไพรมีมากมายหลายชนิดได้แก่

4.1.1 อัลคาลอยด์ (alkaloid) เป็นสารอินทรีย์ที่มีลักษณะเป็นด่าง และมีไนโตรเจน (nitrogen) เป็นส่วนประกอบ มีรสขมไม่ละลายน้ำ แต่ละลายได้ดีในตัวทำละลายอินทรีย์ (organic solvent)

เป็นสารที่พบมากในพืชสมุนไพรแต่ปริมาณสารจะต่างกันไปตามฤดูกาล มีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาในหลายระบบเช่นลดความดันเลือดระงับอาการปวด เป็นต้น

4.1.2 น้ำมันหอมระเหย (volatile oil หรือ essential oil) เป็นสารที่มีอยู่ในพืชมีลักษณะเป็นน้ำมันที่ได้จากการกลั่นตัวด้วยไอน้ำ (steam distillation) มีกลิ่นรสเฉพาะตัวระเหยได้ง่ายในอุณหภูมิปกติ เบากว่าน้ำ น้ำมันหอมระเหยนี้เป็นส่วนเสริมของสารเคมีหลายชนิดมีคุณสมบัติทางเภสัชวิทยาด้านขับลมฆ่าเชื้อโรคและเชื้อรา เป็นต้นมักเป็นส่วนประกอบของพืชสมุนไพรที่เป็นเครื่องเทศ เช่น กระเทียม จิง ข่า ตะไคร้ มะกรูด ไพร ขมิ้น เป็นต้น

4.1.3 ไกลโคไซด์ (glycoside) เป็นสารประกอบที่พบมากในพืชสมุนไพร มีโครงสร้างแบ่งเป็น 2 ส่วน คือส่วนที่เป็นน้ำตาลซึ่งละลายน้ำได้ดี กับส่วนที่ไม่ได้เป็นน้ำตาล ที่ให้คุณสมบัติทางเภสัชวิทยาของ glycoside แตกต่างกันไป เช่น

- 1) cardiac glycoside มีฤทธิ์ต่อระบบกล้ามเนื้อหัวใจ และระบบการไหลเวียนของโลหิต เช่นสารในใบยี่โถ
- 2) anthraquinone glycoside เป็นยาระบาย (laxative) ยาฆ่าเชื้อ (antibiotic) และสีย้อม สารนี้มีในใบชุมเห็ดเทศ เมล็ดชุมเห็ดไทย ใบขี้เหล็กใบมะขามแขก เป็นต้น
- 3) saponin glycoside เมื่อกับละลายน้ำจะได้ฟองคล้ายสบู่ มักใช้เป็นสารตั้งต้นการผลิตยาประเภทสเตอรอยด์ เช่น ลูกประคำดีควาย
- 4) flavonoid glycoside เป็นสีที่พบในดอกและผลของพืชทำเป็นสีย้อมหรือสีแต่งอาหาร บางชนิดใช้เป็นยา เช่น สารสีในดอกอัญชัน

4.1.4 แทนนิน (tannin) เป็นสารที่พบในพืชทั่วไป มีรสฝาด มีฤทธิ์เป็นกรดอ่อน และสามารถตกตะกอนโปรตีนได้ มีฤทธิ์ฝาดสมานและฤทธิ์ฆ่าเชื้อแบคทีเรีย พบในใบฝรั่งเนื้อของกล้วยน้ำว้าดิบ เป็นต้น

4.2 พืชสมุนไพรที่ใช้ในการทดลองและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พืชสมุนไพรไทยมีหลากหลายชนิด สำหรับพืชสมุนไพรที่พบมากในพื้นที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และได้นำมาใช้ในการทดลองครั้งนี้ ได้แก่ ต้นครอบจักรวาลสารห่วยคิโตมอร์ฟาพญาเหว้หมุดนํ้านมราชสีห์ และต้นลูกใต้ใบ

4.2.1 ต้นครอบครัววาล



ภาพที่ 2.1 ลักษณะรูปร่างต้นครอบครัววาล *Abutilon indicum*

ที่มา: สรรพคุณสมุนไพร 200 ชนิด (http://www.rspg.or.th/plants_data/herbs/herbs_30.htm)

ต้นครอบครัววาลมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Abutilon indicum* ชื่อสามัญ คือ (Country mallow, Indian mallow) และมีชื่อเรียกอื่น เช่น ครอบครัววาล ทอแปบ บอบแปบ มะก่องข้าว (พายัพ) ก่องข้าว (เชียงใหม่) โฝงผาง (โคราช) ครอบครัวลับ หล้าขัดหลวง หล้าขัดใบป้อม ขัดมอนหลวง (http://www.rspg.or.th/plants_data/herbs/herbs_30.htm)

1) ลักษณะทั่วไป เป็นต้นไม้ทรงพุ่มขนาดกลางก้านใบยาว ใบทรงกึ่งกลมมีเมือก มีกลิ่นเฉพาะตัว ดอกชั้นเดียว มีสีเหลืองกลีบดอกบาง ฝักมีเมล็ดภายในทรงกระบอกเป็นจีบ ฝักอ่อนสีเขียวเมื่อฝักแก่มีสีดำ มีอายุประมาณ 1 ปี ส่วนที่นำมาใช้ประโยชน์ทางยาได้แก่เมล็ด (Nanda et al., 2012) และใบ

2) สรรพคุณต้นครอบครัววาลมีสรรพคุณด้านอนุมูลอิสระ ด้านเชื้อแบคทีเรีย และยับยั้งการอักเสบจากแบคทีเรีย แก้วปวด ลดน้ำตาลในเลือด มีฤทธิ์ในการขับปัสสาวะ สารประกอบในใบครอบครัววาล ได้แก่ flavonoids 1.96 เปอร์เซ็นต์ ฟีนอล 1.20 เปอร์เซ็นต์ (Chen Yong et al., 2009)

ตารางที่ 2.2 ปริมาณสารphenol และ flavonoid ของต้นครอบครัววาลที่สกัดด้วยสารสกัดต่างๆ

Plant Extract	phenol estimation mg/gm	flavonoid estimation mg/gm
	of gallic acid	of rutin
Petroleum ether	16.0±0.57	21.0±0.57
Chloroform	16.6±0.33	41.3±0.80
N Butanol	14.0±0.06	19.0±1.52
Ethanol	64.6±1.20	85.3±0.80
Water	5.0±0.57	82.0±1.15

ที่มา: <http://www.ijpsonline.com>

3) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง Khanduri. (2014) ได้ทดลองใช้เมล็ดต้นครอบครัววาลควบคุมความสมบูรณ์พันธุ์ของหนูขาวเพศเมียโดยใช้ผงหยาบของเมล็ดต้นครอบครัววาลที่สกัดด้วยน้ำร้อนและสกัดด้วยแอลกอฮอล์ ที่ระดับความเข้มข้นของสารสกัด 0 (ควบคุม), 25, 50, และ 75 ml/w.kg พบว่า กลุ่มควบคุมมีการเจริญพันธุ์ปกติกลุ่มรับสารสกัดหยาบมีการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักรังไข่สังเกตเห็นได้ในวันที่ 15 ของการทดลอง และในวันที่ 30 ของการทดลองเกิดการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักรังไข่อย่างมีนัยสำคัญ การใช้สารสกัดน้ำร้อนที่ปริมาณ 50 และ 75 mg / kg เป็นเวลา 15 วันทำให้น้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ การใช้สารสกัดน้ำร้อนที่ปริมาณ 50 และ 75 mg / kg เป็นเวลา 30 วัน ทำให้เกิดการลดลงของน้ำหนักรังไข่อย่างมีนัยสำคัญ ส่วนสารสกัดที่ระดับ 25mg/kg ไม่มีผลต่อการลดลงของน้ำหนักรังไข่อย่างมีนัยสำคัญสำหรับการใช้สารสกัดแอลกอฮอล์ของ *Abutilon indicum* ที่ระดับ 25, 50 และ 75 mg / kg น้ำหนักรังไข่เป็นเวลา 15 วัน มีผลทำให้น้ำหนักรังไข่เพิ่มขึ้น เมื่อให้สารสกัดนี้เป็นเวลา 30 วัน ทำให้เกิดการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักรังไข่และเกิดการลดลงของอวัยวะสืบพันธุ์การใช้สารสกัดแอลกอฮอล์ของ *Abutilon indicum* ที่ระดับปริมาณ 75 mg / kg ของน้ำหนักรังไข่ มีผลต่อน้ำหนักมดลูกลดลงอย่างมีนัยสำคัญ สรุปได้ว่า สารจากเมล็ดต้นครอบครัววาลทำให้น้ำหนักรังไข่น้ำหนักมดลูกเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุมส่วนน้ำหนักรังไข่มดลูกมีน้ำหนักรังไข่น้อยกว่ากลุ่มควบคุมดังนั้นผงเมล็ด *Abutilon indicum* ยับยั้งการทำงานของรังไข่เปลี่ยนโครงสร้างของมดลูกและป้องกันการฝังตัวของไข่จึงควบคุมความสมบูรณ์เพศของหนูขาวเพศเมียได้

4.2.2 สาหร่ายคีโตมอร์ฟา



ภาพที่ 2.2 ลักษณะรูปร่างสาหร่ายคีโตมอร์ฟา *Chaetomorpha* sp.

ที่มา: <http://chaeto4sale.com/Chaetomorpha Macro Algae>

สาหร่ายคีโตมอร์ฟามีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Chaetomorpha* sp. ชื่อสามัญ คือ (Spaghetti Algae) และมีชื่อเรียกอื่น คือสาหร่ายหมี่หอย (สามารถ เดชสถิตย์ 2554) เป็นสาหร่ายขนาดใหญ่ชนิดหนึ่งที่นิยมเลี้ยงเพื่อการบำบัดคุณภาพน้ำ ข้อดีของสาหร่ายชนิดนี้คือ เป็นเส้นยาว และกระจุยตัวเป็นก้อน ไม่ค่อยมีการแตกกระจายออกไป (ซึ่งจะเป็นปัญหาการอุดตันในปั๊มน้ำ) เติบโตได้ในน้ำโดยไม่จำเป็นต้องมีวัสดุยึดเกาะ ไม่ค่อยปล่อยสปอร์ มีปลาน้อยชนิดที่กินสาหร่ายชนิดนี้ ใช้สารอาหารมาก เมื่อนำมาเลี้ยงในตู้หรือบ่อพบว่า สาหร่ายคีโตมอร์ฟามีความสามารถในการดูดซับ NO_3^- ได้ประมาณ 0.30 ก./กก.(นน.เปียก)/วัน (คิดเป็นน้ำหนักไนโตรเจน 0.07 ก.) หรือดูดซับ NH_4^+ ได้ประมาณ 0.13 ก./กก.(นน.เปียก)/วัน

1) **ลักษณะทั่วไป** ลำต้นมีสีเขียวถึงสีเหลืองทอง ลักษณะเป็นเส้นยาว ไม่แตกแขนงไม่มีราก ภายในเส้นลำต้นแบ่งเป็นห้องมีผนังเซลล์กั้นระหว่างเซลล์ต้องการแสงมาก ความเต็มที่เหมาะสมประมาณ 20-25 ส่วนในพันส่วนขยายพันธุ์โดยแบ่งลำต้น

2) **สรรพคุณ** ด้านการอักเสบ โดยพบสารโพลีแซคคาไรด์ในสาหร่ายซึ่งมีรายงานว่าสารนี้มีฤทธิ์ในการยับยั้งไวรัสได้ดี วารุณี หะยิมะสา และคณะ (2545) ส่วน วีรเทพศรีปราชญ์ (2553) ทดลองเลี้ยงกุ้งกุลาดำน้ำหนัก 1 กรัมในตะกร้าพลาสติก เติบเลี้ยงกุ้งทดลอง 22 ตัวต่อ 1 ลูกบาศก์เมตรใช้สาหร่าย *Gracilaria fisheri* เสริมในอาหาร ระยะเวลาการทดลอง 8 สัปดาห์ พบว่า

อาหารเสริม *Gracilaria fisheri* 3 % ทำให้กุ้งทดลองมีน้ำหนัก อัตราการเจริญเติบโต อัตราการแลกเนื้อดีหลังต้ม ดีกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่เสริมสาหร่ายอย่างมีนัยสำคัญ

3) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง Dashtiannasab et al. (2012) ศึกษาเพื่อประเมินฤทธิ์ต้านแบคทีเรียของสารสกัดจากสาหร่ายสีน้ำตาล (*Sargassum latifolium*) จากอ่าวเปอร์เซีย โดยใช้สารสกัดสองชนิด คือ เอทานอลและคลอโรฟอร์ม ทำการทดสอบกับ *Vibrio alginolyticus*, *Vibrio parahaemolyticus* และ *Vibrio harveyi* เป็นโรคที่พบในกุ้ง พบว่าทั้งสารสกัดเอทานอลและคลอโรฟอร์ม จากสาหร่ายสีน้ำตาลมีผลลดขนาดการเจริญเติบโตของไวรัสในอาหารเลี้ยงเชื้อที่ทดสอบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนวารุณี หะยิมะสา และคณะ (2545) ได้ทดลองศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดจากสาหร่าย 3 ชนิดคือสารสกัดจาก *Acanthophora spicifera*, *Caulerpara cernosa* และ *Chaetomorpha* sp.ต่อการยับยั้งไวรัสตัวแดงดวงขาว (WSSV) ในกุ้งกุลาดำ โดยนำสาหร่ายแต่ละชนิดที่บดแล้วมาบดให้ละเอียดจากนั้นแช่สาหร่ายแต่ละชนิดที่บดแล้วในเอทานอลโดยใช้อัตราส่วน 1:10 เป็นเวลา 3 วันแล้วนำมาสกัดโดยใช้ polyvinyl pyrrolidone (PVP) ในอัตราส่วน 1:10 จากนั้นเสริมสารสกัดของสาหร่ายกับไวรัสตัวแดงดวงขาวตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 2 ชั่วโมงแล้วนำสารสกัดของสาหร่ายที่เสริมกับไวรัสตัวแดงดวงขาวแล้ว 0.2 มิลลิลิตรฉีดเข้าลำตัวของกุ้งบริเวณปล้องที่ 6 ผลพบว่าความสามารถในการยับยั้งไวรัสตัวแดงดวงขาวของสารสกัดจากสาหร่ายทั้ง 3 ชนิดแสดงค่าด้วยเปอร์เซ็นต์การตายไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่ม negative control (ฉีดด้วยน้ำเกลือ 2.6%) ทั้งนี้กลุ่ม positive control (ฉีดเชื้อไวรัสตัวแดงดวงขาว) มีเปอร์เซ็นต์การตายแตกต่างจากสารสกัดจากสาหร่ายทั้ง 3 ชนิดและกลุ่ม negative control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) โดยมีเปอร์เซ็นต์การตายสะสมสูงถึง 86.67 %

Victor et al. (2008) ทดลองใช้สาหร่ายคีโตมอร์ฟา (*Chaetomorpha gracilis*) และ (*Chaetomorpha aerea*) เพื่อกำจัดไนโตรเจนรวม ไนโตรเจนไนเตรต ไนเตรท แอมโมเนีย ฟอสเฟต และคาร์บอนเนต ในน้ำเสีย ที่มีความเข้มข้นของน้ำทิ้ง 3 ระดับ คือ 10 %, 25%, และ 50% โดยน้ำทิ้งมีปริมาณ bicarbonates (719 mg/ l) และแอมโมเนียไนโตรเจน (16.3 mg/ l) คิดเป็น 8.2 เท่าของค่ามาตรฐานสำหรับปลาที่กำลังเติบโตผลพบว่า สาหร่ายพันธุ์ *Chaetomorpha gracilis* และ *Chaetomorpha aerea* สามารถดูดซับไนโตรเจนและสารเรืองแสงในน้ำที่ปนเปื้อนหรือเป็นตัวทำให้น้ำสะอาดตามธรรมชาติโดยสาหร่ายจะเจริญเติบโตมากที่สุดที่น้ำเสีย 10% ของน้ำทิ้งในวันที่ 3 หากความเข้มข้นมากเกินไป จะยับยั้งการเจริญเติบโตของสาหร่ายได้

4.2.3 หญ้าแห้วหมู



ภาพที่ 2.3 ลักษณะรูปร่างหญ้าแห้วหมู *Cyperus rotundus*

ที่มา: <http://clgc.rdi.ku.ac.th/index.php/w-variety/352-cyperus>

หญ้าแห้วหมูมีชื่อวิทยาศาสตร์ *Cyperus rotundus* ชื่อสามัญ คือ (Nut grass, Coco grass) และมีชื่ออื่นๆ เช่น แห้วหมู หญ้าขนหมู

1) ลักษณะทั่วไปเป็นพืชอายุยืน ใบยาวประมาณ 60 เซนติเมตรมีร่องใบยาวตลอดใบ ขึ้นเป็นกลุ่ม มีกลิ่นเฉพาะตัว ก้านดอกทรงสามเหลี่ยมยาวประมาณ 30 เซนติเมตร ดอกรูปหอกสีน้ำตาลมีจำนวนย่อย 12 - 30 ดอก หัวหรือเหง้ามีรูปไข่ สีน้ำตาลถึงสีดำ ขนาดหัวกว้าง 1-2 มิลลิเมตรยาว 5-10 มิลลิเมตรเมื่อโตเต็มที่ แต่ละหัวมีตายอดและตาข้างหลายตา ขยายพันธุ์โดยใช้ไหลและเมล็ด แต่อัตราการงอกของเมล็ดต่ำเพียง 1- 5 % ส่วนที่นำไปใช้ประโยชน์ ได้แก่ หัวหรือเหง้า และทุกส่วน

2) สรรพคุณ สารสกัดแห้วหมู 100 – 200 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัวกิโลกรัม ช่วยป้องกันการบาดเจ็บที่เยื่อเมือกในกระเพาะอาหารจากการขาดเลือดโดย Guldur et al. (2010) ใช้ด้านการอักเสบที่เกิดจากการใช้สารจีแนน Kumar et al. (2012) เหง้าผงสกัดแก้อาการท้องเสีย Chaulya et al. (2011) ส่วน Sharma et al. (2011) สารสกัดจากเหง้าต้านเชื้อแบคทีเรียได้ดีกว่าเชื้อราที่ทดลอง

ตารางที่ 2.3 ชนิดของสารประกอบจากหญ้าเหี่ยวหมูที่สกัดด้วยสารสกัดต่างชนิด

Plant Constituents	Petroleum Ether Extract	Chloroform Extract	Ethanol Extract	Water Extract
Alkaloids	-	-	+	+
Glycosides	+	-	+	-
Protein & Amino acids	-	+	+	+
Carbohydrates	-	-	+	+
Tannins & Phenolics	-	+	+	+
Flavonoids	-	+	+	+
Steroids	+	+	-	-
Saponins	-	-	-	-
Fixed oil	+	-	-	-

ที่มา: [http://www.rjpbcs.com/pdf/2011_2\(3\)/94.pdf](http://www.rjpbcs.com/pdf/2011_2(3)/94.pdf).

3) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง Bamgbose et al. (2005) ใช้หญ้าเหี่ยวหมูทดแทนข้าวโพดที่ระดับ 0, 33.33, 66.67 และ 100 เปอร์เซ็นต์แล้วเสริมด้วยเอนไซม์ร้อยละ 0.10 เลี้ยงไก่ทดลองเป็นเวลา 56 วัน ผลการทดลองพบว่า การใช้หญ้าเหี่ยวหมูที่ระดับ 33.33% มีผลทำให้น้ำหนักและซากไก่มีคุณภาพดีที่สุด ($P > 0.05$) การใช้หญ้าเหี่ยวหมูทดแทนข้าวโพดทุกระดับไม่มีผลต่อการตายของไก่ทดลอง

Shamkuwar et al. (2012) ศึกษาเพื่อประเมินประสิทธิผลของสารสกัดน้ำของหญ้าเหี่ยวหมูเป็นยาป้องกันโรคท้องร่วงในหนูทดลองโดยให้หนูกินน้ำสกัดจากหญ้าเหี่ยว 125, 250, 500 มิลลิกรัม/น.น.ตัว/ก.ก เปรียบเทียบกับชุดควบคุมให้น้ำเปล่า และกลุ่มให้ยา Loperamide แล้วให้กินน้ำมันละหุ่งเพื่อทำให้ท้องเสีย ผลปรากฏว่า น้ำสกัดจากหญ้าเหี่ยวสามารถลดจำนวนครั้งของการขับถ่ายและปริมาณสิ่งขับถ่ายของหนูทดลองตามปริมาณสารสกัดที่ให้อย่างมีนัยสำคัญ และได้ศึกษาการเดินทางของอาหารในกระเพาะและลำไส้หนูทดลอง พบว่าสารสกัดจากหญ้าเหี่ยวหมูสามารถยับยั้งการเดินทางของถ่านในลำไส้หนูได้

4.2.4 ต้นน้ำนมราชสีห์



ภาพที่ 2.4 ลักษณะรูปร่างต้นน้ำนมราชสีห์ ชื่อวิทยาศาสตร์ *Euphorbia hirta*

ที่มา: สรรพคุณสมุนไพร 200 ชนิด (http://www.rspg.or.th/plants_data/herbs/herbs_30.htm)

ต้นน้ำนมราชสีห์ มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Euphorbia hirta* L. ชื่อสามัญ คือ (Garden Spurge) และมีชื่อเรียกอื่น เช่น ผักโขมแดง (ภาคกลาง) หญ้าน้ำหมึก (ภาคเหนือ) หญ้าหลังอึ่ง (เจียว-แม่ฮ่องสอน) (http://www.rspg.or.th/plants_data/herbs/herbs_30.htm)

1) ลักษณะทั่วไปเป็นวัชพืช อายุสั้น ลำต้นเอนไม่ค่อยตั้งตรง มีขนเล็ก ๆ สีขาวอมเหลืองทั่วลำต้นและใบ ใบมีสีเขียวถึงน้ำตาลรูปทรงข้าวหลามตัด ใบเป็นใบสลับ ก้านใบสั้น ออกดอกเป็นกระจุกบริเวณโคนใบ เมื่อเด็ดส่วนลำต้นหรือใบพบมียางสีขาว ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ดพบได้ทั่วไปในเขตร้อนแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ส่วนที่นำไปใช้ประโยชน์ ใบ และลำต้น

2) สรรพคุณ รักษาโรคทางเดินอาหารสำหรับสัตว์ ป้องกันการติดเชื้อ สิริมา สุวรรณภู จันตะมาและคณะ (2556) ทดลองใช้ต้นน้ำนมราชสีห์ และต้นน้ำนมราชสีห์เล็กซึ่งสกัดด้วยเมทานอลทดสอบกับเชื้อแบคทีเรีย 6 ชนิด พบว่ามีผลต่อเชื้อ ในขณะที่สารสกัดน้ำของใบต้นน้ำนมราชสีห์ให้สุนัขในจิเรียกินสามารถ ทดไข้และพยาธิไส้เดือนฝอยในสุนัขได้ดี Adedapo et al. (2005)

3) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง Abubakar (2009) ทดลองใช้ต้นน้ำนมราชสีห์สกัดด้วยสารสกัด 3 ชนิด คือ น้ำ เมทานอล และเฮกเซน ทดลองกับเชื้อที่ทำให้เกิดโรคเกี่ยวกับระบบทางเดินอาหาร ได้แก่ เชื้อ *E. coli*, *Proteus mirabilis*, *Shigella dysenteriae*, *Salmonella typhi* และ *Klebsiella pneumonia* จากการศึกษา พบว่าสารสกัดจากน้ำมีประสิทธิภาพยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์มากกว่าสารสกัดจากเมทานอลและสารสกัดเฮกเซน น้ำจึงเหมาะสมเป็นตัวแทนในการสกัดต้นน้ำนมราชสีห์

ตารางที่ 2.4 ปริมาณสารจากต้นน้ำนมราชสีห์จากสารสกัดต่างชนิด

ปริมาณสารจากต้นน้ำนมราชสีห์	ตัวทำละลาย		
	น้ำ	เมทานอล	เฮกเซน
อัลคาลอยด์	+	+	+
ฟีนอล	+	+	+
glycosides	+	+	+
Anthroquinones	+	+	+
Flavoniods	+	+	+

+ = positive, - =negative

ที่มา: www.academicjournals.org

Pratheepa et al. (2012) ใช้สารสกัดน้ำจากใบของต้นน้ำนมราชสีห์ 50 กรัม ต่ออาหาร 1 กิโลกรัมเป็นสารกระตุ้นภูมิคุ้มกัน(immunostimulation) โดยเพิ่มการกำจัดเชื้อ *Pseudomonas fluorescens* ของเม็ดเลือดขาวในปลาคาร์ฟ หลังจากได้รับสารสกัด 10–15 วันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Fayaz et al. (2012) สกัดผงแห้งของต้นน้ำนมราชสีห์ 500 กรัมด้วยเอธิลแอลกอฮอล์ 95 % ปริมาตร 2 ลิตร ผลการใช้ที่ระดับ 100 และ 200 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัวหนู/ กิโลกรัม เพิ่มภูมิคุ้มกันเม็ดเลือดขาว (Lymphocyte immunostimulation) และ เพิ่มฮอร์โมนในระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย (cytokines Th1) ในหนูทดลองอย่างมีนัยสำคัญ

Hashemi et al. (2012) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงในระบบลำไส้ และองค์ประกอบในเลือดของไก่เนื้อที่ได้รับอาหารเสริมต้นน้ำนมราชสีห์ 7.5 กรัม เสริมกรด Orgacids™ 1.5 กรัม เสริมต้นน้ำนมราชสีห์ 7.5 กรัมร่วมกับกรด Orgacids™ 1.5 กรัม และกลุ่มควบคุม พบว่าอาหารเสริมต้นน้ำนมราชสีห์ให้การเจริญเติบโตของไก่ดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ รวมทั้งมีอัตราการตายไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไก่ที่ได้รับต้นน้ำนมราชสีห์ กรด Orgacids™ และต้นน้ำนมราชสีห์เสริมกรด Orgacids™ มีผลต่อพื้นที่และความสูงของ villus ในลำไส้เล็กของแตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

4.2.5 ต้นลูกใต้ใบ



ภาพที่ 2.4 ลักษณะรูปร่างต้นน้ำนมราชสีห์ ชื่อวิทยาศาสตร์ *Euphorbia hirta*

ที่มา : สรรพคุณสมุนไพร 200 ชนิด (http://www.rspg.or.th/plants_data/herbs/herbs_30.htm)

ต้นลูกใต้ใบมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Phyllanthus amarus* ชื่อสามัญ คือ (Egg Woman) และมีชื่อเรียกอื่น เช่น มะขามป้อมดิน หย้าใต้ใบ หย้าใต้ใบขาว

1) ลักษณะทั่วไปเป็นพืชอายุสั้น ลักษณะลำต้นกลม ตั้งตรง สูงประมาณ 10 - 30 เซนติเมตร ลำต้นและใบมีสีเขียว ก้านใบสีขาว ปลายใบมนดอกมีขนาดเล็กสีขาวอมเขียว ผลเล็กสีเขียว ขรุขระเล็กน้อยและอยู่ใต้ใบ มักขึ้นกระจายเป็นกลุ่ม ส่วนที่นำมาใช้ประโยชน์ ใช้ทุกส่วนของลำต้น (Kandavel et al., 2011)

2) สรรพคุณทุกส่วนของลูกใต้ใบมีรสขม โบราณใช้แก้พิษและมีการวิจัยยืนยันว่า ลูกใต้ใบสามารถป้องกันการเกิดภาวะตับอักเสบ มงคุด คงเสนและคณะ (2013) รวบรวมข้อมูลการวิจัยว่าช่วยลดไข้ทุกชนิด (ไข้หวัด ไข้ทับระดู ไข้จับสั่น) โรคตับ เป็นต้น มีฤทธิ์ต้านไวรัส ตับอักเสบ ยับยั้งเชื้อเอชไอวี ต้านอักเสบและต้านอนุมูลอิสระ ลดการเจ็บปวดและอาการบวม ต้านการเกิดแผลของกระเพาะอาหาร ต้านการก่อกลายพันธุ์และต้านเนื้องอกและมะเร็ง ผงต้นลูกใต้ใบสามารถลด *Salmonella* และ *Clostridium* ในไก่เนื้อ (Nguyen Hieu Phuong and Nguyen Quang, 2012) และช่วยลดความเสียหายของตับหนูที่มีอะฟลาทอกซินบี1 (Naaz et al., 2007)

3) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง Kumar et al. (2004) นำผงแห้งของต้นลูกใต้ใบ 100 กรัมสกัดด้วยสารเมทานอล 75% แล้วทำให้แห้ง นำผงที่ได้ 3 มิลลิกรัมมาละลายน้ำ 100 มิลลิลิตร ให้หนูทดลองกินสารสกัดลูกใต้ใบเป็นเวลาห้าวัน ก่อนที่จะมีการให้รังสี radiation 600 rads (6Gy) หลังจากได้รับรังสี 1 เดือนหนูถูกนำมาผ่าทดสอบไขกระดูก และทดสอบปัสสาวะเพื่อหาเซลล์เม็ดเลือดขาว ผลพบว่าวันที่ 3 หลังได้รับรังสี เลือดและตับของหนูที่กินสารสกัดของต้นลูกใต้ใบ

750 มิลลิกรัม จะผลิตสารต้านอนุมูลอิสระมากกว่ากลุ่มที่ไม่กินสารสกัดอย่างมีนัยสำคัญแสดงให้เห็นว่าต้นลูกใต้ใบ สามารถป้องกันความเสียหายของเซลล์สัตว์ที่เกิดจากรังสีได้

อังคณา หิรัญสาลี (2546) ได้ทดลองนำสมุนไพรพญาขอและต้นลูกใต้ใบ โดยใส่ลงในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำ ในอัตราความเข้มข้น 1, 10 และ 50 ppm. พบว่า สมุนไพรดังกล่าวไม่มีผลต่อคุณภาพน้ำ จากนั้นได้ทดลองเลี้ยงกุ้งโดยเสริมต้นลูกใต้ใบในบ่อดินปรากฏว่ากุ้งกินอาหารเสริมลูกใต้ใบหลังจากเลี้ยงไป 135 วันได้น้ำหนัก 32 ตัวต่อกิโลกรัมส่วนกุ้งบ่อควบคุมระยะเวลาเลี้ยงเท่ากันแต่ไม่ได้เสริมน้ำสมุนไพรได้น้ำหนัก 37 ตัวต่อกิโลกรัม

Hieu Phuong Nguyen et al. (2012) ทดลองใช้ผงแห้งของต้นลูกใต้ใบ 0, 0.25, 0.5, 1 และ 1.5% เสริมในอาหารลูกไก่ พบว่า การเจริญเติบโต และอัตราการแลกเนื้อของไก่ทดลองไม่มีความแตกต่างกัน เพอร์เซ็นต์ซากของไก่ที่เสริมต้นลูกใต้ใบ 1 และ 1.5% มีน้ำหนักน้อยกว่ากลุ่มควบคุม และกลุ่มที่เสริมต้นลูกใต้ใบ 0.25 และ 0.5% อย่างไม่มีนัยสำคัญ สภาพตับของกลุ่มที่เสริมลูกใต้ใบมีค่าดีกว่าควบคุม ($P = 0.085$) เนื่องจากลูกใต้ใบอาจลดความเสียหายของเซลล์ตับที่เกิดใหม่ โดยการเพิ่มกิจกรรม thymidine kinase ส่วน (Chattopadhyay et al., 2006) ใช้ผงลูกใต้ใบที่ระดับ 0.25 และ 0.5% ในอาหารไม่ได้ส่งผลกระทบต่ออัตราการเจริญเติบโตของไก่ แต่ช่วยลดการเสื่อมสภาพของไขมันในเนื้อเยื่อตับการใช้ลูกใต้ใบที่ระดับ 1% และ 1.5% จะลดน้ำหนักอวัยวะภายในและน้ำหนักซากไก่ นอกจากนี้พบว่าการใช้ลูกใต้ใบที่ระดับ 1.5% จะทำให้ตับนุ่มและบวม และยังทำให้ปริมาณเชื้อ Salmonella และ Clostridium ในลำไส้ไก่เพิ่มขึ้น