การศึกษาผลของการเสริมสารสกัดขมิ้นชัน ดอกและยอดแค และกล้วยน้ำว้า ในอาหารสำเร็จรูป ที่มีต่ออัตราการเจริญเติบโต และอัตราการรอดตาย ของกุ้งขาวแวนนาไม (*Penaeus vannamei*)

Study on Effects of Turmeric, Agasta and Banana Extracts as Supplementation on the Growths and Survival Rate of *Penaeus vannamei*

รัชนีวรรณ สาบวช

สาขาวิชาเทคโนโลยีเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
วิทยาลัยประมงติณสูลานนท์
สถาบันการอาชีวศึกษาเกษตรภาคใต้
ปีการศึกษา 2564

การศึกษาผลของการเสริมสารสกัดขมิ้นชัน ดอกและยอดแค และกล้วยน้ำว้า ในอาหารสำเร็จรูป ที่มีต่ออัตราการเจริญเติบโต และอัตราการรอดตาย ของกุ้งขาวแวนนาไม (*Penaeus vannamei*)

Study on Effects of Turmeric, Agasta and Banana Extracts as Supplementation on the Growths and Survival Rate of *Penaeus vannamei*

รัชนีวรรณ สาบวช

สาขาวิชาเทคโนโลยีเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
วิทยาลัยประมงติณสูลานนท์
สถาบันการอาชีวศึกษาเกษตรภาคใต้
ปีการศึกษา 2564

ใบรับรองโครงงาน

เทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.)
สาขาวิชาเทคโนโลยีเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

เรื่อง การศึกษาผลของการเสริมสารสกัดขมิ้นชัน ดอกและยอดแค และกล้วยน้ำว้า ในอาหารสำเร็จรูป ที่มีต่ออัตราการเจริญเติบโต และอัตราการรอดตาย ของกุ้งขาวแวนนาไม (*Penaeus vannamei*)
Study on Effects of Turmeric, Agasta and Banana Extracts as Supplementation on the Growths and Survival Rate of *Penaeus vannamei*

โดย นางสาวรัชนีวรรณ สาบวช

ได้รับพิจารณาเห็นชอบโดย

..... ประธานกรรมการ
(นายกรีฑา ดิษโสภา)

..... กรรมการ
(นางพัชริดา ขำขจร)

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

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

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี ผู้จัดทำได้ทำด้วยความมานะพยายาม และสำเร็จได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาเป็นอย่างสูงจากอาจารย์มายมูเน๊าะ มิดคาดี อาจารย์ที่ปรึกษา ที่กรุณาให้คำแนะนำปรึกษา ตลอดจนปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ในการทำวิจัยตั้งแต่ต้น ตลอดจนเสร็จสมบูรณ์ ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ อาจารย์อนุสรณ์ ช่วยทอง อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่คอยให้ความรู้ และแนวคิดต่างๆ มาใช้ในการทำงานวิจัยจนบรรลุผลสำเร็จ

สำหรับความสำเร็จในครั้งนี้ จะเกิดขึ้นมิได้เลยหากผู้วิจัยขาดความรักความเข้าใจ และการสนับสนุนจากครอบครัว ขอขอบพระคุณบิดาและมารดา รวมถึงสมาชิกในครอบครัวทุกคน ที่อยู่เคียงข้างข้าพเจ้าในทุกช่วงชีวิตเสมอมา ซึ่งถือได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งของความสำเร็จในครั้งนี้

และสุดท้ายขอบคุณประสบการณ์ชีวิตที่ผ่านมา ซึ่งทำให้ผู้วิจัยมีจิตใจที่เข้มแข็ง และอดทน จนผ่านอุปสรรคทั้งหลายมาถึงวันนี้

รัชนีวรรณ สาบวช
สาขาวิชาเทคโนโลยีเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
วิทยาลัยประมงติณสูลานนท์ สถาบันการอาชีวศึกษาเกษตรภาคใต้
ตุลาคม 2564

เรื่อง	การศึกษาผลของการเสริมสารสกัดขมิ้นชัน ดอกและยอดแค และกล้วยน้ำว้า ในอาหารสำเร็จรูป ที่มีต่ออัตราการเจริญเติบโต และอัตราการรอดตาย ของกุ้งขาวแวนนาไม (*Penaeus vannamei*)
	Study on Effects of Turmeric, Agasta and Banana Extracts as Supplementation on the Growths and Survival Rate of *Penaeus vannamei*
โดย	รัชนีวรรณ สาบวช
สาขาวิชา	เทคโนโลยีเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
อาจารย์ที่ปรึกษา	มายมูเน๊าะ มิดคาดี
ที่ปรึกษาร่วมโครงงาน	อนุสรณ์ ช่วยทอง

บทคัดย่อ

ปัญหาที่ส่งผลต่ออุตสาหกรรมกุ้งของประเทศไทยในปัจจุบัน คือ ผลผลิตลดลง กุ้งโตช้า เกิดภาวะกุ้งขาดตลาด การทดลองครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเสริมสารสกัดขมิ้นชัน ดอกและยอดแค และกล้วยน้ำว้า ในอาหารสำเร็จรูป ที่มีต่ออัตราการเจริญเติบโต และอัตราการรอดตาย ของกุ้งขาวแวนนาไม (*Penaeus vannamei*) วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) แบ่งเป็น 4 ชุดการทดลองๆ ละ 3 ซ้ำ ชุดการทดลองที่ 1 อาหารสำเร็จรูปไม่เสริมสารสกัดสมุนไพร (ชุดควบคุม) ชุดการทดลองที่ 2 อาหารสำเร็จรูปเสริมสารสกัดขมิ้นชัน ชุดการทดลองที่ 3 อาหารสำเร็จรูปเสริมสารสกัดดอกและยอดแค ชุดการทดลองที่ 4 อาหารสำเร็จรูปเสริมสารสกัดกล้วยน้ำว้า โดยชุดการทดลองที่ 2, 3 และ 4 เสริมสารสกัด 10 มิลลิลิตรต่ออาหารสำเร็จรูป 1 กิโลกรัม ทำการทดลองเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม ระยะ PL 12 ทดลองในถังไฟเบอร์ขนาด 200 ลิตร ปริมาตรน้ำ 150 ลิตร ระยะเวลา 30 วัน ผลการทดลอง พบว่า น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น และอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันของชุดการทดลองที่ไม่เสริมสารสกัดสมุนไพร มีค่ามากที่สุด คือ 3.15±0.009 กรัม และ 0.1049±0.0003 กรัมต่อวัน ตามลำดับ ความยาวเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น และอัตราการรอดตายของชุดการทดลองที่เสริมสารสกัดกล้วยน้ำว้า 10 มิลลิลิตรต่ออาหารสำเร็จรูป 1 กิโลกรัม มีค่ามากที่สุด คือ 3.59±0.026 เซนติเมตร และ 75.78±0.67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยทุกชุดการทดลองไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ส่วนอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของชุดควบคุมที่ไม่เสริมสารสกัด มีค่าต่ำที่สุด คือ 1.67±0.0012 และมีความแตกต่างกันกับชุดการทดลองอื่นที่เสริมสารสกัดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ดังนั้น สรุปได้ว่า การเสริมสารสกัดขมิ้นชัน ดอกและยอดแค และกล้วยน้ำว้า 10 มิลลิลิตรต่ออาหารสำเร็จรูป 1 กิโลกรัม ไม่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโต และอัตราการรอดตาย ของกุ้งขาวแวนนาไม (*Penaeus vannamei*) ระยะ PL 12

สารบัญ

หน้า

สารบัญ

สารบัญตาราง (1)

สารบัญภาพ (2)

บทนำ

ที่มาและความสำคัญ 1

วัตถุประสงค์ 3

การตรวจเอกสาร

เอกสารวิชาการ 4

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 25

วิธีการดำเนินการ

วัสดุอุปกรณ์ 28

การวางแผนการทดลอง 29

วิธีการทดลอง 29

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการทดลอง 32

วิจารณ์ผลการทดลอง 37

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการทดลอง 39

ข้อเสนอแนะ 39

เอกสารอ้างอิง 40

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก ตารางแสดงข้อมูลและผลการวิเคราะห์ทางสถิติ 44

ภาคผนวก ข แสดงภาพวัสดุและอุปกรณ์ 55

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น และความยาวเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นของกุ้งขาวแวนนาไม ที่ให้อาหารสำเร็จรูปเสริมสารสกัดสมุนไพรที่แตกต่างกัน	32
2	ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน ของกุ้งขาวแวนนาไม ที่ให้อาหารสำเร็จรูปเสริมสารสกัดสมุนไพรที่แตกต่างกัน	33
3	ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของอัตราการรอดตาย ของกุ้งขาวแวนนาไม ที่ให้อาหารสำเร็จรูปเสริมสารสกัดสมุนไพรที่แตกต่างกัน	34
4	ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ ของกุ้งขาวแวนนาไม ที่ให้อาหารสำเร็จรูปเสริมสารสกัดสมุนไพรที่แตกต่างกัน	35
5	ตารางแสดงค่าเฉลี่ยของคุณภาพน้ำที่เลี้ยงของกุ้งขาวแวนนาไม ที่ให้อาหารสำเร็จรูปเสริมสารสกัดสมุนไพรที่แตกต่างกัน เป็นระยะเวลา 30 วัน	36

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ขมิ้นชัน (*Curcuma longa* L.)	12
2	ดอกแค (*Sesbania grandiflora* L.)	15
3	กล้วยน้ำว้า (*Musa sapientum* L.)	17
4	กุ้งขาวแวนนาไม (*Penaeus vannamei*)	20
5	วงจรชีวิต และการสืบพันธุ์ของกุ้งขาวแวนนาไม	22

บทนำ

ที่มาและความสำคัญ

ปัจจุบันการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำของประเทศไทยได้มีการมุ่งเน้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของผลผลิต ซึ่งในปัจจุบันจำนวนประชากรของโลกได้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้มีความต้องการผลิตอาหารเพิ่มขึ้น เพื่อให้เพียงพอกับความต้องการบริโภคของประชากร ซึ่งการเพาะเลี้ยงกุ้งเป็นอีกวิธีหนึ่งในการเพิ่มอาหารทางด้านโปรตีนเพื่อเลี้ยงประชากรโลก อุตสาหกรรมการเลี้ยงกุ้งของประเทศไทย สามารถทำรายได้เข้าประเทศปีละหลายหมื่นล้านบาท โดยปี พ.ศ. 2560 ประเทศไทยมีการส่งออกกุ้งทะเลในปริมาณ 359,697 ตัน เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2559 และนำเงินเข้าสู่ประเทศประมาณ 61,851 ล้านบาท ประเทศผู้ซื้อที่สำคัญของไทย ได้แก่ สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น สหภาพยุโรป และอีกหลายประเทศในภูมิภาคเอเชีย โดยผลิตภัณฑ์กุ้งที่ส่งออกเกือบทั้งหมดจะเป็นกุ้งขาวแวนนาไม (*Penaeus vannamei*) ซึ่งกรมประมงได้อนุญาตให้มีการนำเข้ามาเลี้ยงในประเทศไทย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545 และมีการขยายตัวด้านการเลี้ยงอย่างรวดเร็ว จนกระทั่งปัจจุบันเกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้งส่วนใหญ่เปลี่ยนจากการเลี้ยงกุ้งกุลาดำมาเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม เนื่องจากกุ้งขาวแวนนาไมนั้น เป็นกุ้งที่ได้รับการพัฒนาสายพันธุ์มาอย่างต่อเนื่องและเป็นเวลานาน ทำให้กุ้งเลี้ยงง่าย เจริญเติบโตเร็ว มีขนาดที่สม่ำเสมอ และสามารถนำมาเลี้ยงในอัตราความหนาแน่นสูงได้ แต่ในการเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมอย่างหนาแน่น และติดต่อกันเป็นเวลานาน ส่งผลทำให้กุ้งมีความอ่อนแอ ไวต่อการเป็นโรค เจริญเติบโตช้า มีขนาดเล็กลง เกิดภาวะกุ้งขาดตลาด ส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมกุ้งมาก ทั้งต่อเกษตรกร อุตสาหกรรมส่งออก และมีผลกระทบทางเศรษฐกิจ ส่งผลให้ผู้นำเข้าเริ่มหากุ้งจากประเทศอื่นมาทดแทน และทำให้ผู้เลี้ยงไม่มีความมั่นใจในการลงกุ้งเลี้ยง โดยโรคที่เกิดกับกุ้งขาวแวนนาไม คือ โรคตัวแดงดวงขาว โรคขี้ขาว โรค EMS มีผลทำให้การกินอาหารของกุ้งลดลง ประมาณ 30 ถึง 50 เปอร์เซ็นต์ ส่งผลกับการเจริญเติบโตของกุ้ง และอาหารที่เหลือเนื่องจากกุ้งกินไม่หมด ทำให้ปริมาณแอมโมเนียสูงขึ้น เกิดปัญหาต่อสุขภาพกุ้ง และอาจทำให้กุ้งตายได้ (วิศณุ บุญญาวิวัฒน์, 2556 อ้างโดย ชัยวุฒิ สุดคงทอง, 2560) ในการแก้ปัญหาผลผลิตการเจริญเติบโตและโรคกุ้ง มีการใช้ยาปฏิชีวนะ และสารเคมีที่ไม่ถูกต้องเหมาะสม ส่งผลกระทบต่อการกินอาหารและระบบภูมิคุ้มกันของกุ้ง ทำให้กุ้งมีความอ่อนแอ ไวต่อการเป็นโรค และกุ้งมีขนาดเล็กลงอย่างเห็นได้ชัด จึงได้มีการใช้สารจากธรรมชาติ อาทิเช่น สมุนไพรที่มีสรรพคุณทางยาแทนการใช้ยาปฏิชีวนะและสารเคมี มาใช้ในด้านการเสริมอาหารสัตว์น้ำ โดยเฉพาะกุ้งขาวแวนนาไม เพื่อให้ระบบการกินอาหารและการย่อยอาหารของกุ้งขาวแวนนาไมดีขึ้น กระตุ้นการเจริญเติบโต และเสริมสร้างภูมิคุ้มกันในสัตว์น้ำ โดยผสมในอาหารให้กิน ซึ่งจากการทดลองใช้พืชสมุนไพรเสริมในอาหารสัตว์ เช่น กุ้ง ไก่ และสุกร ได้ผลเป็นอย่างดี

พืชสมุนไพรมีสรรพคุณหลากหลาย เช่น เป็นสารเสริมอาหารเพื่อกระตุ้นความอยากอาหาร เพิ่มการเจริญเติบโต กระตุ้นระบบภูมิคุ้มกัน ทำให้สัตว์น้ำมีอัตราการรอดตายเพิ่มขึ้น และทำให้ผลผลิตที่ได้จากการเลี้ยงต้านทานเชื้อก่อโรค ลดความเครียด และทำให้สัตว์น้ำมีคุณภาพดี ในปัจจุบันได้มีการนำสมุนไพรมาสกัด เพื่อใช้แทนยาปฏิชีวนะ และสารเคมีในการรักษา และยังช่วยให้ระบบการกินการย่อยอาหารของกุ้งขาวแวนนาไมดีขึ้น กระตุ้นการเจริญเติบโต และเสริมสร้างภูมิคุ้มกันในสัตว์น้ำ ลดสารตกค้างได้ทั้งในพื้นบ่อและตัวกุ้งได้ ซึ่งได้มีงานวิจัยหลายเรื่องสามารถยืนยันได้ว่า สมุนไพรไทยหลากหลายชนิดนั้น สามารถนำมาเสริมในอาหารสัตว์น้ำ เพื่อช่วยกระตุ้นความอยากอาหาร เพิ่มประสิทธิภาพของเอนไซม์ในการย่อยอาหารสัตว์น้ำ กระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันทั้งแบบจำเพาะและไม่จำเพาะ ทำให้สัตว์น้ำสามารถรับมือกับเชื้อโรคต่างๆ ได้ และลดความเครียด ทำให้สัตว์น้ำมีคุณภาพดี เช่น กระเทียม ฟ้าทะลายโจร ขมิ้นชัน น้ำนมราชสีห์ กล้วยน้ำว้า กวาวเครือขาว ดอกแคขิง หอมใหญ่ ต้นครอบจักรวาล ลูกใต้ใบ พญายอ บอระเพ็ด และใบชะคราม เป็นต้น ซึ่งผลเหล่านี้อาจสืบเนื่องมาจากสารเคมี หรือสารอนุพันธ์ของพืชสมุนไพรที่มีส่วนประกอบของอัลคาลอยด์ สเตียรอยด์ ฟีนอลลิก แทนนิน เทอร์พีนอยด์ ซาโปนิน ไกโคไซด์ และฟลาโวนอยด์ (วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา, 2563) ซึ่งในการนำพืชสมุนไพรมาเสริมในอาหารสัตว์จะใช้ได้ทั้งในรูปแบบสด แบบแห้ง หรือในรูปแบบสารสกัด และเมื่อเทียบกับสมุนไพรแบบสดแล้ว การใช้สารสกัดสมุนไพรจะมีความเข้มข้นมากกว่า ทำให้ทั่วโลกให้ความสนใจเกี่ยวกับการใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพร โดยนำสมุนไพรเหล่านี้มาสกัด และนำมาผสมลงในอาหารให้สัตว์น้ำกิน ทำให้มีการเจริญเติบโตและอัตราการรอดตายสูงขึ้น สำหรับสมุนไพรที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น และทั่วทุกภาคของประเทศไทย ยกตัวอย่างเช่น ขมิ้นชัน ดอกแค และกล้วยน้ำว้า โดยขมิ้นชัน (*Curcuma longa* L.) จัดอยู่ในวงศ์ขิง Zingiberaceae เป็นพืชล้มลุกที่จัดอยู่ในตระกูลขิง มีเหง้าอยู่ใต้ดิน อุดมไปด้วยวิตามิน และแร่ธาตุ เช่น วิตามินเอ วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 วิตามินบี 3 วิตามินซี วิตามินอี แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก เกลือแร่ต่างๆ รวมถึงเส้นใย คาร์โบไฮเดรต และโปรตีน นอกจากนี้ ในขมิ้นชันยังมีสารกลุ่มเคอร์คูมินอยด์ (curcuminoids) ประกอบด้วย เคอร์คูมิน (curcumin) น้ำมันระเหยง่าย (volatile oil) มีสีเหลืองอ่อน สารหลัก คือ เทอร์เมอโรน turmerone 60 เปอร์เซ็นต์ ซิงจิเบอรีน zingiberene 25 เปอร์เซ็นต์ borneol 1 เปอร์เซ็นต์ camphene 8 เปอร์เซ็นต์ ciniole, sabinene และ phellandrene ดอกแค (*Sesbania grandiflora* L.) จัดอยู่ในวงศ์ถั่ว Fabaceae จัดเป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็กถึงขนาดกลาง ในดอกแคมีสารสำคัญหลายชนิด เช่น flavonoid, tannin, triterpenoid saponin, quercetin, rutin canavanine, kaempfero, anthocyanin, caffeic acid และ **α** – glucosidase และกล้วยน้ำว้า (*Musa sapientum* L.) เป็นผลไม้ที่อยู่ในวงศ์ Musaceae จัดเป็นไม้ล้มลุก มีพลังงาน 122 กิโลแคลอรี่ โปรตีน 1.2 กรัม ไนอาซิน 0.6 มิลลิกรัม วิตามินซี 4.0 มิลลิกรัม คาร์โบไฮเดรต 26.1 กรัม แคลเซียม 12.0 มิลลิกรัม ไขมัน 0.3 กรัม ฟอสฟอรัส 32.0 มิลลิกรัม วิตามินบี 1 0.03 มิลลิกรัม น้ำ 7.6 กรัม

กรดอะมิโน อาร์จินิน และฮีสติดิน โดยวิธีการสกัดสารจากขมิ้นชัน ดอกและยอดแค และกล้วยน้ำว้า ใช้วิธีการสกัดสารด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ 95 เปอร์เซ็นต์ แล้วนำมาสเปรย์บนอาหารสำเร็จรูป

ดังนั้น ผู้วิจัยที่กำลังศึกษาในระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ได้มีแนวคิดที่จะศึกษาโดยการนำสารสกัดสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ ขมิ้นชัน ดอกและยอดแค และกล้วยน้ำว้า ที่มีส่วนช่วยในเรื่องระบบทางเดินอาหาร กระตุ้นความอยากกินอาหารของสัตว์น้ำ กระตุ้นระบบภูมิคุ้มกัน ซึ่งจะส่งผลต่ออัตราการเจริญเติบโต และอัตราการรอดตาย โดยการนำมาเสริมในอาหารสำเร็จรูป ที่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโต และอัตราการรอดตายของกุ้งขาวแวนนาไม (*Penaeus vannamei*) ซึ่งคาดว่าจะเกิดประโยชน์ สามารถเพิ่มทางเลือกให้แก่เกษตรกร และผู้ที่สนใจ สามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อลดการใช้ยาปฏิชีวนะในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำต่อไป

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาผลของการเสริมสารสกัดขมิ้นชัน ดอกและยอดแค และกล้วยน้ำว้า ในอาหารสำเร็จรูป ที่มีต่ออัตราการเจริญเติบโต และอัตราการรอดตายของกุ้งขาวแวนนาไม (*Penaeus vannamei*)

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการทดลอง

การศึกษาผลของการเสริมสารสกัดขมิ้นชัน ดอกและยอดแค และกล้วยน้ำว้า ในอาหารสำเร็จรูป ที่มีต่ออัตราการเจริญเติบโต และอัตราการรอดตายของกุ้งขาวแวนนาไม (*Penaeus vannamei*) ใช้ลูกกุ้งระยะ PL 12 โดยแบ่งเป็น 4 ชุดการทดลอง แต่ละชุดการทดลองมี 3 ซ้ำ ชุดการทดลองที่ 1 อาหารสำเร็จรูปไม่เสริมสารสกัดสมุนไพร (ชุดควบคุม) ชุดการทดลองที่ 2 อาหารสำเร็จรูปเสริมสารสกัดขมิ้นชัน ชุดการทดลองที่ 3 อาหารสำเร็จรูปเสริมสารสกัดดอกและยอดแค และชุดการทดลองที่ 4 อาหารสำเร็จรูปเสริมสารสกัดกล้วยน้ำว้า โดยชุดการทดลองที่ 2, 3 และ 4 เสริมสารสกัด 10 มิลลิลิตรต่ออาหารสำเร็จรูป 1 กิโลกรัม ทำการทดลองเป็นระยะเวลา 30 วัน มีผลการศึกษา ดังนี้

1. การเจริญเติบโต

1.1 น้ำหนักและความยาว

ตารางที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น และความยาวเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น ของกุ้งขาวแวนนาไม ที่ให้อาหารสำเร็จรูปเสริมสารสกัดสมุนไพรที่แตกต่างกัน

ชุดการทดลองที่	น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น (กรัม)	ความยาวเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น (เซนติเมตร)
1. อาหารสำเร็จรูป (ชุดควบคุม)	3.15±0.009	3.55±0.031
2. เสริมสารสกัดขมิ้นชัน	3.14±0.002	3.57±0.020
3. เสริมสารสกัดดอกและยอดแค	3.14±0.007	3.56±0.023
4. เสริมสารสกัดกล้วยน้ำว้า	3.13±0.024	3.59±0.013
โดยชุดการทดลองที่ 2, 3 และ 4 เสริมสารสกัด 10 มิลลิลิตรต่ออาหารสำเร็จรูป 1 กิโลกรัม		
ผลการวิเคราะห์	0.46	0.18

จากตารางที่ 1 พบว่า น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นของชุดการทดลองที่ 1 มีค่ามากที่สุด เท่ากับ 3.15 กรัม รองลงมา คือ ชุดการทดลองที่ 2 ซึ่งมีค่าเท่ากันกับชุดการทดลองที่ 3 เท่ากับ 3.14 กรัม และชุดการทดลองที่ 4 มีค่าน้อยที่สุด เท่ากับ 3.13 กรัม

ความยาวเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นของชุดการทดลองที่ 4 มีค่ามากที่สุด เท่ากับ 3.59 เซนติเมตร รองลงมา คือ ชุดการทดลองที่ 2, 3 และ 1 เท่ากับ 3.57, 3.56 และ 3.55 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 2 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันของกุ้งขาวแวนนาไมที่ให้อาหารสำเร็จรูปเสริมสารสกัดสมุนไพรที่แตกต่างกัน

ชุดการทดลองที่	อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (กรัมต่อวัน)
1. อาหารสำเร็จรูป (ชุดควบคุม)	0.1049±0.0003
2. เสริมสารสกัดขมิ้นชัน	0.1045±0.0001
3. เสริมสารสกัดดอกและยอดแค	0.1047±0.0002
4. เสริมสารสกัดกล้วยน้ำว้า	0.1043±0.0008
โดยชุดการทดลองที่ 2, 3 และ 4 เสริมสารสกัด 10 มิลลิลิตรต่ออาหารสำเร็จรูป 1 กิโลกรัม	
ผลการวิเคราะห์	0.48

จากตารางที่ 2 พบว่า อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันของชุดการทดลองที่ 1 มีค่ามากที่สุด เท่ากับ 0.1049 กรัมต่อวัน รองลงมา คือ ชุดการทดลองที่ 3, 2 และ 4 มีค่าเท่ากับ 0.1047, 0.1045 และ 0.1043 กรัมต่อวัน ตามลำดับ

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

2. อัตราการรอดตาย

ตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของอัตราการรอดตายของกุ้งขาวแวนนาไม ที่ให้อาหารสำเร็จรูปเสริมสารสกัดสมุนไพรที่แตกต่างกัน

ชุดการทดลองที่	อัตราการรอดตาย (เปอร์เซ็นต์)
1. อาหารสำเร็จรูป (ชุดควบคุม)	75.77±0.47
2. เสริมสารสกัดขมิ้นชัน	75.69±0.34
3. เสริมสารสกัดดอกและยอดแค	75.73±0.70
4. เสริมสารสกัดกล้วยน้ำว้า	75.78±0.67
โดยชุดการทดลองที่ 2, 3 และ 4 เสริมสารสกัด 10 มิลลิลิตรต่ออาหารสำเร็จรูป 1 กิโลกรัม	
ผลการวิเคราะห์	0.99

จากตารางที่ 3 พบว่า อัตราการรอดตายของชุดการทดลองที่ 4 มีค่ามากที่สุด เท่ากับ 75.78 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ ชุดการทดลองที่ 1, 3 และ 2 เท่ากับ 75.77, 75.73 และ 75.69 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

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

3. อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ

ตารางที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของกุ้งขาวแวนนาไม ที่ให้อาหารสำเร็จรูปเสริมสารสกัดสมุนไพรที่แตกต่างกัน

ชุดการทดลองที่	อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ
1. อาหารสำเร็จรูป (ชุดควบคุม)	1.67 ± 0.0012^{a}
2. เสริมสารสกัดขมิ้นชัน	1.69 ± 0.0010^{b}
3. เสริมสารสกัดดอกและยอดแค	1.71 ± 0.0003^{c}
4. เสริมสารสกัดกล้วยน้ำว้า	1.71 ± 0.0006^{c}
โดยชุดการทดลองที่ 2 , 3 และ 4 เสริมสารสกัด 10 มิลลิลิตรต่ออาหารสำเร็จรูป 1 กิโลกรัม	
ผลการวิเคราะห์	0.00

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรแตกต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

จากตารางที่ 4 พบว่า อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของชุดการทดลองที่ 1 มีค่าต่ำที่สุดและดีที่สุด เท่ากับ 1.67 ชุดการทดลองที่ 3 และ 4 มีค่าเท่ากันและมากที่สุด เท่ากับ 1.71 รองลงมา คือ ชุดการทดลองที่ 2 เท่ากับ 1.69

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของชุดการทดลองที่ 1 (ชุดควบคุม) มีความแตกต่างจากชุดการทดลองที่ 2, 3 และ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ชุดการทดลองที่ 2 มีความแตกต่างจากชุดการทดลองที่ 1, 3 และ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ส่วนชุดการทดลองที่ 3 และ 4 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$)

4. คุณภาพน้ำ

ตารางที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ยของคุณภาพน้ำที่เลี้ยงของกุ้งขาวแวนนาไม ที่ให้อาหารสำเร็จรูปเสริมสารสกัดสมุนไพรที่แตกต่างกัน เป็นระยะเวลา 30 วัน

ชุดการทดลองที่	DO (ppm)	pH	Temperature (C°)	Alkalinity (ppm)	Salinity (ppt)	Ammonia (ppm)	Nitrite (ppm)
1. อาหารสำเร็จรูป (ชุดควบคุม)	5.42	8.2	27	215.33	15	0.047	0.264
2. เสริมสารสกัดขมิ้นชัน	5.24	8.2	27	215.33	15	0.050	0.273
3. เสริมสารสกัดดอกและยอดแค	5.36	8.2	27	215.33	15	0.055	0.267
4. เสริมสารสกัดกล้วยน้ำว้า	5.38	8.2	27	215.33	15	0.049	0.263

จากตารางที่ 5 พบว่า มีค่าเฉลี่ยของคุณภาพน้ำ ได้แก่ ออกซิเจนละลายในน้ำ (DO) ของชุดการทดลองที่ 1, 2, 3 และ 4 เท่ากับ 5.42, 5.24, 5.36 และ 5.38 พีพีเอ็ม ตามลำดับ ความเป็นกรด - ด่าง (pH) มีค่าเท่ากัน เท่ากับ 8.2 อุณหภูมิ (Temperature) มีค่าเท่ากัน เท่ากับ 27 องศาเซลเซียส ความเป็นด่าง (Alkalinity) มีค่าเท่ากัน เท่ากับ 215.33 พีพีเอ็ม ค่าความเค็ม (Salinity) มีค่าเท่ากัน เท่ากับ 15 พีพีที ค่าแอมโมเนีย (Ammonia) มีค่าเท่ากับ 0.047, 0.050, 0.055 และ 0.049 พีพีเอ็ม ตามลำดับ ค่าไนไตรท์ (Nitrite) มีค่าเท่ากับ 0.264, 0.273, 0.267 และ 0.263 พีพีเอ็ม ตามลำดับ

วิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาผลการเสริมสารสกัดขมิ้นชัน ดอกและยอดแค และกล้วยน้ำว้า ในอาหารสำเร็จรูปที่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโต และอัตราการรอดตายของกุ้งขาวแวนนาไม (*Penaeus vannamei*) พบว่า น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น และอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันของชุดการทดลองที่ไม่เสริมสารสกัดสมุนไพรมีค่ามากที่สุด ความยาวเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น และอัตราการรอดตายของชุดการทดลองที่เสริมสารสกัดกล้วยน้ำว้า 10 มิลลิลิตรต่ออาหารสำเร็จรูป 1 กิโลกรัม มีค่ามากที่สุด โดยน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน ความยาวเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น และอัตราการรอดตาย ของทุกชุดการทดลองไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) เนื่องจากนิสัยการกินอาหารของกุ้งกินอาหารช้า อาจจะทำให้สารสกัดขมิ้นชัน ดอกและยอดแค และกล้วยน้ำว้า ที่เสริมลงในอาหาร เกิดการละลายไปกับน้ำ ซึ่งสอดคล้องกับกิตติมา วานิชกูล และคณะ (2550) ที่ศึกษาผลของการใช้สารสกัดสมุนไพรขมิ้นชัน ในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ มีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นทางเลือกในการทดแทนการใช้ยาปฏิชีวนะในการควบคุมเชื้อแบคทีเรียก่อโรค และใช้เป็นสารเสริมสุขภาพในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ พบว่า กุ้งกุลาดำที่ได้รับอาหารผสมสารสกัดขมิ้นชันของทุกชุดทดลอง ไม่มีผลต่ออัตราการรอดตายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) แตกต่างกับนูรีซัน อิบรอเฮง และคณะ (2562) ที่ศึกษาผลของการเสริมขมิ้นชันในอาหารต่อการเจริญเติบโต และอัตราการรอดตายของปลาสอด พบว่า อาหารสำเร็จรูปเสริมขมิ้นชัน 10 กรัม มีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโต และอัตราการรอดตายของปลาสอดดีที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) และแตกต่างกับรุจิราภรณ์ ไทยหนุ่ม และชนกันต์ จิตมนัส (2562) ที่ศึกษาผลของสารสกัดสมุนไพร กวาวเครือขาว ขมิ้นชัน และกล้วยน้ำว้า ต่อการเจริญเติบโตในกบนา พบว่า กบนาที่ได้รับสารสกัดขมิ้นชัน และกล้วยน้ำว้า 10 มิลลิลิตรต่ออาหาร 1 กิโลกรัม มีน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นและอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน ดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) และจากการทดลองของจอมสุดา ดวงวงษา และคณะ (2563) ที่ศึกษาผลของการใช้สารสกัดจากพืชมะขามป้อม (*Phyllanthus emblica*) หอมแดง (*Allium ascalonicum*) และดอกแค (*Sesbania grandiflora*) เสริมในอาหารทดลองต่อสมรรถนะการเจริญเติบโต องค์ประกอบทางเคมีในเนื้อปลาและมิคุ้มกันแบบไม่จำเพาะในการเลี้ยงปลานิล พบว่า ปลานิลที่เลี้ยงด้วยวิตามินซี มะขามป้อมและหอมแดง มีน้ำหนักเฉลี่ยสุดท้าย น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันสูงกว่าปลาที่เลี้ยงด้วยดอกแค อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) ส่วนอัตราการรอดตาย ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05)

สำหรับอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ จากการทดลองในครั้งนี้ พบว่า ชุดการทดลองที่ 1 อาหารสำเร็จรูปไม่เสริมสารสกัดสมุนไพร (ชุดควบคุม) มีค่าต่ำที่สุด และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) กับชุดการทดลองที่ 2, 3 และ 4 ที่เสริมสารสกัด ซึ่งแตกต่างกับรุจิราภรณ์ ไทยหนุ่ม

และชนกันต์ จิตมนัส (2562) ที่พบว่า กบนาที่ได้รับสารสกัดขมิ้นชัน และกล้วยน้ำว้า 10 มิลลิลิตร ต่ออาหารสำเร็จรูป 1 กิโลกรัม มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อดีกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) และจากการศึกษาในครั้งนี้ สอดคล้องกับจอมสุดา ดวงวงษา และคณะ (2563) ที่พบว่า อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารเสริมดอกแค และหอมแดง มีค่าต่ำกว่าปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารควบคุมวิตามินซี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) อาจจะเกิดเนื่องจากปลานิลที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมพืชสมุนไพรมีสารแอนตีออกซิเดนท์ กลุ่มฟีโนลิค และฟลาโวนอยด์สูง จะทำให้มีประสิทธิภาพการใช้อาหารดีขึ้น เพราะสารกลุ่มนี้สามารถช่วยเพิ่มการหลั่งของน้ำย่อย ช่วยในการต้านอนุมูลอิสระ และยังทำให้สัตว์น้ำเจริญอาหารได้ดียิ่งขึ้น

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาผลของการเสริมสารสกัดขมิ้นชัน ดอกและยอดแค และกล้วยน้ำว้า ในอาหารสำเร็จรูปที่มีต่ออัตราการเจริญเติบโต และอัตราการรอดตายของกุ้งขาวแวนนาไม (*Penaeus vannamei*) ระยะ PL 12 เป็นระยะเวลา 30 วัน โดยเสริมสารสกัด 10 มิลลิลิตรต่ออาหารสำเร็จรูป 1 กิโลกรัม พบว่า น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน ความยาวเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น และอัตราการรอดตาย ทุกชุดการทดลองไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) โดยน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น และอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันของชุดการทดลองที่ไม่เสริมสารสกัดสมุนไพร มีค่ามากที่สุด คือ 3.15±0.009 กรัม และ 0.1049±0.0003 กรัมต่อวัน ตามลำดับ ความยาวเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น และอัตราการรอดตายของชุดการทดลองที่เสริมสารสกัดกล้วยน้ำว้า 10 มิลลิลิตรต่ออาหารสำเร็จรูป 1 กิโลกรัม มีค่ามากที่สุด คือ 3.59±0.026 เซนติเมตร และ 75.78±0.67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของชุดควบคุมที่ไม่เสริมสารสกัด มีค่าต่ำที่สุด คือ 1.67±0.0012 และมีความแตกต่างกันกับชุดการทดลองอื่นที่เสริมสารสกัดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ดังนั้น สรุปได้ว่า การเสริมสารสกัดขมิ้นชัน ดอกและยอดแค และกล้วยน้ำว้า 10 มิลลิลิตรต่ออาหารสำเร็จรูป 1 กิโลกรัม ไม่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโต และอัตราการรอดตายของกุ้งขาวแวนนาไม (*Penaeus vannamei*) ระยะ PL 12

ข้อเสนอแนะ

1. ควรศึกษาสมุนไพรชนิดอื่นๆ ที่มีสรรพคุณทางด้านโภชนาการ และเหมาะสมแก่การนำมาใช้กับสัตว์น้ำ สามารถทำให้สัตว์น้ำมีผลต่อการเจริญเติบโต อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน อัตราการรอดตาย และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อที่ดีขึ้น

2. สรรพคุณของสมุนไพรเหล่านี้ อาจจะไม่เหมาะสมกับกุ้งระยะ PL 12 แต่อาจจะมีความเหมาะสมกับการนำไปใช้กับกุ้งวัยอื่น และต้องมีวิธีการที่เหมาะสม ที่จะทำให้สารสกัดอยู่ในอาหารได้นาน

เอกสารอ้างอิง

กมลศิริ พันธนียะ. 2558. ชีววิทยาของกุ้งขาวแวนนาไม (*Penaeus vannamei*) (ออนไลน์). สืบค้นจาก : http://kpshrimp.blogspot.com/ (26 กันยายน 2564)

กรมประมง. 2557. แนวทางการเลี้ยงกุ้งขาว และโรคของกุ้งขาว (ออนไลน์). สืบค้นจาก : https://sites.google.com/site/karleiyngkungkhaw/ (26 กันยายน 2564)

กฤษณา เตบสัน, ลัดดาวัลย์ ครองพงษ์, อรุณี รอดลอย และอรพินท์ จินตสถาพร. 2559. ผลของสารสกัดหยาบขมิ้นชัน และฟ้าทะลายโจรต่อระบบภูมิคุ้มกันและการเจริญเติบโตของปลาคาร์ป. สืบค้นจาก : http://inlandfisheries.go.th/research/files/full/F62559.pdf. (26 กันยายน 2564)

กิตติมา วานิชกูล, นนทวิทย์ อารีย์ชน และงามผ่อง คงคาทิพย์. 2550. การใช้สารสกัดสมุนไพรขมิ้นชัน (*Curcuma longa Linn.*) ในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ (*Penaeus monodon*). รายงานการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 45 สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย กรุงเทพฯ. 30 มกรคาคม - 2 กุมภาพันธ์ 2550. น. 212 - 220.

คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร. 2558. ข้อมูลพืชสมุนไพรขมิ้นชัน (ออนไลน์). สืบค้นจาก : http://pharmacy.su.ac.th/herbmed/herb/text/herb_detail.php?herbID=51 (25 กันยายน 2564)

คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร. 2561. ข้อมูลพืชสมุนไพรกล้วยน้ำว้า (ออนไลน์). สืบค้นจาก : http://pharmacy.su.ac.th/herbmed/herb/text/herb_detail.php?herbID=16 (25 กันยายน 2564)

คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล. 2561. สมุนไพร (ออนไลน์). สืบค้นจาก : https://med.mahidol.ac.th/poisoncenter/th/pois-cov/Herbal (25 กันยายน 2564)

คุณค่าทางโภชนาการของดอกแค. 2560. (ออนไลน์). สืบค้นจาก : https://medthai.com/ดอกแค/ (25 กันยายน 2564)

จอมสุดา ดวงวงษา และเทพรัตน์ อึ้งเศรษฐพันธ์. 2563. ผลของสารสกัดจากพืช มะขามป้อม (*Phyllanthus emblica*) หอมแดง (*Allium ascalonicum*) และ ดอกแค (*Sesbania grandiflora*) ต่อการเจริญเติบโตและภูมิคุ้มกันแบบไม่จำเพาะของปลานิล (*Oreochromis niloticus*). สืบค้นจาก : https://ag2.kku.ac.th/kaj/PDF.cfm?filename=01612_63_Revised%201.pdf&id=4482&keeptrack=0. (26 กันยายน 2564)

ชลอ ลิ้มสุวรรณ. 2564. การเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม เพื่อการบริโภคและการส่งออก (ออนไลน์). สืบค้นจาก : http://www3.rdi.ku.ac.th/exhibition/Techno_ku60/res-68/index68.html (26 กันยายน 2564)

ชัยวุฒิ สุดคงทอง. 2560. กุ้งขาวแวนนาไม (ออนไลน์). สืบค้นจาก : https://www4.fisheries.go.th/local/file_document/20170421131716_file.pdf (26 กันยายน 2564)

นันท์นภัส ปาลินทร, อรุณีพงศ์ ศรีสถาพร, สมสมร แก้วบริสุทธิ์ และนิลุบล รุจินานนท์. 2562. ผลของการใช้กล้วยน้ำว้าเสริมในอาหารต่อการตอบสนองทางภูมิคุ้มกันและความต้านทานโรคจากการติดเชื้อ Streptococcus agalactiae ในปลานิล. สืบค้นจาก : https://paj.rmu.ac.th/jn/home/journal_file/271.pdf. (26 กันยายน 2564)

นูรีซัน อิบรอเฮง, นัสเราะห์ มีเลาะ และปนัดดา กูโน. 2562. ศึกษาผงของการเสริมขมิ้นชันในอาหารต่อการเจริญเติบโต และอัตราการรอดตายปลาสอด วิทยาลัยเทคโนโลยีการเกษตรและประมงปัตตานีศึกษา จังหวัดปัตตานี สานักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.

ประโยชน์และสรรพคุณขมิ้นชัน. 2560. (ออนไลน์). สืบค้นจาก : https://www.disthai.com/16488284/ขมิ้นชัน%20 (25 กันยายน 2564)

ประโยชน์และสรรพคุณแคบ้าน. 2560. (ออนไลน์). สืบค้นจาก : https://www.disthai.com/17105416/แค (25 กันยายน 2564)

พืชสมุนไพรขมิ้นชัน. 2559. (ออนไลน์). สืบค้นจาก : https://www.thai-thaifood.com/th/ขมิ้น/ (25 กันยายน 2564)

เยาวมาลย์ ค้าเจริญ. 2556. การใช้สมุนไพรในอาหารสัตว์ไทยมุ่งสู่มาตรฐานอาเซียน (ออนไลน์). สืบค้นจาก: https://ag2.kku.ac.th/kaj/PDF.cfm?filename=01%20Jaowaman.pdf&id=1140&keeptrack=29 (25 กันยายน 2564)

ยุทธยา ชัณจุกรณ์. 2552. ศูนย์ข้อมูลกุ้ง สไตล์ไทยแท้ (ออนไลน์). สืบค้นจาก : https://www.shrimpcenter.com/shrimp00194.html (26 กันยายน 2564)

รุจิราภรณ์ ไทยหนุ่ม และชนกันต์ จิตมนัส. 2562. ผลของสารสกัดสมุนไพร กวาวเครือขาว ขมิ้นชัน และกล้วยน้ำว้า ต่อการเจริญเติบโต ภูมิคุ้มกัน และความสามารถในการต้านทานเชื้อแบคทีเรีย *Aeromonas hydrophila* ในกบนา. สืบค้นจาก : https://ag2.kku.ac.th/kaj/PDF.cfm?filename=129.pdf&id=3724&keeptrack=19

ลักษณะทางพฤศาสตร์ของดอกแค. 2559. (ออนไลน์). สืบค้นจาก : https://prayod.com/แค/ (25 กันยายน 2564)

วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา. 2563. ผลของพืชสมุนไพรต่อภูมิคุ้มกันและการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำ (ออนไลน์). สืบค้นจาก http://science.buu.ac.th/ojs246/index.php/sci/article/download/2972/2655 (25 กันยายน 2564)

วิโรจน์ ภัทรจินดา. 2556. แนวทางการใช้สมุนไพรในปศุสัตว์ประเทศไทย (ออนไลน์). สืบเนื่องจาก : https://ag2.kku.ac.th/kaj/PDF.cfm?filename=02%20Virote.pdf&id=1141&keeptrack=10 (35 กันยายน 2564)

ศิริวัลย์ สร้อยกล่อม. 2563. หลักการสกัดสารสำคัญจากพืชสมุนไพร (ออนไลน์). สืบค้นจาก : http://www3.rdi.ku.ac.th/cl/knowledge/2563/Herbal_extract.pdf (25 กันยายน 2564)

ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน. 2561. การแปรรูปสมุนไพร (ออนไลน์). สืบค้นจาก : https://www4.fisheries.go.th/local/file_document/20161208140607_file.pdf (25 กันยายน 2564)

สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร. 2564. กุ้ง Shrimp (ออนไลน์). สืบค้นจาก : https://www.arda.or.th/kasetinfo/south/shrimp/controller/01-03.php (26 กันยายน 2564)

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ตารางแสดงข้อมูลและผลการวิเคราะห์ทางสถิติ

ตารางที่ 1 แสดงค่าน้ำหนัก

ชุดการทดลอง	น้ำหนักเริ่มต้น	น้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้น	น้ำหนักสุดท้าย	น้ำหนักเฉลี่ยสุดท้าย	น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น
T1R1	46.15	0.0615	1818.25	3.2181	3.1566
T1R2	43.94	0.0586	1830.45	3.2001	3.1415
T1R3	44.72	0.0596	1817.58	3.2000	3.1403
T2R1	45.35	0.0605	1805.28	3.1952	3.1347
T2R2	44.82	0.0598	1815.22	3.1958	3.1360
T2R3	43.92	0.0586	1822.48	3.1973	3.1388
T3R1	44.35	0.0591	1815.45	3.2075	3.1484
T3R2	45.21	0.0603	1835.74	3.1982	3.1379
T3R3	44.91	0.0599	1802.65	3.1962	3.1363
T4R1	44.52	0.0594	1801.46	3.1998	3.1404
T4R2	45.34	0.0605	1798.37	3.1606	3.1001
T4R3	**44.71**	**0.0596**	**1835.76**	**3.2038**	**3.1442**

Descriptives

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
						Lower Bound	Upper Bound		
น้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้น	1	3	.0599	.00147	.00085	.0562	.0636	.06	.06
	2	3	.0596	.00096	.00055	.0572	.0620	.06	.06
	3	3	.0598	.00061	.00035	.0582	.0613	.06	.06
	4	3	.0598	.00059	.00034	.0584	.0613	.06	.06
	Total	12	.0598	.00084	.00024	.0593	.0603	.06	.06
น้ำหนักเฉลี่ยสุดท้าย	1	3	3.2061	.01042	.00602	3.1802	3.2320	3.20	3.22
	2	3	3.1961	.00108	.00062	3.1934	3.1988	3.20	3.20
	3	3	3.2006	.00603	.00348	3.1857	3.2156	3.20	3.21
	4	3	3.1881	.02387	.01378	3.1288	3.2474	3.16	3.20
	Total	12	3.1977	.01333	.00385	3.1892	3.2062	3.16	3.22
น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น	1	3	3.1461	.00908	.00524	3.1236	3.1687	3.14	3.16
	2	3	3.1365	.00210	.00121	3.1313	3.1417	3.13	3.14
	3	3	3.1409	.00657	.00379	3.1245	3.1572	3.14	3.15
	4	3	3.1282	.02444	.01411	3.0675	3.1889	3.10	3.14
	Total	12	3.1379	.01338	.00386	3.1294	3.1464	3.10	3.16

ANOVA

				Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
น้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้น	Between Groups	(Combined)		.000	3	.000	.041	.988
		Linear Term	Contrast	.000	1	.000	.001	.980
			Deviation	.000	2	.000	.061	.941
	Within Groups			.000	8	.000		
	Total			.000	11			
น้ำหนักเฉลี่ยสุดท้าย	Between Groups	(Combined)		.001	3	.000	.972	.452
		Linear Term	Contrast	.000	1	.000	2.051	.190
			Deviation	.000	2	.000	.433	.663
	Within Groups			.001	8	.000		
	Total			.002	11			
น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น	Between Groups	(Combined)		.001	3	.000	.946	.463
		Linear Term	Contrast	.000	1	.000	2.008	.194
			Deviation	.000	2	.000	.415	.674
	Within Groups			.001	8	.000		
	Total			.002	11			

Homogeneous Subsets

น้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้น

Duncan

treatment	N	Subset for alpha = 0.05
		1
2	3	.0596
3	3	.0598
4	3	.0598
1	3	.0599
Sig.		.760

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

น้ำหนักเฉลี่ยสุดท้าย

Duncan

treatment	N	Subset for alpha = 0.05
		1
4	3	3.1881
2	3	3.1961
3	3	3.2006
1	3	3.2061
Sig.		.160

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น

Duncan

treatment	N	Subset for alpha = 0.05
		1
4	3	3.1282
2	3	3.1365
3	3	3.1409
1	3	3.1461
Sig.		.165

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

ตารางที่ 2 แสดงค่าความยาว

ชุดการทดลอง	ความยาวเริ่มต้น	ความยาวเฉลี่ยเริ่มต้น	ความยาวสุดท้าย	ความยาวเฉลี่ยสุดท้าย	ความยาวเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น
T1R1	44.50	1.4833	151.40	5.0467	3.5633
T1R2	44.80	1.4933	152.10	5.0700	3.5767
T1R3	44.10	1.4700	149.60	4.9867	3.5167
T2R1	43.70	1.4567	151.40	5.0467	3.5900
T2R2	44.30	1.4767	151.20	5.0400	3.5633
T2R3	44.30	1.4767	150.80	5.0267	3.5500
T3R1	44.10	1.4700	150.70	5.0233	3.5533
T3R2	44.10	1.4700	151.50	5.0500	3.5800
T3R3	43.90	1.4633	149.90	4.9967	3.5333
T4R1	43.30	1.4433	151.50	5.0500	3.6067
T4R2	44.00	1.4667	151.40	5.0467	3.5800
T4R3	44.50	1.4833	152.40	5.0800	3.5967

Descriptives

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
						Lower Bound	Upper Bound		
ความยาวเฉลี่ยเริ่มต้น	1	3	1.4822	.01169	.00675	1.4532	1.5112	1.47	1.49
	2	3	1.4700	.01155	.00667	1.4413	1.4987	1.46	1.48
	3	3	1.4678	.00387	.00223	1.4582	1.4774	1.46	1.47
	4	3	1.4644	.02010	.01160	1.4145	1.5144	1.44	1.48
	Total	12	1.4711	.01320	.00381	1.4627	1.4795	1.44	1.49
ความยาวเฉลี่ยสุดท้าย	1	3	5.0345	.04298	.02481	4.9277	5.1412	4.99	5.07
	2	3	5.0378	.01018	.00588	5.0125	5.0631	5.03	5.05
	3	3	5.0233	.02665	.01539	4.9571	5.0895	5.00	5.05
	4	3	5.0589	.01835	.01059	5.0133	5.1045	5.05	5.08
	Total	12	5.0386	.02694	.00778	5.0215	5.0557	4.99	5.08
ความยาวเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น	1	3	3.5522	.03149	.01818	3.4740	3.6305	3.52	3.58
	2	3	3.5678	.02037	.01176	3.5172	3.6184	3.55	3.59
	3	3	3.5555	.02343	.01353	3.4973	3.6137	3.53	3.58
	4	3	3.5945	.01349	.00779	3.5610	3.6280	3.58	3.61
	Total	12	3.5675	.02626	.00758	3.5508	3.5842	3.52	3.61

ANOVA

				Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ความยาวเฉลี่ยเริ่มต้น	Between Groups	(Combined)		.001	3	.000	1.045	.424
		Linear Term	Contrast	.000	1	.000	2.690	.140
			Deviation	.000	2	.000	.222	.805
	Within Groups			.001	8	.000		
	Total			.002	11			
ความยาวเฉลี่ยสุดท้าย	Between Groups	(Combined)		.002	3	.001	.885	.489
		Linear Term	Contrast	.001	1	.001	.693	.429
			Deviation	.001	2	.001	.980	.416
	Within Groups			.006	8	.001		
	Total			.008	11			
ความยาวเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น	Between Groups	(Combined)		.003	3	.001	2.065	.183
		Linear Term	Contrast	.002	1	.002	3.678	.091
			Deviation	.001	2	.001	1.259	.335
	Within Groups			.004	8	.001		
	Total			.008	11			

Homogeneous Subsets

ความยาวเฉลี่ยเริ่มต้น

Duncan

treatment	N	Subset for alpha = 0.05
		1
4	3	1.4644
3	3	1.4678
2	3	1.4700
1	3	1.4822
Sig.		.158

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

ความยาวเฉลี่ยสุดท้าย

Duncan

treatment	N	Subset for alpha = 0.05
		1
3	3	5.0233
1	3	5.0345
2	3	5.0378
4	3	5.0589
Sig.		.173

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

ความยาวเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น

Duncan

treatment	N	Subset for alpha = 0.05
		1
1	3	3.5522
3	3	3.5555
2	3	3.5678
4	3	3.5945
Sig.		.069

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

ตารางที่ 3 แสดงค่าอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน อัตราการรอดตาย และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ

ชุดการทดลอง	อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (กรัม)	อัตราการรอดตาย (เปอร์เซ็นต์)	อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ
T1R1	0.1052	75.33	1.6726
T1R2	0.1047	76.27	1.6703
T1R3	0.1047	75.73	1.6713
T2R1	0.1045	75.33	1.6927
T2R2	0.1045	75.73	1.6917
T2R3	0.1046	76.00	1.6907
T3R1	0.1049	75.47	1.7119
T3R2	0.1046	76.53	1.7123
T3R3	0.1045	75.20	1.7124
T4R1	0.1047	75.07	1.7121
T4R2	0.1033	75.87	1.7130
T4R3	0.1048	76.40	1.7118

Descriptives

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
						Lower Bound	Upper Bound		
อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน	1	3	.1049	.00029	.00017	.1041	.1056	.10	.11
	2	3	.1045	.00006	.00003	.1044	.1047	.10	.10
	3	3	.1047	.00021	.00012	.1041	.1052	.10	.10
	4	3	.1043	.00084	.00048	.1022	.1063	.10	.10
	Total	12	.1046	.00045	.00013	.1043	.1049	.10	.11
อัตราการรอดตาย	1	3	75.7767	.47173	.27236	74.6048	76.9485	75.33	76.27
	2	3	75.6867	.33710	.19462	74.8493	76.5241	75.33	76.00
	3	3	75.7333	.70302	.40589	73.9869	77.4797	75.20	76.53
	4	3	75.7800	.66955	.38657	74.1167	77.4433	75.07	76.40
	Total	12	75.7442	.48380	.13966	75.4368	76.0516	75.07	76.53
อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ	1	3	1.6302	.00006	.00003	1.6300	1.6303	1.63	1.63
	2	3	1.6500	.00017	.00010	1.6496	1.6504	1.65	1.65
	3	3	1.6700	.00021	.00012	1.6695	1.6706	1.67	1.67
	4	3	1.6699	.00023	.00013	1.6694	1.6705	1.67	1.67
	Total	12	1.6550	.01725	.00498	1.6441	1.6660	1.63	1.67

ANOVA

				Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน	Between Groups	(Combined)		.000	3	.000	.912	.477
		Linear Term	Contrast	.000	1	.000	2.000	.195
			Deviation	.000	2	.000	.368	.703
	Within Groups			.000	8	.000		
	Total			.000	11			
อัตราการรอดตาย	Between Groups	(Combined)		.017	3	.006	.018	.996
		Linear Term	Contrast	.000	1	.000	.002	.970
			Deviation	.017	2	.008	.026	.974
	Within Groups			2.557	8	.320		
	Total			2.575	11			
อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ	Between Groups	(Combined)		.003	3	.001	3.356E4	.000
		Linear Term	Contrast	.003	1	.003	8.960E4	.000
			Deviation	.000	2	.000	5.539E3	.000
	Within Groups			.000	8	.000		
	Total			.003	11			

Homogeneous Subsets

อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน

Duncan

treatment	N	Subset for alpha = 0.05
		1
4	3	.1043
2	3	.1045
3	3	.1047
1	3	.1049
Sig.		.168

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

อัตราการรอดตาย

Duncan

treatment	N	Subset for alpha = 0.05
		1
2	3	75.6867
3	3	75.7333
1	3	75.7767
4	3	75.7800
Sig.		.853

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ

Duncan

treatment	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
1	3	1.6714		
2	3		1.6917	
3	3			1.7122
4	3			1.7123
Sig.		1.000	1.000	.887

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

ตารางที่ 4 แสดงค่าคุณภาพน้ำ

ชุดการทดลอง	DO (ppm)	pH	Temperature (C°)	Alkalinity (ppm)	Sal. (ppt)	Ammonia (ppm)	Nitrite (ppm)
T1R1	5.53	8.25	26.10	212.00	15	0.050	0.264
T1R2	5.32	8.26	26.57	212.20	15	0.032	0.266
T1R3	5.34	8.17	27.03	210.20	15	0.058	0.262
T2R1	5.51	8.24	26.07	210.47	15	0.046	0.280
T2R2	5.26	8.26	26.50	212.07	15	0.046	0.278
T2R3	5.32	8.18	26.93	210.87	15	0.058	0.260
T3R1	5.56	8.25	26.10	211.23	15	0.054	0.274
T3R2	5.30	8.26	26.53	211.83	15	0.050	0.264
T3R3	5.33	8.18	26.97	210.67	15	0.060	0.262
T4R1	5.46	8.22	26.03	211.30	15	0.050	0.264
T4R2	5.27	8.27	26.52	213.37	15	0.038	0.260
T4R3	5.32	8.17	26.37	209.80	15	0.060	0.266

ภาคผนวก ข

แสดงภาพวัสดุและอุปกรณ์

ภาพที่ 1 บ่อพักน้ำ

ภาคที่ 2 ถังขนาด 200 ลิตร

ภาพที่ 3 ลูกกุ้งขาวแวนนาไม

ภาพที่ 4 ขมิ้นชัน

ภาพที่ 5 ดอกและยอดแค

ภาพที่ 6 กล้วยน้ำว้า

ภาพที่ 7 อาหารสำเร็จรูป

ภาพที่ 8 เอทิลแอลกอฮอล์ 95 %

ภาพที่ 9 สายยางและหัวทราย

ภาพที่ 10 ไม้บรรทัด

ภาพที่ 11 เครื่องเขย่า

ภาพที่ 12 เครื่องชั่งดิจิตอล

ภาพที่ 13 ขวดสีชา

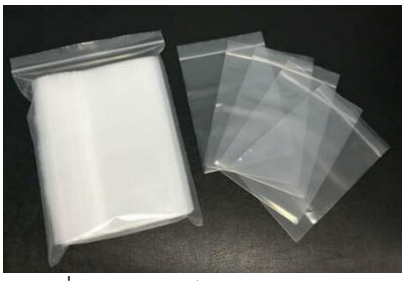
ภาพที่ 14 ขวดสเปรย์

ภาพที่ 15 เครื่อง Rotary Evaporator

ภาพที่ 16 สวิง

ภาพที่ 17 ผ้าขาวบาง

ภาพที่ 18 กระดาษกรองเบอร์ 1



ภาพที่ 19 ถุงซิปล็อค

ภาพที่ 20 กระปุกใส่อาหาร

ภาพที่ 21 กะละมัง

ภาพที่ 22 ชุดทดสอบค่า Ammonia

ภาพที่ 23 ชุดทดสอบค่า pH

ภาพที่ 24 ชุดทดสอบ Alkalinity

ภาพที่ 25 ชุดทดสอบค่า DO

ภาพที่ 26 ชุดทดสอบค่า Nitrite

ภาพที่ 27 เครื่องวัดความเค็ม

ภาพที่ 28 Thermometer