

การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 4
The 4th STOU Graduate Research Conference

ผลของการเสริมสมุนไพรในอาหารเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม
Effects of Herbal Supplementation in Pacific White Shrimp Feed

กฤษฎา นูตา (Krisada Nuta)*

ศิริลักษณ์ วงศ์พิเชษฐ (Sirilag Wongpichet)** สุทธิชัย ฤทธิธรรม (Suttichai Rittitum)***

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา ผลการใช้สาหร่ายสไปรูลีนา ฟ้าทะเลลายโจร และกระเทียมสด เสริมในอาหารเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม ต่อสมรรถภาพการผลิต คุณภาพน้ำ และปริมาณไวรัสในตับกุ้ง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ตลอด มี 7 ทรีตเมนต์ๆ ละ 3 ซ้ำ แต่ละซ้ำใช้กุ้งขาวแวนนาไมขนาด 10-11 กรัม จำนวน 6 ตัว ทรีตเมนต์ที่ทดลองประกอบด้วย ทรีตเมนต์ 1: อาหารควบคุม (T1) เป็นอาหารเม็ดสำเร็จรูปไม่เสริมสมุนไพร ทรีตเมนต์ 2: อาหารเสริมสาหร่ายสไปรูลีนา 5% (T2) ทรีตเมนต์ 3: อาหารเสริมสาหร่ายสไปรูลีนา 10% (T3) ทรีตเมนต์ 4: อาหารเสริมฟ้าทะเลลายโจร 0.15% (T4) ทรีตเมนต์ 5: อาหารเสริมฟ้าทะเลลายโจร 0.30% (T5) ทรีตเมนต์ 6: อาหารเสริมกระเทียมสด 0.5% (T6) และทรีตเมนต์ 7: อาหารเสริมกระเทียมสด 1.0% (T7) ทำการทดลองเป็นเวลา 84 วัน โดยศึกษาข้อมูลด้านสมรรถภาพการผลิตของกุ้งขาวแวนนาไมและคุณภาพน้ำในวันที่ 49 ของการทดลอง และข้อมูลด้านปริมาณไวรัสในตับกุ้งเมื่อสิ้นสุดการทดลองวันที่ 84 นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาวิเคราะห์ความแปรปรวน แล้วเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างทรีตเมนต์โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

ผลการวิจัยพบว่า การเสริมสมุนไพรในอาหารมีผลต่อการเจริญเติบโตและอัตราการแลกเนื้อของกุ้งขาวแวนนาไมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยกุ้งที่ได้รับอาหารเสริมสาหร่ายสไปรูลีนา 10% (T3) มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยสูงสุด คือ 0.10 กรัม/ตัว/วัน รองลงมา คือ อาหารเสริมสาหร่ายสไปรูลีนา 5% (T2) และอาหารเสริมกระเทียมสด 1.0% (T7) ซึ่งมีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย 0.09 และ 0.09 กรัม/ตัว/วัน ตามลำดับ ส่วนอัตราการแลกเนื้อของ T3 T2 และ T7 มีค่า 6.49 7.27 และ 7.39 ตามลำดับ ทั้งนี้กุ้งที่ได้รับอาหารเสริมสมุนไพรทุกทรีตเมนต์มีอัตราการเลี้ยงรอดมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) การเสริมสมุนไพรทุกทรีตเมนต์ไม่มีผลต่อคุณภาพน้ำเลี้ยงกุ้ง ($P > 0.05$) สำหรับปริมาณไวรัสในตับกุ้ง พบว่า การเสริมสมุนไพรในอาหารมีผลต่อปริมาณไวรัสในกลุ่มสีเขียวยังมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) แต่ไม่พบความแตกต่างของปริมาณไวรัสในกลุ่มสีเหลือง ($P > 0.05$) โดยกุ้งที่ได้รับอาหารเสริมกระเทียมสด 0.5% (T6) มีปริมาณไวรัสในกลุ่มสีเขียวน้อยที่สุด คือ 12.10×10^2 cfu/g รองลงมาคือ กุ้งที่ได้รับอาหารเสริมกระเทียมสด 1.0% (T7) อาหารเสริมสาหร่ายสไปรูลีนา 10% (T3) อาหารเสริมฟ้าทะเลลายโจร 0.15% และ 0.30% (T4 และ T5) และอาหารเสริมสาหร่ายสไปรูลีนา 5% (T2) ในขณะที่กุ้งที่ได้รับอาหารควบคุม (T1) มีปริมาณไวรัสในกลุ่มสีเขียวมากที่สุด คือ 767.67×10^2 cfu/g

คำสำคัญ กุ้งขาวแวนนาไม สาหร่ายสไปรูลีนา ฟ้าทะเลลายโจร กระเทียมสด สมรรถภาพการผลิต เชื้อไวรัสโอ

* นักศึกษาหลักสูตรปริญญาเกษตรศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช krisada_406@hotmail.com

** รองศาสตราจารย์ ประจำสาขาวิชาเกษตรศาสตร์และสหกรณ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช sirilagwongpichet@gmail.com.

*** ผู้อำนวยการ ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งสมุทรสาคร rittitum@yahoo.com

Abstract

The purpose of this research was to study the effects of spirulina, kariyat, and fresh garlic as feed supplement on productive performance, water quality, and amount of *Vibrio* spp. in the livers of Pacific white shrimps.

The research was carried out by using a completely randomized design with seven treatments and three replications. Each replication consisted of six Pacific white shrimps, weighing 10 to 11 grams each. The treatments consisted of Treatment 1: commercial feed without herbal additive as control (T1), Treatment 2: commercial feed with 5% spirulina added (T2), Treatment 3: commercial feed with 10% spirulina added (T3), Treatment 4: commercial feed with 0.15% kariyat added (T4), Treatment 5: commercial feed with 0.30% kariyat added (T5), Treatment 6: commercial feed with 0.5% fresh garlic added (T6), and Treatment 7: commercial feed with 1.0% fresh garlic added (T7). The experimental trial was conducted for 84 days. Productive performance of shrimp and water quality were done on the day 49 of the trial, and the amount of *Vibrio* spp. in the livers of shrimps were performed at the end of experiment on the day 84. All data were analyzed by using Analysis of Variance. The differences among means were compared with Duncan's New Multiple Range Test.

The results showed that supplementation of herbal products in shrimps diets had statistically significant effects on average daily gain and feed conversion ratio ($P < 0.05$). Shrimps receiving 10% spirulina added (T3) yielded the highest average daily gain, which was 0.10 g/shrimp/d, followed by the 5% spirulina added group (T2) and the 1.0% fresh garlic added (T7), with values of 0.09 and 0.09 g/shrimp/d, respectively. Additionally, feed conversion ratios of T3, T2 and T7 were 6.49, 7.27 and 7.39, respectively. Shrimps receiving herbal supplemented diets had a better survival rates than the control ($P > 0.05$). All herbal supplement diets had no effect on water quality parameters ($P > 0.05$). The amount of *Vibrio* spp. detected in the hepatopancreas of shrimp, showed that supplementation of herbal treatments affected the amount of green colonies of *Vibrio* spp. ($P < 0.05$). However, there were no statistically significant effect on the amount of yellow colonies of *Vibrio* spp. ($P > 0.05$). Shrimps receiving 0.5% fresh garlic group (T6) had the lowest amount of green colonies of *Vibrio* spp., which was 12.10×10^2 cfu/g, followed by the 1.0% fresh garlic group (T7), the 10% spirulina added group (T3), the 0.15% and 0.30% kariyat added groups (T4 and T5), and the 5% spirulina added group (T2). While the control group showed the highest amount of green colonies of *Vibrio* spp., which was 767.67×10^2 cfu/g.

Keywords: Pacific white shrimp, Spirulina, Kariyat, Fresh garlic, Productive performance, *Vibrio* spp

บทนำ

กุ้งขาวแอฟริกาหรือที่เกษตรกรไทยนิยมเรียกกันว่ากุ้งขาวแวนนาไมเป็นกุ้งพื้นเมืองในทวีปอเมริกาใต้ (Holthuis, 1980) มีการเลี้ยงกันอย่างแพร่หลายในประเทศเอกวาดอร์ เม็กซิโก เปรู ปานามา ฮอนดูรัส โคลอมเบีย และบราซิล เป็นต้น (Rosenberry, 1993 ; FAO, 1994) ในปี พ.ศ. 2539 ได้มีการนำเข้ากุ้งชนิดนี้มาเลี้ยงครั้งแรกที่ประเทศไทยได้หวั่น และในปี พ.ศ. 2540 เริ่มมีการลักลอบนำกุ้งขาวแวนนาไมจากประเทศไต้หวันเข้ามาเลี้ยงในประเทศ ต่อมาในปี พ.ศ. 2545 กรมประมงอนุญาตให้นำพ่อแม่พันธุ์กุ้งขาวปลอดเชื้อจากต่างประเทศที่ได้รับการรับรองจากกรมประมงแล้วเท่านั้นเข้ามาทดลองเลี้ยง (มาลินี วิชชาวุธและสมยศ ลิทธิโชคพันธ์ 2548) ในช่วงเวลาดังกล่าวการเลี้ยงกุ้งกุลาดำในประเทศไทยประสบปัญหากุ้งโตช้าและเกิดโรคระบาดในกุ้ง เกษตรกรส่วนใหญ่ประสบปัญหาขาดทุน เมื่อมีเกษตรกรบางรายทดลองเลี้ยงกุ้งขาวซึ่งเลี้ยงง่าย และให้ผลดีเพราะมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ทำให้เกษตรกรจำนวนมากหันมาเลี้ยงกุ้งขาวกันมากขึ้น ต่อมาในปี พ.ศ. 2552 สถานการณ์การเลี้ยงกุ้งขาวเริ่มมีการระบาดของโรคขึ้นจาก แต่นักวิชาการทางด้านสัตว์น้ำสามารถหาแนวทางป้องกันและแก้ไขได้ อย่างไรก็ดี นับจากปี พ.ศ. 2554 เป็นต้นมาเริ่มมีปัญหาโรคคืบเลื้อม หรือโรค EMS ของกุ้งซึ่งระบาดไปแทบทุกประเทศ เนื่องจากยังไม่มีวิธีการจัดการและแก้ไขปัญหาโรค EMS ของกุ้งที่ชัดเจน ทำให้เกษตรกรเริ่มกลับมาใช้ยาปฏิชีวนะกันอย่างแพร่หลายมากขึ้น ผลของการใช้ยาปฏิชีวนะได้สร้างปัญหาสารตกค้างในตัวกุ้งและส่งผลกระทบต่อ การส่งออกกุ้งของไทย ทำให้นักวิชาการด้านสัตว์น้ำพยายามหาแนวทางลดการใช้สารหรือยาปฏิชีวนะด้วยวิธีการต่างๆ เช่น การจัดการเตรียมบ่อ การตรวจสอบและจัดการคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยง การเติมจุลินทรีย์ในบ่อ รวมทั้งการใช้สมุนไพรผสมอาหารเพื่อกระตุ้นภูมิคุ้มกัน เป็นต้น

เนื่องจากสมุนไพรมีสรรพคุณกระตุ้นภูมิคุ้มกันโรค สามารถออกฤทธิ์ฆ่าเชื้อและต้านเชื้อก่อโรคควบคุมจุลินทรีย์ กระตุ้นการกินและย่อยอาหาร ช่วยต้านอนุมูลอิสระและต่อต้านสารพิษ เป็นต้น จึงมีการนำสมุนไพรหลากหลายชนิด เช่น สารสกัดไพลินน้ำ ฟ้าทะลายโจร และกระเทียม เป็นต้น มาใช้ในการเลี้ยงสัตว์น้ำ Watanuki *et al.* (2006) ได้ทดลองให้อาหารผสมสารสกัดไพลินน้ำแก่ปลาการ์ป พบว่า ปลาการ์ปที่ได้รับอาหารผสมสารสกัดไพลินน้ำ มีความสามารถในการกำจัดสิ่งแปลกปลอมสูงขึ้นและเพิ่มความต้านทานต่อการติดเชื้อแบคทีเรีย *Aeromonas hydrophila* ในทำนองเดียวกับ Tayag *et al.* (2010) ทดลองเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม ด้วยอาหารผสมสารสกัดไพลินน้ำ พบว่า มีภูมิคุ้มกันแบบไม่จำเพาะสูงขึ้นและมีความต้านทานต่อการติดเชื้อไวรัส ในขณะ ที่ มะลิ บุญรัตผลิน และคณะ (2547) ทำการทดสอบประสิทธิภาพของฟ้าทะลายโจรต่อการยับยั้งเชื้อก่อโรคกุ้งในหลอดทดลอง พบว่าสารสกัดฟ้าทะลายโจรความเข้มข้น 1,500 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถยับยั้งเชื้อ *Vibrio* spp. ได้ และทำการทดลองผสมกับอาหาร 25 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แก่กุ้งกุลาดำ เป็นเวลา 14 วัน พบว่า มีความต้านทานเชื้อตัวแดงดวงขาว (WSSV) สูงขึ้น สำหรับกระเทียมซึ่งมีคุณสมบัติเสริมสร้างภูมิคุ้มกัน เช่น กระตุ้นการทำงานของ Phagocytic activity และ T-lymphocyte activity ทำให้ปริมาณแอนติบอดีสูงขึ้น นอกจากนี้ Hmuanwongyat (1983) และ Glidnapan (1997) กล่าวว่ากระเทียมมีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อไวรัส และเชื้อรา โดยเฉพาะเชื้อแบคทีเรีย *Aeromonas hydrophila* ที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคขาแดง ก่อให้เกิดความเสียหายต่ออุตสาหกรรม การเลี้ยงกุ้งเป็นอย่างมาก และ Rojtinakorn *et al.* (2009) รายงานว่ากระเทียมสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ

การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 4 The 4th STOU Graduate Research Conference

Aeromonas hydrophila และยังสามารถเพิ่มเซลล์เม็ดเลือดขาว รวมถึงเพิ่มประสิทธิภาพในการจับกินสิ่งแปลกปลอมของเซลล์เม็ดเลือดขาวได้ดีขึ้น

จากคุณสมบัติการกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกัน และการป้องกันและกำจัดเชื้อก่อโรคของ สาหร่ายสไปรูลีนา ฟาทะเลายโจร และกระเทียม ดังกล่าว จึงควรนำมาศึกษาชนิดและระดับที่เหมาะสมในการใช้เสริมในอาหารเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมเพื่อเป็นทางเลือกในการลดการใช้ยาปฏิชีวนะของเกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้ง ซึ่งนอกจากจะช่วยเพิ่มสมรรถภาพการผลิตแล้ว ยังอาจเป็นการลดต้นทุนจากการใช้สารเคมีในการผลิตกุ้งขาวแวนนาไม และทำให้ผู้บริโภคได้บริโภคกุ้งที่ปลอดภัย

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพการผลิตของกุ้งขาวแวนนาไม และคุณภาพน้ำในการเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมที่ได้รับอาหารเสริมสาหร่ายสไปรูลีนา ฟาทะเลายโจร และกระเทียมสด
2. ศึกษาปริมาณเชื้อไวรัสโอในตับกุ้งขาวแวนนาไมที่ได้รับอาหารเสริมสาหร่ายสไปรูลีนา ฟาทะเลายโจร และกระเทียมสด

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely randomized design: CRD) มี 7 ทรีตเมนต์ แต่ละทรีตเมนต์ทำการทดลอง 3 ซ้ำ แต่ละซ้ำใช้กุ้งทดลอง 6 ตัว สำหรับทรีตเมนต์ที่ใช้ทดลองประกอบด้วยทรีตเมนต์ที่ 1: เป็นอาหารไม่เสริมสมุนไพร (กลุ่มควบคุมหรือ T1) ทรีตเมนต์ที่ 2: เป็นอาหารเสริมสาหร่ายสไปรูลีนา 5% (T2) ทรีตเมนต์ที่ 3: เป็นอาหารเสริมสาหร่ายสไปรูลีนา 10% (T3) ทรีตเมนต์ที่ 4: เป็นอาหารเสริมฟาทะเลายโจร 0.15% (T4) ทรีตเมนต์ที่ 5: เป็นอาหารเสริมฟาทะเลายโจร 0.30% (T5) ทรีตเมนต์ที่ 6: เป็นอาหารเสริมกระเทียมสด 0.5% (T6) และทรีตเมนต์ที่ 7: เป็นอาหารเสริมกระเทียมสด 1.0% (T7) ใช้กุ้งขาวแวนนาไมขนาด 10-11 กรัม จำนวน 126 ตัว ทำการทดลองเป็นเวลา 84 วัน ข้อมูลด้านสมรรถภาพการผลิตของกุ้ง ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโต อัตราการแลกเนื้อ และอัตราการเลี้ยงรอด และข้อมูลด้านคุณภาพน้ำทำการเก็บรวบรวมในระยะเวลาทดลอง 49 วัน ส่วนปริมาณเชื้อไวรัสโอในตับกุ้งขาวแวนนาไมเก็บรวบรวมเมื่อสิ้นสุดการทดลองวันที่ 84 ของการทดลอง นำข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมมาวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างทรีตเมนต์ ด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผลการวิจัย

1. สมรรถภาพการผลิตของกุ้งขาวแวนนาไม น้ำหนักกุ้งเมื่อเริ่มต้นการทดลองของทรีตเมนต์ที่ 1 2 3 4 5 6 และ 7 เท่ากับ 10.67 10.92 11.00 10.66 10.39 10.50 และ 10.75 กรัมต่อตัว ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าน้ำหนักกุ้งขาวแวนนาไมของทรีตเมนต์ที่ 1 2 3 4 5 6 และ 7 เท่ากับ 12.89 15.54 16.06 14.73 13.63 13.36 และ 15.03 กรัมต่อตัว ตามลำดับ

การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 4
The 4th STOU Graduate Research Conference

ทั้งนี้กลุ่มที่ได้รับอาหารเสริมสาหร่ายสไปรูลิน่า 5% และ 10% (T2 และ T3) อาหารเสริมฟัทะเลลายโจร 0.15% (T4) และอาหารเสริมกระเทียมสด 1.0% (T7) มีน้ำหนักเมื่อสิ้นสุดการทดลองมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ส่วนกลุ่มที่ได้รับอาหารเสริมฟัทะเลลายโจร 0.30% (T5) อาหารเสริมกระเทียมสด 0.5% (T6) และกลุ่มควบคุมมีน้ำหนักตัวเมื่อสิ้นสุดการทดลองเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) สำหรับอัตราการเจริญเติบโตของกุ้งขาวแวนนาไม พบว่า กุ้งที่ได้รับอาหารเสริมสาหร่ายสไปรูลิน่า 10% (T3) มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยมากที่สุดคือ 0.10 กรัมต่อตัวต่อวัน รองลงมา คือ กุ้งที่ได้รับอาหารเสริมสาหร่ายสไปรูลิน่า 5% (T2) และอาหารเสริมกระเทียมสด 1.0% (T7) มีการเจริญเติบโตเฉลี่ยเท่ากันคือ 0.09 กรัมต่อตัวต่อวัน ซึ่งมากกว่ากุ้งกลุ่มควบคุมที่ได้รับอาหารไม่เสริมสมุนไพรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) โดยกุ้งกลุ่มควบคุมมีอัตราการเจริญเติบโตต่ำสุด คือ 0.04 กรัมต่อตัวต่อวัน สำหรับกุ้งที่ได้รับอาหารเสริมฟัทะเลลายโจรที่ระดับ 0.15 และ 0.30% (T4 และ T5) และกระเทียมสดที่ระดับ 0.5% (T6) มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย 0.08 0.06 และ 0.06 กรัมต่อตัวต่อวัน ตามลำดับ ซึ่งมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การเจริญเติบโตของกุ้งขาวแวนนาไมที่ได้รับอาหารเสริมสมุนไพร

พรีติเมนต์	ข้อมูลการศึกษา		
	น้ำหนักเมื่อเริ่มต้น	น้ำหนักเมื่อสิ้นสุด	อัตราการ
	การทดลอง (กรัมต่อตัว)	การทดลอง (กรัมต่อตัว)	เจริญเติบโต (กรัมต่อตัวต่อวัน)
T1 กลุ่มควบคุม	10.67±0.60	12.89±0.33 ^C	0.04±0.00 ^C
T2 สาหร่ายสไปรูลิน่า 5%	10.92±0.16	15.54±1.24 ^A	0.09±0.02 ^{AB}
T3 สาหร่ายสไปรูลิน่า 10%	11.00±0.17	16.06±1.45 ^A	0.10±0.03 ^A
T4 ฟัทะเลลายโจร 0.15%	10.66±0.29	14.73±0.52 ^{AB}	0.08±0.01 ^{ABC}
T5 ฟัทะเลลายโจร 0.30%	10.39±0.42	13.63±1.02 ^{BC}	0.06±0.02 ^{ABC}
T6 กระเทียมสด 0.5%	10.50±0.36	13.36±0.15 ^{BC}	0.06±0.00 ^{BC}
T7 กระเทียมสด 1.0%	10.75±0.14	15.03±0.83 ^{AB}	0.09±0.17 ^{AB}
p-value	0.487	0.006	0.036

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย±SD ในสัปดาห์เดียวกันที่มีตัวอักษรกำกับต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยของกุ้งขาวแวนนาไมของพรีติเมนต์ที่ 1 2 3 4 5 6 และ 7 เท่ากับ 0.58 0.64 0.64 0.61 0.59 0.59 และ 0.63 กรัมต่อตัวต่อวัน ตามลำดับ สำหรับอัตราการแลกเนื้อของกุ้งขาวแวนนาไม พบว่า กลุ่มที่ได้รับอาหารเสริมสาหร่ายสไปรูลิน่า 5% และ 10% (T2 และ T3) อาหารเสริมฟัทะเลลายโจร 0.15% และ 0.30% (T4 และ T5) และอาหารเสริมกระเทียมสด 1.0% (T7) มีอัตราการแลกเนื้อดีกว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารควบคุม (T1) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ส่วนกุ้งที่ได้รับอาหารเสริมกระเทียมสดที่ระดับ 0.5% (T6) และกลุ่มที่ได้รับอาหารควบคุม (T1) มีอัตราการแลกเนื้อแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 2

การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 4
The 4th STOU Graduate Research Conference

ตารางที่ 2 การใช้อาหารและอัตราการแลกเนื้อของกุ้งขาวแวนนาไมที่ได้รับอาหารเสริมสมุนไพร

ทรีตเมนต์	ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ย (กรัมต่อตัวต่อวัน)	อัตราการแลกเนื้อ
T1 กลุ่มควบคุม	0.58±0.02 ^D	13.08±2.31 ^C
T2 สาหร่ายสไปรูลิน่า 5%	0.64±0.01 ^A	7.27±2.45 ^{AB}
T3 สาหร่ายสไปรูลิน่า 10%	0.64±0.01 ^A	6.49±2.02 ^A
T4 ฟัทะเลลายโจร 0.15%	0.61±0.00 ^{BC}	7.58±1.41 ^{AB}
T5 ฟัทะเลลายโจร 0.30%	0.59±0.20 ^{CD}	9.35±2.10 ^{AB}
T6 กระเทียมสด 0.5%	0.59±0.01 ^{CD}	10.27±0.95 ^{BC}
T7 กระเทียมสด 1.0%	0.63±0.01 ^{AB}	7.39±1.06 ^{AB}
p-value	0.006	0.008

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ±SD ในสัณภูมิเดียวกันที่มีตัวอักษรกำกับต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

อัตราการเลี้ยงรอดของทรีตเมนต์ที่ 1 2 3 4 5 6 และ 7 เท่ากับ ร้อยละ 50.00 67.00 66.66 61.00 66.66 66.66 และ 77.66 ตามลำดับ ทั้งนี้ กุ้งที่ได้รับอาหารเสริมสาหร่ายสไปรูลิน่า 5% และ 10% (T2 และ T3) ฟัทะเลลายโจร 0.15% และ 0.30% (T4 และ T5) กระเทียมสด 0.5% และ 1.0% (T6 และ T7) และกลุ่มควบคุมมีอัตราการเลี้ยงรอดแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 อัตราการเลี้ยงรอดของกุ้งขาวแวนนาไม

ทรีตเมนต์	อัตราการเลี้ยงรอด (ร้อยละ)
T1 กลุ่มควบคุม	50.00±0.00
T2 สาหร่ายสไปรูลิน่า 5%	67.00±0.00
T3 สาหร่ายสไปรูลิน่า 10%	66.66±16.50
T4 ฟัทะเลลายโจร 0.15%	61.00±19.05
T5 ฟัทะเลลายโจร 0.30%	66.66±16.50
T6 กระเทียมสด 0.5%	66.66±16.50
T7 กระเทียมสด 1.0%	77.66±9.23
p-value	0.388

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ±SD

การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 4
The 4th STOU Graduate Research Conference

2. ปริมาณเชื้อไวรัสโอ กุ้งที่ได้รับอาหารเสริมสาหร่ายสไปรูลิना ฟาทะเลสาบโจรและกระเทียมสดทุกระดับมีปริมาณเชื้อไวรัสโอกลุ่มโคโลนีสีเขียวในระดับน้อยกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ในขณะที่ปริมาณเชื้อไวรัสโอกลุ่มโคโลนีสีเหลืองในระดับกุ้งขาวแวนนาไมทุกทรีตเมนต์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) ทั้งนี้กุ้งที่ได้รับอาหารเสริมกระเทียมสด 0.5 % (T6) มีปริมาณเชื้อไวรัสโอกลุ่มสีเขียวน้อยที่สุด คือ 12.10×10^2 cfu/g ส่วนกลุ่มควบคุม (T1) มีปริมาณเชื้อไวรัสโอกลุ่มสีเขียวนมากที่สุด คือ 767.67×10^2 cfu/g ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ปริมาณเชื้อไวรัสโอในระดับของกุ้งขาวแวนนาไมที่ได้รับอาหารเสริมสมุนไพร

ทรีตเมนต์	ปริมาณเชื้อไวรัสโอ ($\times 10^2$ cfu/g)	
	กลุ่มสีเหลือง	กลุ่มสีเขียว
T1 กลุ่มควบคุม	1.55±2.6	767.67±0.28 ^E
T2 สาหร่ายสไปรูลิना 5%	15.65±26.63	357.33±0.41 ^D
T3 สาหร่ายสไปรูลิना 10%	8.93±14.61	183.00±0.17 ^C
T4 ฟาทะเลสาบโจร 0.15%	8.67±11.64	200.33±0.48 ^C
T5 ฟาทะเลสาบโจร 0.30%	27.47±35.14	214.67±0.22 ^C
T6 กระเทียมสด 0.5%	0.30±0.27	12.10±0.17 ^A
T7 กระเทียมสด 1.0%	1.13±1.96	106.00±0.86 ^B
p-value	0.535	0.000

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย±SD ในสัปดาห์เดียวกันที่มีตัวอักษรกำกับต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

อภิปรายผล

1. สมรรถภาพการผลิตของกุ้งขาวแวนนาไม กุ้งขาวแวนนาไมที่ได้รับการเสริมสมุนไพรมีการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการให้อาหารดีกว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารควบคุม โดยกลุ่มที่เสริมสาหร่ายสไปรูลิना 10% (T3) มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยสูงสุด ทั้งนี้เนื่องจากสาหร่ายสไปรูลินามีรงควัตถุมีสารแคโรทีนอยด์ (Carotinoids) ซึ่งเป็นสารต้านออกซิเดชัน (Antioxidant) มีผลดีต่อระบบภูมิคุ้มกันช่วยทำให้กุ้งมีสุขภาพดี และมีโปรตีนถึง 70% ยังประกอบด้วยวิตามินและเกลือแร่ในปริมาณสูง (Belay, 2002) ในขณะที่กุ้งในกลุ่มนี้มีการกินอาหารในปริมาณมากกว่ากลุ่มอื่น จึงอาจมีผลทำให้กุ้งได้รับโภชนาการในอาหารที่นำไปใช้ในการสร้างการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการให้อาหารได้ดีกว่า ในทำนองเดียวกัน ประสิทธิภาพการให้อาหาร พบว่า กุ้งขาวแวนนาไมที่ได้รับอาหารเสริมสมุนไพรทุกทรีตเมนต์ มีอัตราการแลกเนื้อดีกว่ากุ้งขาวแวนนาไมที่ได้รับอาหารกลุ่มควบคุม โดยกุ้งขาวแวนนาไมที่ได้รับเสริมสาหร่ายสไปรูลิना 10% (T3) มีอัตราการแลกเนื้อของดีที่สุดสำหรับอัตราการเลี้ยงรอดของกุ้งขาวแวนนาไม พบว่ากลุ่มที่เสริมสมุนไพรและกลุ่มที่ได้รับอาหารควบคุมมีอัตราการเลี้ยงรอดแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) อย่างไรก็ตาม ผลต่ออัตราการเลี้ยงรอดเมื่อวันที่ 49

การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 4
The 4th STOU Graduate Research Conference

ของการทดลอง พบว่า กุ้งขาวแวนนาไมที่ได้รับอาหารเสริมกระเทียมสด 1.0% (T7) มีอัตราการเลี้ยงรอดสูงที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะในกระเทียม มีสาร Allicin ที่สามารถออกฤทธิ์ฆ่าเชื้อ ป้องกันการอักเสบ และสามารถเพิ่มเซลล์เม็ดเลือดขาว รวมถึงเพิ่มประสิทธิภาพในการจับกินสิ่งแปลกปลอมของเซลล์เม็ดเลือดขาวได้ดีขึ้นทำให้สามารถทนต่อการติดเชื้อโรคต่างๆ ได้ดี (เทพพิทักษ์ บุญทา และ คณะ 2555)

2. ปริมาณเชื้อไวรัสในตับกุ้งขาวแวนนาไม พบว่า ในตับกุ้งขาวแวนนาไมที่ได้รับอาหารเสริมสมุนไพรทุกชนิดมีปริมาณเชื้อไวรัสโอกลุ่มสีเขียวน้อยกว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารควบคุม ($P < 0.05$) โดยกุ้งที่ได้รับการเสริมกระเทียมสด 0.5% และ 1.0% (T6 และ T7) มีปริมาณเชื้อไวรัสโอกลุ่มสีเขียวน้อยที่สุด รองลงมาคือกลุ่มที่ได้รับการเสริมสาหร่ายสไปรูลิน่า 10% (T3) เสริมฟ้าทะลายโจร 0.15 และ 0.30% (T4 และ T5) ตามด้วยกลุ่มที่ได้รับการเสริมสาหร่ายสไปรูลิน่า 5% (T2) ตามลำดับ และกลุ่มที่ได้รับอาหารควบคุมมีปริมาณไวรัสโอกลุ่มสีเขียวน้อยที่สุด ทั้งนี้ ลีลา เรืองแป้น และคณะ (2540) กล่าวว่า เมื่อสัตว์น้ำอยู่ในภาวะเครียดหรือมีภูมิคุ้มกันต่ำ โดยเฉพาะเมื่อนำมาเลี้ยงอย่างหนาแน่นในบ่อหรือในที่กักขัง เชื้อไวรัสโอที่พบทั่วไปในน้ำทะเลอาจจะกลายเป็นเชื้อก่อโรคทำให้สัตว์น้ำป่วยและตายได้หากไม่มีการแก้ไขปัญหามาโดยเฉพาะ *Vibrio* spp. ที่อยู่ในกลุ่มโคโลนิสีเขียว ได้แก่ *V. vulnificus*, *V. damsela*, *V. parahaemolyticus* สำหรับปริมาณเชื้อไวรัสโอกลุ่มสีเหลืองจากการวิจัยครั้งนี้ พบว่า ทุก ทรีตเมนต์มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) ทั้งนี้ ฐิตาพร จิวักดิ์ และคณะ (2549) ได้ศึกษาชนิดเชื้อไวรัสโอในตับ/ตับอ่อนในแม่กุ้งแชบ๊วย พบว่า เชื้อไวรัสโอกลุ่มสีเหลืองจากตับและตับอ่อนในแม่กุ้งแชบ๊วยเป็นแบคทีเรียที่ไม่ก่อให้เกิดโรคในสัตว์น้ำ

สรุปผลการวิจัย

การเสริมสมุนไพรในอาหารมีผลต่อการเจริญเติบโตและอัตราการแลกเนื้อของกุ้งขาวแวนนาไมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยกุ้งที่ได้รับอาหารเสริมสาหร่ายสไปรูลิน่า 10% (T3) มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยสูงสุด คือ 0.10 กรัมต่อตัวต่อวัน รองลงมา คือ อาหารเสริมสาหร่ายสไปรูลิน่า 5% (T2) ในขณะที่อัตราการแลกเนื้อของ T3 และ T2 มีค่า 7.27 และ 6.49 ทั้งนี้กุ้งที่ได้รับอาหารเสริมสมุนไพรทุกชนิดมีอัตราการเลี้ยงรอดมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) การเสริมสมุนไพรทุกชนิดไม่มีผลต่อคุณภาพน้ำเลี้ยงกุ้ง ($P > 0.05$) สำหรับปริมาณไวรัสโอในตับกุ้ง พบว่า การเสริมสมุนไพรในอาหารมีผลต่อปริมาณไวรัสโอกลุ่มสีเขียวน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) แต่ไม่พบความแตกต่างของปริมาณไวรัสโอกลุ่มสีเหลือง ($P > 0.05$) โดยกุ้งที่ได้รับอาหารเสริมกระเทียมสด 0.5% (T6) มีปริมาณไวรัสโอกลุ่มสีเขียวน้อยที่สุด คือ 12.10×10^2 cfu/g รองลงมาคือ กุ้งที่ได้รับอาหารเสริมกระเทียมสด 1.0% (T7) อาหารเสริมสาหร่ายสไปรูลิน่า 10% (T3) อาหารเสริมฟ้าทะลายโจร 0.15% และ 0.30% (T4 และ T5) และอาหารเสริมสาหร่ายสไปรูลิน่า 5% (T2) ในขณะที่กุ้งที่ได้รับอาหารควบคุม (T1) มีปริมาณไวรัสโอกลุ่มสีเขียวน้อยที่สุด คือ 767.67×10^2 cfu/g ดังนั้น การเสริมสมุนไพรในอาหารที่ใช้เลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมสามารถลดปริมาณเชื้อไวรัสโอกลุ่มสีเขียวได้ และช่วยเพิ่มสมรรถภาพการผลิตของกุ้งได้

การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 4
The 4th STOU Graduate Research Conference

- Glidnapan W. (1997). "Knowledge of herbs". Edition 2. *Samugkeesarn (Dokya) Company Ltd.*, Bangkok.
- Hmuanwongyat, P. (1983). "Handbook of the use herbs". *Medical Media Publishing Ed 2.*, Bangkok.
- Holthuis, L. B. (1980) "FAO Species Catalogue Vol. 1, Shrimps and Prawns of the World". Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Tayag, C.M., Lin, Y., C., Liou, C., and Chen, J. (2010). "Administration of the hot-water extract of *Spirulina platensis* enhanced the immune response of white shrimp *Litopenaeus vannamei* and its resistance against *Vibrio alginolyticus*". *Fish & Shellfish Immunology* 28.
- Rosenberry, R. (1993). "World Shrimp Farming". *Aquaculture Digest* December. 1993.
- Rojtinnakom J., Ruttanpot T., Chaiwong S., Nopiwong A. and Kumtrakul A., (2009). "Effect of algae resistant on bacteria and fungi aquaculture". IRPOS 2009 TFR. No. I35D03023.
- Watanuki, H., Ota, K., Kato, T., and Sakai, M. (2006). "Immunostimulant effects of dietary *Spirulina platensis* on carp". *Cyprinus carpio Aquaculture* 258.

