บทที่ 5
สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผล

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยในครั้งนี้คือ เพื่อทำการผลิตหัวเชื้อจุลินทรีย์ ปม.1 แล้วทำการศึกษาชนิดของน้ำและอาหารที่เหมาะสมกับการขยายเชื้อจุลินทรีย์ ปม.1 และเพื่อศึกษาผลของเชื้อจุลินทรีย์ ปม.1 ต่อการควบคุมเชื้อวิบริโอ (*Vibrio*) ในระดับห้องปฏิบัติการและในบ่อเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมของเกษตรกร ซึ่งจะเป็นข้อมูลสนับสนุนในการใช้หัวเชื้อจุลินทรีย์ ปม.1 เพื่อป้องกันการเกิดโรคตับอักเสบเฉียบพลัน (Acute Hepatopancreatic Necrosis Disease, AHPND) หรือที่เรียกกันว่า โรคตายด่วนในกุ้ง หรือ EMS (Early Mortality Syndrome) จากผลการศึกษาพบว่า น้ำที่ใช้ขยายหัวเชื้อจุลินทรีย์ที่ดีที่สุดคือน้ำจืดที่สะอาด ส่วนของอาหารขยายสามารถใช้ได้ทั้งน้ำตาลทรายและกากน้ำตาล โดยในการศึกษาผลของเชื้อจุลินทรีย์ ปม.1 ต่อการควบคุมเชื้อวิบริโอ (*Vibrio*) ในระดับห้องปฏิบัติการ พบว่ากุ้งที่ติดเชื้อแล้วทำการเลี้ยงด้วยอาหารผสมหัวเชื้อจุลินทรีย์ ปม.1 มีอัตราการรอดชีวิตสูงที่สุด เมื่อทำการตรวจหาเชื้อ *V. parahaemolyticus* ด้วยวิธี PCR ในเนื้อเยื่อของกุ้ง พบว่า กุ้งติดเชื้อที่เพาะเลี้ยงด้วยอาหารผสมหัวเชื้อจุลินทรีย์ ปม.1 สามารถตรวจพบเชื้อ *V. parahaemolyticus* ในตับของตัวอย่างกุ้งได้น้อยสุด นอกจากนี้ในการศึกษาในบ่อเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมของเกษตรกร จำนวน 5 ฟาร์ม ซึ่งตั้งอยู่ในพื้นที่อำเภอท่าใหม่และอำเภอนายายอาม จังหวัดจันทบุรี โดยเกษตรกรมีการใช้จุลินทรีย์ ปม. 1 ในการเตรียมบ่อ จากนั้นทำการตรวจติดตามเชื้อ *V. parahaemolyticus* สายพันธุ์ก่อโรค AHPND ด้วยวิธี PCR ในตัวอย่างน้ำ ดิน และกุ้งในบ่อเพาะเลี้ยง พบว่าการใช้จุลินทรีย์ ปม. 1 เพื่อควบคุมการเกิดโรคในบ่อเพาะเลี้ยงจากทั้ง 5 ฟาร์ม ให้ผลในช่วงระยะเวลาที่ตรวจพบเชื้อ *V. parahaemolyticus* ที่แตกต่างกัน โดยในฟาร์มที่ 1 และฟาร์มที่ 4 ตรวจพบเชื้อ *V. parahaemolyticus* ได้เร็วกว่าจากฟาร์มอื่น ๆ แต่ฟาร์มที่ 2, 3, และ 5 พบว่าตรวจพบเชื้อ *V. parahaemolyticus* ได้ช้ากว่า

ดังนั้น จากการศึกษาครั้งนี้ พบว่าเชื้อจุลินทรีย์ ปม.1 สามารถช่วยลดความรุนแรงโรค AHPND โดยลดการแพร่กระจายของเชื้อไปยังตับซึ่งเป็นเนื้อเยื่อเป้าหมายของโรคนี้ ทำให้กุ้งมีอัตราการรอดชีวิตที่เพิ่มขึ้น อีกทั้งการใช้เชื้อจุลินทรีย์ ปม.1 ในบ่อเลี้ยงกุ้งของเกษตรกร พบว่ามีบางฟาร์มที่สามารถควบคุมการระบาดของเชื้อ *V. parahaemolyticus* สายพันธุ์ก่อโรค AHPND ได้ โดยมีการตรวจพบเชื้อได้ช้ากว่าฟาร์มอื่น โดยข้อมูลจากงานวิจัยนี้ทำให้ทราบถึงประสิทธิภาพหัวเชื้อจุลินทรีย์ ปม.1 ที่ช่วยในการป้องกันและลดความรุนแรงของโรค AHPND ที่ทำให้เกิดความเสียหายให้แก่กุ้งที่

เพาะเลี้ยงและยังเป็นข้อมูลที่สนับสนุนการใช้ประโยชน์จากเชื้อจุลินทรีย์ ปม.1 ในพื้นที่จังหวัดจันทบุรี ทั้งนี้เพื่อลดการใช้สารเคมีและยาปฏิชีวนะแล้วหันมาใช้จุลินทรีย์ในการบำบัดและควบคุมโรคแทน

อภิปรายผล

ผลการศึกษาชนิดของน้ำและอาหารที่เหมาะสมกับการขยายเชื้อจุลินทรีย์ ปม.1 ชนิดน้ำ พบว่า น้ำที่ใช้ขยายหัวเชื้อจุลินทรีย์ที่ดีที่สุดคือน้ำจืดที่สะอาด โดยพบปริมาณเชื้อบาซิลลัสที่เจริญเติบโตในระยะเวลาที่รวดเร็วกว่าและไม่มีเชื้อวิบริโอปนเปื้อนในน้ำขยาย ทั้งนี้เนื่องจากเชื้อบาซิลลัสเป็นกลุ่มแบคทีเรียที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในน้ำจืดมากกว่าในน้ำเค็มและการใช้น้ำจืดในการขยายหัวเชื้อแล้วพบว่าไม่มีเชื้อวิบริโอปนเปื้อนเลยเนื่องมาจากเชื้อกลุ่มวิบริโอเป็นเชื้อที่ไม่สามารถเจริญเติบโตได้ในสภาวะที่ปราศจากความเค็ม ทั้งนี้หากไม่สามารถหาน้ำจืดมาใช้ได้ ควรใช้น้ำทะเลจากบ่อพักน้ำที่สะอาดและผ่านการฆ่าเชื้อด้วยคลอรีน แต่ถ้าไม่สามารถใช้น้ำจากบ่อพักน้ำได้ ก็ใช้น้ำจากบ่อเลี้ยงได้เช่นกัน แต่ต้องฆ่าเชื้อด้วยคลอรีนก่อนเสมอ เนื่องจากน้ำที่มีความเค็มมากกว่า 20 ppt ถ้านำมาใช้ในการขยายและไม่ผ่านการฆ่าเชื้อจะพบปริมาณวิบริโอเจริญเติบโตร่วมกับปริมาณบาซิลลัส และทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานของจุลินทรีย์ลดน้อยลง ในส่วนของอาหารขยายสามารถใช้ได้ทั้งน้ำตาลทรายและกากน้ำตาล แต่ให้พิจารณาใช้กากน้ำตาลที่มีคุณภาพดีจะทำใช้การเจริญเติบโตของจุลินทรีย์มีประสิทธิภาพสูงสุด

การศึกษาผลของเชื้อจุลินทรีย์ ปม.1 ต่อการควบคุมเชื้อวิบริโอ (*Vibrio*) ในระดับห้องปฏิบัติการโดยใช้กุ้งเป็นสัตว์ทดลอง ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการติดเชื้อในลูกกุ้งขาวแวนนาไมระยะ Post larvae 21 (PL21) โดยใช้ปริมาณเชื้อที่มีความเหมาะสมในการติดเชื้อ (infective dose) คือ 10^8 CFU/ml เป็นเวลา 1 ชั่วโมง เช่นเดียวกับในการศึกษาของ Khimmakthong & Sukkarun (2017 : 107-112) จากนั้นทดสอบโดยการให้อาหารที่มีการผสมหัวเชื้อจุลินทรีย์ ปม.1 และจุลินทรีย์ที่เป็นส่วนประกอบของหัวเชื้อจุลินทรีย์ ปม.1 แยกชนิดกัน (*B. subtilis*, *B. licheniformis* หรือ *B. megaterium*) แล้วศึกษาความรุนแรงของโรคที่เกิดขึ้น โดยเก็บข้อมูลอัตราการรอดชีวิตน้ำหนักกุ้ง และตรวจสอบการแพร่กระจายของเชื้อ *Vibrio parahaemolyticus* ไปยังเนื้อเยื่อต่าง ๆ ด้วยวิธี PCR พบว่ากุ้งที่ติดเชื้อแล้วได้รับอาหารผสมหัวเชื้อจุลินทรีย์ ปม.1 มีอัตราการรอดชีวิตที่สูงที่สุด หรือมีความรุนแรงของโรค AHPND ได้น้อยที่สุด ส่วนกุ้งที่ติดเชื้อแล้วได้รับอาหารที่ไม่ผสมเชื้อจุลินทรีย์ใด ๆ มีอัตราการรอดชีวิตต่ำสุดเมื่อเทียบกับกุ้งจากถังอื่น ๆ นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบอัตราการรอดชีวิตระหว่างกุ้งติดเชื้อที่ถูกเลี้ยงด้วยอาหารผสม *B. subtilis*, *B. licheniformis* หรือ *B. megaterium* ในแต่ละถัง พบว่าอัตราการรอดชีวิตของกุ้งจากถังที่เลี้ยงด้วยอาหารผสม

B. subtilis, *B. licheniformis* (ถังที่ 3 และ 4) เมื่อเปรียบเทียบกับถังที่มีการติดเชื้อกุ้งแต่เลี้ยงด้วยอาหารปกติ (ถังที่ 1; Control+V.para) ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่ในถังที่ 5 ที่ทำการเพาะเลี้ยงกุ้งติดเชื้อด้วยอาหารผสม *B. megaterium* พบว่ามีอัตราการรอดชีวิตที่สูงกว่าถังที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value < 0.05) ซึ่งให้ผลที่ตรงกันข้ามกับรายงานวิจัยของ Zokaeifar, H. et al. (2014 : 68-74) ที่ได้ทำการทดลองโดยใช้เชื้อ *Bacillus subtilis* กับกุ้งขาวแวนนาไมที่ได้รับเชื้อ *Vibrio harveyi* ซึ่งพบว่ากุ้งในกลุ่มที่ได้รับเชื้อ *B. subtilis* มีอัตราการรอดตายสูงกว่ากลุ่มควบคุมซึ่งเป็นกุ้งที่ติดเชื้อแต่ไม่ได้ให้เชื้อ *B. subtilis* ในขณะที่การศึกษาครั้งนี้พบว่า ในถังที่ 3 ที่เพาะเลี้ยงกุ้งติดเชื้อ *V. parahaemolyticus* ด้วยอาหารผสม *B. subtilis* กลับให้ผลอัตราการรอดชีวิตที่ไม่แตกต่างกันกับถังที่ 1 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากกลไกการเกิดโรคของ *Vibrio harveyi* และ *V. parahaemolyticus* อาจมีความแตกต่างกัน จึงทำให้ความสามารถของ *B. subtilis* ในการควบคุมการเกิดโรคแตกต่างกันไปด้วย

หลังจากที่ยุติการทดลอง แล้วทำการชั่งน้ำหนักของกุ้ง พบว่ากุ้งติดเชื้อที่เลี้ยงด้วยอาหารปกติที่ไม่ได้ผสมจุลินทรีย์ใด ๆ กุ้งที่ให้อาหารผสมหัวเชื้อจุลินทรีย์ ปม.1 กุ้งที่ให้อาหารผสม *B. subtilis* กุ้งที่ให้อาหารโดยผสม *B. licheniformis* และกุ้งที่ให้อาหารผสม *B. megaterium* มีน้ำหนักที่ไม่แตกต่างกัน แต่เมื่อทำการเปรียบเทียบน้ำหนักของกุ้งติดเชื้อที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมจุลินทรีย์ต่าง ๆ เหล่านี้กับน้ำหนักของกุ้งที่ไม่ติดเชื้อ (ถังที่ 6; Control-V. para) พบว่ากุ้งที่ไม่ได้ติดเชื้อมีน้ำหนักมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value < 0.05) เมื่อนำข้อมูลน้ำหนักมาทำการพิจารณาร่วมกับอัตราการรอดชีวิตจะเห็นว่ากุ้งที่ติดเชื้อ *V. parahaemolyticus* อยู่ก่อนแล้วและเพาะเลี้ยงต่อด้วยอาหารที่ผสมจุลินทรีย์ต่าง ๆ พบว่าจุลินทรีย์เหล่านี้ช่วยให้กุ้งที่ติดเชื้อรอดชีวิตได้นานขึ้น แต่กุ้งเหล่านี้ก็มีน้ำหนักน้อยเมื่อเทียบกับกุ้งที่ไม่ได้ติดเชื้อ

นอกจากนี้เพื่อเป็นการศึกษากลไกของหัวเชื้อจุลินทรีย์ ปม.1 และเชื้อ *Bacillus* ต่าง ๆ ในการควบคุมการเกิดโรคจากเชื้อ *V. parahaemolyticus* ที่เป็นสาเหตุของโรค AHPND ในสัตว์ทดลอง ในการศึกษาครั้งนี้จึงได้ทำการตรวจการแพร่กระจายของเชื้อในเนื้อเยื่อต่าง ๆ ด้วยวิธี PCR โดยเชื้อที่เป็นสาเหตุของโรค AHPND จะปรากฏ PCR product ขนาด 897, 500, 360 base pairs และโดยปกติแล้วเชื้อ *V. parahaemolyticus* ที่เป็นสาเหตุของโรค AHPND จะทำให้เกิดโรคในตัวกุ้งเฉพาะส่วนตับมากที่สุด เนื่องจากตับเป็นเนื้อเยื่อเป้าหมาย (target tissue) โดยผลการตรวจในกุ้งที่ตายระหว่างการทดลอง พบว่า ตับกุ้งที่ตายระหว่างการทดลองตรวจพบ PCR product ที่จำเพาะต่อเชื้อที่เป็นสาเหตุของโรค AHPND ในกุ้งทุกตัว นอกจากนี้เมื่อนำกุ้งที่รอดชีวิตในแต่ละถังมายุติการทดลองแยกชิ้นส่วนเนื้อเยื่อ ตับ กล้ามเนื้อ และลำไส้ เพื่อทำการตรวจหาการแพร่กระจายของเชื้อ

V. parahaemolyticus ด้วยวิธี PCR ดังกล่าวข้างต้น พบว่ากุ้งที่เพาะเลี้ยงด้วยอาหารผสมหัวเชื้อจุลินทรีย์ ปม.1 มีส่วนช่วยลดความรุนแรงของโรคโดยลดการกระจายของเชื้อไปยังตับซึ่งเป็นอวัยวะเป้าหมายของโรคนี้ ทั้งนี้กุ้งที่เพาะเลี้ยงด้วยอาหารผสม *B.subtilis* ยังคงพบการแพร่กระจายของเชื้อ *V. parahaemolyticus* ทั้งในตับ กล้ามเนื้อ และลำไส้กุ้ง แต่ก็พบว่าในกุ้งบางตัวตรวจไม่พบเชื้อในตับ ส่วนกุ้งที่เพาะเลี้ยงด้วยอาหารผสม *B. licheniformis*, *B. megaterium* และอาหารปกติที่ไม่ได้ผสมจุลินทรีย์ใด ๆ ตรวจพบการแพร่กระจายของเชื้อ *V. parahaemolyticus* ที่เป็นสาเหตุของโรค AHPND ทั้งในตับ กล้ามเนื้อ และลำไส้ โดยงานวิจัยของ Khimmakthong & Sukkarun (2017 : 107-112) ได้ทำการศึกษาการแพร่กระจายของเชื้อ *V. parahaemolyticus* ในเนื้อเยื่อของกุ้งขาวแวนนาไม โดยนำกุ้งขาวแวนนาไมมาติดเชื้อ *V. parahaemolyticus* ในถังที่มีน้ำทะเล แล้วทำการศึกษาด้วยเทคนิค PCR พบว่า หลังจากที่ให้กุ้งติดเชื้อเป็นเวลา 1 นาที 1, 6, 12, 24, 48 และ 72 ชั่วโมง ผลจาก PCR พบว่ามีเชื้อ *V. parahaemolyticus* แพร่กระจายในกุ้งมากที่สุดที่เวลา 6 ชั่วโมง โดยพบเชื้อ *V. parahaemolyticus* ได้ในเหงือก ตับ ลำไส้ กล้ามเนื้อ และระบบหมุนเวียนเลือด ซึ่งพบจำนวนของเชื้อ *V. parahaemolyticus* ในตับมากที่สุด ซึ่งก็ให้ผลการทดลองที่สอดคล้องและสนับสนุนกับการศึกษาครั้งนี้

ดังนั้น จากผลการศึกษาครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่า หัวเชื้อจุลินทรีย์ ปม.1 สามารถลดอัตราการตายของกุ้งในกรณีที่กุ้งมีการติดเชื้อ *V. parahaemolyticus* อยู่ก่อนแล้ว โดยมีกลไกในการลดความรุนแรงของโรคด้วยการยับยั้งหรือชะลอการแพร่กระจายของเชื้อ *V. parahaemolyticus* ไปยังตับซึ่งเป็นเนื้อเยื่อเป้าหมายของโรคนี้ จึงทำให้กุ้งติดเชื้อที่มีการเลี้ยงด้วยอาหารผสมหัวเชื้อจุลินทรีย์ ปม.1 มีอัตราการรอดชีวิตที่มากกว่ากลุ่มอื่น ๆ อย่างไรก็ตามการเลี้ยงกุ้งติดเชื้อด้วยอาหารที่ผสมหัวเชื้อจุลินทรีย์ ปม.1 ถึงแม้จะทำให้อัตราการรอดชีวิตของกุ้งยาวนานขึ้น แต่ก็ไม่ได้มีผลทำให้น้ำหนักของกุ้งเพิ่มมากขึ้น

ในการใช้จุลินทรีย์เพื่อยับยั้งการเกิดโรคในกุ้ง มักใช้ในรูปแบบของโปรไบโอติก (probiotics) เพื่อส่งเสริมภูมิต้านทานและความแข็งแรงของกุ้งโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดอัตราการเกิดโรค ลดการใช้ยาปฏิชีวนะและสารเคมีในการควบคุมโรค นอกจากนี้ยังมีการใช้โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อควบคุมเชื้อก่อโรคในสิ่งแวดล้อมหรือควบคุมคุณภาพน้ำในบ่อเพาะเลี้ยง (Kumar, V.S. et al. 2016 : 342-368) ดังเช่นในการศึกษาของ นฤมล รัตนขันแสง, ชลอ ลิ้มสุวรรณ และนิติ ชูเชิด (2556 : 286-293) ได้รายงานถึงผลของโปรไบโอติก (*Bacillus* spp.) ที่มีคุณสมบัติต่อการเจริญเติบโต และอัตราการรอดตายในการเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม พบว่ากุ้งที่ได้รับจุลินทรีย์โปรไบโอติกปริมาณ 4 พีพีเอ็ม มีน้ำหนักเฉลี่ยที่สูงกว่ากุ้งที่ได้รับจุลินทรีย์โปรไบโอติกปริมาณ 3 และ 2 พีพีเอ็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) แต่พบว่าอัตราการรอดตายของกุ้งที่มีการเติมโปรไบโอติกปริมาณ 3 พีพีเอ็ม มีค่าสูงที่สุด

จากกลุ่มการทดลองทั้งหมด และการทดลองของ มนฑกานต์ สมบูรณ์ และคนอื่น ๆ (2552 : 178-187) ที่ใช้ผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์ *Bacillus* spp. ในน้ำต่อการอนุบาลลูกกุ้ง พบว่ากลุ่มที่มีการใช้จุลินทรีย์มีอัตราการรอดตายสูงกว่ากลุ่มควบคุม ทั้งนี้อาจอธิบายได้จากรายงานของ Nakayama, Lu, & Nomura (2009 : 679-684) ที่พบว่าแบคทีเรีย *B. subtilis, B. licheniformis* และ *B. megaterium* มีผลยับยั้งการเจริญและการสร้างสารพิษของ *V. harveyi* จึงทำให้กุ้งที่ได้รับโปรไบโอติกมีอัตราการรอดชีวิตที่สูงกว่ากลุ่มควบคุม และ Tseng, D.Y. et al. (2009 : 339-344) ยังพบว่าการผสมโปรไบโอติก *B. subtilis* ลงในอาหารเพาะเลี้ยงกุ้งขาวจะช่วยกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันของกุ้งให้เพิ่มความต้านทานต่อการติดเชื้อ *V. alginolyticus* และเพิ่มอัตราการรอดชีวิต โดยกระตุ้นการเกิดปฏิกิริยาของ phenol oxidase และเพิ่มความสามารถในการจับกินเชื้อโรคของเม็ดเลือดขาวด้วยกระบวนการ phagocytosis

เพื่อเป็นการศึกษาประสิทธิภาพของหัวเชื้อจุลินทรีย์ ปม.1 ต่อการควบคุมเชื้อวิบริโอ (*Vibrio*) ในบ่อเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมของเกษตรกร ในการศึกษาครั้งนี้จึงได้ทำการตรวจติดตามเชื้อ *V. parahaemolyticus* สายพันธุ์ก่อโรค AHPND ด้วยวิธี PCR ในตัวอย่างน้ำ ดิน และกุ้งจากบ่อเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมของเกษตรกร จำนวน 5 ฟาร์ม ซึ่งตั้งอยู่ในพื้นที่อำเภอท่าใหม่และอำเภอนายายอาม จังหวัดจันทบุรี โดยเกษตรกรมีการใช้จุลินทรีย์ ปม. 1 ในการเตรียมบ่อ แล้วเอาน้ำเข้าบ่อ จากนั้นลงจุลินทรีย์ ปม.1 วันเว้นวัน จากการศึกษาพบว่าการใช้จุลินทรีย์ ปม. 1 เพื่อควบคุมการเกิดโรค AHPND ในบ่อเพาะเลี้ยง จากทั้ง 5 ฟาร์ม ให้ผลในช่วงระยะเวลาที่ตรวจพบเชื้อ *V. parahaemolyticus* ที่แตกต่างกัน โดยบ่อเลี้ยงกุ้งจากฟาร์มที่ 1 และฟาร์มที่ 4 ตรวจพบเชื้อ *V. parahaemolyticus* ได้เร็วกว่าจากฟาร์มอื่น ๆ แต่บ่อเลี้ยงกุ้งจากฟาร์มที่ 2, 3, และ 5 พบว่าการใช้จุลินทรีย์ ปม. 1 สามารถควบคุมการระบาดของเชื้อ *V. parahaemolyticus* สายพันธุ์ก่อโรค AHPND ได้ยาวนานกว่าจากผลการตรวจพบเชื้อได้ช้ากว่า ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ไม่มีบ่อเพาะเลี้ยงที่เป็นบ่อควบคุม ซึ่งต้องเป็นบ่อที่ไม่มีการใช้จุลินทรีย์ ปม.1 เนื่องจากเกษตรกรก็มีความกังวลว่าจะเกิดโรคในกุ้งหากไม่ใช้สิ่งใดยับยั้งหรือป้องกันเลย จึงยังไม่สามารถสรุปได้ว่าการใช้จุลินทรีย์ ปม.1 ในการควบคุมโรคในบ่อเพาะเลี้ยงมีประสิทธิภาพที่ดีกว่าการไม่ใช้จุลินทรีย์ ปม.1 หรือไม่ ในการศึกษาครั้งนี้จึงเป็นเพียงการตรวจติดตามผลของใช้หัวเชื้อจุลินทรีย์ ปม.1 ในบ่อเลี้ยงกุ้งของเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดจันทบุรีเท่านั้น อย่างไรก็ตามในการศึกษาของ ปาจรีย์ จือเหลียง และคนอื่น ๆ (2555 : 65-74) ได้ทำการศึกษาผลของการใช้แบคทีเรีย *Bacillus* spp. ต่อการเจริญเติบโตและอัตราการรอดชีวิตของกุ้งขาวแวนนาไมในฟาร์มเลี้ยงกุ้ง โดยใช้บ่อทดลอง 6 บ่อ แบ่งเป็น 2 ชุดการทดลอง คือ ชุดการทดลองที่ 1 ทำการเลี้ยงกุ้งด้วยอาหารผสมแบคทีเรีย *Bacillus* spp. โดยคลุกผสมอาหารในอัตราส่วน 2 กรัมต่ออาหารกุ้ง 1 กิโลกรัม (ชุดทดลอง) และชุดการทดลองที่ 2 ซึ่งให้อาหารปกติที่

ไม่ได้ผสมเชื้อใด ๆ (ชุดควบคุม) พบว่ากุ้งในชุดทดลองมีปริมาณเชื้อ *Vibrio* spp. ในเลือดต่ำกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ถึงแม้จะมีน้ำหนักที่มากกว่าชุดควบคุมแต่ก็ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อีกทั้งพบว่าอัตราการรอดชีวิตระหว่างกุ้งในชุดทดลองและชุดควบคุมมีค่าที่ใกล้เคียงกันและไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน

ข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาประสิทธิภาพของหัวเชื้อจุลินทรีย์ ปม.1 ต่อการควบคุมเชื้อวิบริโอ (*Vibrio*) ในบ่อเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมของเกษตรกร เพื่อให้สามารถสรุปได้ว่าการใช้หัวเชื้อจุลินทรีย์ ปม.1 สามารถควบคุมการเกิดโรค AHPND ในกุ้งขาวแวนนาไมในบ่อเลี้ยงได้จริงหรือไม่ จำเป็นต้องมีบ่อเลี้ยงที่เป็นกลุ่มควบคุม คือเป็นบ่อที่ไม่มีการใช้จุลินทรีย์ ปม.1 ทั้งในการเตรียมบ่อและระหว่างการเลี้ยง จึงจะสามารถสรุปผลได้อย่างชัดเจน นอกจากนี้การศึกษาว่าเชื้อจุลินทรีย์ ปม.1 สามารถยับยั้งการแพร่กระจายของเชื้อวิบริโอไปยังตับของกุ้งได้อย่างไร ก็เป็นคำถามวิจัยหนึ่งที่น่าสนใจ ซึ่งอาจต้องทำการศึกษาต่อไป

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี