

บทที่ 6

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การเสริมภูมิคุ้มกันในกึ่งกลาดำ โดย *C. butyricum* มีข้อสรุปดังนี้

1. การใช้ผลิตภัณฑ์ทางการค้า IE-04 ความเข้มข้น 100 ppm ผสมในอาหารเสริมให้กึ่งกลาดำในระยะเวลาสั้นๆ คือ 7 วันติดต่อกันจะช่วยเพิ่มความต้านทานต่อการเหนี่ยวนำด้วย *V. parahaemolyticus* โดยการฉีดเข้ากล้ามเนื้อได้เพียงเล็กน้อย รวมทั้งเพิ่มระดับ bactericidin และ % phagocytosis ส่วนการเสริมในอาหารติดต่อกันเป็นเวลานาน 30-60 วัน จะช่วยเพิ่มความต้านทานต่อการติดเชื้อ YHV โดยไม่มีการเพิ่มขึ้นของ bactericidin และ % phagocytosis (ตารางที่ 14)

2. การเสริมภูมิคุ้มกันในกึ่งกลาดำโดยการเสริมด้วยเซลล์ของ *C. butyricum* ความเข้มข้น 100 ppm จะช่วยเพิ่มความต้านทานต่อการติดเชื้อ YHV

3. จากการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเซลล์ *C. butyricum* และสารกระตุ้นทางการค้า IE-04 เป็นเวลา 30 วัน จะช่วยเพิ่มความต้านทานต่อการเหนี่ยวนำด้วย *V. harveyi* โดยการแช่, การเหนี่ยวนำด้วย YHV, bactericidin และ % phagocytosis ในกึ่งกลาดำได้ โดยจะยังคงอยู่เป็นเวลา 7 วันหลังการเสริม การเสริมด้วยสารกระตุ้น IE-04 จะให้ผลดีกว่าการเสริมด้วยเซลล์ของ *C. butyricum* เล็กน้อย

4. จากการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเซลล์ *C. butyricum*, สารกระตุ้นทางการค้า IE-04 และสารผสมระหว่างเซลล์ของ *C. butyricum* กับสารกระตุ้นทางการค้า IE-04 ความเข้มข้น 100 และ 200 ppm เป็นเวลา 7 วัน พบว่ากลุ่มที่ได้รับสารกระตุ้น IE-04 100 ppm มีความต้านทานต่อ YHV มีระดับ bactericidin และ % phagocytosis สูงขึ้นหลังหยุดการเสริม 7-14 วัน ส่วนการเสริมด้วยเซลล์ของ *C. butyricum* จะมีความต้านทานต่อ YHV สูงขึ้นหลังการเสริมและคงอยู่หลังหยุดการเสริม 7 วัน โดยมีการตอบสนองทางด้านภูมิคุ้มกัน คือ phagocytosis และ bactericidin สูงขึ้นด้วย การเสริมด้วยสารผสมระหว่างเซลล์ของ *C. butyricum* กับสารกระตุ้น IE-04 ในอัตราส่วน 1:1 (น้ำหนัก/น้ำหนัก) ความเข้มข้น 100 ppm เป็นเวลา 7 วัน จะช่วยเพิ่มความต้านทานต่อ *V. harveyi* ได้นานหลังหยุดการเสริม 7 วัน และเพิ่มความต้านทานต่อ YHV ได้หลัง

หยุดให้การเสริมเป็นเวลา 14 วัน โดยไม่พบว่ามี การเพิ่มขึ้นของระดับ bactericidin และ % phagocytosis

ส่วนการเสริมด้วยสารผสมความเข้มข้น 200 ppm จะช่วยเพิ่มความต้านทานต่อ *V. harveyi* ได้ หลังหยุดการเสริม 7 วัน

5. การเพิ่มความต้านทานต่อ *V. parahaemolyticus* และ *V. harveyi* ไม่มีความสัมพันธ์กับการเพิ่มระดับ bactericidin ต่อ *Vibrio* sp.

6. การเพิ่มความต้านทานต่อ YHV ไม่มีความสัมพันธ์กับการเพิ่มระดับ bactericidin ต่อ *Vibrio* sp. และ % phagocytosis

7. การเสริมด้วยสารกระตุ้นจะขึ้นอยู่กับความความเข้มข้นและระยะเวลาที่ ให้ สารกระตุ้น

8. การเสริมด้วยสารกระตุ้น IE-04 จะให้ผลดีเมื่อเสริมในอาหารติดต่อกันเป็นเวลานาน ส่วนการเสริมด้วยเซลล์ของ *C. butyricum* จะให้ผลดีเมื่อเสริมในอาหารเป็นระยะเวลาสั้น

ข้อเสนอแนะ

1. ควรทำการศึกษาผลของเซลล์ *C. butyricum* ต่อการเสริมภูมิคุ้มกันในกุ้งกุลาดำในช่วงระยะต่างๆของกุ้ง รวมทั้งทดสอบผลเปรียบเทียบการเสริมในช่วงเวลาต่างๆ

2. ควรทำการศึกษาผลของสารสกัดจากเซลล์ของ *C. butyricum* เปรียบเทียบกับการใช้ทั้งเซลล์ต่อการเสริมภูมิคุ้มกันในกุ้งกุลาดำ

3. ควรทำการศึกษาเปรียบเทียบผลของสารกระตุ้นภูมิคุ้มกัน ต่อการตอบสนองโดยเซลล์และโดยสารนำชนิดอื่น เช่น proPO, agglutinin, เป็นต้น รวมทั้งผลต่อการต้านทานโรคติดเชื้อต่างๆ

4. ควรทำการศึกษาผลของแบคทีเรียที่ต่างชนิดกัน เช่น ชนิดแกรมบวก หรือชนิดแกรมลบอื่นๆ ต่อการเสริมภูมิคุ้มกันในกุ้งกุลาดำ เพื่อช่วยลดปัญหาการเกิดโรคในกุ้งกุลาดำต่อไป

ตารางที่ 14 สรุปผลการเสริมภูมิคุ้มกันด้วยสารกระตุ้น IE-04 และเซลล์ของ *C. butyricum*

| Treatment (ppm) | Time (days) | V. <i>parahaemolyticus</i> | V. <i>harveyi</i> | YHV | Bactericidin | Phagocytosis |
|-------------------------|-------------|----------------------------|-------------------|----------|--------------|--------------|
| IE-04 100 | F 7 | *(20.05) | ND | | | |
| | S 7 | ND | ND | ND | * | * |
| | F 30 | | ND | *(37.04) | ND | ND |
| | F 60 | | ND | *(43.33) | | |
| <i>C. butyricum</i> 100 | F 7 | ND | ND | ND | | |
| | S 7 | | ND | *(57.15) | | |
| | S 14 | | ND | | | |
| IE-04 100 | F 30 | ND | *(37.93) | *(16.0) | * | |
| | S 7 | ND | | *(46.18) | * | |
| <i>C. butyricum</i> 100 | F 30 | ND | *(27.59) | *(20.0) | * | |
| | S 7 | ND | | *(15.37) | * | * |
| IE-04 100 | F 7 | ND | | | | * |
| | S 7 | ND | | *(38.46) | * | |
| | S 14 | ND | | *(27.32) | ND | * |
| <i>C. butyricum</i> 100 | F 7 | ND | | *(20.0) | | * |
| | S 7 | ND | | *(53.85) | * | |
| | S 14 | ND | | | ND | |
| Mix 100 | F 7 | ND | *(26.32) | *(25.0) | | |
| | S 7 | ND | | *(19.23) | | |
| | S 14 | ND | | *(18.18) | ND | |
| Mix 200 | F 7 | ND | | | | * |
| | S 7 | ND | *(46.67) | | * | |
| | S 14 | ND | | | ND | |

* = การเพิ่มขึ้นของความต้านทานต่อการติดเชื้อ *V. harveyi*, *V. parahaemolyticus*, Bactericidin

และ % phagocytosis

() = RPS

F = จำนวนวันที่ให้สารกระตุ้น

S = จำนวนวันหลังจากหยุดให้สารกระตุ้น