

บทที่ 4

ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 การศึกษาประสิทธิภาพของแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกผสมและยีสต์โพร์ไบโอดิกผสม ต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณแบคทีเรียทางทะเล และแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ใน Hepatopancreas สำไส้ และน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาววนนาใน รวมทั้งอัตราการลดชีวิตของกุ้งขาว วนนาในระยะโพสลาวา 60 และคุณสมบัติทางกายภาพของน้ำในบ่อคืนจำลอง

การทดลองที่ 1 เป็นการศึกษาประสิทธิภาพของแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกผสมของ สายพันธุ์ BUU 001, BUU 002, BUU 003, BUU 004 และ BUU 005 เปรียบเทียบกับยีสต์ โพร์ไบโอดิก ผสมระหว่างสายพันธุ์ BUU 01 และ BUU 02 ในรูปการทำแท่งแบบแซ่เยือกแข็งต่อ การเปลี่ยนแปลงปริมาณแบคทีเรียทางทะเลและปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ใน Hepatopancreas, สำไส้ และน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาววนนาใน โดยเปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่ไม่เติมโพร์ไบโอดิกในอาหารเลี้ยงกุ้ง โดยทำการศึกษาเป็นเวลา 120 วัน ได้ผลการทดลองดังนี้

1.1 การศึกษาปริมาณแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกผสมและยีสต์โพร์ไบโอดิกผสมในรูปการทำแท่งแบบแซ่เยือกแข็งก่อนผสานอาหารเลี้ยงกุ้ง

จากการศึกษาปริมาณแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกผสมและยีสต์โพร์ไบโอดิกผสมในรูปการทำแท่งแบบแซ่เยือกแข็งก่อนนำผสานอาหารสำหรับเลี้ยงกุ้งด้วยเทคนิคสเปรดเพลท (Spread plate technique) พบว่าปริมาณแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกและยีสต์โพร์ไบโอดิกมีค่าเท่ากัน $5.83 \pm 0.59 \times 10^9$ - $8.20 \pm 0.75 \times 10^9$ CFU/g และ 3.73 ± 0.68 - $4.90 \pm 0.85 \times 10^9$ CFU/g ตามลำดับ ซึ่งจะเดินลงในอาหารสำหรับใช้ในการเพาะเลี้ยงกุ้งขาววนนาในต่อไป

1.2 การศึกษาปริมาณแบคทีเรียและยีสต์ในอาหารกุ้งขาววนนาในหลังเติมโพร์ไบโอดิก

จากการศึกษาปริมาณแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกผสมและยีสต์โพร์ไบโอดิกผสมในรูปการทำแท่งแบบแซ่เยือกแข็งที่เดินลงในอาหารกุ้งขาววนนาในต่อระยะเวลาในการเก็บรักษาไว้ที่ อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 เดือน พ布ว่าอาหารกุ้งขาววนนาในที่เติมโพร์ไบโอดิกก่อนนำไปเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส อาหารกุ้งขาววนนาในที่เติมแบคทีเรียโพร์ไบโอดิก ผสม (T1) มีปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเขตเทอร์โตร์ ไทร์ปั๊งหมัด $6.80 \pm 0.75 \times 10^8$ CFU/g ซึ่งมากกว่า อาหารเลี้ยงกุ้งที่เติมยีสต์โพร์ไบโอดิกผสม (T3) และชุดควบคุมซึ่งมีปริมาณแบคทีเรียกลุ่ม เขตเทอร์โตร์ ไทร์ปั๊งหมัด $2.13 \pm 0.32 \times 10^3$ และ $1.95 \pm 0.21 \times 10^3$ CFU/g อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

($p<0.05$) แต่อาหารชุด T1 มีปริมาณแบคทีเรียกลุ่มแซฟเทอโรโตร์บัคท์ที่สูงกว่าชุดอื่นๆ ($p>0.05$) กับอาหารที่เติมแบคทีเรียโพร์ไบโอดิคพสมร่วมกับยีสต์โพร์ไบโอดิคพสม ($4.20 \pm 0.15 \times 10^8$ CFU/g)

เมื่อนำอาหารในชุด T1, T2, T3 และชุดควบคุมไปเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4

องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 วัน พบร่วมกับชุดควบคุมที่เติมแบคทีเรียกลุ่มแซฟเทอโรโตร์บัคท์ในอาหารชุด T1 และ T2 มีปริมาณไม่แตกต่างกับวันเริ่มต้นการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ส่วนในชุด T3 และชุดควบคุมมีปริมาณแบคทีเรียลดลงและมีค่าแตกต่างกับวันเริ่มต้นการทดลองอย่างนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ดังนั้นจากการศึกษาในครั้งนี้สามารถสรุปได้ว่าอาหารกุ้งขาวในชุดที่ไม่มีการเติมโพร์ไบโอดิคแบคทีเรียนิด *Bacillus* (ชุดควบคุมและชุด T3) พบร่วมกับชุดควบคุมภายใต้อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 30 วัน ทำให้มีปริมาณแบคทีเรียกลุ่มแซฟเทอโรโตร์บัคท์คงคล่องประมาณ 10 เท่า ส่วนอาหารเม็ดที่มีการเติมโพร์ไบโอดิคแบคทีเรียพบว่าเมื่อกีบรักษาภายใต้อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 30 วัน เช่นกันไม่พบร่องรอยของแบคทีเรียกลุ่มแซฟเทอโรโตร์บัคท์ที่สูงกว่าชุด T3 ($2.46 \pm 0.55 \times 10^2$ CFU/g) และชุดควบคุมที่ไม่มีการเติมแบคทีเรียไบโอดิค ($2.46 \pm 0.55 \times 10^2$ CFU/g) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) แต่ปริมาณ *Bacillus* spp. ที่พบในอาหารของชุด T1 มีปริมาณไม่แตกต่างกับอาหารในชุด T2 ที่มีการเติมแบคทีเรียโพร์ไบโอดิค ($4.20 \pm 0.15 \times 10^8$ CFU/g) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ส่วนปริมาณ *Bacillus* spp. ในอาหารกุ้งขาวแวนนาไม่ก่อนนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4

องศาเซลเซียส พบร่วมกับชุดควบคุมในชุด T1 มีปริมาณ *Bacillus* spp. ($6.80 \pm 0.75 \times 10^8$ CFU/g) สูงกว่าชุด T3 ($2.46 \pm 0.55 \times 10^2$ CFU/g) และชุดควบคุมที่ไม่มีการเติมแบคทีเรียไบโอดิค ($2.46 \pm 0.55 \times 10^2$ CFU/g) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) แต่ปริมาณ *Bacillus* spp. ที่พบในอาหารของชุด T1 มีปริมาณไม่แตกต่างกับอาหารในชุด T2 ที่มีการเติมแบคทีเรียโพร์ไบโอดิค ($4.20 \pm 0.15 \times 10^8$ CFU/g) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

เมื่อนำอาหารทั้ง 4 ชุด (T1, T2, T3 และชุดควบคุม) ไปเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4

องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 วัน พบร่วมกับชุดควบคุมในชุด T1 และ T2 มีปริมาณไม่แตกต่างกับวันเริ่มต้นการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ในขณะที่อาหารชุด T3 และชุดควบคุมมีปริมาณ *Bacillus* spp. ลดลงและมีค่าแตกต่างกับวันเริ่มต้นการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 4

สำหรับปริมาณยีสต์โพร์ไบโอดิคในอาหารกุ้งขาวแวนนาไม่ก่อนนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส พบร่วมกับชุดควบคุม และชุด T1 ที่ไม่มีการเติมยีสต์โพร์ไบโอดิค ไม่สามารถตรวจพบยีสต์ทั้งก่อนการเก็บรักษาและหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 วัน ส่วนในชุด T2 และ T3 ที่มีการเติมยีสต์โพร์ไบโอดิค 2 สายพันธุ์ลง

ไปในอาหาร ($3.73 \pm 0.68 \times 10^9$ CFU/g และ $4.90 \pm 0.85 \times 10^9$ CFU/g) เมื่อทำการตรวจสอบว่า ปริมาณยีสต์ในอาหารก่อนการเก็บรักษาและหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 วัน มีปริมาณไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 5

ดังนั้นสรุปได้ว่าเบคทีเรียโพรไบโอติกผสมและยีสต์โพรไบโอติกสมที่นำมาใช้ในการศึกษาระบบนี้สามารถลดชีวิตและคงทนอยู่ในอาหารกุ้งได้ภายในระยะเวลา 30 วัน ภายใต้การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส โดยมีปริมาณไม่แตกต่างกันวันเริ่มต้นการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) และยังคงอยู่ในปริมาณที่เหมาะสมสำหรับใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวในการทดลองในขั้นต่อไป

ตารางที่ 3 ปริมาณเบคทีเรียกลุ่มເຫຼັກໂທໂທຣປ່ານໜົດໃນอาหารกุ้งขาวແວນນາໄມສໍາຫຼັບໃຊ້ໃນ
การทดลองที่ 1

ชุดการทดลอง	ปริมาณเบคทีเรียกลุ่มເຫຼັກໂທໂທຣປ່ານໜົດ (CFU/g)		
	1 วัน	15 วัน	30 วัน
C	$1.95 \pm 0.21 \times 10^{3(b,1)}$	$1.16 \pm 0.30 \times 10^{3(b,1)}$	$6.33 \pm 1.50 \times 10^{2(b,2)}$
T1	$6.80 \pm 0.75 \times 10^{8(a,1)}$	$4.87 \pm 0.62 \times 10^{8(a,1)}$	$3.87 \pm 0.60 \times 10^{8(a,1)}$
T2	$4.20 \pm 0.15 \times 10^{8(a,1)}$	$3.37 \pm 0.36 \times 10^{8(a,1)}$	$2.13 \pm 0.32 \times 10^{8(a,1)}$
T3	$2.13 \pm 0.32 \times 10^{3(b,1)}$	$1.90 \pm 0.40 \times 10^{3(b,1)}$	$5.67 \pm 0.76 \times 10^{2(a,2)}$

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมเบคทีเรียโพรไบโอติกผสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมเบคทีเรียโพรไบโอติกผสมร่วมกับยีสต์โพรไบโอติกผสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์โพรไบโอติกผสม

ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตัวเลขที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตารางที่ 4 ปริมาณ *Bacillus* spp. ในอาหารกุ้งขาวแวนนาไม้สำหรับใช้ในการทดลองที่ 1

ชุดการทดลอง	ปริมาณ <i>Bacillus</i> spp. (CFU/g)		
	1 วัน	15 วัน	30 วัน
C	$2.76 \pm 0.68 \times 10^2$ (b,1)	$1.38 \pm 0.77 \times 10^2$ (b,1)	$< 10^2$ (b,2)
T1	$6.80 \pm 0.75 \times 10^8$ (a,1)	$4.87 \pm 0.62 \times 10^8$ (a,1)	$3.87 \pm 0.60 \times 10^8$ (a,1)
T2	$4.20 \pm 0.15 \times 10^8$ (a,1)	$3.37 \pm 0.36 \times 10^8$ (a,1)	$2.13 \pm 0.32 \times 10^8$ (a,1)
T3	$2.46 \pm 0.55 \times 10^2$ (b,1)	$1.00 \pm 0.21 \times 10^2$ (b,1)	$< 10^2$ (b,2)

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพร์ไบโอดิคพสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพร์ไบโอดิคพสมร่วมกับยีสต์โพร์ไบโอดิคพสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์โพร์ไบโอดิคพสม

ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตัวเลขที่เหมือนกันในแนวโน้มแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตารางที่ 5 ปริมาณยีสต์ในอาหารกุ้งขาววนนาไม่สำหรับใช้ในการทดลองที่ 1

ชุดการทดลอง	ปริมาณยีสต์ (CFU/g)		
	1 วัน	15 วัน	30 วัน
C	$< 10^2$ (b,l)	$< 10^2$ (b,l)	$< 10^2$ (b,l)
T1	$< 10^2$ (b,l)	$< 10^2$ (b,l)	$< 10^2$ (b,l)
T2	$2.80 \pm 0.36 \times 10^8$ (a,l)	$2.06 \pm 0.40 \times 10^8$ (a,l)	$1.40 \pm 0.46 \times 10^8$ (a,l)
T3	$4.13 \pm 0.30 \times 10^8$ (a,l)	$2.90 \pm 0.36 \times 10^8$ (a,l)	$2.46 \pm 0.45 \times 10^8$ (a,l)

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพรไบโอติกผสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพรไบโอติกผสมร่วมกับยีสต์โพรไบโอติกผสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์โพรไบโอติกผสม

ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตัวเลขที่เหมือนกันในแนวโน้มแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตารางที่ 6 สรุปปริมาณแบคทีเรียและยีสต์ในอาหารกุ้งขาวหวานนำไปสำหรับใช้ในการทดสอบที่ 1

ระยะเวลา ทดสอบ (วัน)	ชุด ทดสอบ	แบคทีเรียกลุ่ม		
		เชพเทอโรโตรปฏิป ทั้งหมด	Bacillus spp. (CFU/g)	ยีสต์ (CFU/g)
1	C	$1.95 \pm 0.21 \times 10^3$	$2.76 \pm 0.68 \times 10^2$	$< 10^2$
	T1	$6.80 \pm 0.75 \times 10^8$	$6.80 \pm 0.75 \times 10^8$	$< 10^2$
	T2	$4.20 \pm 0.15 \times 10^8$	$4.20 \pm 0.15 \times 10^8$	$2.80 \pm 0.36 \times 10^8$
15	T3	$2.13 \pm 0.32 \times 10^3$	$2.46 \pm 0.55 \times 10^2$	$4.13 \pm 0.30 \times 10^8$
	C	$1.16 \pm 0.30 \times 10^3$	$1.38 \pm 0.77 \times 10^2$	$< 10^2$
	T1	$4.87 \pm 0.62 \times 10^8$	$4.87 \pm 0.62 \times 10^8$	$< 10^2$
30	T2	$3.37 \pm 0.36 \times 10^8$	$3.37 \pm 0.36 \times 10^8$	$2.06 \pm 0.40 \times 10^8$
	T3	$1.90 \pm 0.40 \times 10^3$	$1.00 \pm 0.21 \times 10^2$	$2.90 \pm 0.36 \times 10^8$
	C	$6.33 \pm 1.50 \times 10^2$	$< 10^2$	$< 10^2$
	T1	$3.87 \pm 0.60 \times 10^8$	$3.87 \pm 0.60 \times 10^8$	$< 10^2$
	T2	$2.13 \pm 0.32 \times 10^8$	$2.13 \pm 0.32 \times 10^8$	$1.40 \pm 0.46 \times 10^8$
	T3	$5.67 \pm 0.76 \times 10^2$	$< 10^2$	$2.46 \pm 0.45 \times 10^8$

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดสอบที่เติมแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกพสม

T2 = ชุดการทดสอบที่เติมแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกพสมร่วมกับยีสต์โพร์ไบโอดิกพสม

T3 = ชุดการทดสอบที่เติมยีสต์โพร์ไบโอดิกพสม

1.3 การศึกษาประสิทธิภาพของแบบค์ที่เรียบง่ายไปโอติกผสมและยีสต์ไพร์ไปโอติกผสมในรูปการทำแห้งแบบแซ่บเยื่อกแข็งต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณแบบค์ที่เรียบทางทะเล และแบบค์ที่เรียวยังค์ Vibrioaceae ใน Hepatopancreas, สำหรับ และน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาในระยะเวลา 60 ที่เพาะเลี้ยงเป็นเวลา 120 วัน

1.3.1 ปริมาณแบบค์ที่เรียบทางทะเล

จากการศึกษาประสิทธิภาพของแบบค์ที่เรียบง่ายไปโอติกผสมและยีสต์ไพร์ไปโอติกผสมในรูปการทำแห้งแบบแซ่บเยื่อกแข็งต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณแบบค์ที่เรียบทางทะเลใน Hepatopancreas, สำหรับ และน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาใน พบร่วมแบบค์ที่เรียบทางทะเลใน Hepatopancreas, สำหรับ และน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาในหลังจากเพาะเลี้ยงด้วยอาหารที่ผสมไพร์ไปโอติกเป็นระยะเวลา 2 ชั่วโมง ได้แก่ ชุดที่เติมแบบค์ที่เรียบง่ายไปโอติก (T1) ชุดที่เติมแบบค์ที่เรียบง่ายไปโอติกกับยีสต์ไพร์ไปโอติก (T2) และชุดที่เติมยีสต์ไพร์ไปโอติก (T3) มีปริมาณแบบค์ที่เรียบทางทะเลใน Hepatopancreas สำหรับ และน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม่ไม่แตกต่างกับชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

เมื่อทำการทดลองเป็นเวลา 120 วันพบว่าปริมาณแบบค์ที่เรียบทางทะเลใน Hepatopancreas สำหรับ และน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม่ของชุด T1, T2, T3 และควบคุมไม่ไม่แตกต่างกันรวมทั้งไม่แตกต่างจากวันเริ่มต้นการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 7 - 10

สรุปได้ว่าแบบค์ที่เรียบง่ายไปโอติกผสมและยีสต์ไพร์ไปโอติกผสมในรูปการทำแห้งแบบแซ่บเยื่อกแข็งที่นำมาใช้ในการศึกษาระดับนี้ไม่มีผลต่อปริมาณแบบค์ที่เรียบทางทะเลใน Hepatopancreas สำหรับ และน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม่ตลอดระยะเวลาการทดลอง 120 วัน

ตารางที่ 7 ปริมาณแบคทีเรียทางเพศใน Hepatopancreas ของสัชมวลาในระยะไข่และในระยะตัวอ่อน ที่พำนังป่าชีวภาพ 120 วัน

ชุดการทดลอง	ปริมาณแบคทีเรียทางเพศใน Hepatopancreas (CFU/g)				
	2 ชั่วโมง	30 วัน	60 วัน	90 วัน	120 วัน
C	$5.74 \pm 2.52 \times 10^6$ ^(a,2)	$5.23 \pm 2.35 \times 10^6$ ^(a,2)	$1.38 \pm 3.66 \times 10^7$ ^(a,1)	$1.57 \pm 0.13 \times 10^6$ ^(b,3)	$7.00 \pm 0.96 \times 10^6$ ^(a,2)
T1	$6.15 \pm 2.26 \times 10^6$ ^(a,1)	$7.03 \pm 2.31 \times 10^6$ ^(a,1)	$3.18 \pm 0.80 \times 10^6$ ^(b,2)	$6.48 \pm 1.47 \times 10^6$ ^(a,1)	$5.00 \pm 1.03 \times 10^6$ ^(a,12)
T2	$5.17 \pm 1.62 \times 10^6$ ^(a,1)	$6.80 \pm 2.67 \times 10^6$ ^(a,1)	$4.82 \pm 2.14 \times 10^6$ ^(b,1)	$4.82 \pm 2.14 \times 10^6$ ^(a,1)	$5.69 \pm 0.59 \times 10^6$ ^(a,1)
T3	$4.99 \pm 2.15 \times 10^6$ ^(a,1)	$5.93 \pm 2.85 \times 10^6$ ^(a,1)	$3.51 \pm 0.82 \times 10^6$ ^(b,1)	$4.04 \pm 1.05 \times 10^6$ ^(a,1)	$6.18 \pm 1.02 \times 10^6$ ^(a,1)

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่ติดเมบคทีเรียไฟฟ์ “ใบโภติกะผสม

T2 = ชุดการทดลองที่ติดเมบคทีเรียไฟฟ์ “ใบโภติกะผสมรวมกับยีสต์ไฟฟ์” “ใบโภติกะผสม

T3 = ชุดการทดลองที่ติดเมบคทีไฟฟ์ “ใบโภติกะผสม

ตัวอักษรที่หนาฉันกัน บันทึกความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตัวอักษรที่หนาฉันไม่ฉันกัน บันทึกความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางที่ 8 ปริมาณแบคทีเรียทางพอกในตัว “สีของถุงห่วงเวนนา” ไม้รัชช์โพลลawa 60 ที่เพาะเติบโตเป็นเวลา 120 วัน

ชุดการทดสอบ	ปริมาณแบคทีเรียทางพอกในตัว “สี” (CFU/g)				
	2 ชั่วโมง	30 วัน	60 วัน	90 วัน	120 วัน
C	$4.90 \pm 1.38 \times 10^8$ ^(a,1)	$4.21 \pm 1.08 \times 10^8$ ^(a,1)	$7.57 \pm 1.05 \times 10^7$ ^(b,2)	$3.99 \pm 0.55 \times 10^8$ ^(b,1)	$3.53 \pm 0.43 \times 10^8$ ^(a,1)
T1	$3.79 \pm 1.00 \times 10^8$ ^(a,3)	$5.49 \pm 2.17 \times 10^8$ ^(a,2)	$3.45 \pm 0.56 \times 10^8$ ^(ab,3)	$7.85 \pm 1.17 \times 10^8$ ^(a,1)	$4.71 \pm 0.88 \times 10^8$ ^(a,23)
T2	$4.13 \pm 1.67 \times 10^8$ ^(a,1)	$5.12 \pm 2.14 \times 10^8$ ^(a,1)	$1.12 \pm 0.12 \times 10^8$ ^(ab,2)	$4.07 \pm 0.87 \times 10^8$ ^(b,1)	$4.51 \pm 0.55 \times 10^8$ ^(a,1)
T3	$4.58 \pm 1.94 \times 10^8$ ^(a,2)	$4.97 \pm 1.38 \times 10^8$ ^(a,2)	$9.27 \pm 1.17 \times 10^8$ ^(a,1)	$9.21 \pm 1.24 \times 10^7$ ^(c,3)	$3.61 \pm 1.46 \times 10^8$ ^(a,2)

หมายเหตุ ตัวเลขที่ ± คือเบอร์ของผู้นماตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดสอบที่ติดแบบพอกโดยอัตโนมัติ

T2 = ชุดการทดสอบที่ติดแบบพอกโดยอัตโนมัติและร่วมกับยีสต์ฟาร์บ ใบอัตโนมัติ

T3 = ชุดการทดสอบที่ติดแบบพอกโดยอัตโนมัติ

ตัวอักษรที่หนึ่งในแนวนอนแสดงว่า “ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตัวอักษรที่หนึ่งในแนวตั้งแสดงว่า “มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ตารางที่ 9 ปริมาณแบคทีเรียทางเดินน�ที่ใช้พาร์สีฟอยด์ของช่องทางเดินน�ที่มีระยะเวลาในการตรวจ 60 ที่เพาะลึกลงในเวลา 120 วัน

ชุดการทดลอง	ปริมาณแบคทีเรียทางเดินน�ที่ (CFU/ml)				
	30 วัน	60 วัน	90 วัน	120 วัน	
C	$6.94 \pm 2.21 \times 10^{4(a,1)}$	$5.54 \pm 2.85 \times 10^{4(a,12)}$	$3.61 \pm 0.60 \times 10^{4(a,2)}$	$3.25 \pm 0.60 \times 10^{4(a,2)}$	$7.12 \pm 0.68 \times 10^{4(a,1)}$
T1	$7.25 \pm 2.09 \times 10^{4(a,1)}$	$7.00 \pm 1.36 \times 10^{4(a,1)}$	$9.00 \pm 0.73 \times 10^{3(b,2)}$	$8.81 \pm 1.88 \times 10^{3(b,2)}$	$5.92 \pm 0.90 \times 10^{4(a,1)}$
T2	$5.97 \pm 2.83 \times 10^{4(a,1)}$	$6.49 \pm 2.42 \times 10^{4(a,1)}$	$3.59 \pm 1.16 \times 10^{4(a,2)}$	$1.32 \pm 0.55 \times 10^{4(b,2)}$	$7.33 \pm 1.42 \times 10^{4(a,1)}$
T3	$6.71 \pm 1.42 \times 10^{4(a,1)}$	$6.19 \pm 2.31 \times 10^{4(a,1)}$	$1.57 \pm 0.71 \times 10^{4(ab,2)}$	$2.06 \pm 0.28 \times 10^{4(a,2)}$	$6.14 \pm 1.87 \times 10^{4(a,1)}$

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่ต้มแบบท่อเรียว ไบโอลิติกผสาน

T2 = ชุดการทดลองที่ต้มแบบท่อเรียว ไบโอลิติกผสานร่วมกับเยลล์ฟอร์ ไบโอลิติกผสาน

T3 = ชุดการทดลองที่ต้มเยลล์ฟอร์ ไบโอลิติกผสาน

ตัวอักษรที่หนาสืบเนื่องในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตัวอักษรที่ไม่มีหนาสืบเนื่องในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ตารางที่ 10 สรุปปริมาณแบคทีเรียทางทะเลใน Hepatopancreas, ลำไส้ และน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาว
นานาในระยะโพสลava 60 ที่เพาะเลี้ยงเป็นเวลา 120 วัน

ระยะเวลา ทดลอง (วัน)	ชุดการ ทดลอง	ปริมาณแบคทีเรียทางทะเล		
		Hepatopancreas (CFU/g)	ลำไส้ (CFU/g)	น้ำ (CFU/ml)
2 ชั่วโมง	C	$5.74 \pm 2.52 \times 10^6$	$4.90 \pm 1.38 \times 10^8$	$6.94 \pm 2.21 \times 10^4$
	T1	$6.15 \pm 2.26 \times 10^6$	$3.79 \pm 1.00 \times 10^8$	$7.25 \pm 2.09 \times 10^4$
	T2	$5.17 \pm 1.62 \times 10^6$	$4.13 \pm 1.67 \times 10^8$	$5.97 \pm 2.83 \times 10^4$
	T3	$4.99 \pm 2.15 \times 10^6$	$4.58 \pm 1.94 \times 10^8$	$6.71 \pm 1.42 \times 10^4$
	C	$5.23 \pm 2.35 \times 10^6$	$4.21 \pm 1.08 \times 10^8$	$5.54 \pm 2.85 \times 10^4$
	T1	$7.03 \pm 2.31 \times 10^6$	$5.49 \pm 2.17 \times 10^8$	$7.00 \pm 1.36 \times 10^4$
	T2	$6.80 \pm 2.67 \times 10^6$	$5.12 \pm 2.14 \times 10^8$	$6.49 \pm 2.42 \times 10^4$
	T3	$5.93 \pm 2.85 \times 10^6$	$4.97 \pm 1.38 \times 10^8$	$6.19 \pm 2.31 \times 10^4$
	C	$1.38 \pm 3.66 \times 10^7$	$7.57 \pm 1.05 \times 10^7$	$3.61 \pm 0.60 \times 10^4$
30	T1	$3.18 \pm 0.80 \times 10^6$	$3.45 \pm 0.56 \times 10^8$	$9.00 \pm 0.73 \times 10^3$
	T2	$9.47 \pm 2.93 \times 10^6$	$1.12 \pm 0.12 \times 10^8$	$3.59 \pm 1.16 \times 10^4$
	T3	$3.51 \pm 0.82 \times 10^6$	$9.27 \pm 1.17 \times 10^8$	$1.57 \pm 0.71 \times 10^4$
	C	$1.57 \pm 0.13 \times 10^6$	$3.99 \pm 0.55 \times 10^8$	$3.25 \pm 0.60 \times 10^4$
	T1	$6.48 \pm 1.47 \times 10^6$	$7.85 \pm 1.17 \times 10^8$	$8.81 \pm 1.88 \times 10^3$
	T2	$4.82 \pm 2.14 \times 10^6$	$4.07 \pm 0.87 \times 10^8$	$1.32 \pm 0.55 \times 10^4$
60	T3	$4.04 \pm 1.05 \times 10^6$	$9.21 \pm 1.24 \times 10^7$	$2.06 \pm 0.28 \times 10^4$
	C	$7.00 \pm 0.96 \times 10^6$	$3.53 \pm 0.43 \times 10^8$	$7.12 \pm 0.68 \times 10^4$
	T1	$5.00 \pm 1.03 \times 10^6$	$4.71 \pm 0.88 \times 10^8$	$5.92 \pm 0.90 \times 10^4$
	T2	$5.69 \pm 0.59 \times 10^6$	$4.51 \pm 0.55 \times 10^8$	$7.33 \pm 1.42 \times 10^4$
	T3	$6.18 \pm 1.02 \times 10^6$	$3.61 \pm 1.46 \times 10^8$	$6.14 \pm 1.87 \times 10^4$
	C			

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกผสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกผสมร่วมกับยีสต์โพร์ไบโอดิกผสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์โพร์ไบโอดิกผสม

1.3.2 ปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae

จากผลการศึกษาประสิทธิภาพของแบคทีเรียโพรไนโอดิกพสมในรูปการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ใน Hepatopancreas, สำหรับและน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ พนว่ากุ้งขาวแวนนาไม้ของชุดทดลองทั้ง 3 ชุด (T1, T2 และ T3) และชุดควบคุมมีปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ใน Hepatopancreas สำหรับและน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ในช่วงเริ่มต้นการทดลองหลังจากเลี้ยงกุ้งด้วยอาหารพสม โพรไนโอดิกเป็นเวลา 2 ชั่วโมง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

แต่เมื่อทำการเพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้เป็นระยะเวลา 120 วัน พนว่าชุด T1 มีความสามารถในการลดแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ในระยะเวลา 30 วัน ลดลงประมาณ 10 เท่า (จาก $8.12 \pm 0.82 \times 10^5$ CFU/g เป็น $3.54 \pm 0.48 \times 10^4$ CFU/g) จากนั้นปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ลดลงอีกประมาณ 10 เท่า (เหลือ $5.60 \pm 1.32 \times 10^3$ CFU/g) ภายในระยะเวลา 60 วัน ของการทดลอง และมีปริมาณ *Vibrio* ที่ไม่เปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$) จนถึงวันสุดท้ายของการทดลอง

ส่วนชุด T2 และ T3 เมื่อทำการเพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้เป็นระยะเวลา 120 วัน พนว่าทั้ง 2 ชุดการทดลองมีปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ลดลงประมาณ 10 เท่า ตั้งแต่วันที่ 30 ของการทดลอง หลังจากนั้นจะมีปริมาณ *Vibrio* ที่คงที่ไปจนถึงสุดการทดลอง ส่วนชุดควบคุมพบว่ามีปริมาณ *Vibrio* ที่คงที่ตั้งแต่ช่วงเริ่มต้นการทดลองไปจนถึงสุดการทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 11

ปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ในสำหรับ ($8.05 \pm 3.55 \times 10^7$ CFU/g) ของกุ้งขาวแวนนาไม้มีปริมาณสูงกว่าใน Hepatopancreas ($9.09 \pm 3.87 \times 10^5$ CFU/g) รวมทั้งพบว่ากุ้งขาวแวนนาไม้ของชุดทดลองทั้ง 3 ชุดการทดลอง (T1, T2 และ T3) และชุดควบคุมมีปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ในสำหรับในช่วงเริ่มต้นการทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$) แต่เมื่อทำการเพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้เป็นระยะเวลา 120 วัน พนว่าชุด T1 มีความสามารถในการลดแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ในระยะเวลา 30 วัน ลดลงประมาณ 10 เท่า (จาก $7.67 \pm 2.32 \times 10^7$ CFU/g เป็น $4.48 \pm 0.47 \times 10^6$ CFU/g) และมีปริมาณ *Vibrio* ไม่แตกต่างภายในระยะเวลา 60 วัน ของการทดลอง และลดลง 100 เท่าในระยะเวลา 90 วันต่อมาและคงที่ไปจนถึงวันสุดท้ายของการทดลอง

ส่วนชุด T2 และ T3 เมื่อทำการเพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้เป็นระยะเวลา 120 วัน พนว่าทั้ง 2 ชุดการทดลองมีปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ลดลงประมาณ 10 เท่า ตั้งแต่วันที่

30 ของการทดลอง หลังจากนั้นจะมีปริมาณ *Vibrio* ที่ลดลงอีก 10 เท่าภายในระยะเวลา 60 วัน ต่อมาพบว่ามีค่าคงที่ไปจนถึงสิ้นสุดการทดลอง ส่วนชุดควบคุมพบว่ามีปริมาณ *Vibrio* ที่คงที่ตั้งแต่ ช่วงเริ่มต้นการทดลอง ไปจนถึงสิ้นสุดการทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 12

สำหรับปริมาณแบคทีเรียวงศ์ *Vibrionaceae* ในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ ในช่วงเริ่มต้นการทดลองของชุดทดลองที่ได้รับ ไฟฟ้า โอดิก (T1, T2 และ T3) และชุดควบคุมมีค่า เท่ากับ $6.01 \pm 2.69 \times 10^4$, $5.43 \pm 1.68 \times 10^4$, $5.17 \pm 1.39 \times 10^4$ และ $4.99 \pm 1.57 \times 10^4$ CFU/ml ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$) หลังจากนั้นพบว่าผลของการศึกษานี้ แนวโน้มการลดลงคล้ายกับผลของปริมาณแบคทีเรียวงศ์ *Vibrionaceae* ใน Hepatopancreas และ ลำไส้ของกุ้งขาวแวนนาไม่นั้นคือพบว่าปริมาณแบคทีเรียวงศ์ *Vibrionaceae* ในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ของชุดการทดลองที่ได้รับ ไฟฟ้า โอดิกทั้ง 3 ชุด (T1, T2 และ T3) มีปริมาณ แบคทีเรียวงศ์ *Vibrionaceae* ลดลงตั้งแต่วันที่ 30 ของการทดลอง ในขณะที่ชุดควบคุมมีปริมาณ แบคทีเรียวงศ์ *Vibrionaceae* ค่อนข้างคงที่ไปจนถึงสิ้นสุดการทดลอง เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า ปริมาณแบคทีเรียวงศ์ *Vibrionaceae* ในชุดการทดลองที่ได้รับ ไฟฟ้า โอดิกทั้ง 3 ชุด (T1, T2 และ T3) มีปริมาณลดลงเหลือ $7.78 \pm 1.68 \times 10^2$, $9.28 \pm 1.03 \times 10^2$ และ $1.64 \pm 0.29 \times 10^3$ CFU/ml ตามลำดับ ปริมาณแบคทีเรียวงศ์ *Vibrionaceae* ที่พบไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$) ระหว่าง 3 ชุดการทดลองนี้ แต่มีความแตกต่างของยีนนี้สำคัญ ($p<0.05$) กับกลุ่มควบคุม ซึ่งมีค่าเท่ากับ $6.34 \pm 0.84 \times 10^4$ CFU/ml ดังแสดงในตารางที่ 13

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรียวงศ์ *Vibrionaceae* จากผลการศึกษาพบว่าในลำไส้ ของกุ้งขาวแวนนาไม้มีปริมาณแบคทีเรียวงศ์ *Vibrionaceae* มากที่สุด รองลงมาคือ Hepatopancreas และน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ ดังแสดงในตารางที่ 14

สรุปได้ว่าแบคทีเรีย ไฟฟ้า โอดิกผสมและยีสต์ ไฟฟ้า โอดิกผสมในรูปการทำงานแห่ง แบบแข็ง เชือกแข็งที่เติมลงในอาหารเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้สามารถลดปริมาณแบคทีเรียวงศ์ *Vibrionaceae* ใน Hepatopancreas ลำไส้ และน้ำที่ใช้ในเพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ได้ตั้งแต่วันที่ 30 ของการทดลอง โดยชุด T1 มีความสามารถในการลดปริมาณแบคทีเรียวงศ์ *Vibrionaceae* ใน Hepatopancreas และลำไส้ได้ดีที่สุด รองลงมาได้แก่ ชุด T2 และ T3 ส่วนในน้ำพบว่า ไฟฟ้า โอดิก ทั้ง 3 ชุด มีความสามารถในการควบคุมปริมาณแบคทีเรียวงศ์ *Vibrionaceae* ได้ไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 11 ปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibionaceae ใน Hepatopancreas ของกุ้งขาวเนนาในระยะ 60 ที่เพาะเต็มปีน้ำ 120 วัน

ชุดการทดลอง	ปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibionaceae ใน Hepatopancreas (CFU/g)					120 วัน
	2 ชั่วโมง	30 วัน	60 วัน	90 วัน		
C	$9.09 \pm 3.87 \times 10^5$ (a,1)	$8.75 \pm 0.68 \times 10^5$ (a,1)	$8.12 \pm 0.94 \times 10^5$ (a,1)	$1.12 \pm 0.27 \times 10^6$ (a,1)	$7.84 \pm 0.97 \times 10^5$ (a,1)	
T1	$8.12 \pm 0.82 \times 10^5$ (a,1)	$3.54 \pm 0.48 \times 10^4$ (b,2)	$5.60 \pm 1.32 \times 10^3$ (c,3)	$5.81 \pm 1.23 \times 10^3$ (c,3)	$7.85 \pm 1.62 \times 10^3$ (c,3)	
T2	$8.64 \pm 1.07 \times 10^5$ (a,1)	$5.18 \pm 0.45 \times 10^4$ (b,2)	$3.73 \pm 0.77 \times 10^4$ (b,2)	$1.12 \pm 0.26 \times 10^4$ (b,2)	$2.88 \pm 0.36 \times 10^4$ (b,2)	
T3	$7.99 \pm 1.28 \times 10^5$ (a,1)	$4.54 \pm 0.56 \times 10^4$ (b,2)	$6.25 \pm 1.30 \times 10^4$ (b,2)	$2.04 \pm 0.22 \times 10^4$ (b,2)	$1.73 \pm 0.28 \times 10^4$ (b,2)	

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรีย “พร” ไปโดยติดผสาน

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรีย “พร” ไม่โดยติดผสานร่วมกับยีสต์ “พร” ไม่โดยติดผสาน

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์ “พร” ไปโดยติดผสาน

ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดเจน ในการนับตัวอ่อนต่อ 1 มลลิลิตรความแตกต่างของจำนวนสักคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดเจน ในการนับตัวอ่อนต่อ 1 มลลิลิตรความแตกต่างของจำนวนสักคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตารางที่ 12 ปริมาณแบคทีเรียส์ *Vibionaceae* ในถังใส่ของกุจข่าวเวนนainen 60 ห้องต่อชั่วโมงเป็นเวลา 120 วัน

ชุดการทดสอบ	ปริมาณแบคทีเรียส์ <i>Vibionaceae</i> ในถังต่อชั่วโมง (CFU/g)				
	2 ชั่วโมง	30 วัน	60 วัน	90 วัน	120 วัน
C	$8.05 \pm 3.55 \times 10^7$ (a.2)	$4.59 \pm 1.83 \times 10^7$ (a.3)	$7.71 \pm 1.55 \times 10^7$ (a.2)	$1.05 \pm 0.78 \times 10^8$ (a.1)	$6.60 \pm 1.45 \times 10^7$ (a.2)
T1	$7.67 \pm 2.32 \times 10^7$ (a.1)	$4.48 \pm 0.47 \times 10^6$ (b.2)	$4.33 \pm 1.21 \times 10^6$ (b.2)	$7.95 \pm 1.32 \times 10^4$ (c.3)	$8.88 \pm 1.32 \times 10^4$ (c.3)
T2	$6.61 \pm 2.78 \times 10^7$ (a.1)	$7.59 \pm 1.84 \times 10^6$ (b.2)	$9.32 \pm 0.75 \times 10^5$ (b.2)	$4.45 \pm 0.85 \times 10^5$ (b.3)	$3.33 \pm 0.58 \times 10^5$ (b.3)
T3	$7.31 \pm 2.00 \times 10^7$ (a.1)	$5.24 \pm 1.83 \times 10^6$ (b.2)	$5.95 \pm 1.55 \times 10^5$ (c.3)	$2.74 \pm 0.35 \times 10^5$ (b.3)	$1.62 \pm 0.41 \times 10^5$ (b.3)

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดสอบที่เติมแบคทีเรีย พร้อมอัตโนมัติ

T2 = ชุดการทดสอบที่เติมแบคทีเรีย พร้อมอัตโนมัติและสมร่วมกับยีสต์ฟอร์บีน อัตโนมัติ

T3 = ชุดการทดสอบที่เติมยีสต์ฟอร์บีน อัตโนมัติ

ตัวอย่างรากหัวเมล็ดอนันต์ในเนินแม่น้ำซึ่งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตัวอย่างที่เหลือในเนินแม่น้ำซึ่งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตารางที่ 13 ปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibionaceae ในน้ำที่ใช้พะสึ่งถังบำบัดน้ำเสียและในแม่น้ำ 60 ที่พะสึ่งถังบำบัดน้ำเสีย 120 วัน

ชุดการทดลอง	ปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibionaceae ในน้ำ (CFU/ml)				
	2 ชั่วโมง	30 วัน	60 วัน	90 วัน	120 วัน
C	$4.99 \pm 1.57 \times 10^4$ (a,1)	$3.47 \pm 1.16 \times 10^4$ (a,1)	$6.41 \pm 1.14 \times 10^4$ (a,1)	$5.40 \pm 1.05 \times 10^4$ (a,1)	$6.34 \pm 0.84 \times 10^4$ (a,1)
T1	$6.01 \pm 2.69 \times 10^4$ (a,1)	$1.61 \pm 0.38 \times 10^3$ (b,2)	$7.04 \pm 1.20 \times 10^2$ (b,2)	$3.97 \pm 0.07 \times 10^2$ (b,2)	$7.78 \pm 1.68 \times 10^2$ (b,2)
T2	$5.43 \pm 1.68 \times 10^4$ (a,1)	$2.69 \pm 0.31 \times 10^3$ (b,2)	$1.39 \pm 0.29 \times 10^3$ (b,2)	$1.19 \pm 0.24 \times 10^3$ (b,2)	$9.28 \pm 1.03 \times 10^2$ (b,2)
T3	$5.17 \pm 1.39 \times 10^4$ (a,1)	$2.27 \pm 0.30 \times 10^3$ (b,2)	$8.60 \pm 1.16 \times 10^2$ (b,2)	$8.93 \pm 1.05 \times 10^2$ (b,2)	$1.64 \pm 0.29 \times 10^3$ (b,2)

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงบานมาตรฐาน

C = จุดควบคุม, T1 = จุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียฟาร์บ ใบโอลิฟผสม

T2 = จุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียฟาร์บ ใบโอลิฟผสมร่วมกับเยื่อสตูลฟาร์บ ใบโอลิฟผสม

T3 = จุดการทดลองที่เติมเยื่อสตูลฟาร์บ ใบโอลิฟผสม

ตัวอย่างรีดเหมือนกัน ในแบบวัดสองครั้ง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยทางสถิติ ($p>0.05$)

ตัวอย่างที่เหลืออนในแบบวัดสองครั้ง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยทางสถิติ ($p>0.05$)

ตารางที่ 14 สรุปปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ใน Hepatopancreas, สำ้าสี และน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาววนนาในระยะโพสตาวา 60 ที่เพาะเลี้ยงเป็นเวลา 120 วัน

ระยะเวลา		ปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae		
ทดลอง	ชุดการทดลอง	Hepatopancreas	สำ้าสี	น้ำ
(วัน)		(CFU/g)	(CFU/g)	(CFU/ml)
2 ชั่วโมง	C	$9.09 \pm 3.87 \times 10^5$	$8.05 \pm 3.55 \times 10^7$	$4.99 \pm 1.57 \times 10^4$
	T1	$8.12 \pm 0.82 \times 10^5$	$7.67 \pm 2.32 \times 10^7$	$6.01 \pm 2.69 \times 10^4$
	T2	$8.64 \pm 1.07 \times 10^5$	$6.61 \pm 2.78 \times 10^7$	$5.43 \pm 1.68 \times 10^4$
30	T3	$7.99 \pm 1.28 \times 10^5$	$7.31 \pm 2.00 \times 10^7$	$5.17 \pm 1.39 \times 10^4$
	C	$8.75 \pm 0.68 \times 10^5$	$4.59 \pm 1.83 \times 10^7$	$3.47 \pm 1.16 \times 10^4$
	T1	$3.54 \pm 0.48 \times 10^4$	$4.48 \pm 0.47 \times 10^6$	$1.61 \pm 0.38 \times 10^3$
60	T2	$5.18 \pm 0.45 \times 10^4$	$7.59 \pm 1.84 \times 10^6$	$2.69 \pm 0.31 \times 10^3$
	T3	$4.54 \pm 0.56 \times 10^4$	$5.24 \pm 1.83 \times 10^6$	$2.27 \pm 0.30 \times 10^3$
	C	$8.12 \pm 0.94 \times 10^5$	$7.71 \pm 1.55 \times 10^7$	$6.41 \pm 1.14 \times 10^4$
90	T1	$5.60 \pm 1.32 \times 10^3$	$4.33 \pm 1.21 \times 10^6$	$7.04 \pm 1.20 \times 10^2$
	T2	$3.73 \pm 0.77 \times 10^4$	$9.32 \pm 0.75 \times 10^5$	$1.39 \pm 0.29 \times 10^3$
	T3	$6.25 \pm 1.30 \times 10^4$	$5.95 \pm 1.55 \times 10^5$	$8.60 \pm 1.16 \times 10^2$
120	C	$1.12 \pm 0.27 \times 10^6$	$1.05 \pm 0.78 \times 10^8$	$5.40 \pm 1.05 \times 10^4$
	T1	$5.81 \pm 1.23 \times 10^3$	$7.95 \pm 1.32 \times 10^4$	$3.97 \pm 0.07 \times 10^2$
	T2	$1.12 \pm 0.26 \times 10^4$	$4.45 \pm 0.85 \times 10^5$	$1.19 \pm 0.24 \times 10^3$
	T3	$2.04 \pm 0.22 \times 10^4$	$2.74 \pm 0.35 \times 10^5$	$8.93 \pm 1.05 \times 10^3$
	C	$7.84 \pm 0.97 \times 10^5$	$6.60 \pm 1.45 \times 10^7$	$6.34 \pm 0.84 \times 10^4$
	T1	$7.85 \pm 1.62 \times 10^3$	$8.88 \pm 1.32 \times 10^4$	$7.78 \pm 1.68 \times 10^2$
	T2	$2.88 \pm 0.36 \times 10^4$	$3.33 \pm 0.58 \times 10^5$	$9.28 \pm 1.03 \times 10^2$
	T3	$1.73 \pm 0.28 \times 10^4$	$1.62 \pm 0.41 \times 10^5$	$1.64 \pm 0.29 \times 10^3$

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโปรดไบโอดิกฟลู

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโปรดไบโอดิกฟลูร่วมกับยีสต์โปรดไบโอดิกฟลู

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์โปรดไบโอดิกฟลู

1.4 การศึกษาประสิทธิภาพของเบคทีเรียโพร์ไบโอดิกพสมและยีสต์โพร์ไบโอดิกพสมในรูปการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งต่ออัตราการรอดชีวิตของกุ้งขาวแวนนาในระยะโพสลาวา 60 ที่เพาะเลี้ยงเป็นเวลา 120 วัน

จากการศึกษาประสิทธิภาพของเบคทีเรียโพร์ไบโอดิกพสมและยีสต์โพร์ไบโอดิกพสมในรูปการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งต่ออัตราการรอดชีวิตของกุ้งขาวแวนนาใน พบร่วมกุ้งขาว แวนนาในชุดการทดลองที่ได้รับโพร์ไบโอดิก T1, T2 และ T3 มีอัตราการรอดชีวิตเท่ากับ $79.45 \pm 0.28\%$, $75.00 \pm 0.17\%$, $78.89 \pm 0.51\%$ ตามลำดับ ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) แต่มีค่าแตกต่างกับชุดควบคุมที่มีค่าเท่ากับ $66.67 \pm 0.33\%$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 15

สรุปได้ว่าเบคทีเรียโพร์ไบโอดิกพสมและยีสต์โพร์ไบโอดิกพสมในรูปการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งที่เติมลงในอาหารเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาสามารถช่วยเพิ่มอัตราการรอดชีวิตของกุ้งขาว แวนนาไม่ได้ ($75.00 \pm 0.17 - 79.45 \pm 0.28\%$) เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่ไม่เติมโพร์ไบโอดิก ($66.67 \pm 0.33\%$)

ตารางที่ 15 อัตราการรอดชีวิตของกุ้งขาวแวนนาในระยะโพสลาวา 60 ที่เพาะเลี้ยงเป็นเวลา 120 วัน

ชุดการทดลอง	อัตราการรอดชีวิต (%)
C	$66.67 \pm 0.33^{(b)}$
T1	$79.45 \pm 0.28^{(a)}$
T2	$75.00 \pm 0.17^{(a)}$
T3	$78.89 \pm 0.51^{(a)}$

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมเบคทีเรียโพร์ไบโอดิกพสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมเบคทีเรียโพร์ไบโอดิกพสมร่วมกับยีสต์โพร์ไบโอดิกพสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์โพร์ไบโอดิกพสม

ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

1.5 การศึกษาประสิทธิภาพของแบคทีเรียโพโรไบโอดิกผสมและยีสต์โพโรไบโอดิก ผสมในรูปการทำแท้แบบแซ่เบือกแข็งต่อคุณสมบัติทางกายภาพของน้ำในบ่อเพาะเลี้ยงจำลองที่ เพาะเลี้ยงเป็นเวลา 120 วัน

จากการศึกษาประสิทธิภาพของแบคทีเรียโพโรไบโอดิกผสมและยีสต์โพโรไบโอดิกผสม
ในรูปการทำแท้แบบแซ่เบือกแข็งต่อคุณภาพน้ำในบ่อเพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม่ตลอดระยะเวลา
120 วัน โดยทำการตรวจวัดคุณภาพน้ำทางกายภาพ ได้แก่ ค่าความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณออกซิเจนที่
ละลายน้ำ ความชื้น อุณหภูมิ และความเค็ม โดยทำการเก็บตัวอย่างน้ำ 2 ช่วงเวลา คือ 5:00 และ
14:00 น. ได้ผลการทดลองดังต่อไปนี้

1.5.1 ค่าความเป็นกรด-ด่าง

จากการศึกษาค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำที่ใช้เลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม่พบว่า ณ เวลา
5:00 น. ในวันเริ่มต้นการทดลอง พบร้าค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำในชุดควบคุม (8.06 ± 0.17)
ชุดที่เติมแบคทีเรียโพโรไบโอดิกผสม (T1; 8.20 ± 0.12) ชุดที่เติมแบคทีเรียโพโรไบโอดิกผสมร่วมกับ
ยีสต์โพโรไบโอดิกผสม (T2; 8.10 ± 0.12) และชุดที่เติมยีสต์โพโรไบโอดิก (T3; 8.17 ± 0.14)
ตามลำดับ ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

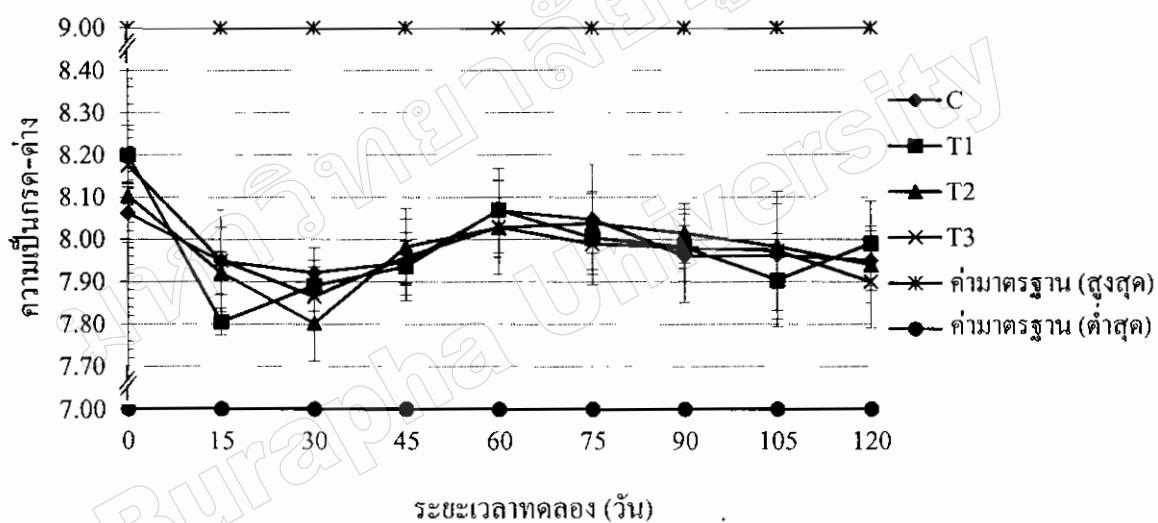
หลังจากนั้นพบว่าค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำทั้ง 4 ชุดมีแนวโน้มลดลง โดยชุด T1 มี
ค่าลดลงต่ำสุดในวันที่ 15 ของการทดลอง (7.81 ± 0.03) และมีค่าเพิ่มขึ้นในวันที่ 30 ของการทดลอง
(7.89 ± 0.06 , 7.80 ± 0.09 และ 7.87 ± 0.07) จากนั้นพบว่าค่าความเป็นกรด-ด่างของชุดควบคุม ชุด
T1 และ ชุด T3 เพิ่มขึ้นสูงอีกรึ้งในวันที่ 60 ของการทดลอง (8.07 ± 0.10 , 8.07 ± 0.07 และ $8.03 \pm$
 0.07) ส่วนชุด T2 มีค่าเพิ่มขึ้นจนถึงวันที่ 75 ของการทดลอง (8.04 ± 0.07) และค่าความเป็นกรด-
ด่างในน้ำทั้ง 4 ชุดมีค่าลดลงอีกรึ้งจนถึงสิ้นสุดการทดลอง (วันที่ 120) โดยชุดควบคุม ชุด T1 ชุด
T2 และ ชุด T3 มีค่าเท่ากัน 7.95 ± 0.07 , 7.99 ± 0.10 , 7.94 ± 0.18 และ 7.90 ± 0.15 ตามลำดับ ซึ่ง
พบร้าไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกัน ($p>0.05$) ดังแสดงในภาพที่ 16

สำหรับค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำที่ใช้เลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม่พบว่า ณ เวลา 14:00
น. ในวันเริ่มต้นการทดลอง พบร้าในชุดควบคุม (8.32 ± 0.07) ชุด T1 (8.24 ± 0.11) ชุด T2 ($8.23 \pm$
 0.04) และชุด T3 (8.35 ± 0.13) ตามลำดับ ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
($p>0.05$) หลังจากนั้นพบว่าค่าความเป็นกรด-ด่าง ของทั้ง 4 ชุดมีการเปลี่ยนแปลงคล้ายกัน ณ เวลา
5:00 น. โดยชุด T1 ลดลงในวันที่ 15 ของการทดลอง ส่วนชุดควบคุม ชุด T2 และ ชุด T3 มีค่าลดลง
จนถึงวันที่ 30 จากนั้นค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำทั้ง 4 ชุดเพิ่มขึ้นตั้งแต่วันที่ 45 จนถึงวันที่ 60 ของ

การทดลอง และมีแนวโน้มลดลงอีกครั้งจนถึงวันที่ 120 ของการทดลอง โดยเมื่อลิ้นสุดการทดลองค่าความเป็นกรด-ด่างของชุดควบคุม ชุด T1 ชุด T2 และ ชุด T3 มีค่าเท่ากับ 8.12 ± 0.07 , 8.10 ± 0.04 , 8.08 ± 0.05 และ 8.05 ± 0.00 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังแสดงในภาพที่ 17

เมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของคุณภาพน้ำที่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงกุ้งขาว แนะนำไม่พบว่าความเป็นกรดด่างของน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแนะนำไม่ใน ณ เวลา 05:00 และ 14:00 น. ของทั้ง 4 ชุดการทดลองมีค่าอยู่ในช่วงมาตรฐานคือ มีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วง 7 - 9

สรุปได้ว่าแบบที่เรียกว่า “ไบโอดิกพัฒนา” ไม่มีผลต่อความเป็นกรด-ด่างของน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแนะนำไม่



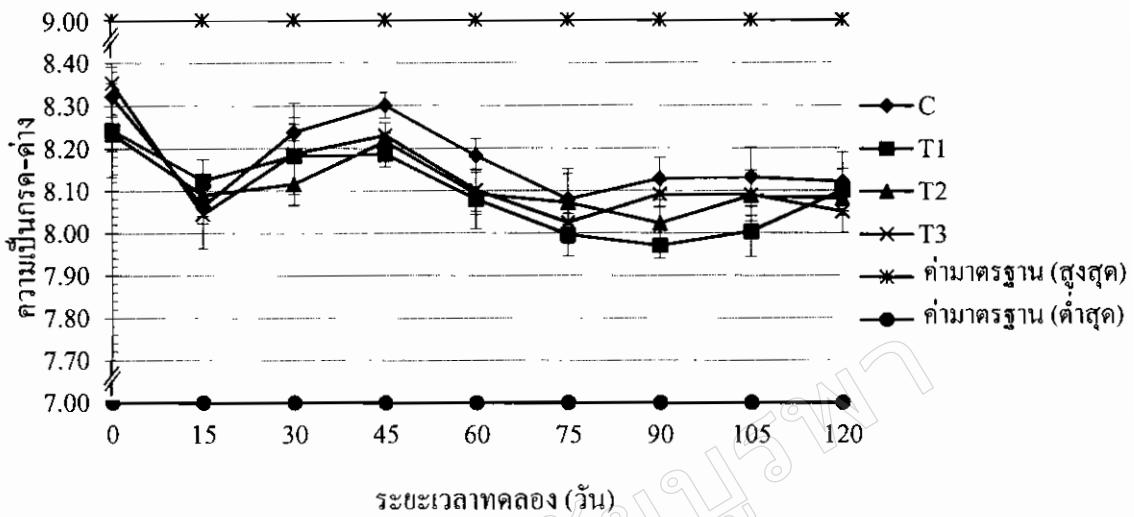
ภาพที่ 16 ค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแนะนำไม่ระยะโพสต์ลากา 60 ณ เวลา 5:00 น.

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบบที่เรียกว่า “ไบโอดิกพัฒนา”

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบบที่เรียกว่า “ไบโอดิกพัฒนา” และ “ไบโอดิกพัฒนา” และ “ไบโอดิกพัฒนา” และ “ไบโอดิกพัฒนา”

T3 = ชุดการทดลองที่เติม “ไบโอดิกพัฒนา” และ “ไบโอดิกพัฒนา” และ “ไบโอดิกพัฒนา”



ภาพที่ 17 ค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ระยะ โพสลาวา 60 ณ เวลา 14:00 น.

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกฟัม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกฟัมและยีสต์โพร์ไบโอดิกฟัม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์โพร์ไบโอดิกฟัม

1.5.2 ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (DO)

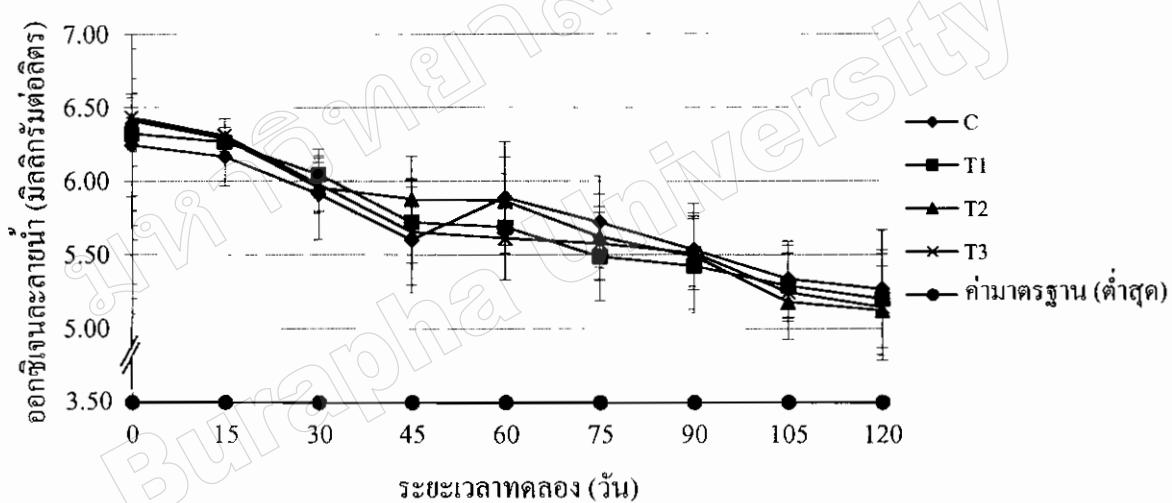
ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำที่วัดได้ ณ เวลา 5:00 น. ในวันเริ่มต้นการทดลองของชุดควบคุม (6.24 ± 0.35 มิลลิกรัมต่อลิตร) ชุด T1 (6.32 ± 0.11 มิลลิกรัมต่อลิตร) ชุด T2 (6.41 ± 0.16 มิลลิกรัมต่อลิตร) และ ชุด T3 (6.43 ± 0.16 มิลลิกรัมต่อลิตร) มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) หลังจากนั้นพบว่าปริมาณออกซิเจนละลายน้ำทั้ง 4 ชุด มีแนวโน้มลดลงตลอดระยะเวลาทดลอง เมื่อสิ้นสุดการทดลอง (วันที่ 120) ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำในชุดควบคุม T1 T2 และ T3 (5.27 ± 0.40 , 5.20 ± 0.33 , 5.12 ± 0.33 และ 5.14 ± 0.36 มิลลิกรัมต่อลิตร) มีค่าไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังแสดงในภาพที่ 18

ส่วนปริมาณออกซิเจนละลายน้ำที่วัดได้ ณ เวลา 14:00 น. ในวันเริ่มต้นการทดลองของชุดควบคุม T1 T2 และ T3 มีค่าเท่ากับ 6.29 ± 0.46 , 6.44 ± 0.27 , 6.48 ± 0.15 และ 6.40 ± 0.22 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) หลังจากนั้นปริมาณ

ออกซิเจนละลายน้ำทั้ง 4 ชุดมีแนวโน้มลดลงเรื่อยๆ จนสิ้นสุดการทดลอง เช่นเดียวกับ ณ เวลา 5:00 น. และเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (วันที่ 120) ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำในชุดควบคุม T1, T2 และ T3 มีค่าเท่ากับ 5.72 ± 0.29 , 5.53 ± 0.25 , 5.66 ± 0.30 และ 5.68 ± 0.38 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ซึ่งพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังแสดงในภาพที่ 19

เมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำที่เหมาะสมสำหรับการเพาะเลี้ยงกุ้งขาว แนะนำไม่พบว่าปริมาณออกซิเจนละลายน้ำที่วัดได้ ณ เวลา 5:00 และ 14:00 น. ของทั้ง 4 ชุดการทดลองมีค่าอยู่ในช่วงมาตรฐานคือไม่ต่ำกว่า 3.5 มิลลิกรัมต่อลิตร

สรุปได้ว่าแบบที่เรียกโพรไบโอดิกพสมและยีสต์โพรไบโอดิกพสมที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงครัสต์ไม่มีผลต่อปริมาณออกซิเจนละลายน้ำในบ่อเพาะเลี้ยงเมื่อเทียบกับชุดควบคุม แต่อย่างไรก็ตามพบว่าชุดที่เติมโพรไบโอดิกทั้ง 3 ชุด ยังมีค่าอยู่ในช่วงที่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงกุ้ง



ภาพที่ 18 ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแนะนำไม่ระยะโพสตาวา 60

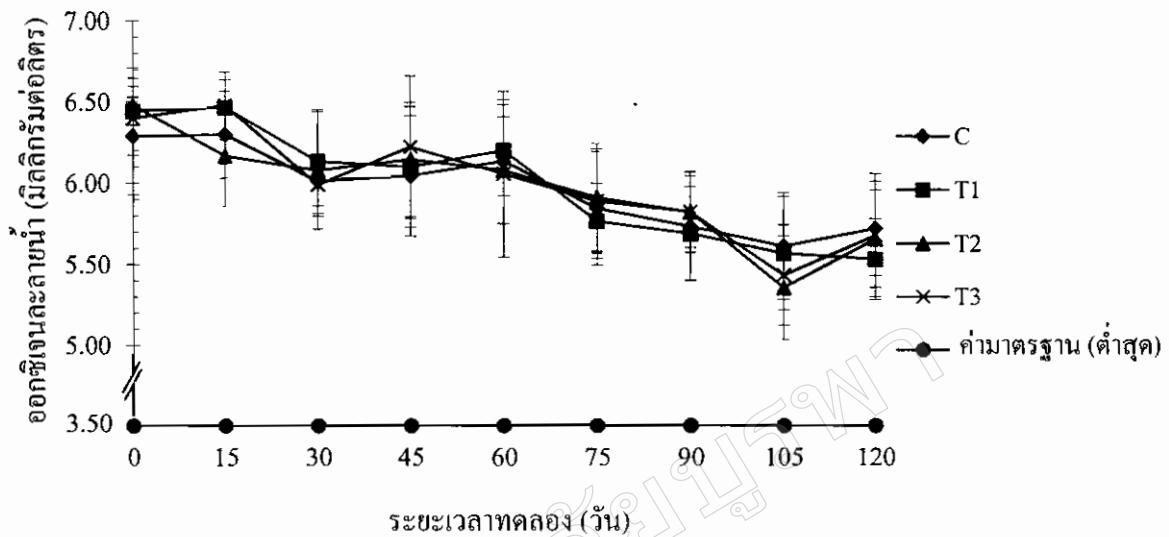
ณ เวลา 5:00 น.

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบบที่เรียกโพรไบโอดิกพสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบบที่เรียกโพรไบโอดิกพสมร่วมกับยีสต์โพรไบโอดิกพสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์โพรไบโอดิกพสม



ภาพที่ 19 ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาในระยะโพสต์ลาก้า 60

ณ เวลา 14:00 น.

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกฟัลส์

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกฟัลส์ร่วมกับบีส์ต์โพร์ไบโอดิกฟัลส์

T3 = ชุดการทดลองที่เติมบีส์ต์โพร์ไบโอดิกฟัลส์

1.5.3 ความชื้น

ความชื้นของน้ำที่ใช้เลี้ยงกุ้งขาวแวนนาในวันเริ่มต้น ณ เวลา 5:00 น. ของชุด

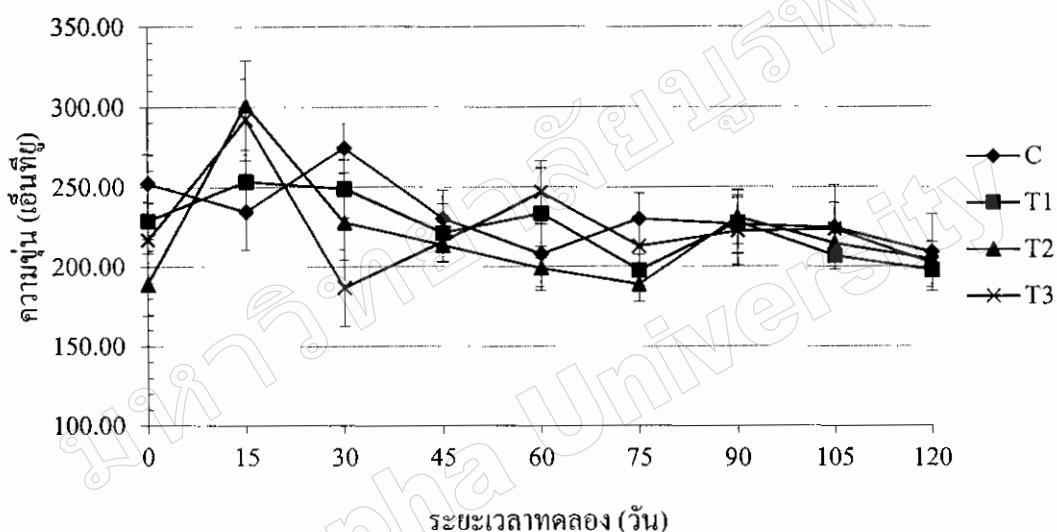
ควบคุม (252 ± 19 NTU) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) กับชุด T1 (229 ± 12 NTU) ชุด T2 (189 ± 11 NTU) และชุด T3 (217 ± 17 NTU) และความชื้นของชุด T1 ไม่แตกต่างกับชุด T3 แต่แตกต่างกับชุด T2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) หลังจากนั้นพบว่าความชื้นของน้ำทั้ง 4 ชุดทดลองมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นและลดลงตลอดระยะเวลาการทดลอง 120 วัน เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าความชื้นของชุดควบคุม (209 ± 24 NTU) ชุด T1 (198 ± 11) ชุด T2 (204 ± 11 NTU) ชุด T3 (202 ± 8 NTU) ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ดังแสดงใน

ภาพที่ 20

สำหรับความชื้นของน้ำที่ใช้เลี้ยงกุ้งขาวแวนนาในวันเริ่มต้น ณ เวลา 14:00 น. ของชุดควบคุม (247 ± 27 NTU) มีความแตกต่างกับชุด T1 (218 ± 12 NTU) ชุด T2 (176 ± 11) และชุด T3 (222 ± 14 NTU) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แต่ความชื้นที่พบในชุดการทดลอง T1

ไม่มีความแตกต่างกับชุด T3 แต่แตกต่างกับชุด T2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) หลังจากนั้น ความชุ่มน้ำค่าเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นและลดลงตลอดระยะเวลาการทดลอง เมื่อสิ้นสุดการทดลองความชุ่นในชุดควบคุม (205 ± 11 NTU) มีค่าไม่แตกต่างกับชุด T1 (192 ± 11 NTU) ชุด T2 (201 ± 8 NTU) และ ชุด T3 (198 ± 10 NTU) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) แสดงในภาพที่ 21

สรุปได้แบบที่เรียบໂພร ໄປໂອຕິກົດສມແລະຍືສ່ຕໍ່ໂພຮ ໄປໂອຕິກທີ່ໃຊ້ໃນການເພາະເລື່ອງຄວັງນີ້ໄໝ ມີຜົດຄ່ອງການຂຸ່ນຂອງນໍ້າທີ່ໃຊ້ໃນການເພາະເລື່ອງ

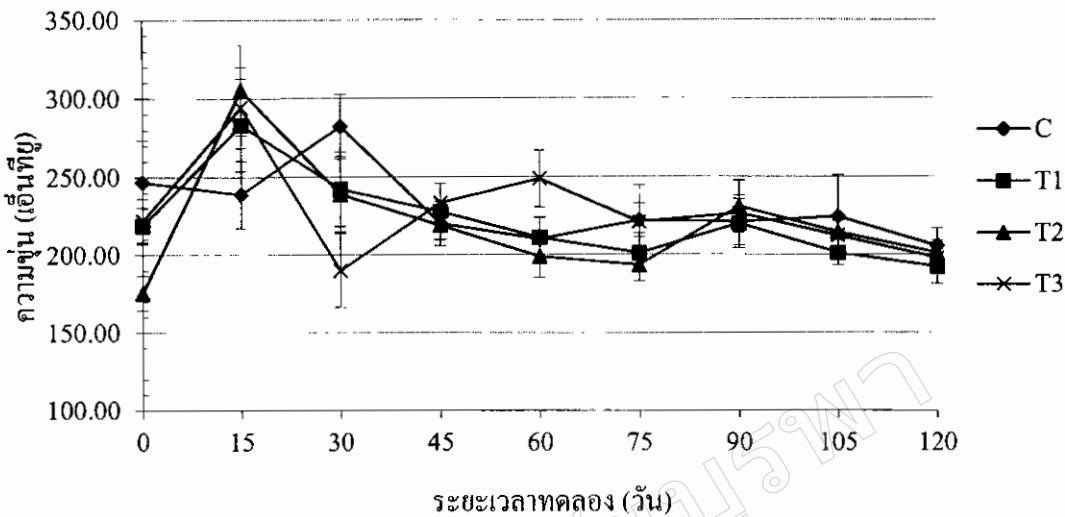


ภาพที่ 20 ความชุ่นຂອງນໍ້າທີ່ໃຊ້ເລື່ອງກຸ່ງຂາວແວນນາໄມຣະບະໂພສລາວາ 60 ພວກເຮົາ 5:00 ນ.
ໜ້າຍເຫຼື່ອ ກ່າວເລື່ອຍ ± ກ່າວເປີຍເບັນມາຕຽບ

C = ชຸດควบคุม, T1 = ชຸດການທົດລອງທີ່ເດີມແບບທີ່ເຮີຍໂພຮ ໄປ ໂອຕິກົດສມ

T2 = ชຸດການທົດລອງທີ່ເດີມແບບທີ່ເຮີຍໂພຮ ໄປ ໂອຕິກົດສມຮ່ວມກັນຍືສ່ຕໍ່ໂພຮ ໄປ ໂອຕິກົດສມ

T3 = ชຸດການທົດລອງທີ່ເດີມຍືສ່ຕໍ່ໂພຮ ໄປ ໂອຕິກົດສມ



ภาพที่ 21 ความชุ่นของน้ำที่ใช้เลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ระยะโพสลาวา 60 ล. เวลา 14:00 น.

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกพสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกพสมร่วมกับยีสต์โพร์ไบโอดิกพสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์โพร์ไบโอดิกพสม

1.5.4 อุณหภูมิ

จากการตรวจอุณหภูมิของน้ำในบ่อเพาะเลี้ยงกุ้งจำลองที่เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้เป็นเวลา 120 วัน พบร้าอุณหภูมิของน้ำ ณ เวลา 5:00 น. ในชุดควบคุม ชุด T1, T2 และ T3 ในช่วงเริ่มต้นการทดลองมีค่าอยู่ระหว่าง $24.17 \pm 0.13 - 24.41 \pm 0.14$ องศาเซลเซียส และมีอุณหภูมิค่อนข้างคงที่จนถึงวันที่ 45 ของการทดลอง โดยอุณหภูมิทั้ง 4 ชุดการทดลองมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง $24.17 \pm 0.02 - 24.21 \pm 0.08$ องศาเซลเซียส จากนั้นอุณหภูมิของน้ำบ่อเพาะเลี้ยงทั้ง 4 ชุดการทดลอง มีค่าลดลงจนถึงวันที่ 75 ของการทดลอง โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง $20.11 \pm 0.05 - 20.14 \pm 0.01$ องศาเซลเซียส จากนั้นอุณหภูมิเพิ่มขึ้นจนถึงวันสิ้นสุดการทดลองโดยในวันที่ 120 ของการทดลอง มีอุณหภูมิเฉลี่ยนอยู่ระหว่าง $25.24 \pm 0.03 - 25.40 \pm 0.07$ องศาเซลเซียส ดังแสดงในภาพที่ 22

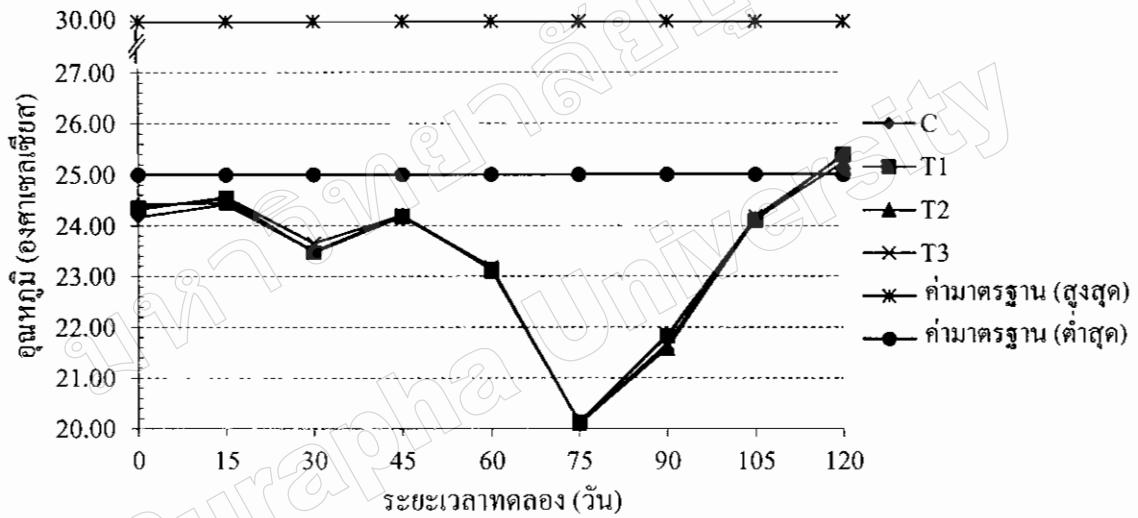
ส่วนอุณหภูมิของน้ำในบ่อเพาะเลี้ยงกุ้งจำลอง ณ เวลา 14:00 น. มีอุณหภูมิสูงกว่าในช่วงเวลา 5:00 น. โดยในช่วงเริ่มต้นการทดลองอุณหภูมิของน้ำในชุดควบคุม ชุด T1, T2 และ T3 มีค่าอยู่ระหว่าง $25.20 \pm 0.17 - 25.44 \pm 0.48$ องศาเซลเซียส และเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยจนถึงวันที่ 45 ของการทดลอง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $25.06 \pm 0.06 - 25.30 \pm 0.03$ องศาเซลเซียส และในวันที่ 75

ของการทดลองพบว่ามีอุณหภูมิลดลงต่ำสุด โดยมีค่าเท่ากับ $22.11 \pm 0.04 - 22.28 \pm 0.06$

องศาเซลเซียส จากนั้นอุณหภูมิเพิ่มขึ้นจนถึงวันที่ 120 ของการทดลอง โดยมีอุณหภูมิอยู่ระหว่าง $26.39 \pm 0.03 - 26.50 \pm 0.02$ องศาเซลเซียส ดังแสดงในภาพที่ 23

สำหรับอุณหภูมิที่พบในการศึกษารังนี้พบว่าอุณหภูมิของน้ำส่วนใหญ่มีค่าอยู่ในช่วงที่ต่ำกว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม่คือ 25 - 30 องศาเซลเซียส ทั้งนี้เนื่องจากช่วงที่ทำการทดลองนั้นเป็นช่วงหน้าหนาวอุณหภูมิของน้ำจึงมีอุณหภูมิต่ำ

สรุปได้ว่าแบบที่เรียกว่า “ไพร” ในโอดิกพสมและยีสต์ “ไพร” ในโอดิกพสมไม่มีผลต่ออุณหภูมิของน้ำในบ่อเพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม่



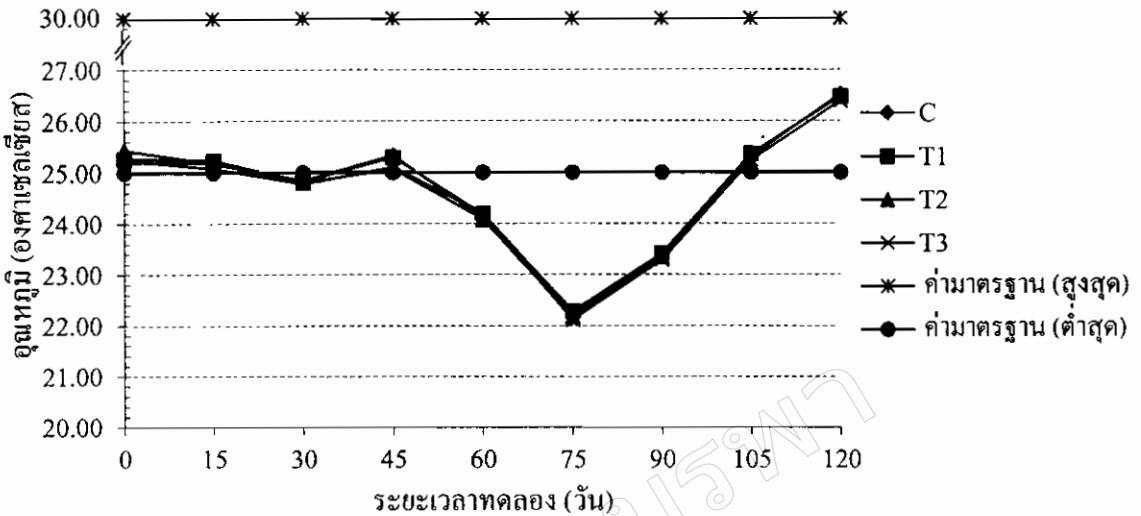
ภาพที่ 22 อุณหภูมิของน้ำที่ใช้เดี่ยงกุ้งขาวแวนนาไม่ระยะโพสต์ลารา 60 วัน เวลา 5:00 น.

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบบคที่เรียกว่า “ไพร” ในโอดิกพสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบบคที่เรียกว่า “ไพร” ในโอดิกพสมร่วมกับยีสต์ “ไพร” ในโอดิกพสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์ “ไพร” ในโอดิกพสม



ภาพที่ 23 อุณหภูมิของน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาววนนาไม่ระยะโพสตาวา 60 ณ เวลา 14:00 น.

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพร์ในโอดิกพสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพร์ในโอดิกพสมร่วมกับยีสต์โพร์ในโอดิกพสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์โพร์ในโอดิกพสม

1.5.5 ความเค็ม

จากการตรวจวัดค่าความเค็มน้ำในบ่อเพาะเลี้ยงกุ้งจำลองที่ทำการเพาะเลี้ยงกุ้งขาววนนาไม่เป็นเวลา 120 วัน พบร้าค่าความเค็มของน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งทดลองต่อระยะเวลา 120 วันมีค่าเท่ากับ 5 ส่วนในพันส่วน ซึ่งค่าความเค็มที่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงกุ้งขาววนนาไม่คือ 0.5 - 35 ส่วนในพันส่วน สรุปได้ว่าแบคทีเรียโพร์ในโอดิกพสมและยีสต์โพร์ในโอดิกพสมที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ไม่มีผลต่อความเค็มของน้ำในบ่อเพาะเลี้ยงกุ้งขาววนนาไม่

ดังนั้นสรุปได้ว่าโพร์ในโอดิกทั้ง 3 สูตรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ไม่มีผลต่อค่าความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ ค่าความชุน ค่าความเค็ม และอุณหภูมิของน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงกุ้งขาววนนาไม่

การทดลองที่ 2 การศึกษาประสิทธิภาพของแบคทีเรียโพร์ไนโอดิกพสมและยีสต์โพร์ไนโอดิกพสมในรูปการทำแห้งแบบแซ่เยือกแข็งต่อความด้านทานแบคทีเรียก่อโรค *V. harveyi* ของกุ้งขาวแวนนาในระยะโพสตราวา 60 ในบ่อเพาะเลี้ยงจำลอง

ในการทดลองที่ 2 ทำศึกษาประสิทธิภาพของแบคทีเรียโพร์ไนโอดิกพสม 5 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ BUU 001, BUU 002, BUU 003, BUU 004 และ BUU 005 และยีสต์โพร์ไนโอดิกพสม 2 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ BUU 01 และ BUU 02 ในรูปการทำแห้งแบบแซ่เยือกแข็งที่เติมลงในอาหารเลี้ยงสำหรับเพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาในโดยปริยบเทียบกับอาหารกุ้งที่ไม่เติมโพร์ไนโอดิก(ชุดควบคุม)โดยทำการเพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาในระยะโพสตราวา 60 เป็นเวลา 1 เดือน งานนี้ทำการทดสอบความด้านทานแบคทีเรียก่อโรคจาก *V. harveyi* ได้ผลการทดลองดังนี้

2.1 การศึกษาปริมาณแบคทีเรียโพร์ไนโอดิกพสมและยีสต์โพร์ไนโอดิกพสมในรูปการทำแห้งแบบแซ่เยือกแข็งก่อนพสมอาหารเลี้ยงกุ้ง

จากการศึกษาปริมาณแบคทีเรียโพร์ไนโอดิกพสมและยีสต์โพร์ไนโอดิกพสมในรูปการทำแห้งแบบแซ่เยือกแข็งที่ใช้สำหรับเติมลงในอาหารกุ้งขาวแวนนาใน พบว่าปริมาณแบคทีเรียโพร์ไนโอดิกพสมในรูปการทำแห้งแบบแซ่เยือกแข็งก่อนเติมลงอาหารมีปริมาณเท่ากับ $7.43 \pm 0.84 \times 10^9 - 9.57 \pm 0.49 \times 10^9$ CFU/g และยีสต์โพร์ไนโอดิกพสมในรูปการทำแห้งแบบแซ่เยือกแข็งก่อนเติมลงอาหารมีปริมาณเท่ากับ $4.72 \pm 0.25 \times 10^9 - 6.57 \pm 0.60 \times 10^9$ CFU/g ซึ่งจะใช้สำหรับเติมลงในอาหารกุ้งขาวแวนนาในเพื่อใช้ในการทดลองต่อไป

2.2 การศึกษาปริมาณแบคทีเรียและยีสต์ในอาหารกุ้งขาวแวนนาในหลังเติมแบคทีเรียโพร์ไนโอดิกพสมและยีสต์โพร์ไนโอดิกพสม

จากการศึกษาปริมาณแบคทีเรียโพร์ไนโอดิกพสมและยีสต์โพร์ไนโอดิกพสมในรูปการทำแห้งแบบแซ่เยือกแข็งที่เติมลงในอาหารสำหรับใช้เพาะเลี้ยงกุ้งแวนนาในและทำการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 วัน พบว่าปริมาณแบคทีเรียก่อโรคกลุ่มເຫຼັກໂຕຣ່າປ້ັງໜົມໃນอาหารกุ้งขาวแวนนาในก่อนนำไปเก็บที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ในชุดที่เติมแบคทีเรียโพร์ไนโอดิกพสม (T1) และชุดที่เติมแบคทีเรียโพร์ไนโอดิกพสมร่วมกับยีสต์โพร์ไนโอดิกพสม (T2) มีปริมาณแบคทีเรียก่อโรคกลุ่มເຫຼັກໂຕຣ່າປ້ັງໜົມเท่ากับ $7.40 \pm 1.41 \times 10^8$ และ $5.83 \pm 0.35 \times 10^8$ CFU/g ตามลำดับ ซึ่งมีปริมาณไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) แต่อาหารทั้ง 2 ชุดนี้มีปริมาณแบคทีเรียก่อโรคกลุ่มເຫຼັກໂຕຣ່າປ້ັງໜົມ ($2.16 \pm 0.30 \times 10^3$ และ $1.83 \pm 0.15 \times 10^3$ CFU/g) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

เมื่อนำอาหารทั้ง 4 ชุดการทดลองไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 วัน พบร่วมกับปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเสทเทอโรโโทรปทั้งหมดในอาหารชุด T1 และ T2 มีปริมาณไม่แตกต่างจากวันเริ่มต้นทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ส่วนอาหารชุด T3 และ ชุดควบคุม มีปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเสทเทอโรโโทรปทั้งหมดลดลงและแตกต่างจากวันเริ่มต้นการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 16

ดังนั้นสรุปได้ว่าการเก็บรักษาอาหารกุ้งขาวแวนเนาไม่ไวที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 วัน จะทำให้แบคทีเรียกลุ่มเสทเทอโรโโทรปทั้งหมดในอาหารที่ไม่เติมแบคทีเรีย โพรไนโอดิก (ชุด T3 และชุดควบคุม) มีปริมาณลดลง ส่วนอาหารที่มีการเติมแบคทีเรีย โพรไนโอดิก (T1 และ T2) จะมีปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเสทเทอโรโโทรปทั้งหมดคงที่ตลอดระยะเวลา การเก็บรักษา 30 วัน

ส่วนปริมาณ *Bacillus spp.* ในอาหารกุ้งขาวแวนเนาไม่ก่อนเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส พบร่วมอาหารกุ้งชุด T1 และ T2 มีปริมาณ *Bacillus spp.* ($7.40 \pm 1.41 \times 10^8$ และ $5.83 \pm 0.35 \times 10^8$ CFU/g) สูงกว่าชุด T3 และชุดควบคุม ($2.23 \pm 0.75 \times 10^2$ และ $3.47 \pm 0.38 \times 10^2$ CFU/g) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) เมื่อนำไปเก็บรักษาเป็นเวลา 30 วัน ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส พบร่วมอาหารในชุด T1 และ T2 มีปริมาณ *Bacillus spp.* ไม่แตกต่างจากวันเริ่มต้นการทดลอง ส่วนอาหารในชุด T3 และชุดควบคุมมีปริมาณ *Bacillus spp.* ลดลงและแตกต่างกับวันเริ่มต้นการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 17

สำหรับปริมาณยีสต์ในอาหารกุ้งขาวแวนเนาไม่ก่อนนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสพบว่าอาหารในชุด T2 และ T3 ตรวจพบยีสต์โพรไนโอดิกแท่กับ $4.07 \pm 0.60 \times 10^8$ และ $5.23 \pm 0.71 \times 10^8$ CFU/g ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ส่วนในชุด T1 และ T2 ตรวจไม่พบยีสต์ เมื่อนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 วัน พบร่วมยีสต์ โพรไนโอดิกในชุด T2 และ T3 มีปริมาณไม่แตกต่างจากวันเริ่มต้นการทดลอง ส่วนในชุด T1 และ T2 ตรวจไม่พบยีสต์เช่นเดิม ดังแสดงในตารางที่ 18

ดังนั้นสรุปได้ว่าแบคทีเรีย โพรไนโอดิกผสมและยีสต์ โพรไนโอดิกผสมที่เติมลงในอาหารเลี้ยงกุ้งสามารถรอดชีวิตและคงทนอยู่ในอาหารเลี้ยงกุ้งภายใต้การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 30 วัน และยังคงมีปริมาณที่ไม่แตกต่างกับวันเริ่มต้นการทดลองซึ่งเป็นปริมาณที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการทดลองขึ้นต่อไป

ตารางที่ 16 ปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเชทเทอโรโตร์บปั้งนมดในอาหารกุ้งขาวแวนนาไม่สำหรับใช้ใน
การทดลองที่ 2

ชุดการทดลอง	ปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเชทเทอโรโตร์บปั้งนมด (CFU/g)		
	1 วัน	15 วัน	30 วัน
C	$1.83 \pm 0.15 \times 10^{3 \text{ (b,1)}}$	$1.23 \pm 0.15 \times 10^{3 \text{ (b,1)}}$	$1.90 \pm 0.36 \times 10^{2 \text{ (b,2)}}$
T1	$7.40 \pm 1.41 \times 10^{8 \text{ (a,1)}}$	$6.87 \pm 0.30 \times 10^{8 \text{ (a,1)}}$	$5.97 \pm 0.50 \times 10^{8 \text{ (a,1)}}$
T2	$5.83 \pm 0.35 \times 10^{8 \text{ (a,1)}}$	$4.07 \pm 0.51 \times 10^{8 \text{ (a,1)}}$	$4.10 \pm 0.96 \times 10^{8 \text{ (a,1)}}$
T3	$2.16 \pm 0.30 \times 10^{3 \text{ (b,1)}}$	$2.03 \pm 0.32 \times 10^{3 \text{ (b,1)}}$	$2.07 \pm 0.21 \times 10^{2 \text{ (b,2)}}$

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพรไบโอติกผสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพรไบโอติกผสมร่วมกับยีสต์โพรไบโอติกผสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์โพรไบโอติกผสม

ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตัวเลขที่เหมือนกันในแนวโน้มแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางที่ 17 ปริมาณ *Bacillus* spp. ในอาหารกุ้งขาวแวนนาไม่สำหรับใช้ในการทดลองที่ 2

ชุดการทดลอง	ปริมาณ <i>Bacillus</i> spp. (CFU/g)		
	1 วัน	15 วัน	30 วัน
C	$3.47 \pm 0.38 \times 10^{2 \text{ (b,1)}}$	$2.16 \pm 0.30 \times 10^{2 \text{ (b,1)}}$	$< 10^{2 \text{ (b,2)}}$
T1	$7.40 \pm 1.41 \times 10^{8 \text{ (a,1)}}$	$6.87 \pm 0.30 \times 10^{8 \text{ (a,1)}}$	$5.97 \pm 0.50 \times 10^{8 \text{ (a,1)}}$
T2	$5.83 \pm 0.35 \times 10^{8 \text{ (a,1)}}$	$4.07 \pm 0.51 \times 10^{8 \text{ (a,1)}}$	$4.10 \pm 0.96 \times 10^{8 \text{ (a,1)}}$
T3	$2.23 \pm 0.75 \times 10^{2 \text{ (b,1)}}$	$3.0 \pm 0.50 \times 10^{2 \text{ (b,1)}}$	$< 10^{2 \text{ (b,2)}}$

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพธ์ในโอดิกพสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพธ์ในโอดิกพสมร่วมกับยีสต์โพธ์ในโอดิกพสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์โพธ์ในโอดิกพสม

ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตัวเลขที่เหมือนกันในแนวโน้มแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตารางที่ 18 ปริมาณยีสต์ในอาหารกุ้งขาวหวานนำไปสำหรับใช้ในการทดลองที่ 2

ชุดการทดลอง	ปริมาณยีสต์ (CFU/g)		
	1 วัน	15 วัน	30 วัน
C	$< 10^2$ (b.I)	$< 10^2$ (b.I)	$< 10^2$ (b.I)
T1	$< 10^2$ (b.I)	$< 10^2$ (b.I)	$< 10^2$ (b.I)
T2	$4.40 \pm 0.65 \times 10^8$ (a.I)	$2.80 \pm 1.15 \times 10^8$ (a.I)	$1.53 \pm 0.61 \times 10^8$ (a.I)
T3	$5.13 \pm 0.35 \times 10^8$ (a.I)	$4.87 \pm 0.35 \times 10^8$ (a.I)	$2.53 \pm 0.75 \times 10^8$ (a.I)

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่านบีของเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบบค์ที่เรียบโพร์ไบโอดิกพสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบบค์ที่เรียบโพร์ไบโอดิกพสมร่วมกับยีสต์โพร์ไบโอดิกพสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์โพร์ไบโอดิกพสม

ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวดั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตัวเลขที่เหมือนกันในแนวนอนแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตารางที่ 19 สรุปปริมาณแบคทีเรียและยีสต์ในอาหารกุ้งขาวแวนนาไม่สำหรับใช้ในการทดลองที่ 2

ระยะเวลา ทดลอง (วัน)	ชุด ทดลอง	แบคทีเรียกลุ่ม		
		เชทเทอโรโตรป ทั้งหมด (CFU/g)	Bacillus spp. (CFU/g)	ยีสต์ (CFU/g)
1	C	$1.83 \pm 0.15 \times 10^3$	$3.47 \pm 0.38 \times 10^2$	$< 10^2$
	T1	$7.40 \pm 1.41 \times 10^8$	$7.40 \pm 1.41 \times 10^8$	$< 10^2$
	T2	$5.83 \pm 0.35 \times 10^8$	$5.83 \pm 0.35 \times 10^8$	$4.40 \pm 0.65 \times 10^8$
15	T3	$2.16 \pm 0.30 \times 10^3$	$2.23 \pm 0.75 \times 10^2$	$5.13 \pm 0.35 \times 10^8$
	C	$1.23 \pm 0.15 \times 10^3$	$2.16 \pm 0.30 \times 10^2$	$< 10^2$
	T1	$6.87 \pm 0.30 \times 10^8$	$6.87 \pm 0.30 \times 10^8$	$< 10^2$
30	T2	$4.07 \pm 0.51 \times 10^8$	$4.07 \pm 0.51 \times 10^8$	$2.80 \pm 1.15 \times 10^8$
	T3	$2.03 \pm 0.32 \times 10^2$	$3.0 \pm 0.50 \times 10^1$	$4.87 \pm 0.35 \times 10^8$
	C	$1.90 \pm 0.36 \times 10^2$	$< 10^2$	$< 10^2$
	T1	$5.97 \pm 0.50 \times 10^8$	$5.97 \pm 0.50 \times 10^8$	$< 10^2$
	T2	$4.10 \pm 0.96 \times 10^8$	$4.10 \pm 0.96 \times 10^8$	$1.53 \pm 0.61 \times 10^8$
	T3	$2.07 \pm 0.21 \times 10^2$	$< 10^2$	$2.53 \pm 0.75 \times 10^8$

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพร์ในโอติกผสม,

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพร์ในโอติกผสมและยีสต์โพร์ในโอติกผสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์โพร์ในโอติกผสม

2.3 การศึกษา *V. harveyi* สายพันธุ์ที่มีความสามารถในการเหนี่ยวนำให้เกิดโรคในกุ้งขาวแวนนาไม่เพื่อนำมาใช้ในการทดสอบความต้านทานแบคทีเรียก่อโรคของกุ้งขาวแวนนาไม่ ทำการศึกษาในครั้งนี้ได้นำ *V. harveyi* จำนวน 4 สายพันธุ์ ได้แก่ *V. harveyi* สายพันธุ์ 001, *V. harveyi* สายพันธุ์ 002, *V. harveyi* สายพันธุ์ 003 และ *V. harveyi* สายพันธุ์ 004 มาทดสอบความสามารถในการเหนี่ยวนำให้เกิดโรคในกุ้งขาวแวนนาไม่ เพื่อนำ *V. harveyi* ที่ได้สำหรับใช้ในการทดลองขึ้นต่อไป

2.3.1 การศึกษาคุณสมบัติทางสัณฐานวิทยาและคุณสมบัติทางชีวเคมีเบื้องต้นของ *V. harveyi* สายพันธุ์ต่าง ๆ ที่นำมามาก่อนการเหนี่ยวนำให้เกิดโรค (Challenge test)

จากการศึกษาคุณสมบัติทางสัณฐานวิทยาของ *V. harveyi* ทั้ง 4 สายพันธุ์ พบร่วมนี้ในแบบที่เรียกว่า “รูปท่อน เมื่อทดสอบ Oxidase ให้ผลบวก ซึ่งจัดเป็นแบบที่เรียกว่าสกุล *Vibrio* คั่งแสดงในตารางที่ 20 และเมื่อนำ *V. harveyi* ทั้ง 4 สายพันธุ์มาศึกษาคุณสมบัติทางชีวเคมีของแบบที่เรียกว่าสกุล *Vibrio* ได้ผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 21

ตารางที่ 20 คุณสมบัติทางสัณฐานวิทยาของ *V. harveyi* สายพันธุ์ต่าง ๆ

คุณสมบัติทาง	<i>V. harveyi</i>			
สัณฐานวิทยา	สายพันธุ์ 001	สายพันธุ์ 002	สายพันธุ์ 003	สายพันธุ์ 004
แกรม	-	-	-	-
รูปร่าง	ท่อน	ท่อน	ท่อน	ท่อน
Oxidase	+	+	+	+

ตารางที่ 21 คุณสมบัติทางชีวเคมีเบื้องต้นของ *V. harveyi* สายพันธุ์ต่าง ๆ

การทดสอบคุณสมบัติ	<i>V. harveyi</i>			
	สายพันธุ์ 001	สายพันธุ์ 002	สายพันธุ์ 003	สายพันธุ์ 004
ทางชีวเคมี				
Carbohydrate metabolism (OF medium) test	Fermentative	Fermentative	Fermentative	Fermentative
O/129 sensitivity test	+	+	+	+
D-mannitol utilization	+	+	+	+
Oxidase test	+	+	+	+
Indole production test	+	+	+	+
Citrate utilization test	+	+	+	+
Lysine decarboxylase test	+	+	+	+
Motility test	+	+	+	+
Methyl red test	+	+	+	+
Acid from L-arabinose	-	-	-	-
Growth in 0% NaCl	-	-	-	-
Growth in 3% NaCl	+	+	+	+
Growth in 6% NaCl	+	+	+	+
Growth in 8% NaCl	-	-	-	+
Growth in 10% NaCl	-	-	-	-
Gas from D-glucose	-	-	-	-
Ornithine decarboxylase test	+	+	+	+
Cellobiose utilization test	+	+	+	+
Nitrate to Nitrite test	+	+	+	+
Growth on TCBS agar	G	G	Y	G

หมายเหตุ + = 90 - 100% of strain are positive, - = 90 - 100% of strain are negative

G = Green, Y = Yellow

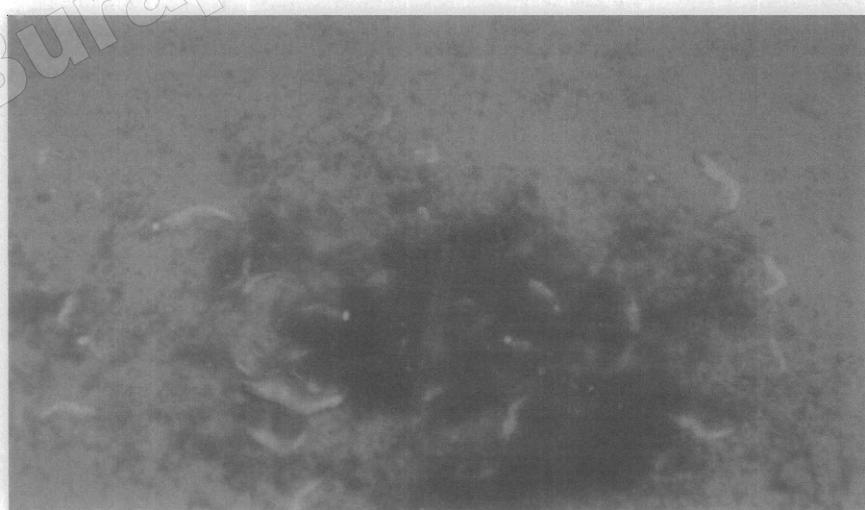
2.3.2 การศึกษาความสามารถในการเหนี่ยวนำให้เกิดโรคในกุ้งขาวแวนนาไม้ของ

V. harveyi สายพันธุ์ต่าง ๆ

สำหรับการศึกษาความสามารถในการเหนี่ยวนำให้เกิดโรคของ *V. harveyi* ทั้ง 4

สายพันธุ์ได้ทำการทดลองโดยใช้กุ้งขาวแวนนาไม้ระยะโพสลาวา 15 ปล่อยลงในบ่อทดลองบ่อละ 50 ตัว จากนั้นเติม *V. harveyi* แต่สายพันธุ์ล่องไปในน้ำและปรับให้มีความเข้มข้นสุดท้ายในน้ำเท่ากับ 10^7 CFU/ml ผลการทดลองพบว่า *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 สามารถก่อให้เกิดการตายของกุ้งขาว แวนนาไม้ในชุดที่เลี้ยงด้วยน้ำทะเลความเค็ม 20 ส่วนในพันส่วน ดังแสดงในภาพที่ 24 โดยมีอัตราการตายสะสมในวันที่ 1 จนถึงวันที่ 4 เท่ากับ 43%, 75%, 87% และ 89% ตามลำดับ และมีอัตราการตายสะสมคงที่ตั้งแต่วันที่ 5 ของการทดลอง แต่สำหรับกุ้งขาวแวนนาไม้ชุดที่เลี้ยงด้วยน้ำทะเลที่มีความเค็ม 5 ส่วนในพันส่วน พบว่า *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ไม่สามารถทำให้เกิดการตายของกุ้งขาวแวนนาไม้ได้ ส่วน *V. harveyi* สายพันธุ์อื่น ๆ ที่นำมาทดสอบไม่สามารถทำให้เกิดการตายของกุ้งขาวแวนนาไม้ได้ ทั้งในชุดที่เลี้ยงด้วยน้ำทะเลที่มีความเค็ม 20 ส่วนในพันส่วน และ 5 ส่วนในพันส่วน ดังแสดงในตารางที่ 22

สรุปได้ว่า *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 มีความสามารถในการก่อให้เกิดการตายของกุ้งขาวแวนนาไม้ระยะโพสลาวา 15 ที่ทำการเพาะเลี้ยงด้วยน้ำทะเลที่มีความเค็ม 20 ส่วนในพันส่วน ดังนั้นจึงใช้ *V. harveyi* ชนิดนี้สำหรับทดสอบความต้านทานแบบที่เรียกว่า โรคของกุ้งขาวแวนนาไม้ในการทดลองขึ้นต่อไป



ภาพที่ 24 การตายของกุ้งขาวแวนนาไม้ที่เลี้ยงด้วยน้ำความเค็ม 20 ส่วนในพันส่วน และเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ให้มีความเข้มข้นในน้ำเท่ากับ 10^7 CFU/ml

ตารางที่ 22 อัตราการตายสะสมของกุ้งขาวแวน奈ในหลังเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ต่าง ๆ

ระยะเวลา ทดลอง (วัน)	อัตราการตายสะสมของกุ้งขาวแวน奈 (%)									
	ชุดควบคุม					ชุดทดลอง (เติม <i>V. harveyi</i>)				
	ไม่เติม <i>V. harveyi</i>	สายพันธุ์ 001	สายพันธุ์ 002	สายพันธุ์ 003	สายพันธุ์ 004	5 ppt	20 ppt	5 ppt	20 ppt	5 ppt
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	43	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	75	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	87	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	89	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	89	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	89	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	89	0	0	0	0

2.4 การศึกษาประสิทธิภาพของแบคทีเรียโพร์ไนโอดิกพสมและยีสต์โพร์ไนโอดิกพสมในรูปการทำแท้งแบบแซ่บเชือกแข็งต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณแบคทีเรียทางทะเล แบคทีเรียวงค์ *Vibrionaceae* และ *V. harveyi* ในช่วงก่อนและหลังการทดสอบความด้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรคของกุ้งขาวแวน奈ในระยะโพสลาวา 60

2.4.1 ปริมาณแบคทีเรียทางทะเลใน Hepatopancreas, ลำไส้ และน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวน奈ในระยะโพสลาวา 60 ในช่วงก่อนและหลังการทดสอบความด้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002

จากการศึกษาผลของแบคทีเรียโพร์ไนโอดิกพสมและยีสต์โพร์ไนโอดิกพสมต่อปริมาณแบคทีเรียทางทะเลใน Hepatopancreas ลำไส้ และน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวน奈ใน พบร่วมกับปริมาณแบคทีเรียทางทะเลใน Hepatopancreas ของกุ้งขาวแวน奈ในชุดควบคุม ชุดที่เติมแบคทีเรียโพร์ไนโอดิกพสม (T1) ชุดที่เติมแบคทีเรียโพร์ไนโอดิกพสมร่วมกับยีสต์โพร์ไนโอดิกพสม (T2) และชุดที่เติมยีสต์โพร์ไนโอดิก (T3) หลังเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 2 ชั่วโมงมีปริมาณแบคทีเรียทางทะเลเท่ากับ $9.87 \pm 0.91 \times 10^5$, $8.85 \pm 0.20 \times 10^5$, $1.29 \pm 0.65 \times 10^6$ และ $1.17 \pm 0.59 \times 10^6$ CFU/g ตามลำดับ ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

หลังจากทำการเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 30 วัน พบร่วมกับปริมาณแบคทีเรียทางทะเลใน Hepatopancreas ของกุ้งขาววนนาไม่ทั้ง 4 ชุดการทดลองมีปริมาณเพิ่มขึ้นและแตกต่างจากวันเริ่มต้นการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยปริมาณแบคทีเรียทางทะเลที่เพิ่มขึ้นในวันที่ 30 ของชุดควบคุม ชุด T1 ชุด T2 และชุด T3 มีค่าเท่ากับ $4.06 \pm 0.86 \times 10^6$, $3.20 \pm 0.75 \times 10^6$, $3.67 \pm 1.06 \times 10^6$ และ $4.33 \pm 0.21 \times 10^6$ CFU/g ตามลำดับ ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

เมื่อทำการทดสอบความต้านทานแบคทีเรียก่อโรคด้วยการเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ให้มีความเข้มข้น 10^5 CFU/ml พบร่วมกับปริมาณแบคทีเรียทางทะเลใน Hepatopancreas ของกุ้งขาววนนาไม่ทั้ง 4 ชุดการทดลอง (T1, T2, T3 และชุดควบคุม) มีปริมาณไม่แตกต่างกับปริมาณที่พบร่วมในวันที่ 30 ก่อนการเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 จนกระทั่งวันที่ 14 ของการทดสอบความต้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรคได้ทำการเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 อีกรอบ ให้มีความเข้มข้น 10^7 CFU/ml พบร่วมกับปริมาณแบคทีเรียทางทะเลใน Hepatopancreas ของกุ้งขาววนนาไม่ทั้ง 4 ชุดการทดลองมีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) จากนั้นมีปริมาณลดลงในวันที่ 21 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) และมีปริมาณไม่แตกต่างไปจนถึงวันที่ 28 ของการทดสอบความต้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรค ดังแสดงในตารางที่ 23

ส่วนปริมาณแบคทีเรียทางทะเลในลำไส้ของกุ้งขาววนนาไม่หลังเพาะเลี้ยงด้วยอาหารผสมโพร์ไบโอดิกเป็นเวลา 2 ชั่วโมง พบร่วมกับชุดควบคุม ชุด T1, T2 และ T3 มีปริมาณแบคทีเรียทางทะเลในลำไส้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) หลังจากเพาะเลี้ยงด้วยโพร์ไบโอดิกเป็นเวลา 30 วัน พบร่วมกับปริมาณแบคทีเรียทางทะเลในลำไส้ของทั้ง 4 ชุดการทดลองมีปริมาณเพิ่มขึ้นและแตกต่างกันช่วงเริ่มต้นการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) เช่นเดียวกับที่พบร่วมใน Hepatopancreas

เมื่อทำการทดสอบความต้านทานแบคทีเรียก่อโรคด้วยการเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ให้มีความเข้มข้น 10^5 CFU/ml พบร่วมกับปริมาณแบคทีเรียทางทะเลในลำไส้ของกุ้งขาววนนาไม่ในชุดการทดลองทั้ง 4 ชุด มีปริมาณไม่แตกต่างกับปริมาณที่พบร่วมในช่วงก่อนเติม *V. harveyi* อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) และในวันที่ 14 ของการทดสอบความต้านทานที่ได้มีการเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 อีกรอบ ให้มีความเข้มข้น 10^7 CFU/ml พบร่วมกับปริมาณแบคทีเรียทางทะเลในลำไส้ของกุ้งขาววนนาไม่ทั้ง 4 ชุดการทดลองมีปริมาณเพิ่มขึ้นเล็กน้อยแต่มีค่าไม่แตกต่างกันวันอื่น ๆ ไปจนถึงวันสิ้นสุดของการทดสอบความต้านทานแบคทีเรียก่อโรค ดังแสดงในตารางที่ 24

สำหรับปริมาณแบคทีเรียทางทะเลในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาววนนาไม่ในช่วงเริ่มต้นการทดลองพบว่าปริมาณแบคทีเรียในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาววนนาไม่ของชุดการทดลองที่ผสม

โพร์ไนโอดิกในอาหารทั้ง 3 ชุด (T1, T2 และ T3) และชุดควบคุม มีปริมาณแบคทีเรียทางทะเลในน้ำเท่ากับ $5.80 \pm 0.75 \times 10^4$, $6.67 \pm 0.68 \times 10^4$, $5.73 \pm 1.17 \times 10^4$ และ $7.10 \pm 1.01 \times 10^4$ CFU/ml ตามลำดับ ปริมาณแบคทีเรียทางทะเลที่พบทั้ง 4 ชุดการทดลองไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) หลังจากนั้นปริมาณแบคทีเรียทางทะเลในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม่ทั้ง 4 ชุดการทดลองมีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ในวันที่ 30 ของการทดลอง โดยชุดควบคุม ชุด T1, ชุด T2 และชุด T3 มีค่าเท่ากับ $3.13 \pm 0.85 \times 10^5$, $1.92 \pm 0.68 \times 10^5$, $2.03 \pm 1.07 \times 10^5$ และ $2.72 \pm 0.79 \times 10^5$ CFU/ml ตามลำดับ ซึ่งปริมาณที่พบทั้ง 4 ชุดการทดลองมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

เมื่อทำการทดสอบความด้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรคด้วยการเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ให้มีความเข้มข้น 10^5 CFU/ml พบร่วมปริมาณแบคทีเรียทางทะเลในลักษณะของกุ้งขาวแวนนาไม่ในของชุดทดลองทั้ง 3 ชุดและชุดควบคุม มีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) จากนั้นมีแนวโน้มลดลงในวันที่ 7 ของการทดสอบ และในวันที่ 14 ของการทดสอบความด้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรคซึ่งทำการเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 อีกครั้งให้มีความเข้มข้น 10^7 CFU/ml พบร่วมปริมาณแบคทีเรียทางทะเลในน้ำของทั้ง 4 ชุดการทดลอง มีปริมาณแบคทีเรียทางทะเลเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยเพิ่มขึ้นจากเดิมประมาณ 100 เท่า จากนั้นมีปริมาณลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ในวันที่ 21 และมีปริมาณคงที่ไปจนถึงวันสิ้นสุดการทดสอบความด้านทานแบคทีเรียก่อโรค ดังแสดงในตารางที่ 25

สรุปได้ว่าแบคทีเรียโพร์ไนโอดิกผสมและบีสต์โพร์ไนโอดิกผสมในรูปการทำแห้งแบบแห้งเยือกแข็งที่เติมลงในอาหารกุ้งขาวแวนนาไม่ไม่มีผลต่อปริมาณแบคทีเรียทางทะเลใน Hepatopancreas ลักษณะ และน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม่ โดยในวันที่ 30 ก่อนการเหนี่ยวนำให้เกิดโรคมีปริมาณเพิ่มขึ้น และเมื่อทำการเหนี่ยวนำให้เกิดโรคโดยการเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 พบร่วมไม่มีผลต่อปริมาณแบคทีเรียทางทะเลใน Hepatopancreas และลักษณะของกุ้งขาวแวนนาไม่แต่มีผลต่อปริมาณแบคทีเรียทางทะเลในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม่โดยทำให้มีปริมาณเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 23 ปริมาณแบคทีเรียทางชลุนใน Hepatopancreas ของสูงขาวเวนนา ไม้รังษีและหลังการหัตถอบกวนตามด้านต่อไปนี้ที่เรียกว่าโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002

ชุดการทดลอง	ปริมาณแบคทีเรียทางชลุนใน Hepatopancreas (CFU/g)				
	เดือนที่ <i>V. harveyi</i> เกิดขึ้น	เดือนที่ <i>V. harveyi</i>	เดือนที่ <i>V. harveyi</i>	เดือนที่ <i>V. harveyi</i>	เดือนที่ <i>V. harveyi</i>
วัน	(10 ³ CFU/ml) 2 ชั่วโมง	(10 ³ CFU/ml) 30 วัน	(10 ³ CFU/ml) 30 วัน	(10 ³ CFU/ml) 2 ชั่วโมง	วัน
C	9.87 ± 0.91 × 10 ⁵ ^(a,1)	4.06 ± 0.86 × 10 ⁶ ^(a,12)	6.20 ± 0.43 × 10 ⁶ ^(a,1)	5.50 ± 0.36 × 10 ⁶ ^(a,12)	8.18 ± 0.55 × 10 ⁶ ^(a,1)
T1	8.85 ± 0.20 × 10 ⁵ ^(a,1)	3.20 ± 0.75 × 10 ⁶ ^(a,12)	4.33 ± 0.85 × 10 ⁶ ^(a,12)	3.23 ± 0.75 × 10 ⁶ ^(a,12)	5.13 ± 0.15 × 10 ⁶ ^(a,1)
T2	1.29 ± 0.65 × 10 ⁶ ^(a,1)	3.67 ± 1.06 × 10 ⁶ ^(a,12)	4.83 ± 0.96 × 10 ⁶ ^(a,12)	4.63 ± 1.01 × 10 ⁶ ^(a,12)	6.87 ± 1.15 × 10 ⁶ ^(a,1)
T3	1.17 ± 0.59 × 10 ⁶ ^(a,1)	4.33 ± 0.21 × 10 ⁶ ^(a,12)	5.03 ± 1.00 × 10 ⁶ ^(a,12)	4.47 ± 1.05 × 10 ⁶ ^(a,12)	6.33 ± 1.21 × 10 ⁶ ^(a,1)

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C – ชุดควบคุม, T1 – ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโดย "พร" ไม้อัดผสม

T2 – ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโดย "พร" ไม้อัดผสมร่วมกับยีสต์ "พร" ไม้อัดผสม

T3 – ชุดการทดลองที่เติมยีสต์ "พร" ไม้อัดผสม

** = เติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ในน้ำร้อนที่ 2 ในน้ำความร้อนชุ่ม 10³ CFU/ml

ตัวอักษรพิมพ์อ่อนกัน ในหน่วยน้ำซึ่งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตัวอักษรที่หนาอ่อนในหน่วยน้ำซึ่งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ตารางที่ 23 (ต่อ)

ปริมาณแบคทีเรียทางทะเลใน Hepatopancreas

ชุดการทดลอง	(CFU/g)	
	หลังเติม <i>V. harveyi</i>	หลังเติม <i>V. harveyi</i>
	21 วัน	28 วัน
C	$8.23 \pm 0.61 \times 10^6$ (a.1)	$5.07 \pm 1.10 \times 10^6$ (a.12)
T1	$6.17 \pm 0.96 \times 10^6$ (a.1)	$3.96 \pm 0.95 \times 10^6$ (a.12)
T2	$5.87 \pm 1.10 \times 10^6$ (a.1)	$4.57 \pm 0.76 \times 10^6$ (a.12)
T3	$7.80 \pm 0.26 \times 10^6$ (a.1)	$4.26 \pm 0.58 \times 10^6$ (a.12)

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกผสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกผสมร่วมกับยีสต์โพร์ไบโอดิกผสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์โพร์ไบโอดิกผสม

ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตัวเลขที่เหมือนในแนวโนนแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตารางที่ 24 ปริมาณแบคทีเรียทางชลประทานสำหรับจุลทรรศน์ทางชลประทานในแม่น้ำแม่เจ้าและแม่น้ำป่าสัก ณ สถานที่ 002 ในช่วงก่อนและหลังการทดสอบความต้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรค

V. harveyi สายพันธุ์ 002

ชุดการทดลอง	ปริมาณแบคทีเรียทางชลประทานสำหรับจุลทรรศน์ (CFU/g)				
	เลือบด้วยไพร ใบอิติก 2 ชั่วโมง	เลือบด้วยไพร ใบโอลิค 30 วัน	(10^5 CFU/ml) 2 ชั่วโมง	เติม <i>V. harveyi</i> 9.63 ± 0.35 × 10^6 ^(a,2)	เติม <i>V. harveyi</i> 7 วัน
C	9.63 ± 0.10 × 10^7 ^(a,2)	8.17 ± 0.95 × 10^7 ^(a,1)	9.63 ± 0.90 × 10^7 ^(a,1)	9.50 ± 1.21 × 10^7 ^(a,1)	1.81 ± 0.78 × 10^8 ^(a,1)
T1	9.87 ± 0.63 × 10^6 ^(a,2)	5.43 ± 1.06 × 10^7 ^(a,1)	6.27 ± 1.12 × 10^7 ^(a,1)	7.27 ± 1.10 × 10^7 ^(a,1)	8.57 ± 0.86 × 10^7 ^(a,1)
T2	1.19 ± 0.31 × 10^7 ^(a,2)	7.27 ± 1.02 × 10^7 ^(a,1)	7.87 ± 0.80 × 10^7 ^(a,1)	7.57 ± 0.94 × 10^7 ^(a,1)	8.87 ± 0.81 × 10^7 ^(a,1)

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียไพร ใบโอลิคผ่าน

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียไพร ใบโอลิคผ่านร่วมกับเยื่อฟลูโรไนโอดิกผ่าน

T3 = ชุดการทดลองที่เติมเยื่อฟลูโรไพร ใบโอลิคผ่าน

** = เติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ในน้ำร้อนที่ 2 ให้มีความเข้มข้น 10^7 CFU/ml

ค่าอักษรที่เห็นอยู่ในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตัวอักษรที่เห็นอยู่ในแนวนอนแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตารางที่ 24 (ต่อ)

ปริมาณแบคทีเรียทางทะเลในลำไส้

ชุดการทดลอง	(CFU/g)	
	เติม <i>V. harveyi</i>	เติม <i>V. harveyi</i>
	21 วัน	28 วัน
C	$9.27 \pm 1.46 \times 10^7$ (a,1)	$7.10 \pm 0.90 \times 10^7$ (a,1)
T1	$7.33 \pm 0.86 \times 10^7$ (a,1)	$4.60 \pm 0.87 \times 10^7$ (a,1)
T2	$8.27 \pm 1.07 \times 10^7$ (a,1)	$5.77 \pm 0.81 \times 10^7$ (a,1)
T3	$7.87 \pm 0.35 \times 10^7$ (a,1)	$6.55 \pm 0.64 \times 10^7$ (a,1)

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพรไบโอติกผสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพรไบโอติกผสมร่วมกับยีสต์โพรไบโอติกผสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์โพรไบโอติกผสม

ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
($p>0.05$)

ตัวเลขที่เหมือนในแนวอน斷แสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
($p>0.05$)

ตารางที่ 25 ปริมาณแบคทีเรียทางหนองในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงบนวานนากะบะเพสตราวา 60 ในช่วงก่อนและหลังการทดสอบความต้านทานต่อยาปฏิรูป

ก่อโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002

ชุดการทดสอบ	เตรียมตัวปั๊บไบร์โอดิก	ปริมาณแบคทีเรียทางหนองในน้ำ (CFU/ml)			ตีน <i>V. harveyi</i>	ตีน <i>V. harveyi</i>
		30 วัน	(10 ⁵ CFU/ml) 2 ชั่วโมง	7 วัน		
C	5.80 ± 0.75 × 10 ⁴ (a,4)	3.13 ± 0.85 × 10 ⁵ (a,3)	8.93 ± 0.42 × 10 ⁵ (a,2)	6.03 ± 0.93 × 10 ⁵ (a,23)	6.13 ± 0.96 × 10 ⁷ (a,1)	
T1	6.67 ± 0.68 × 10 ⁴ (a,4)	1.92 ± 0.68 × 10 ⁵ (a,3)	7.70 ± 0.30 × 10 ⁵ (a,2)	5.27 ± 0.97 × 10 ⁵ (a,2)	4.40 ± 0.82 × 10 ⁷ (a,1)	
T2	5.73 ± 1.17 × 10 ⁴ (a,4)	2.03 ± 1.07 × 10 ⁵ (a,3)	7.16 ± 0.38 × 10 ⁵ (a,2)	5.83 ± 1.04 × 10 ⁵ (a,2)	5.30 ± 1.37 × 10 ⁷ (a,1)	
T3	7.10 ± 1.01 × 10 ⁴ (a,4)	2.72 ± 0.79 × 10 ⁵ (a,3)	8.57 ± 0.38 × 10 ⁵ (a,2)	4.90 ± 0.20 × 10 ⁵ (a,3)	5.37 ± 0.08 × 10 ⁷ (a,1)	

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = จุดควบคุม, T1 = จุดการทดสอบที่ต้มแบบที่รีบ ไบร์โอดิก ไม่ติดผสุม

T2 = จุดการทดสอบที่ต้มแบบที่รีบ ไบร์โอดิกผสุมร่วมกับบีบีต์ ไบร์ ไบร์ โอดิกผสุม

T3 = จุดการทดสอบที่ต้มยีสต์ ไบร์ ไบร์ โอดิกผสุม

** = เติน *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ในน้ำร้อนที่ 2 ให้มีความเข้มข้น 10⁷ CFU/ml

ตัวอักษรที่หางมีคนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตัวอักษรที่หางมีคนในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางที่ 25 (ต่อ)

ชุดการทดลอง	ปริมาณแบคทีเรียทางทะเลในน้ำ	
	(CFU/ml)	
	เติม <i>V. harveyi</i>	เติม <i>V. harveyi</i>
	21 วัน	28 วัน
C	$5.53 \pm 1.16 \times 10^5$ (a,23)	$6.47 \pm 1.00 \times 10^5$ (a,23)
T1	$2.83 \pm 0.76 \times 10^5$ (a,3)	$3.37 \pm 1.06 \times 10^5$ (a,3)
T2	$3.47 \pm 0.81 \times 10^5$ (a,3)	$3.63 \pm 0.94 \times 10^5$ (a,3)
T3	$4.87 \pm 0.85 \times 10^5$ (a,3)	$4.90 \pm 0.20 \times 10^5$ (a,3)

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพร์ไว้ในโอดิกพสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพร์ไว้ในโอดิกพสมร่วมกับยีสต์โพร์ในโอดิกพสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์โพร์ในโอดิกพสม

ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
($p>0.05$)

ตัวเลขที่เหมือนในแนวอน ters แสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
($p>0.05$)

ตารางที่ 26 สรุปปริมาณแบคทีเรียทางทะเลขใน Hepatopancreas, ลำไส้ และน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยง กุ้งขาววนนาไม้ระยะโพสลาวา 60 ในช่วงก่อนและหลังการทดสอบความด้านทานต่อ แบคทีเรียก่อโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002

ระยะเวลา ทดลอง (วัน)	ชุดการ ทดลอง	ปริมาณแบคทีเรียทางทะเลข		
		Hepatopancreas (CFU/g)	ลำไส้ (CFU/g)	น้ำ (CFU/ml)
เดือนตัวอย่าง	C	$9.87 \pm 0.91 \times 10^5$	$9.63 \pm 0.35 \times 10^6$	$5.80 \pm 0.75 \times 10^4$
โพร์ไบโอดิก	T1	$8.85 \pm 0.20 \times 10^5$	$1.08 \pm 0.10 \times 10^7$	$6.67 \pm 0.68 \times 10^4$
2 ชั่วโมง	T2	$1.29 \pm 0.65 \times 10^6$	$9.87 \pm 0.63 \times 10^6$	$5.73 \pm 1.17 \times 10^4$
	T3	$1.17 \pm 0.59 \times 10^6$	$1.19 \pm 0.31 \times 10^7$	$7.10 \pm 1.01 \times 10^4$
เดือนตัวอย่าง	C	$4.06 \pm 0.86 \times 10^6$	$8.17 \pm 0.95 \times 10^7$	$3.13 \pm 0.85 \times 10^5$
โพร์ไบโอดิก	T1	$3.20 \pm 0.75 \times 10^6$	$5.43 \pm 1.06 \times 10^7$	$1.92 \pm 0.68 \times 10^5$
30 วัน	T2	$3.67 \pm 1.06 \times 10^6$	$6.73 \pm 0.75 \times 10^7$	$2.03 \pm 1.07 \times 10^5$
	T3	$4.33 \pm 0.21 \times 10^6$	$7.27 \pm 1.02 \times 10^7$	$2.72 \pm 0.79 \times 10^5$
เติม	C	$6.20 \pm 0.43 \times 10^6$	$9.63 \pm 0.90 \times 10^7$	$8.93 \pm 0.42 \times 10^5$
<i>V. harveyi</i> (10^5 FU/ml)	T1	$4.33 \pm 0.85 \times 10^6$	$6.27 \pm 1.12 \times 10^7$	$7.70 \pm 0.30 \times 10^5$
	T2	$4.83 \pm 0.96 \times 10^6$	$7.45 \pm 0.62 \times 10^7$	$7.16 \pm 0.38 \times 10^5$
2 ชั่วโมง	T3	$5.03 \pm 1.00 \times 10^6$	$7.87 \pm 0.80 \times 10^7$	$8.57 \pm 0.38 \times 10^5$
เติม	C	$5.50 \pm 0.36 \times 10^6$	$9.50 \pm 1.21 \times 10^7$	$6.03 \pm 0.93 \times 10^5$
<i>V. harveyi</i> 7 วัน	T1	$3.23 \pm 0.75 \times 10^6$	$7.27 \pm 1.10 \times 10^7$	$5.27 \pm 0.97 \times 10^5$
	T2	$4.63 \pm 1.01 \times 10^6$	$8.15 \pm 0.40 \times 10^7$	$5.83 \pm 1.04 \times 10^5$
	T3	$4.47 \pm 1.05 \times 10^6$	$7.57 \pm 0.94 \times 10^7$	$4.90 \pm 0.20 \times 10^5$

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกผสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกผสมร่วมกับยีสต์โพร์ไบโอดิกผสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์โพร์ไบโอดิกผสม

ตารางที่ 26 (ต่อ)

ระยะเวลา ทดลอง (วัน)	ชุดการ ทดลอง	ปริมาณแบคทีเรียทางทะเล		
		Hepatopancreas (CFU/g)	ลำไส้ (CFU/g)	น้ำ (CFU/ml)
<i>V. harveyi</i> 14 วัน **	C	$8.18 \pm 0.55 \times 10^6$	$1.81 \pm 0.78 \times 10^8$	$6.13 \pm 0.96 \times 10^7$
	T1	$5.13 \pm 0.15 \times 10^6$	$8.57 \pm 0.86 \times 10^7$	$4.40 \pm 0.82 \times 10^7$
	T2	$6.87 \pm 1.15 \times 10^6$	$9.63 \pm 0.60 \times 10^7$	$5.30 \pm 1.37 \times 10^7$
	T3	$6.33 \pm 1.21 \times 10^6$	$8.87 \pm 0.81 \times 10^7$	$5.37 \pm 0.08 \times 10^7$
<i>V. harveyi</i> 21 วัน	C	$8.23 \pm 0.61 \times 10^6$	$9.27 \pm 1.46 \times 10^7$	$5.53 \pm 1.16 \times 10^5$
	T1	$6.17 \pm 0.96 \times 10^6$	$7.33 \pm 0.86 \times 10^7$	$2.83 \pm 0.76 \times 10^5$
	T2	$5.87 \pm 1.10 \times 10^6$	$8.27 \pm 1.07 \times 10^7$	$3.47 \pm 0.81 \times 10^5$
	T3	$7.80 \pm 0.26 \times 10^6$	$7.87 \pm 0.35 \times 10^7$	$4.87 \pm 0.85 \times 10^5$
<i>V. harveyi</i> 28 วัน	C	$5.07 \pm 1.10 \times 10^6$	$7.10 \pm 0.90 \times 10^7$	$6.47 \pm 1.00 \times 10^5$
	T1	$3.96 \pm 0.95 \times 10^6$	$4.60 \pm 0.87 \times 10^7$	$3.37 \pm 1.06 \times 10^5$
	T2	$4.57 \pm 0.76 \times 10^6$	$5.77 \pm 0.81 \times 10^7$	$3.63 \pm 0.94 \times 10^5$
	T3	$4.26 \pm 0.58 \times 10^6$	$6.55 \pm 0.64 \times 10^7$	$4.90 \pm 0.20 \times 10^5$

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพร์ไว้ในโอลิกอฟสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพร์ไว้ในโอลิกอฟสมร่วมกับยีสต์โพร์ไว้ในโอลิกอฟสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์โพร์ไว้ในโอลิกอฟสม

** = เติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ในน้ำรอบที่สองให้มีความเข้มข้น 10^7 CFU/ml

2.4.2 ปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ใน Hepatopancreas สำไส้ และน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาววนนาไม้ระยำโพสตราวา 60 ที่เจริญบนอาหาร TCBS agar ในช่วงก่อนและหลังการทดสอบความด้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002

จากการศึกษาผลของแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกผสมและยีสต์โพร์ไบโอดิกผสมต่อปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae พบว่าปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ใน Hepatopancreas ของกุ้งขาววนนาไม้ของชุดที่เติมแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกผสม (T1) ชุดที่เติมแบคทีเรียโพร์ไบโอดิก ผสมร่วมกับยีสต์โพร์ไบโอดิกผสม (T2) และชุดที่เติมยีสต์โพร์ไบโอดิก (T3) หลังจากให้อาหารผสมโพร์ไบโอดิกเป็นเวลา 2 ชั่วโมง มีค่าไม่แตกต่างกับชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

หลังจากเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 30 วันพบว่าปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ใน Hepatopancreas ของกุ้งขาววนนาไม้ที่ได้รับโพร์ไบโอดิกทั้ง 3 ชุดการทดลอง (T1, T2 และ T3) มีปริมาณลดลงและแตกต่างกับวันเริ่มต้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ในขณะที่ชุดควบคุมมีค่าไม่แตกต่างกับช่วงเริ่มต้นการทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 27

เมื่อทำการทดสอบความด้านทานแบคทีเรียก่อโรคโดยเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ให้มีความเข้มข้น 10^5 CFU/ml และ 10^7 CFU/ml พบว่าไม่มีผลต่อปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ใน Hepatopancreas ของกุ้งขาวทั้ง 4 ชุดการทดลอง โดยมีปริมาณก่อนข้างคงที่จนถึงสุดการทดลอง แต่อย่างไรก็ตามคลื่นระยะเวลาการทดสอบความด้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรคปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ในชุดการทดลองที่เติมโพร์ไบโอดิก (T1, T2 และ T3) มีค่าน้อยกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p>0.05$) ระหว่างชุดที่เติมโพร์ไบโอดิกทั้ง 3 ชุด ดังแสดงในตารางที่ 27

ส่วนปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ในสำไส์ของกุ้งขาววนนาไม้ในช่วงเริ่มต้นการทดลองหลังจากเลี้ยงด้วยโพร์ไบโอดิกเป็นเวลา 2 ชั่วโมง พบว่าในชุดที่เติมโพร์ไบโอดิกทั้ง 3 ชุด (T1, T2 และ T3) และชุดควบคุมมีปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) เมื่อทำการเพาะเลี้ยงด้วยโพร์ไบโอดิกเป็นเวลา 30 วันพบว่าปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ในสำไส์ของกุ้งขาววนนาไม้กลุ่มที่ได้รับโพร์ไบโอดิกทั้งสามชุดการทดลองมีปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae น้อยกว่าในชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) แต่มีค่าไม่แตกต่างกันระหว่างชุดที่เติมโพร์ไบโอดิกทั้ง 3 ชุด ดังแสดงในตารางที่ 28

เมื่อทำการทดสอบความด้านทานแบคทีเรียก่อโรคโดยการเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ลงในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาววนนาไม้ให้มีความเข้มข้น 10^5 CFU/ml และ 10^7 CFU/ml พบว่าไม่

มีผลต่อปริมาณแบคทีเรียวงศ์ *Vibrionaceae* ในลำไส้ของกุ้งขาวทั้ง 4 ชุดการทดลอง เช่นเดียวกับใน *Hepatopancreas* แต่ต่ำกว่า ไร้กีตามปริมาณแบคทีเรียวงศ์ *Vibrionaceae* ในชุดการทดลองที่เติม โพรไนโอดิก (T1, T2 และ T3) มีค่าน้อยกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ตลอดระยะเวลาการทดสอบความด้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรค ดังแสดงในตารางที่ 28

สำหรับปริมาณแบคทีเรียวงศ์ *Vibrionaceae* ในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ ในช่วงเริ่มต้นการทดลองพบว่าชุดควบคุม ชุด T1, ชุด T2 และชุด T3 มีปริมาณไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) เมื่อทำการเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 30 วันพบว่าปริมาณแบคทีเรียวงศ์ *Vibrionaceae* ชุดที่ได้รับ โพรไนโอดิกมีปริมาณลดลงและแตกต่างกับชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) แต่มีค่าไม่แตกต่างระหว่างชุดที่เติม โพรไนโอดิกทั้ง 3 ชุด ดังแสดงในตารางที่ 29

เมื่อทดสอบความด้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรคของกุ้งขาวแวนนาไม้โดยการเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ให้มีความเข้มข้นเท่ากับ 10^5 CFU/ml พบร่วปริมาณแบคทีเรียวงศ์ *Vibrionaceae* ในน้ำของทั้ง 4 ชุดการทดลอง มีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยทั้ง 4 ชุดการทดลองมีปริมาณแบคทีเรียวงศ์ *Vibrionaceae* ประมาณ 10^7 CFU/ml หลังจากนั้นมีปริมาณลดลงในวันที่ 7 ของการทดสอบ โดยชุดควบคุมมีปริมาณสูงกว่าชุดที่เติม โพรไนโอดิกทั้ง 3 ชุด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) และในวันที่ 14 ของการทดสอบ ได้ทำการเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ลงในน้ำอีกครั้ง ให้มีความเข้มข้นเท่ากับ 10^7 CFU/ml ซึ่งพบว่าปริมาณแบคทีเรียวงศ์ *Vibrionaceae* ในน้ำของทั้ง 4 ชุดการทดลองมีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยมีปริมาณเพิ่มขึ้น 100 เท่า (มีปริมาณประมาณ 10^7 CFU/ml) ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) หลังจากนั้นมีปริมาณลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ทั้ง 4 ชุดการทดลองในวันที่ 21 และมีปริมาณไม่แตกต่างไปจนถึงสิ้นสุดการทดสอบ โดยเมื่อสิ้นสุดการทดลองปริมาณแบคทีเรียวงศ์ *Vibrionaceae* ในชุดที่เติม โพรไนโอดิกทั้ง 3 ชุด มีปริมาณแบคทีเรียวงศ์ *Vibrionaceae* น้อยกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 29

สรุปได้ว่าแบคทีเรีย โพรไนโอดิกผสมและยีสต์ โพรไนโอดิกผสมสามารถลดปริมาณแบคทีเรียวงศ์ *Vibrionaceae* ใน *Hepatopancreas* ลำไส้ และน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ได้ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่ไม่มีการเติม โพรไนโอดิก โดยชุดที่เติม โพรไนโอดิกทั้ง 3 ชุด สามารถลดปริมาณแบคทีเรียวงศ์ *Vibrionaceae* ได้ไม่แตกต่างกัน

เมื่อทำการเติม *V. harveyi* ความเข้มข้น 10^5 CFU/ml และ 10^7 CFU/ml พบร่วปริมาณไม่มีผลต่อปริมาณแบคทีเรียวงศ์ *Vibrionaceae* ใน *Hepatopancreas* และลำไส้ แต่มีผลต่อปริมาณแบคทีเรียวงศ์ *Vibrionaceae* ในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยง โดยทำให้มีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ตารางที่ 27 ปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrioaceae ใน Hepatopancreas ของสุกรา能在น้ำ夙ราวา 60 ที่จังหวัดเชียงใหม่และพื้นที่ต่างๆ ที่จังหวัดเชียงใหม่ ทดสอบความต้านทานต่อแบคทีเรียกรอ *V. harveyi* สายพันธุ์ 002

		ปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrioaceae ใน Hepatopancreas (CFU/g)				
ชุดการทดลอง	เดือน	เดือนต่อไป	เดือนต่อไป	เดือนต่อไป	เดือนต่อไป	เดือนต่อไป
C	2 ช่วง	30 วัน	(10 ⁵ CFU/ml) 2 ช่วง	7 วัน	14 วัน	14 วัน **
T1	3.23 ± 0.45 × 10 ⁵ (a,1)	7.13 ± 0.40 × 10 ⁴ (b,2)	3.17 ± 0.16 × 10 ⁴ (b,3)	2.93 ± 0.42 × 10 ⁴ (b,3)	4.57 ± 0.23 × 10 ⁴ (b,3)	
T2	2.87 ± 0.65 × 10 ⁵ (a,1)	8.27 ± 1.02 × 10 ⁴ (b,2)	4.93 ± 0.36 × 10 ⁴ (b,3)	3.67 ± 0.70 × 10 ⁴ (b,3)	6.57 ± 1.01 × 10 ⁴ (b,3)	
T3	4.50 ± 0.40 × 10 ⁵ (a,1)	9.13 ± 0.93 × 10 ⁴ (b,2)	3.33 ± 0.16 × 10 ⁴ (b,3)	3.43 ± 0.21 × 10 ⁴ (b,3)	5.63 ± 0.81 × 10 ⁴ (b,3)	

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่ติดแบคทีเรีย โพรไบโอดิตเตอร์

T2 = ชุดการทดลองที่ติดแบคทีเรีย โพรไบโอดิตเตอร์ร่วมกับเยลต์ฟาร์บ์โนโอลิติกเตอร์

T3 = ชุดการทดลองที่ติดเยลต์ฟาร์บ์โนโอลิติกเตอร์

** = เติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ในน้ำร้อนที่ 2 ให้มีความเข้มข้น 10⁷ CFU/ml
ตัวอักษรที่หลังตัวเลขในแต่ละค่าว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)
ตัวอักษรที่หลังตัวเลขในแต่ละค่าว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ตารางที่ 27 (ต่อ)

ปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ใน Hepatopancreas

ชุดการทดลอง	(CFU/g)	
	เดิน <i>V. harveyi</i> 21 วัน	เดิน <i>V. harveyi</i> 28 วัน
C	$6.87 \pm 0.91 \times 10^5$ (a.1)	$6.97 \pm 0.81 \times 10^5$ (a.1)
T1	$3.43 \pm 1.07 \times 10^4$ (b.3)	$5.87 \pm 1.19 \times 10^4$ (b.23)
T2	$4.16 \pm 0.76 \times 10^4$ (b.3)	$7.63 \pm 0.77 \times 10^4$ (b.23)
T3	$6.20 \pm 1.18 \times 10^4$ (b.23)	$8.70 \pm 1.18 \times 10^4$ (b.24)

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เดินแบคทีเรียโพร์ในโอดิกผสม

T2 = ชุดการทดลองที่เดินแบคทีเรียโพร์ในโอดิกผสมร่วมกับยีสต์โพร์ในโอดิกผสม

T3 = ชุดการทดลองที่เดินยีสต์โพร์ในโอดิกผสม

ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.0$)

ตัวเลขที่เหมือนในแนวอนแนดจว่าว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตารางที่ 28 ปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ในสำไส์ของกุ้งขาวเวนเน่ ไม่มีรังษีและต่อ TCBS agar ในช่วงก่อนแยกเซลล์จากการ
ผลศรีปความด้านหน้าต่อมเยนพิธีเรียกอีโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002

ปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ในสำไส์ (CFU/g)						
ชุดการทดสอบ	เดือนพฤษภาคม	เดือนกรกฎาคม	เดือนกันยายน	เดือนตุลาคม	เดือนธันวาคม	ผลิตภัณฑ์ <i>V. harveyi</i>
C	2.93 ± 0.75 × 10 ⁶ (a.4)	1.06 ± 0.05 × 10 ⁷ (a.1)	30 วัน (10 ⁵ CFU/ml) 2 ชั่วโมง	8.30 ± 0.61 × 10 ⁶ (a.2)	3.83 ± 0.23 × 10 ⁶ (a.4)	4.67 ± 0.57 × 10 ⁶ (a.4)
T1	3.40 ± 0.62 × 10 ⁶ (a.1)	5.83 ± 1.22 × 10 ⁵ (b.2)		5.17 ± 1.17 × 10 ⁵ (b.2)	2.77 ± 1.06 × 10 ⁵ (b.2)	2.84 ± 0.83 × 10 ⁵ (b.2)
T2	1.87 ± 0.83 × 10 ⁶ (a.1)	7.93 ± 0.42 × 10 ⁵ (b.2)		6.70 ± 1.07 × 10 ⁵ (b.2)	5.17 ± 0.86 × 10 ⁵ (b.2)	4.85 ± 0.83 × 10 ⁵ (b.2)
T3	4.13 ± 0.15 × 10 ⁶ (a.1)	8.17 ± 0.25 × 10 ⁵ (b.2)		5.37 ± 0.33 × 10 ⁵ (b.23)	4.57 ± 1.25 × 10 ⁵ (b.3)	5.91 ± 0.84 × 10 ⁵ (b.23)

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดสอบที่เติมแบคทีเรียในโภชนาณ

T2 = ชุดการทดสอบที่เติมแบคทีเรียในโภชนาณร่วมกับเชลต์เพร ใบโอดิเกสม

T3 = ชุดการทดสอบที่เติมแบคทีเรียในโภชนาณ

** = เติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ในสำไส์ 2 ให้มีความเข้มข้น 10⁷ CFU/ml

ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตัวอักษรที่เหมือนในแนวนอนแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ตารางที่ 28 (ต่อ)

ปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibronaceae ในสำลี

ชุดการทดลอง	(CFU/g)	
	เติม <i>V. harveyi</i>	เติม <i>V. harveyi</i>
	21 วัน	28 วัน
C	$6.47 \pm 1.51 \times 10^6$ (a.3)	$4.37 \pm 0.85 \times 10^6$ (a.4)
T1	$2.53 \pm 0.38 \times 10^5$ (b.2)	$3.37 \pm 0.81 \times 10^5$ (b.2)
T2	$3.10 \pm 0.52 \times 10^5$ (b.3)	$6.56 \pm 1.22 \times 10^5$ (b.2)
T3	$3.37 \pm 0.55 \times 10^5$ (b.3)	$7.27 \pm 1.06 \times 10^5$ (b.2)

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพรไบโอติกผสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพรไบโอติกผสมร่วมกับยีสต์โพรไบโอติกผสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์โพรไบโอติกผสม

ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตัวเลขที่เหมือนในแนวโนนแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตารางที่ 29 ปริมาณแบคทีเรียชลุ่วส์ Vibrioaceae ในน้ำที่กรีฟาร์มรีไซเคิลขึ้นจากน้ำมาระบบประปาคลาวา 60 ที่กรีฟาร์มน้ำหาร TCBS agar ในช่วงก่อหนาและหลังการทดสอบความต้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002

ปริมาณแบคทีเรียชลุ่วส์ Vibrioaceae ในน้ำ (CFU/ml)						
ชุดการทดสอบ	เติมด้วยไพร์บีติก	เติมด้วยไพร์โนโตริก	ทดสอบ <i>V. harveyi</i>	ทดสอบ <i>V. harveyi</i>	ทดสอบ <i>V. harveyi</i>	ทดสอบ <i>V. harveyi</i>
	2 ชั่วโมง	30 วัน	(10 ⁵ CFU/ml) 2 ชั่วโมง	7 วัน	7 วัน	14 วัน **
C	4.20 ± 0.36 × 10 ⁴ (a,3)	6.53 ± 0.51 × 10 ⁴ (a,1)	4.10 ± 0.35 × 10 ⁵ (a,2)	2.97 ± 0.91 × 10 ⁴ (a,4)	3.93 ± 0.21 × 10 ⁷ (a,1)	
T1	5.50 ± 0.50 × 10 ⁴ (a,3)	3.83 ± 1.02 × 10 ³ (b,4)	4.40 ± 0.15 × 10 ⁵ (a,2)	5.47 ± 0.55 × 10 ³ (b,4)	4.13 ± 0.35 × 10 ⁷ (a,1)	
T2	6.27 ± 0.45 × 10 ⁴ (a,3)	4.87 ± 0.25 × 10 ³ (b,4)	5.70 ± 0.53 × 10 ⁵ (a,2)	6.73 ± 0.25 × 10 ³ (b,4)	3.13 ± 0.32 × 10 ⁷ (a,1)	
T3	4.07 ± 1.75 × 10 ⁴ (a,3)	6.17 ± 1.15 × 10 ³ (b,4)	3.80 ± 0.20 × 10 ⁵ (a,2)	8.43 ± 0.60 × 10 ³ (b,4)	2.97 ± 0.50 × 10 ⁷ (a,1)	

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดสอบที่เติมแบคทีเรียไพร์โนโตริกตาม

T2 = ชุดการทดสอบที่เติมแบคทีเรียไพร์โนโตริกแต่ไม่รวมกับบีติกเพื่อไปอัดก้อนผง

T3 = ชุดการทดสอบที่เติมบีติกเพื่อไพร์โนโตริกตาม

** = เติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ในน้ำร้อนที่ 2 ให้มีความเข้มข้น 10⁷ CFU/ml

ค่าอัตราที่ใหม่ล่าสุดในแนวต์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยสำหรับทางสถิติ ($p>0.05$)

ค่าเฉลี่ยที่ใหม่ล่าสุดในแนวต์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยทางสถิติ ($p>0.05$)

ตารางที่ 29 (ต่อ)

ชุดการทดลอง	ปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ในน้ำ	
	(CFU/ml)	
	เติม <i>V. harveyi</i>	เติม <i>V. harveyi</i>
	21 วัน	28 วัน
C	$3.23 \pm 0.59 \times 10^4$ (a.4)	$4.27 \pm 1.07 \times 10^4$ (a.3)
T1	$4.87 \pm 1.20 \times 10^3$ (b.4)	$6.87 \pm 1.09 \times 10^3$ (b.4)
T2	$7.06 \pm 0.96 \times 10^3$ (b.4)	$8.97 \pm 0.75 \times 10^3$ (b.4)
T3	$6.53 \pm 1.05 \times 10^3$ (b.4)	$9.27 \pm 1.14 \times 10^3$ (b.4)

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพรไบโอติกผสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพรไบโอติกผสมร่วมกับยีสต์โพรไบโอติกผสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์โพรไบโอติกผสม

ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตัวเลขที่เหมือนในแนวโนนแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตารางที่ 30 สรุปปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ใน Hepatopancreas, สำ้าสี และน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาววนนาในระยะโพสลารา 60 ที่เจริญบนอาหาร TCBS agar ในช่วงก่อนและหลังทดสอบความด้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002

ระยะเวลา ทดลอง (วัน)	ชุดการ ทดลอง	ปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae		
		Hepatopancreas (CFU/g)	สำ้าสี (CFU/g)	น้ำ (CFU/ml)
เลี้ยงด้วย โพร์ไบโอดิก 2 ชั่วโมง	C	$3.03 \pm 0.25 \times 10^5$	$2.93 \pm 0.75 \times 10^6$	$4.20 \pm 0.36 \times 10^4$
	T1	$3.23 \pm 0.45 \times 10^5$	$3.40 \pm 0.62 \times 10^6$	$5.50 \pm 0.50 \times 10^4$
	T2	$2.87 \pm 0.65 \times 10^5$	$1.87 \pm 0.83 \times 10^6$	$6.27 \pm 0.45 \times 10^4$
	T3	$4.50 \pm 0.40 \times 10^5$	$4.13 \pm 0.15 \times 10^6$	$4.07 \pm 1.75 \times 10^4$
เลี้ยงด้วย โพร์ไบโอดิก 30 วัน	C	$5.60 \pm 0.62 \times 10^5$	$1.06 \pm 0.05 \times 10^7$	$6.53 \pm 0.51 \times 10^4$
	T1	$7.13 \pm 0.40 \times 10^4$	$5.83 \pm 1.22 \times 10^5$	$3.83 \pm 1.02 \times 10^3$
	T2	$8.27 \pm 1.02 \times 10^4$	$7.93 \pm 0.42 \times 10^5$	$4.87 \pm 0.25 \times 10^3$
	T3	$9.13 \pm 0.93 \times 10^4$	$8.17 \pm 0.25 \times 10^5$	$6.17 \pm 1.15 \times 10^3$
<i>V. harveyi</i> (10^5 CFU/ml) 2 ชั่วโมง	C	$5.57 \pm 0.30 \times 10^5$	$8.30 \pm 0.61 \times 10^6$	$4.10 \pm 0.35 \times 10^5$
	T1	$3.17 \pm 0.16 \times 10^4$	$5.17 \pm 1.17 \times 10^5$	$4.40 \pm 0.15 \times 10^5$
	T2	$4.93 \pm 0.36 \times 10^4$	$6.70 \pm 1.07 \times 10^5$	$5.70 \pm 0.53 \times 10^5$
	T3	$3.33 \pm 0.16 \times 10^4$	$5.37 \pm 0.33 \times 10^5$	$3.80 \pm 0.20 \times 10^5$
<i>V. harveyi</i> 7 วัน	C	$4.27 \pm 0.55 \times 10^5$	$3.83 \pm 0.23 \times 10^6$	$2.97 \pm 0.91 \times 10^4$
	T1	$2.93 \pm 0.42 \times 10^4$	$2.77 \pm 1.06 \times 10^5$	$5.47 \pm 0.55 \times 10^3$
	T2	$3.67 \pm 0.70 \times 10^4$	$5.17 \pm 0.86 \times 10^5$	$6.73 \pm 0.25 \times 10^3$
	T3	$3.43 \pm 0.21 \times 10^4$	$4.57 \pm 1.25 \times 10^5$	$8.43 \pm 0.60 \times 10^3$

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกผสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกผสมร่วมกับยีสต์โพร์ไบโอดิกผสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์โพร์ไบโอดิกผสม

ตารางที่ 30 (ต่อ)

ระยะเวลา ทดลอง (วัน)	ชุดการ ทดลอง	ปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae		
		Hepatopancreas (CFU/g)	ลำไส้ (CFU/g)	น้ำ (CFU/ml)
เติม <i>V. harveyi</i> 14 วัน **	C	$7.73 \pm 0.51 \times 10^5$	$4.67 \pm 0.57 \times 10^6$	$3.93 \pm 0.21 \times 10^7$
	T1	$4.57 \pm 0.23 \times 10^4$	$2.84 \pm 0.83 \times 10^5$	$4.13 \pm 0.35 \times 10^7$
	T2	$6.57 \pm 1.01 \times 10^4$	$4.85 \pm 0.83 \times 10^5$	$3.13 \pm 0.32 \times 10^7$
	T3	$5.63 \pm 0.81 \times 10^4$	$5.91 \pm 0.84 \times 10^5$	$2.97 \pm 0.50 \times 10^7$
เติม <i>V. harveyi</i> 21 วัน	C	$6.87 \pm 0.91 \times 10^5$	$6.47 \pm 1.51 \times 10^6$	$3.23 \pm 0.59 \times 10^4$
	T1	$3.43 \pm 1.07 \times 10^4$	$2.53 \pm 0.38 \times 10^5$	$4.87 \pm 1.20 \times 10^3$
	T2	$4.16 \pm 0.76 \times 10^4$	$3.10 \pm 0.52 \times 10^5$	$7.06 \pm 0.96 \times 10^3$
	T3	$6.20 \pm 1.18 \times 10^4$	$3.37 \pm 0.55 \times 10^5$	$6.53 \pm 1.05 \times 10^3$
เติม <i>V. harveyi</i> 28 วัน	C	$6.97 \pm 0.81 \times 10^5$	$4.37 \pm 0.85 \times 10^6$	$4.27 \pm 1.07 \times 10^4$
	T1	$5.87 \pm 1.19 \times 10^4$	$3.37 \pm 0.81 \times 10^5$	$6.87 \pm 1.09 \times 10^3$
	T2	$7.63 \pm 0.77 \times 10^4$	$6.56 \pm 1.22 \times 10^5$	$8.97 \pm 0.75 \times 10^3$
	T3	$8.70 \pm 1.18 \times 10^4$	$7.27 \pm 1.06 \times 10^5$	$9.27 \pm 1.14 \times 10^3$

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพรไบโอติกผสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพรไบโอติกผสมร่วมกับยีสต์โพรไบโอติกผสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์โพรไบโอติกผสม

** = เติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ในน้ำรอบที่ 2 ให้มีความเข้มข้น 10^7 CFU/ml

2.4.3 ปริมาณ *V. harveyi* ใน Hepatopancreas, ลำไส้ และน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาว แวนนาในระยะโพสตาวา 60 ที่เจริญบนอาหาร VHA ในช่วงก่อนและหลังการทดสอบความ ด้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002

จากการศึกษาผลของแบคทีเรียโพรไบโอติกผสมและยีสต์โพรไบโอติกผสมต่อ
ปริมาณ *V. harveyi* ที่เจริญบนอาหาร VHA พบว่าในช่วงการทดลอง 30 วันก่อนที่จะมีการทดสอบ
ความด้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรคของกุ้งขาวแวนนาในไม่สามารถตรวจพบ *V. harveyi* ใน
Hepatopancreas ลำไส้ และน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาในได้

เมื่อทำการทดสอบความด้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรคด้วยการเติม *V. harveyi*
สายพันธุ์ 002 ความเข้มข้นเท่ากับ 10^5 CFU/ml พบร่วมกับความสามารถตรวจพบ *V. harveyi* ใน
Hepatopancreas ของกุ้งขาวทั้ง 4 ชุดการทดลอง โดยในชุดที่เติมแบคทีเรียโพรไบโอติกผสม (T1)
ชุดที่เติมแบคทีเรียโพรไบโอติกผสมร่วมกับยีสต์โพรไบโอติกผสม (T2) และชุดที่เติมยีสต์
โพรไบโอติกผสม (T3) มีปริมาณ *V. harveyi* ใน Hepatopancreas เท่ากับ $5.67 \pm 1.15 \times 10^3$, $6.73 \pm$
 0.47×10^3 และ $6.87 \pm 0.78 \times 10^3$ CFU/g ตามลำดับ ซึ่งมีปริมาณไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง
สถิติ ($p>0.05$) แต่แตกต่างกับชุดควบคุม ($2.68 \pm 0.58 \times 10^4$ CFU/g) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
($p<0.05$) และหลังจากเติมเป็นเวลา 7 วันพบว่าไม่สามารถตรวจพบ *V. harveyi* ในทั้ง 4 ชุดการ
ทดลองได้

ในวันที่ 14 ของการทดสอบความด้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรคที่ได้เติม *V. harveyi*
สายพันธุ์ 002 ลงไปในน้ำอีกรั้งให้มีความเข้มข้น 10^7 CFU/ml พบร่วมกับความสามารถตรวจพบ
V. harveyi ใน Hepatopancreas ของกุ้งขาวแวนนาในชุดควบคุม และชุดที่เติมโพรไบโอติกทั้ง
3 ชุด (T1, T2 และ T3) เท่ากับ $6.00 \pm 1.41 \times 10^4$, $2.36 \pm 0.49 \times 10^4$, $2.10 \pm 0.26 \times 10^4$ และ $1.17 \pm$
 0.63×10^4 CFU/g ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) หลังจาก
นั้นพบว่าปริมาณ *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ใน Hepatopancreas ของทั้ง 4 ชุดการทดลองมีแนวโน้ม[↑]
ลดลงโดยในชุดที่เติมโพรไบโอติกทั้ง 3 ชุด มีปริมาณน้อยกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
($p<0.05$) แต่ไม่มีความแตกต่างระหว่างชุดที่เติมโพรไบโอติกทั้ง 3 ชุด และเมื่อสิ้นสุดการทดสอบ
ความด้านทานแบคทีเรียก่อโรคของกุ้งขาวแวนนาในพบว่าไม่สามารถตรวจพบ *V. harveyi*
สายพันธุ์ 002 ใน Hepatopancreas ของทั้ง 4 ชุด ดังแสดงในตารางที่ 31

ส่วนปริมาณ *V. harveyi* ในลำไส้ของกุ้งขาวแวนนาในในช่วงเริ่มต้นการทดสอบ
ความสามารถในการด้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรคหลังจากเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ความ
เข้มข้น 10^5 CFU/ml เป็นเวลา 2 ชั่วโมง พบร่วมกับความสามารถตรวจพบ *V. harveyi* ในลำไส้ของกุ้งขาว

แวนนาไนในชุด T1 ชุด T2 และชุด T3 เท่ากับ $1.07 \pm 0.18 \times 10^4$, $1.47 \pm 0.25 \times 10^4$ และ $2.06 \pm 0.40 \times 10^4$ CFU/g ตามลำดับ ซึ่งมีปริมาณน้อยกว่าชุดควบคุม ($6.20 \pm 0.42 \times 10^4$ CFU/g) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) จากนั้นสามารถตรวจพบอีกครั้งในวันที่ 14 ของการทดสอบที่มีการเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 เป็นครั้งที่ 2 ที่ความเข้มข้น 10^7 CFU/ml และสามารถตรวจพบจนถึงวันที่ 21 ของการทดสอบ โดยพบว่าชุดที่เติมโพรไบโอติกทั้ง 3 ชุดมีปริมาณ *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) แต่มีปริมาณน้อยกว่าชุดควบคุมอย่างนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) และเมื่อสืบสุกดการทดสอบความด้านทานแบคทีเรียก่อโรคไม่สามารถตรวจพบ *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ในลำไส้ของกุ้งขาวแวนนาไนทั้ง 4 ชุดการทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 32 สำหรับปริมาณ *V. harveyi* ในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไนเมื่อทำการเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ลงไปในน้ำให้มีความเข้มข้น 10^5 CFU/ml พบว่าสามารถตรวจพบ *V. harveyi* ในน้ำของชุดควบคุมและชุดที่เติมโพรไบโอติกทั้ง 3 ชุดมีปริมาณที่ใกล้เคียงกัน โดยในชุดควบคุม ชุด T1, T2 และ T3 มีค่าเท่ากับ $5.13 \pm 1.03 \times 10^5$, $4.23 \pm 1.41 \times 10^5$, $6.37 \pm 0.07 \times 10^5$ และ $5.37 \pm 1.41 \times 10^5$ CFU/ml ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) และตรวจพบอีกครั้งในวันที่ 14 ของการทดสอบความด้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรคซึ่งมีการเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 อีกครั้ง ให้มีความเข้มข้น 10^7 CFU/ml พบว่าปริมาณ *V. harveyi* ในน้ำของชุดควบคุมและชุดที่เติมโพรไบโอติกทั้ง 3 ชุดมีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) และสามารถตรวจพบไปจนถึงวันที่ 21 ของการทดสอบ โดยปริมาณ *V. harveyi* ในชุดที่เติมโพรไบโอติกทั้ง 3 ชุดมีปริมาณน้อยกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 33

สรุปได้ว่าแบคทีเรียโพรไบโอติกผสมและยีสต์โพรไบโอติกผสมที่เติมลงในอาหารสามารถช่วยลดปริมาณ *V. harveyi* ใน Hepatopancreas และลำไส้ และนำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไนได้เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่ไม่เติมโพรไบโอติก โดยชุดที่เติมโพรไบโอติกทั้ง 3 ชุด สามารถลดปริมาณ *V. harveyi* ได้ไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 31 ปริมาณ *V. harveyi* ใน Hepatopancreas ของกุ้งขาวแวนเน่ในระยะพัฒนา 60 หัวจริงบนอาหาร VHA ในช่วงก่ออ่อนและหลังการหดสลายความต้านทานต่อบีบีเมคทีรีบีกอร์ โรค *V. harveyi* ตายพันธุ์ 002

ชุดการทดสอบ	ปริมาณ <i>V. harveyi</i> ใน Hepatopancreas (CFU/g)				
	เฉลี่ยตัวอย่าง ไบโอดิสก์	เฉลี่ยตัวอย่าง ไบโอดิสก์	ห้องปฏิบัติฯ	ห้องปฏิบัติฯ	ห้องปฏิบัติฯ
2 วัน ไม้	30 วัน	(10 ⁵ CFU/ml)	2 วัน ไม้	7 วัน	14 วัน **
C	< 10 ²	< 10 ²	2.68 ± 0.58 × 10 ⁴ (a.2)	< 10 ²	6.00 ± 1.41 × 10 ⁴ (a.1)
T1	< 10 ²	< 10 ²	5.67 ± 1.15 × 10 ³ (b.2)	< 10 ²	2.36 ± 0.49 × 10 ⁴ (b.1)
T2	< 10 ²	< 10 ²	6.73 ± 0.47 × 10 ³ (b.2)	< 10 ²	2.10 ± 0.26 × 10 ⁴ (b.1)
T3	< 10 ²	< 10 ²	6.87 ± 0.78 × 10 ³ (b.2)	< 10 ²	1.17 ± 0.63 × 10 ⁴ (b.1)

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดสอบที่เติมแบคทีเรียโดยไม่經過 ไม่經過ผ่าน

T2 = ชุดการทดสอบที่เติมแบคทีเรียโดยไม่經過 ไม่經過ผ่านร่วมกับยีสต์ฟาร์ ไม่經過ผ่าน

T3 = ชุดการทดสอบที่เติมยีสต์ฟาร์ ไม่經過ผ่าน

** = เติม *V. harveyi* ตายพันธุ์ 002 ในน้ำรอบบ่อที่สองให้มีความเข้มข้น 10⁷ CFU/ml

ตัวอักษรที่หนาลงกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตัวเลขที่หนาลงในแนวนอนแนวนอนแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตารางที่ 31 (ต่อ)

ปริมาณ *V. harveyi* ใน Hepatopancreas

ชุดการทดลอง	(CFU/g)	
	เดิน <i>V. harveyi</i> 21 วัน	เดิน <i>V. harveyi</i> 28 วัน
C	$1.93 \pm 0.40 \times 10^4$ ^(a,1)	$< 10^2$
T1	$2.00 \pm 1.00 \times 10^3$ ^(b,2)	$< 10^2$
T2	$4.33 \pm 1.15 \times 10^3$ ^(b,2)	$< 10^2$
T3	$4.67 \pm 0.57 \times 10^3$ ^(b,2)	$< 10^2$

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เดินแบคทีเรียไฟฟ์ไว้ในโอติกผสม

T2 = ชุดการทดลองที่เดินแบคทีเรียไฟฟ์ไว้ในโอติกผสมร่วมกับยีสต์ไฟฟ์ไว้ในโอติกผสม

T3 = ชุดการทดลองที่เดินยีสต์ไฟฟ์ไว้ในโอติกผสม

ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตัวเลขที่เหมือนในแนวโน้มแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตารางที่ 32 ปริมาณ *V. harveyi* ในสำลักของถุงทารกในวันที่ 60 ที่เจริญเติบโตของยาหาร VHA ในช่วงก่อนแยกตัวของยาหาร
แบบพิรีเก่อ โกรก *V. harveyi* สายพันธุ์ 002

		ปริมาณ <i>V. harveyi</i> ในสำลัก (CFU/g)				
ชุดการทดสอบ	เดย์เจลไน ไฟร์ ไบ โน๊ติก	เดย์เจลไน ไฟร์ ไบ ไอคลิก	เดย์เจลไน ไฟร์ ไบ ไอคลิก	หลังเติม <i>V. harveyi</i>	หลังเติม <i>V. harveyi</i>	หลังเติม <i>V. harveyi</i>
	2 ห้องในง	30 วัน	(10 ⁶ CFU/ml) 2 ห้องในง	7 วัน	7 วัน	14 วัน **
C	< 10 ²	< 10 ²	6.20 ± 0.42 × 10 ⁴ (a,2)	< 10 ²	9.33 ± 1.53 × 10 ⁵ (a,1)	
T1	< 10 ²	< 10 ²	1.07 ± 0.18 × 10 ⁴ (b,2)	< 10 ²	2.50 ± 0.50 × 10 ⁵ (b,1)	
T2	< 10 ²	< 10 ²	1.47 ± 0.25 × 10 ⁴ (b,2)	< 10 ²	3.53 ± 0.45 × 10 ⁵ (b,1)	
T3	< 10 ²	< 10 ²	2.06 ± 0.40 × 10 ⁴ (b,2)	< 10 ²	3.13 ± 1.00 × 10 ⁵ (b,1)	

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดสอบที่เติมแบคทีเรียไฟร์ ไบ โน๊ติกลง

T2 = ชุดการทดสอบที่เติมแบคทีเรียไฟร์ ไบ ไอคลิกลง

T3 = ชุดการทดสอบที่เติมแบคทีเรียไฟร์ ไบ ไอคลิกลง

** = เติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ในสำลักที่ 2 ให้มีความเข้มข้น 10⁷ CFU/ml

ตัวอักษรที่หนาอนุกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยทางสถิติ ($p>0.05$)

ตัวอักษรที่หนาเมื่อเทียบกับตัวอักษรที่หนาอนุกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยทางสถิติ ($p<0.05$)

ตารางที่ 32 (ต่อ)

ชุดการทดลอง	ปริมาณ <i>V. harveyi</i> ในลำไส้	
	(CFU/g)	
	เดิน <i>V. harveyi</i> 21 วัน	เดิน <i>V. harveyi</i> 28 วัน
C	$2.60 \pm 0.46 \times 10^4$ (a.2)	$< 10^2$
T1	$4.67 \pm 1.15 \times 10^3$ (b.2)	$< 10^2$
T2	$5.67 \pm 0.57 \times 10^3$ (b.2)	$< 10^2$
T3	$6.00 \pm 1.00 \times 10^3$ (b.2)	$< 10^2$

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เดินแบกที่เรียบ pirate ไม่โอดิกพสม

T2 = ชุดการทดลองที่เดินแบกที่เรียบ pirate ไม่โอดิกพสมร่วมกับยีสต์ pirate ไม่โอดิกพสม

T3 = ชุดการทดลองที่เดินยีสต์ pirate ไม่โอดิกพสม

ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)ตัวเลขที่เหมือนในแนวโน้นแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตารางที่ 33 ปริมาณ *V. harveyi* ในน้ำท่าซีฟาราสเตรียมด้วยน้ำมันรำขบพืชตัวดาว 60 ที่เจริญบนผ้าขาวม้า VHA ในช่วงก่อนและหลังการทดสอบความต้านทาน
ต่อเบคทีเรียกรอ *V. harveyi* สายพันธุ์ 002

ชุดการทดสอบ	เดย์ต์วับ ไพร ไบ โอลิค	ปริมาณ <i>V. harveyi</i> ในน้ำ (CFU/ml)		
		เดย์ต์วับ ไพร ไบ โอลิค	เดย์ต์วับ ไพร ไบ โอลิค กับ ห้องเชื้อม <i>V. harveyi</i>	ห้องเชื้อม <i>V. harveyi</i>
C	< 10	< 10	$5.13 \pm 1.03 \times 10^5$ ^(a,2)	< 10
T1	< 10	< 10	$4.23 \pm 1.41 \times 10^5$ ^(a,2)	< 10
T2	< 10	< 10	$6.37 \pm 0.07 \times 10^5$ ^(a,2)	< 10
T3	< 10	< 10	$5.37 \pm 1.41 \times 10^5$ ^(a,2)	< 10

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดสอบที่เติมแบคทีเรีย ไพร ไบ โอลิคผสม

T2 = ชุดการทดสอบที่เติมแบคทีเรีย ไพร ไบ โอลิคผสมร่วมกับน้ำยาตัวตรวจ

T3 = ชุดการทดสอบที่เติมน้ำยาตัวตรวจ

** = เติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ในน้ำร้อนที่สองให้มีความเข้มข้น 10^7 CFU/ml

ตัวอักษรที่หนึ่งกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างเมื่อนับถ้วนทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตัวอักษรที่เหมือนในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างน้อยถ้วนทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางที่ 33 (ต่อ)

ชุดการทดลอง	ปริมาณ <i>V. harveyi</i> ในน้ำ	
	(CFU/ml)	
	เติม <i>V. harveyi</i>	เติม <i>V. harveyi</i>
	21 วัน	28 วัน
C	$2.33 \pm 0.76 \times 10^2$ ^(a,3)	< 10
T1	$2.67 \pm 0.58 \times 10^1$ ^(b,3)	< 10
T2	$4.33 \pm 0.57 \times 10^1$ ^(b,3)	< 10
T3	$5.33 \pm 1.15 \times 10^1$ ^(b,3)	< 10

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียพิโตร ใบโอดิกฟัลส์

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียพิโตร ใบโอดิกฟัลส์ร่วมกับยีสต์พิโตร ใบโอดิกฟัลส์

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์พิโตร ใบโอดิกฟัลส์

ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตัวเลขที่เหมือนในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางที่ 34 สรุปปริมาณ *V. harveyi* ใน Hepatopancreas, ลำไส้ และน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาว
แวนนาในระยะโพสตาวา 60 ที่เจริญบนอาหาร VHA ในช่วงก่อนและหลังการทดสอบ
ความด้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002

ระยะเวลา ทดสอบ (วัน)	ชุดการ ทดสอบ	ปริมาณ <i>V. harveyi</i>		
		Hepatopancreas (CFU/g)	ลำไส้ (CFU/g)	น้ำ (CFU/ml)
เดียงด้วย	C	< 10 ²	< 10 ²	< 10
โพร์ไบโอดิก	T1	< 10 ²	< 10 ²	< 10
2	T2	< 10 ²	< 10 ²	< 10
ชั่วโมง	T3	< 10 ²	< 10 ²	< 10
เดียงด้วย	C	< 10 ²	< 10 ²	< 10
โพร์ไบโอดิก	T1	< 10 ²	< 10 ²	< 10
30 วัน	T2	< 10 ²	< 10 ²	< 10
	T3	< 10 ²	< 10 ²	< 10
เติม	C	$2.68 \pm 0.58 \times 10^4$	$6.20 \pm 0.42 \times 10^4$	$5.13 \pm 1.03 \times 10^5$
<i>V. harveyi</i>	T1	$5.67 \pm 1.15 \times 10^3$	$1.07 \pm 0.18 \times 10^4$	$4.23 \pm 1.41 \times 10^5$
(10 ⁵ FU/ml)	T2	$6.73 \pm 0.47 \times 10^3$	$1.47 \pm 0.25 \times 10^4$	$6.37 \pm 0.07 \times 10^5$
2 ชั่วโมง	T3	$6.87 \pm 0.78 \times 10^3$	$2.06 \pm 0.40 \times 10^4$	$5.37 \pm 1.41 \times 10^5$
เติม	C	< 10 ²	< 10 ²	< 10
<i>V. harveyi</i>	T1	< 10 ²	< 10 ²	< 10
7 วัน	T2	< 10 ²	< 10 ²	< 10
	T3	< 10 ²	< 10 ²	< 10

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดสอบที่เติมแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกผสม

T2 = ชุดการทดสอบที่เติมแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกผสมร่วมกับยีสต์โพร์ไบโอดิกผสม

T3 = ชุดการทดสอบที่เติมยีสต์โพร์ไบโอดิกผสม

ตารางที่ 34 (ต่อ)

ระยะเวลา ทดลอง (วัน)	ชุดการ ทดลอง	ปริมาณ <i>V. harveyi</i>		
		Hepatopancreas (CFU/g)	ลำไส้ (CFU/g)	น้ำ (CFU/ml)
<i>V. harveyi</i> 14 วัน **	C	$6.00 \pm 1.41 \times 10^4$	$9.33 \pm 1.53 \times 10^5$	$5.13 \pm 0.71 \times 10^7$
	T1	$2.36 \pm 0.49 \times 10^4$	$2.50 \pm 0.50 \times 10^5$	$6.93 \pm 0.95 \times 10^7$
	T2	$2.10 \pm 0.26 \times 10^4$	$3.53 \pm 0.45 \times 10^5$	$5.80 \pm 0.85 \times 10^7$
	T3	$1.17 \pm 0.63 \times 10^4$	$3.13 \pm 1.00 \times 10^5$	$4.70 \pm 0.72 \times 10^7$
<i>V. harveyi</i> 21 วัน	C	$1.93 \pm 0.40 \times 10^4$	$2.60 \pm 0.46 \times 10^4$	$2.33 \pm 0.76 \times 10^2$
	T1	$2.00 \pm 1.00 \times 10^3$	$4.67 \pm 1.15 \times 10^3$	$2.67 \pm 0.58 \times 10^1$
	T2	$4.33 \pm 1.15 \times 10^3$	$5.67 \pm 0.57 \times 10^3$	$4.33 \pm 0.57 \times 10^1$
	T3	$4.67 \pm 0.57 \times 10^3$	$6.00 \pm 1.00 \times 10^3$	$5.33 \pm 1.15 \times 10^1$
<i>V. harveyi</i> 28 วัน	C	$< 10^2$	$< 10^2$	< 10
	T1	$< 10^2$	$< 10^2$	< 10
	T2	$< 10^2$	$< 10^2$	< 10
	T3	$< 10^2$	$< 10^2$	< 10

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพรไบโอติกผสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพรไบโอติกผสมร่วมกับยีสต์โพรไบโอติกผสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์โพรไบโอติกผสม

** = เติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ในน้ำรอบที่ 2 ให้มีความเข้มข้น 10^7 CFU/ml

2.4.4 ปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ *V. harveyi* ใน Hepatopancreas, ลำไส้ และน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาในระยะโพสตาวา 60 ที่เจริญบนอาหาร VHA ในช่วงก่อนและหลังการทดสอบความด้านทานกานต่อแบคทีเรียก่อโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002

จากการใช้อาหาร VHA ในการตรวจนับปริมาณ *V. harveyi* ซึ่งพบว่ามีแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ *V. harveyi* สามารถเจริญได้บนอาหารนี้ โดยพบว่าในช่วงเริ่มต้น การทดลองสามารถตรวจพบแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ *V. harveyi* ใน Hepatopancreas ของกุ้งขาวแวนนาในชุดควบคุม ชุดที่เติมแบคทีเรียโพร์ไบโอดิก (T1) ชุดที่เติม แบคทีเรียโพร์ไบโอดิกผสมร่วมกับยีสต์โพร์ไบโอดิกผสม (T2) และยีสต์โพร์ไบโอดิกผสม (T3) มี ค่าเท่ากับ $2.87 \pm 0.85 \times 10^5$, $4.25 \pm 1.34 \times 10^5$, $3.90 \pm 0.72 \times 10^5$ และ $4.33 \pm 0.83 \times 10^5$ CFU/g ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) เมื่อทำการเพาะเลี้ยงด้วย โพร์ไบโอดิกเป็นเวลา 30 วันพบว่าปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ *V. harveyi* ที่เจริญบนอาหาร VHA ของชุดที่เติม โพร์ไบโอดิกทั้ง 3 ชุดมีปริมาณลดลงจากวันเริ่มต้น การทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยชุด T1, ชุด T2 และชุด T3 มีค่าเท่ากับ $7.93 \pm 2.24 \times 10^4$, $8.13 \pm 0.68 \times 10^4$ และ $9.43 \pm 2.53 \times 10^4$ CFU/g ตามลำดับ ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกันทาง สถิติ ($p>0.05$) ระหว่าง 3 ชุดการทดลองนี้ ในขณะที่ชุดควบคุมมีปริมาณไม่แตกต่างกับวันเริ่มต้น การทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) โดยมีค่าเท่ากับ $4.67 \pm 1.12 \times 10^5$ CFU/g

เมื่อทำการทดสอบความด้านต่อแบคทีเรียก่อโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ของกุ้งขาว แวนนาในโดยการเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ลงในน้ำให้มีความเข้มข้น 10^5 CFU/ml และ 10^7 CFU/ml พบว่าไม่มีผลต่อปริมาณแบคทีเรียใน Hepatopancreas ของกุ้งขาวแวนนาในทั้ง 4 ชุด โดย ปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ *V. harveyi* ทั้ง 4 ชุดการทดลองมีปริมาณ คงที่จนถึงวันสิ้นสุดการทดสอบความด้านทานกานต่อแบคทีเรียก่อโรค เมื่อสิ้นสุดการทดสอบความ ด้านทานกานต่อแบคทีเรียก่อโรคพบว่าปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ *V. harveyi* ในชุดที่เติม โพร์ไบโอดิก (T1, T2 และ T3) มีปริมาณแบคทีเรียเท่ากับ $5.00 \pm 0.36 \times 10^4$, $6.83 \pm 0.60 \times 10^4$ และ $8.23 \pm 0.87 \times 10^4$ ตามลำดับ ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกันระหว่าง 3 ชุดการทดลอง นี้ แต่มีค่าน้อยกว่าชุดควบคุม ($4.73 \pm 0.94 \times 10^5$ CFU/g) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ดัง แสดงในตารางที่ 35

ส่วนปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaccac ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ *V. harveyi* ในลำไส้ของ กุ้งขาวแวนนาในในช่วงเริ่มต้นการทดลองพบว่าในชุดควบคุม ชุด T1, T2 และ T3 มีปริมาณไม่ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) หลังจากนั้นพบว่าปริมาณแบคทีเรียในลำไส้ของกุ้ง

ขาววนนาไมในชุดที่เติมโพร์ไบโอดิกทั้ง 3 ชุดมีปริมาณแบคทีเรียลดลงในวันที่ 30 ของการทดลองและมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) กับวันเริ่มต้นการทดลอง

เมื่อทำการทดสอบความด้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรคของกุ้งขาววนนาไมพบว่าการเติม *V. harveyi* ลงในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงไม่มีผลต่อปริมาณแบคทีเรียในลำไส้ของทั้ง 4 ชุดการทดลองซึ่งยังคงมีปริมาณไม่แตกต่างไปจนถึงวันสิ้นสุดการทดสอบความด้านทานแบคทีเรียก่อโรค อย่างไรก็ตามตลอดระยะเวลาการทดลองแบคทีเรียในลำไส้ของชุดที่เติมโพร์ไบโอดิกทั้ง 3 ชุดมีปริมาณไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) แต่เมื่อเทียบกับชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 36

สำหรับปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ *V. harveyi* ในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาววนนาไมของชุดควบคุม ชุด T1, ชุด T2 และชุด T3 ในช่วงเริ่มต้นการทดลองมีปริมาณแบคทีเรียไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) เมื่อทำการทดลองเป็นเวลา 30 วันพบว่าปริมาณแบคทีเรียในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาววนนาไมของชุดการทดลองที่เติมโพร์ไบโอดิกทั้ง 3 ชุด มีปริมาณลดลงและแตกต่างกับวันเริ่มต้นการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ในขณะที่ชุดควบคุมมีปริมาณไม่แตกต่างกับวันเริ่มต้นการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) เมื่อทำการทดสอบความด้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรคของกุ้งขาววนนาไมโดยการเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ให้มีความเข้มข้น 10^5 CFU/ml และ 10^7 CFU/ml พบร่วมทำให้แบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ *V. harveyi* ในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงหายไปในวันที่มีการเติม ส่วนในวันอื่น ๆ สามารถตรวจพบแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ *V. harveyi* ในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงได้ โดยในชุดที่เติมโพร์ไบโอดิกทั้ง 3 ชุด มีปริมาณน้อยกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ตลอดระยะเวลาการทดสอบความด้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรคของกุ้งขาววนนาไม ดังแสดงในตารางที่ 37

สรุปได้ว่าแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกผสมและยีสต์โพร์ไบโอดิกผสมที่เติมลงในอาหารเลี้ยงกุ้งทั้ง 3 ชุดการทดลองสามารถควบคุมแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ *V. harveyi* ใน Hepatopancreas ลำไส้ และน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงได้เมื่อเทียบกับชุดควบคุมที่ไม่มีการเติมโพร์ไบโอดิก และเมื่อทดสอบความด้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรคของกุ้งขาววนนาไมโดยการเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 พบร่วมไม่มีผลต่อปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ *V. harveyi* ใน Hepatopancreas และลำไส้ ของกุ้งขาววนนาไม แต่จะมีผลต่อปริมาณแบคทีเรียในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยง โดยพบว่าการเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 จะทำให้ปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ *V. harveyi* ในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงหายไปในวันที่มีการเติม

ตารางที่ 35 ปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibriionaceae ชนิดดื่น ๆ ที่ไม่ใช่ *V. harveyi* ใน Hepatopancreas ของสุกราวบ่วงนาในระยะ 60 หน่วยน้ำทางการ VHA ในช่วงก่อนและหลังการทดสอบความต้านทานต่อแบคทีเรียของโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002

ปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibriionaceae ชนิดดื่น ๆ ที่ไม่ใช่ <i>V. harveyi</i> ใน Hepatopancreas (CFU/g)						
ชุดการทดลอง	เดือนที่รับวัสดุ	เดือนที่วิเคราะห์	ตัวอย่าง	ตัวอย่างเชื้อ <i>V. harveyi</i>	ตัวอย่างเชื้อ <i>V. harveyi</i>	ผลต่อ <i>V. harveyi</i>
C	2.87 ± 0.85 × 10 ^{5(a,1)}	4.67 ± 1.12 × 10 ^{5(a,1)}	30 วัน	(10 ⁵ CFU/ml) 2 ชั่วโมง	7 วัน	14 วัน **
T1	4.25 ± 1.34 × 10 ^{5(a,1)}	7.93 ± 2.24 × 10 ^{4(b,2)}		5.43 ± 1.45 × 10 ^{4(b,2)}	4.93 ± 1.10 × 10 ^{4(b,2)}	5.43 ± 0.65 × 10 ^{5(a,1)}
T2	3.90 ± 0.72 × 10 ^{5(a,1)}	8.13 ± 0.68 × 10 ^{4(b,2)}		6.13 ± 1.17 × 10 ^{4(b,2)}	7.27 ± 0.75 × 10 ^{4(b,2)}	4.27 ± 0.42 × 10 ^{4(b,2)}
T3	4.33 ± 0.83 × 10 ^{5(a,1)}	9.43 ± 2.53 × 10 ^{4(b,2)}		6.57 ± 0.84 × 10 ^{4(b,2)}	6.60 ± 0.89 × 10 ^{4(b,2)}	5.03 ± 0.51 × 10 ^{4(b,2)}

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่ต้มแบบพิริยะไฟฟ้า ไม่ตัดผ่าน

T2 = ชุดการทดลองที่ต้มแบบพิริยะไฟฟ้า ไม่ตัดผ่านแต่ยังคงไว้ประโยชน์

T3 = ชุดการทดลองที่ต้มแบบพิริยะไฟฟ้า ไม่ตัดผ่าน

** = เติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ในน้ำร้อนที่ 2 ให้มีความเข้มข้น 10⁷ CFU/ml

ตัวอย่างที่ห่มอ่อนกับไนนานาตั้งแต่คราวแรกอย่างน้อยสี่ครั้งทางสถิติ ($p > 0.05$)
ตัวอย่างที่ห่มอ่อนในนานาตั้งแต่คราวแรกอย่างน้อยสี่ครั้งทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางที่ 35 (ต่อ)

ชุดการทดลอง	ปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช้ <i>V. harveyi</i> ใน Hepatopancreas (CFU/g)	
	เติม <i>V. harveyi</i>	เติม <i>V. harveyi</i>
	21 วัน	28 วัน
C	$5.13 \pm 0.78 \times 10^5$ (a.1)	$4.73 \pm 0.94 \times 10^5$ (a.1)
T1	$5.80 \pm 0.56 \times 10^4$ (b.2)	$5.00 \pm 0.36 \times 10^4$ (b.2)
T2	$6.37 \pm 0.49 \times 10^4$ (b.2)	$6.83 \pm 0.60 \times 10^4$ (b.2)
T3	$6.83 \pm 1.22 \times 10^4$ (b.2)	$8.23 \pm 0.87 \times 10^4$ (b.2)

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกพสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกพสมและยีสต์โพร์ไบโอดิกพสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์โพร์ไบโอดิกพสม

ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตัวเลขที่เหมือนในแนวอนตราแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตารางที่ 36 ปริมาณแบคทีเรียห่วงส์ Vibrioaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ *V. harveyi* ในถังไส้ของชากา瓜 มะระมะลูปพืชผล 60 ที่บรรจุภูมิอาหาร VHA ในการก่อโรคและการทดสอบความต้านทานต่อบาคillusที่เรียกว่า โรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002

ปริมาณแบคทีเรียห่วงส์ Vibrioaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ <i>V. harveyi</i> ในถังไส้ (CFU/g)						
ชุดการทดลอง	เดือนของไพร์บีโอดอก	เดือนคล้ายไพร์บีโอดอก	ผลิตภัณฑ์	ผลิตภัณฑ์ <i>V. harveyi</i>	ผลิตภัณฑ์ <i>V. harveyi</i>	ผลิตภัณฑ์ <i>V. harveyi</i>
C	2 ชั่วโมง	30 วัน	(10 ⁵ CFU/ml) 2 ชั่วโมง	7.67 ± 0.96 × 10 ⁶ (a,1)	4.16 ± 0.65 × 10 ⁶ (a,1)	3.63 ± 0.35 × 10 ⁶ (a,1)
T1	5.03 ± 0.71 × 10 ⁶ (a,1)	5.13 ± 1.55 × 10 ⁵ (b,2)	5.80 ± 0.75 × 10 ⁵ (b,2)	5.23 ± 0.49 × 10 ⁵ (b,2)	2.87 ± 0.70 × 10 ⁵ (b,2)	
T2	4.67 ± 0.84 × 10 ⁶ (a,1)	6.93 ± 0.94 × 10 ⁵ (b,2)	6.37 ± 1.39 × 10 ⁵ (b,2)	4.86 ± 1.03 × 10 ⁵ (b,2)	3.67 ± 1.09 × 10 ⁵ (b,2)	
T3	3.83 ± 1.20 × 10 ⁶ (a,1)	7.17 ± 1.00 × 10 ⁵ (b,2)	8.10 ± 1.10 × 10 ⁵ (b,2)	7.27 ± 1.00 × 10 ⁵ (b,2)	4.93 ± 0.86 × 10 ⁵ (b,2)	

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียไพร์บีโอดอกในไส้ตัว試驗

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียไพร์บีโอดอกในไส้ตัว試驗

T3 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียไพร์บีโอดอกในไส้ตัว試驗

** = เติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ในไส้รอมที่ 2 ให้มีความเข้มข้น 10⁷ CFU/ml

ตัวอักษรที่หนอนักในแนวนอนแสดงว่า “ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)”

ตัวอักษรที่หนอนในแนวนอนแสดงว่า “มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)”

ตารางที่ 36 (ต่อ)

ชุดการทดลอง	ปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibronaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ <i>V. harveyi</i> ในสำลัก (CFU/g)	
	เดือน <i>V. harveyi</i>	เดือน <i>V. harveyi</i>
	21 วัน	28 วัน
C	$5.70 \pm 0.98 \times 10^6$ (a,1)	$4.70 \pm 0.46 \times 10^6$ (a,1)
T1	$3.80 \pm 0.46 \times 10^5$ (b,2)	$5.70 \pm 0.21 \times 10^5$ (b,2)
T2	$4.97 \pm 0.50 \times 10^5$ (b,2)	$7.87 \pm 0.15 \times 10^5$ (b,2)
T3	$6.53 \pm 0.31 \times 10^5$ (b,2)	$7.93 \pm 0.40 \times 10^5$ (b,2)

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกฟัลส์

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกฟัลส์และบีสต์โพร์ไบโอดิกฟัลส์

T3 = ชุดการทดลองที่เติมบีสต์โพร์ไบโอดิกฟัลส์

ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตัวเลขที่เหมือนในแนวโน้มแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตารางที่ 37 ปริมาณแบคทีเรียชล Vibriionaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ *V. harveyi* ในน้ำที่ใช้พัฒนาการเพาะเจริญงอกงามของเวนนา ไม่มีระบุมาตราฐานอาหาร VHA ในช่วงก่อนและหลังการทดสอบความต้านทานต่อบาคillusที่เรียกว่าโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002

ปริมาณแบคทีเรียชล Vibriionaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ <i>V. harveyi</i> ในน้ำ (CFU/ml)						
ชุดการทดสอบ	เลี้ยงด้วยไบโพร ไบโอดิก	เลี้ยงด้วยไบโพร ไบโอดิก	หลังต้ม <i>V. harveyi</i>	หลังต้ม <i>V. harveyi</i>	หลังต้ม <i>V. harveyi</i>	หลังต้ม <i>V. harveyi</i>
C	2 ชั่วโมง	30 วัน	(10^5 CFU/ml) 2 ชั่วโมง	<10	4.43 ± 0.76 × 10 ^{4(a,1)}	<10
T1	2.97 ± 0.64 × 10 ^{4(a,1)}	4.87 ± 1.06 × 10 ^{3(b,2)}	<10	3.53 ± 0.11 × 10 ^{3(b,2)}	<10	<10
T2	4.57 ± 1.36 × 10 ^{4(a,1)}	5.83 ± 0.85 × 10 ^{3(b,2)}	<10	4.13 ± 0.25 × 10 ^{3(b,2)}	<10	<10
T3	2.85 ± 1.06 × 10 ^{4(a,1)}	7.13 ± 0.91 × 10 ^{3(b,2)}	<10	3.80 ± 0.17 × 10 ^{3(b,3)}	<10	<10

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดสอบที่เติมแบคทีเรียไบร์ฟรายไปโดยตรง

T2 = ชุดการทดสอบที่เติมแบคทีเรียไบร์ฟในโอลิฟผงและยีสต์ไพร์บีโอดิกผสม

T3 = ชุดการทดสอบที่เติมยีสต์ไพร์บีโอดิกผสม

** = เติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ในน้ำร้อนที่ 2 ให้มีความเข้มข้น 10^7 CFU/ml

ตัวอักษรที่หนาเด่นในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)
ตัวอักษรที่หนาเด่นในแนวนอนแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ตารางที่ 37 (ต่อ)

ชุดการทดลอง	ปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ <i>V. harveyi</i> ในน้ำ (CFU/ml)	
	เติม <i>V. harveyi</i>	เติม <i>V. harveyi</i>
	21 วัน	28 วัน
C	$5.73 \pm 0.72 \times 10^4$ (a,1)	$3.70 \pm 0.82 \times 10^4$ (a,1)
T1	$4.80 \pm 0.10 \times 10^3$ (b,2)	$4.77 \pm 0.83 \times 10^3$ (b,2)
T2	$5.23 \pm 0.87 \times 10^3$ (b,2)	$6.53 \pm 1.16 \times 10^3$ (b,2)
T3	$5.53 \pm 0.51 \times 10^3$ (b,2)	$7.43 \pm 1.11 \times 10^3$ (b,2)

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพร์ ไว้โดยติกผสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพร์ ไว้โดยติกผสมและบีสต์โพร์ ไว้โดยติกผสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมบีสต์โพร์ ไว้โดยติกผสม

ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตัวเลขที่เหมือนในแนวโน้มแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตารางที่ 38 สรุปปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ *V. harveyi* ใน Hepatopancreas, ลำไส้ และน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาในระยะโพสตาวา 60 ที่ เกรวิญบนอาหาร VHA ในช่วงก่อนและหลังทดสอบความต้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002

ระยะเวลา ทดลอง (วัน)	ชุดการ ทดลอง	ปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ <i>V. harveyi</i>		
		Hepatopancreas (CFU/g)	ลำไส้ (CFU/g)	น้ำ (CFU/ml)
เลี้ยงด้วย ไฟร์ไบโอดิก 2 ชั่วโมง	C	$2.87 \pm 0.85 \times 10^5$	$4.90 \pm 0.70 \times 10^6$	$3.17 \pm 0.32 \times 10^4$
	T1	$4.25 \pm 1.34 \times 10^5$	$5.03 \pm 0.71 \times 10^6$	$2.97 \pm 0.64 \times 10^4$
	T2	$3.90 \pm 0.72 \times 10^5$	$4.67 \pm 0.84 \times 10^6$	$4.57 \pm 1.36 \times 10^4$
	T3	$4.33 \pm 0.83 \times 10^5$	$3.83 \pm 1.20 \times 10^6$	$2.85 \pm 1.06 \times 10^4$
	C	$4.67 \pm 1.12 \times 10^5$	$7.33 \pm 1.22 \times 10^6$	$6.03 \pm 0.85 \times 10^4$
	T1	$7.93 \pm 2.24 \times 10^4$	$5.13 \pm 1.55 \times 10^5$	$4.87 \pm 1.06 \times 10^3$
	T2	$8.13 \pm 0.68 \times 10^4$	$6.93 \pm 0.94 \times 10^5$	$5.83 \pm 0.85 \times 10^3$
	T3	$9.43 \pm 2.53 \times 10^4$	$7.17 \pm 1.00 \times 10^5$	$7.13 \pm 0.91 \times 10^3$
	เติม	$3.57 \pm 2.63 \times 10^5$	$7.67 \pm 0.96 \times 10^6$	<10
<i>V. harveyi</i> (10^5 FU/ml)	T1	$5.43 \pm 1.45 \times 10^4$	$5.80 \pm 0.75 \times 10^5$	<10
	T2	$6.13 \pm 1.17 \times 10^4$	$6.37 \pm 1.39 \times 10^5$	<10
	T3	$6.57 \pm 0.84 \times 10^4$	$8.10 \pm 1.10 \times 10^5$	<10
	C	$2.63 \pm 0.71 \times 10^5$	$4.16 \pm 0.65 \times 10^6$	$4.43 \pm 0.76 \times 10^4$
	T1	$4.93 \pm 1.10 \times 10^4$	$5.23 \pm 0.49 \times 10^5$	$3.53 \pm 0.11 \times 10^3$
	T2	$7.27 \pm 0.75 \times 10^4$	$4.86 \pm 1.03 \times 10^5$	$4.13 \pm 0.25 \times 10^3$
	T3	$6.60 \pm 0.89 \times 10^4$	$7.27 \pm 1.00 \times 10^5$	$3.80 \pm 0.17 \times 10^3$
	เติม			
	<i>V. harveyi</i> 7 วัน			

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียไฟร์ไบโอดิกผสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียไฟร์ไบโอดิกผสมและเยื่อสต์ไฟร์ไบโอดิกผสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมเยื่อสต์ไฟร์ไบโอดิกผสม

ตารางที่ 38 (ต่อ)

ระยะเวลา ทดลอง (วัน)	ชุดการ ทดลอง	ปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ <i>V. harveyi</i>		
		Hepatopancreas (CFU/g)	ลำไส้ (CFU/g)	น้ำ (CFU/ml)
<i>V. harveyi</i> 14 วัน **	C	$5.43 \pm 0.65 \times 10^5$	$3.63 \pm 0.35 \times 10^6$	<10
	T1	$4.10 \pm 0.62 \times 10^4$	$2.87 \pm 0.70 \times 10^5$	<10
	T2	$4.27 \pm 0.42 \times 10^4$	$3.67 \pm 1.09 \times 10^5$	<10
	T3	$5.03 \pm 0.51 \times 10^4$	$4.93 \pm 0.86 \times 10^5$	<10
<i>V. harveyi</i> 21 วัน	C	$5.13 \pm 0.78 \times 10^5$	$5.70 \pm 0.98 \times 10^6$	$5.73 \pm 0.72 \times 10^4$
	T1	$5.80 \pm 0.56 \times 10^4$	$3.80 \pm 0.46 \times 10^5$	$4.80 \pm 0.10 \times 10^3$
	T2	$6.37 \pm 0.49 \times 10^4$	$4.97 \pm 0.50 \times 10^5$	$5.23 \pm 0.87 \times 10^3$
	T3	$6.83 \pm 1.22 \times 10^4$	$6.53 \pm 0.31 \times 10^5$	$5.53 \pm 0.51 \times 10^3$
<i>V. harveyi</i> 28 วัน	C	$4.73 \pm 0.94 \times 10^5$	$4.70 \pm 0.46 \times 10^6$	$3.70 \pm 0.82 \times 10^4$
	T1	$5.00 \pm 0.36 \times 10^4$	$5.70 \pm 0.21 \times 10^5$	$4.77 \pm 0.83 \times 10^3$
	T2	$6.83 \pm 0.60 \times 10^4$	$7.87 \pm 0.15 \times 10^5$	$6.53 \pm 1.16 \times 10^3$
	T3	$8.23 \pm 0.87 \times 10^4$	$7.93 \pm 0.40 \times 10^5$	$7.43 \pm 1.11 \times 10^3$

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่านํบดึงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพรไบโอติกผสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพรไบโอติกผสมและยีสต์โพรไบโอติกผสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์โพรไบโอติกผสม

** = เติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ในน้ำร้อนที่ 2 ให้มีความเข้มข้น 10^7 CFU/ml

2.4.5 อัตราการรอดชีวิตของกุ้งขาววนนาไม้ระยะโพสลาวา 60 ก่อนการทดสอบความต้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรคจาก *V. harveyi* สายพันธุ์ 002

จากการทดลองพบว่าอัตราการรอดชีวิตของกุ้งขาววนนาไม้ในชุดที่เติมแบคทีเรียไฟฟ้าในโอดิกฟลาม (T1) ชุดที่เติมแบคทีเรียไฟฟ้าในโอดิกฟลามร่วมกับยีสต์ไฟฟ้าในโอดิกฟลาม (T2) และชุดที่เติมยีสต์ไฟฟ้าในโอดิกฟลาม (T3) หลังเพาะเลี้ยงด้วยไฟฟ้าในโอดิกเป็นเวลา 30 วัน มีค่าเท่ากับ $49.33 \pm 0.31\%$, $48.00 \pm 0.00\%$ และ $48.67 \pm 0.12\%$ ตามลำดับ อัตราการรอดชีวิตของกุ้งขาววนนาไม้ชุดที่ได้รับไฟฟ้าในโอดิกทั้ง 3 ชุดการทดลองไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) กับกลุ่มควบคุมที่มีค่าเท่ากับ $42.67 \pm 0.11\%$ ดังแสดงในตารางที่ 39

สรุปได้ว่าไฟฟ้าในโอดิกทั้ง 3 รูปแบบ ที่นำมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้สามารถช่วยเพิ่มอัตราการรอดชีวิตของกุ้งขาววนนาไม้ได้มีอิทธิพลบวกชัดควบคุม แต่อย่างไรก็ตามเนื่องจากกุ้งที่นำมาเพาะเลี้ยงมีขนาดใหญ่เมื่อเลี้ยงในถังขนาด 100 ลิตร จึงทำให้หนาแน่นมาก อัตราการรอดชีวิตของกุ้งขาววนนาไม้ทั้ง 4 ชุดการทดลองจึงมีค่าต่ำ

ตารางที่ 39 อัตราการรอดชีวิตของกุ้งขาววนนาไม้ระยะโพสลาวา 60 ก่อนการทดสอบความต้านทานแบคทีเรียก่อโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002

ชุดการทดลอง	อัตราการรอดชีวิต (%)
C	$42.67 \pm 0.11^{(b)}$
T1	$49.33 \pm 0.31^{(a)}$
T2	$48.00 \pm 0.00^{(a)}$
T3	$48.67 \pm 0.12^{(a)}$

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียไฟฟ้าในโอดิกฟลาม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียไฟฟ้าในโอดิกฟลามและยีสต์ไฟฟ้าในโอดิกฟลาม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์ไฟฟ้าในโอดิกฟลาม

ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

2.4.6 อัตราการรอดชีวิตของกุ้งขาววนนาในระยะโพสลาวา 60 หลังทดสอบความ

ด้านท่านต่อแบคทีเรียก่อโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002

เมื่อนำกุ้งที่รอดชีวิตในแต่ละชุดการทดลองมาทำการเหนี่ยวนำให้เกิดโรคค้างการเดิน *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ลงในน้ำให้มีความเข้มข้น 10^5 CFU/ml ซึ่งพบว่าไม่มีการตายของกุ้งขาววนนาในเกิดขึ้นในแต่ละชุดการทดลอง ดังนั้นจึงทำการเดิน *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ชั่วโมงไปอีกครั้งให้มีความเข้มข้น 10^7 CFU/ml หลังจากทำการเดินเป็นเวลา 2 สัปดาห์พบว่าอัตราการรอดชีวิตของกุ้งขาววนนาไม่ทั้ง 4 ชุดการทดลอง (ชุดควบคุม T1, T2 และ T3) มีค่าเท่ากับ $100.00 \pm 0.00\%$ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 40

สรุปได้ว่า *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ที่นำมาใช้ในการทดสอบความด้านท่านต่อแบคทีเรียก่อโรคของกุ้งขาววนนาในครั้งนี้ไม่สามารถก่อให้เกิดการตายของกุ้งขาววนนาไม่ที่ระดับความเข้มข้น 10^5 และ 10^7 CFU/ml ได้

ตารางที่ 40 อัตราการรอดชีวิตของกุ้งขาววนนาในหลังทดสอบความด้านท่านต่อแบคทีเรียก่อโรค

V. harveyi สายพันธุ์ 002

ชุดการทดลอง	อัตราการรอดชีวิต (%)
C	$100.00 \pm 0.00^{(a)}$
T1	$100.00 \pm 0.00^{(a)}$
T2	$100.00 \pm 0.00^{(a)}$
T3	$100.00 \pm 0.00^{(a)}$

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียเพรสโพรไบโอดิคพสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียเพรสโพรไบโอดิคพสมและยีสต์โพรไบโอดิคพสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์โพรไบโอดิคพสม

ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

2.5 การจัดจำแนกชนิดของแบคทีเรียใน Hepatopancreas สำหรับและน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาววนนาไม

การจัดจำแนกชนิดของแบคทีเรียใน Hepatopancreas สำหรับและน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาววนนาไม ทำการศึกษาคุณสมบัติทางสัณฐานวิทยาและคุณสมบัติทางชีวเคมีเบื้องต้นเพื่อจัดจำแนกชนิดของแบคทีเรียโดยทำการคัดเลือกโคลoniที่มีลักษณะแตกต่างกันบนอาหาร MA, TCBS agar และ VHA จากตัวอย่าง Hepatopancreas สำหรับและน้ำที่ใช้ในการเพาะเลี้ยง นำมาแยกให้ได้โคลoniเดียวและนำมาศึกษาคุณสมบัติทางสัณฐานวิทยา ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 41 จากนั้นนำมาทดสอบคุณสมบัติทางชีวเคมีเบื้องต้น พบว่าสามารถจำแนกได้เป็นแบคทีเรียวงศ์ต่างๆ ได้แก่ 1. แบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ได้แก่สกุล *Vibrio* จำนวน 6 ชนิด คือ *V. parahaemolyticus*, *V. harveyi* 002, *V. vulnificus*, *V. fluvialis*, *V. mimicus* และ *V. alginolyticus* ดังแสดงในตารางที่ 42 และสกุล *Photobacterium* จำนวน 1 ชนิด คือ *Photobacterium leiognathi* ดังแสดงในตารางที่ 43 2. แบคทีเรียวงศ์ Micrococcaceae ได้แก่สกุล *Micrococcus* จำนวน 1 ชนิด คือ *Micrococcus luteus* ดังแสดงในตารางที่ 44 3. แบคทีเรียวงศ์ Pseudomonadaceae ได้แก่ สกุล *Shewanella* จำนวน 1 ชนิด คือ *Shewanella algae* ดังแสดงในตารางที่ 45 แบคทีเรียสกุล *Sphingomonas* จำนวน 3 ชนิด คือ *Sphingomonas paucimobilis*, *Sphingobacterium multivorum* และ *Sphingobacterium spiritivorum* ดังแสดงในตารางที่ 46 และแบคทีเรียวงศ์ Bacillaceae ได้แก่แบคทีเรียสกุล *Bacillus* จำนวน 1 ชนิด คือ *Bacillus brevis* ดังแสดงในตารางที่ 47

ตารางที่ 41 คุณสมบัติทางสัณฐานวิทยาของแบคทีเรียที่นำมารักษาแล้วทั้ง 13 ไอโซเลท

ไอโซเลท	แกรน	รูปร่าง	Oxidase	Catalase	แบคทีเรียวงศ์
1	-	ท่อน	+	+	Vibrionaceae
2	-	ท่อน	+	+	Vibrionaceae
3	-	ท่อน	+	+	Vibrionaceae
4	-	ท่อน	+	+	Vibrionaceae
5	-	ท่อน	+	+	Vibrionaceae
6	-	ท่อน	+	+	Vibrionaceae
7	-	ท่อน	+	+	Vibrionaceae
8	+	กลม			Micrococcaceae
9	-	ท่อน	+	+	Pseudomonadaceae
10	-	ท่อน	+	+	Pseudomonadaceae
11	-	ท่อน	+	+	Pseudomonadaceae
12	-	ท่อน	+	+	Pseudomonadaceae
					Bacillaceae

ตารางที่ 42 คุณสมบัติทางชีวเคมีของแบคทีเรียสกุล *Vibrio* (Holt et al., 1994; Krieg & Holt, 1984)

การทดสอบคุณสมบัติทางชีวเคมี		คุณสมบัติ				
	1	2	3	4	5	6
Carbohydrate metabolism (OF medium) test	Fermentative	Fermentative	Fermentative	Fermentative	Fermentative	Fermentative
O/129 sensitivity test	+	+	+	+	+	+
D-mannitol utilization	+	+	+	+	+	+
Oxidase test	+	+	+	+	+	+
Indole production test	-	+	+	+	+	-
Citrate utilization test	+	+	-	+	+	-
Lysine decarboxylase test	+	+	+	+	+	+
Motility test	+	+	+	+	+	+
Methyl red test	+	+	+	+	+	+
Voges-Proskauer test	-	-	-	-	-	-
Acid from L-arabinose	+	-	-	-	-	-
Growth in 0% NaCl	-	-	-	-	+	-
Growth in 3% NaCl	+	+	+	+	+	+
Growth in 8% NaCl	-	-	-	-	-	+

ตารางที่ 42 (ต่อ)

การทดสอบปฏิกิริยาเชิงเคมี	ผลการเจริญเติบโต					
	1	2	3	4	5	6
Growth in 10% NaCl	-	-	-	-	-	-
Gas from D-glucose	-	-	-	-	-	-
Ornithine decarboxylase test	+	+	-	+	-	-
Cellobiose utilization test	-	+	-	-	-	-
Nitrate to Nitrite test	+	+	+	+	+	+
Growth on TCBS agar	G	G	G	G	G	Y
ชนิดของแบคทีเรีย	<i>V. parahaemolyticus</i>	<i>V. harveyi</i> 002	<i>V. vulnificus</i>	<i>V. fumigatus</i>	<i>V. mimicus</i>	<i>V. alginolyticus</i>

หมายเหตุ + = 90 - 100% of strain are positive

- = 90 - 100% of strain are negative

G = Green

Y = Yellow

ตารางที่ 43 คุณสมบัติทางชีวเคมีของแบคทีเรียสกุล *Photobacterium* (Krieg & Holt, 1984)

การทดสอบคุณสมบัติทางชีวเคมี	ไอโซเลทที่ 7
Carbohydrate metabolism (OF medium) test	Fermentative
O/129 sensitivity test	+
D-mannitol utilization	-
Oxidase test	+
Gas from D-glucose	-
Gelatinase production test	-
D-glucose utilization test	+
D- mannose utilization test	+
Xylose utilization test	-
Maltose utilization test	-
ชนิดของแบคทีเรีย	<i>Photobacterium leiognathi</i>

หมายเหตุ + = 90 - 100% of strain are positive

- = 90 - 100% of strain are negative

ตารางที่ 44 คุณสมบัติทางชีวเคมีของแบคทีเรียสกุล *Micrococcus* (Koneman et al., 2006)

การทดสอบคุณสมบัติทางชีวเคมี	ไอโซเลทที่ 8
Coagulase	-
Urease	-
Nitrate	-
Esculin	-
Gelatin	-
Motility	-
Acid- glucose	-
Acid-manitol	-
Acid-xylose	-
Pigmentation	เหลือง
ชนิดของแบคทีเรีย	<i>Micrococcus luteus</i>

หมายเหตุ + = 90 - 100% of strain are positive

- = 90 - 100% of strain are negative

ตารางที่ 45 คุณสมบัติทางชีวเคมีของแบคทีเรียสกุล *Shewanella* (Koneman et al., 2006)

การทดสอบคุณสมบัติทางชีวเคมี	ไอโซเลทที่ 9
TSI	K/N
Motility	+
OF-glucose	+
OF-maltose	+
10% lactose	-
OF-manitol	+
Growth in 6.5% Nacl	-
Lysine	-
Acetamide	-
Bile esculin	-
H ₂ S in TSI	+
ชนิดของแบคทีเรีย	<i>Shewanella algaee</i>

หมายเหตุ + = 90 - 100% of strain are positive

- = 90 - 100% of strain are negative

K/N = (K หรือ Alkaline: อาหารเปลี่ยนเป็นสีแดงเข้ม และ N: ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงของสีอาหาร)

S = Susceptible

ตารางที่ 46 คุณสมบัติทางชีวเคมีของแบคทีเรียสกุล *Sphingobacterium* (Koneman et al., 2006)

การทดสอบคุณสมบัติ ทางชีวเคมี	ไอโซเลทที่ 10	ไอโซเลทที่ 11	ไอโซเลทที่ 12
TSI	N/N	N/N	N/N
Nitrate	-	-	-
Indole	-	-	-
Urease	-	-	+
Esculin	-	-	-
Gelatin	-	-	-
Manitol utilization test	-	+	-
Starch hydrolysis	-	-	-
Glucose utilization test	-	-	-
Pigment	เหลืองส้ม	เหลือง	เหลือง
ชนิดของแบคทีเรีย	<i>Sphingomonas paucimobilis</i>	<i>Sphingobacterium multivorum</i>	<i>Sphingobacterium spiritivorum</i>

หมายเหตุ + = 90 - 100% of strain are positive

- = 90 - 100% of strain are negative

N/N = (N: ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงของสีอาหาร)

ตารางที่ 47 คุณสมบัติทางชีวเคมีของแบคทีเรียสกุล *Bacillus* (Sneath et al., 1986)

การทดสอบทางชีวเคมี	ไอโซเลทที่ 13
Anaerobic growth	-
Acid from ammonium salt glucose	+
Acid from arabinose	-
Citrate utilization test	-
Growth at 10 °C	-
Growth at 50 °C	-
Growth in 7% NaCl	-
Gelatin hydrolysis	-
Motility test	+
Nitrate reduction test	-
Starch hydrolysis test	-
Vogas-Proskauer test	-
ชนิดของแบคทีเรีย	<i>Bacillus brevis</i>

หมายเหตุ + = 90 - 100% of strain are positive

- = 90 - 100% of strain are negative

K/K = (K หรือ Alkaline: อาหารเปลี่ยนเป็นสีแดงเข้ม)

ตารางที่ 48 สรุปชนิดของแบคทีเรียที่แยกได้จาก Hepatopancreas สำหรับ และน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาว wen na ใน

ไอโซเลทที่	ชนิดของแบคทีเรีย
1	<i>Vibrio parahaemolyticus</i>
2	<i>Vibrio harveyi</i> 002
3	<i>Vibrio vulnificus</i>
4	<i>Vibrio fluvialis</i>
5	<i>Vibrio mimicus</i>
6	<i>Vibrio alginolyticus</i>
7	<i>Photobacterium leiognathi</i>
8	<i>Micrococcus luteus</i>
9	<i>Shewanella algae</i>
10	<i>Sphingomonas paucimobilis</i>
11	<i>Sphingobacterium multivorum</i>
12	<i>Sphingobacterium spiritivorum</i>
13	<i>Bacillus brevis</i>

2.6 การวิเคราะห์สัดส่วน (%) และชนิดของแบคทีเรียทางทะเล แบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae และ *V. harveyi* ใน Hepatopancreas สำลัก และน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาใน

2.6.1 สัดส่วน (%) และชนิดของแบคทีเรียทางทะเลใน Hepatopancreas สำลัก และน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาในระยะโพสตราวา 60 วันช่วงก่อนและหลังการทดสอบความด้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรคจาก *V. harveyi* สายพันธุ์ 002

2.6.1.1 สัดส่วน (%) และชนิดของแบคทีเรียทางทะเลใน Hepatopancreas ของกุ้งขาวแวนนาใน

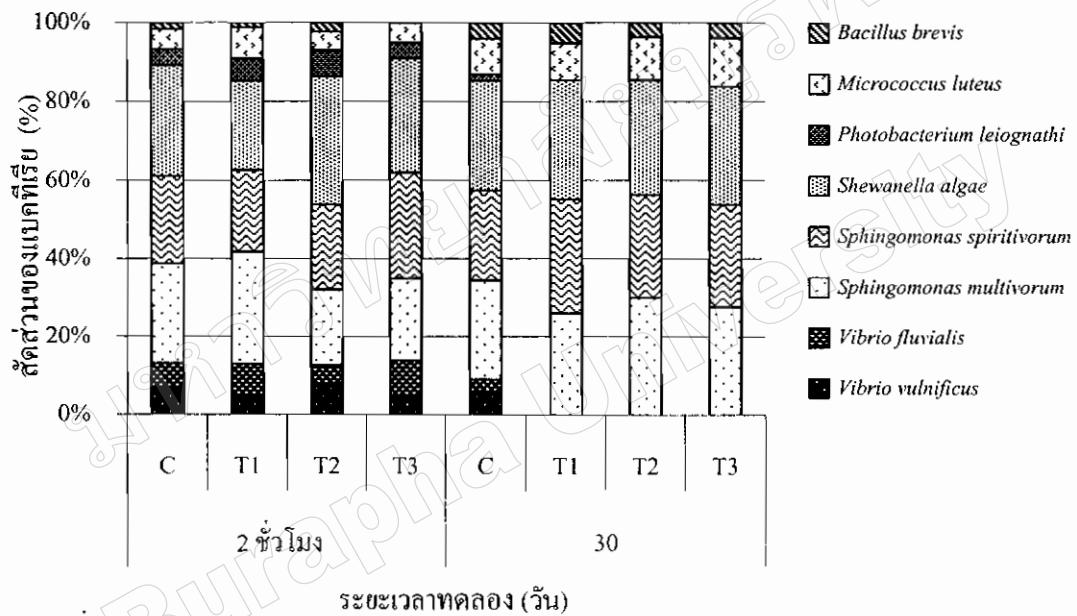
จากการศึกษาสัดส่วน (%) และชนิดของแบคทีเรียทางทะเลพบว่าชนิดของแบคทีเรียทางทะเลใน Hepatopancreas ของกุ้งขาวแวนนาในในช่วงเริ่มต้นการทดลองสามารถจำแนกได้ 8 ชนิด ได้แก่ *B. brevis*, *M. luteus*, *Photobacterium leiognathi*, *Shewanella algae*, *Sphingomonas spiritivorum*, *Sphingomonas multivorum*, *V. fluvialis* และ *V. vulnificus* โดยแบคทีเรียชนิดเด่นที่พบได้ในชุดควบคุม ชุดที่เติมแบคทีเรียโพรไบโอติกผสม (T1) ชุดที่เติมแบคทีเรียโพรไบโอติกผสมร่วมกับยีสต์โพรไบโอติกผสม (T2) และชุดที่เติมยีสต์โพรไบโอติกผสม (T3) ได้แก่ *Shewanella algae* (22.60 - 32.56%) รองลงมาคือ *Sphingomonas multivorum* (19.35 - 28.81%) และ *Sphingomonas spiritivorum* (20.9 - 26.99%) แบคทีเรียที่พบส่วนน้อยได้แก่ *V. fluvialis* (5.43 - 9.09% ตามลำดับ) รองลงมาคือ *M. luteus* (4.65 - 7.91%), *V. vulnificus* (4.53 - 7.36%), *Photobacterium leiognathi* (3.98 - 6.59%) และสุดท้าย *B. brevis* (1.13 - 2.33%) ตามลำดับ

หลังจากเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 30 วัน พบร่วมกับ *M. luteus* และ *B. brevis* ในแต่ละชุดการทดลองมีสัดส่วนเพิ่มขึ้น ส่วนแบคทีเรียชนิดอื่น ๆ มีสัดส่วนเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยและค่อนข้างคงที่ ยกเว้นในชุดการทดลองที่เติมโพรไบโอติกทั้ง 3 ชุด (T1, T2 และ T3) ซึ่งไม่พบสัดส่วนของ *Photobacterium leiognathi*, *V. fluvialis* และ *V. vulnificus* โดยแบคทีเรียชนิดเด่นยังคงเป็น *Shewanella algae*, *Sphingomonas multivorum* และ *Sphingomonas spiritivorum* ดังแสดงในภาพที่ 30

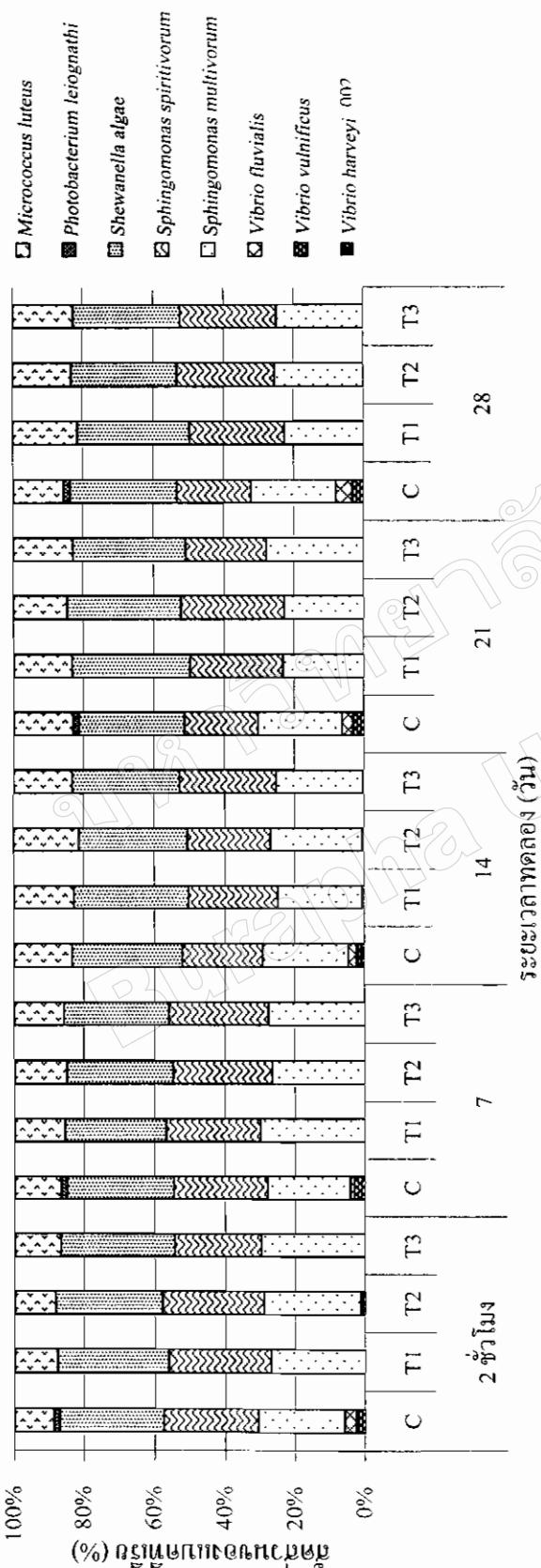
เมื่อทำการทดสอบความด้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรคโรคด้วยการเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ลงในน้ำพบร่วมกับ *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ในวันที่ 14 ของการทดสอบความด้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรคที่ทำการเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ความเข้มข้น 10^7 CFU/ml เท่านั้น และตรวจพบในปริมาณเพียงเล็กน้อย (0.35 - 1.13%) โดยแบคทีเรียชนิดเด่นที่พบในทุกชุดการทดลองคลองคลองระยะเวลาการทดลองคือ *Shewanella algae*, *Sphingomonas multivorum* และ *Sphingomonas spiritivorum* สำหรับ *Photobacterium leiognathi*, *V. fluvialis* และ

V. vulnificus สามารถตรวจพบได้ในเฉพาะชุดควบคุมเท่านั้น ส่วน *B. brevis* ไม่สามารถตรวจพบได้ในทุกชุดการทดลองตลอดระยะเวลาที่ทำการทดสอบความด้านทานแบบที่เรียกว่า โรคของกุ้งขาวแวนนาไม้ ดังแสดงในภาพที่ 25

สรุปได้ว่าแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกพสมและยีสต์โพร์ไบโอดิกพสมที่เติมลงในอาหารเดี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ไม่มีผลต่อสัดส่วนของแบคทีเรียทางทะเลชนิดอื่น ๆ ยกเว้นแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae โดยมีความสามารถในการลดแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ใน Hepatopancreas ของกุ้งขาวแวนนาไม้ได้



ภาพที่ 25 ตัดส่วนและชนิดของแบคทีเรียทางทะเลใน Hepatopancreas ของกุ้งขาวแวนนาไม้ระยะโพสต์ลารา 60 ก่อนทดสอบความด้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002
หมายเหตุ C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกพสม
 T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกพสมร่วมกับยีสต์โพร์ไบโอดิกพสม
 T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์โพร์ไบโอดิกพสม



ก้าวที่ 26 สังจตัววันแรกและซ้ำๆ ต่อไปจนกว่าจะหายดี แต่เมื่อหายดีแล้วก็ต้องห้ามสูบบุหรี่

ໂຄຣ *V. harveyi* ສາມພັນກໍ 002

၁၃၂

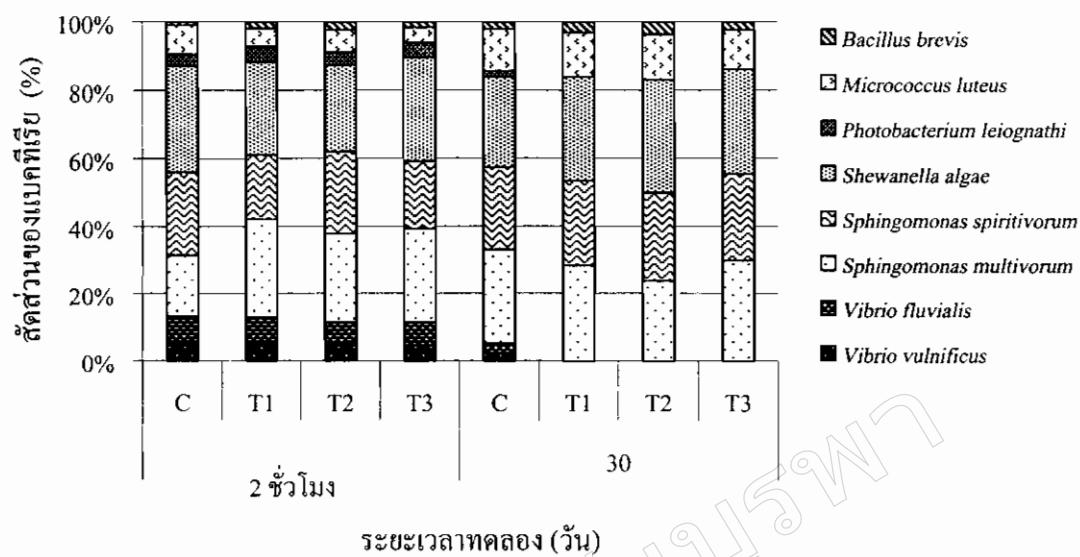
T2 = ผู้ดูแลห้องที่ติดแบบที่เรียกว่า “ไม่โภติกผ่านร่วมกับบุคคล” ไปโภติกผ่าน
T3 = ผู้ดูแลห้องที่ติดแบบที่เรียกว่า “โภติกผ่าน

2.6.1.2 สัดส่วน (%) และชนิดของแบคทีเรียทางทะเลในลำไส้ของกุ้งขาว แวนนาในระยะโพสตาวา 60

สัดส่วน (%) และชนิดของแบคทีเรียทางทะเลในลำไส้ของกุ้งขาวแวนนาไม่พบว่าสามารถจำแนกชนิดของแบคทีเรียได้ 8 ชนิด เช่นเดียวกับที่พบร่วมใน *Hepatopancreas* ได้แก่ *B. brevis*, *M. luteus*, *Photobacterium leiognathi*, *Shewanella algae*, *Sphingomonas spiritivorum*, *Sphingomonas multivorum*, *V. fluvialis* และ *V. vulnificus* ตามลำดับ เมื่อพิจารณาสัดส่วนของแบคทีเรียทางทะเลในลำไส้ของกุ้งขาวแวนนาไม่พบว่าแบคทีเรียชนิดเด่นในลำไส้ของกุ้งขาวแวนนาไม่พบร่วมได้ในชุดควบคุมและชุดการทดลองที่เติมโพร์ไบโอดิกทั้ง 3 ชุด (T1, T2 และ T3) เป็นชนิดเดียวกับที่พบร่วมใน *Hepatopancreas* ของกุ้งขาวแวนนาไม่คือ *Shewanella algae* (25.34 - 31.14%) รองลงมา คือ *Sphingomonas multivorum* (18.34 - 29.23%) และ *Sphingomonas spiritivorum* (19.08 - 24.57%) และแบคทีเรียที่พบว่ามีสัดส่วนน้อยกว่า 10% ได้แก่ *V. fluvialis* (6.08 - 7.27%), *M. luteus* (4.19 - 8.30%), *V. vulnificus* (4.75 - 5.88%), *Photobacterium leiognathi* (3.46 - 4.62%) และ *B. brevis* (1.04 - 2.36%) ตามลำดับ ซึ่งสัดส่วนของแบคทีเรียแต่ละชนิดที่พบค่อนข้างใกล้เคียงกับที่พบร่วมใน *Hepatopancreas* ของกุ้งขาวแวนนาไม่เมื่อทำการเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 30 วัน พบว่าสัดส่วนของแบคทีเรียมีการเปลี่ยนแปลง โดยมีสัดส่วนเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในขณะที่ *Photobacterium leiognathi*, *V. fluvialis* และ *V. vulnificus* มีสัดส่วนลดลงในชุดควบคุมและไม่สามารถตรวจพบในชุดที่เติมโพร์ไบโอดิกทั้ง 3 ชุด ดังแสดงในภาพที่ 27

เมื่อทดสอบความด้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรคของกุ้งขาวแวนนาไม่โดยการเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ลงในน้ำ พบร่วมไม่มีผลต่อสัดส่วนของแบคทีเรียทางทะเลในลำไส้ของกุ้งขาวแวนนาไม่เช่นเดียวกับที่พบร่วมใน *Hepatopancreas* โดยสามารถตรวจพบได้ในวันที่ 14 ของการทดสอบที่มีการเติม *V. harveyi* ความเข้มข้น 10^7 CFU/ml และพบในสัดส่วนเพียงเล็กน้อย (0.69 - 0.92%) เท่านั้น ในขณะที่สัดส่วนของแบคทีเรียชนิดอื่น ๆ มีสัดส่วนค่อนข้างคงที่ตั้งแต่ช่วงแรกของการทดลองจนถึงสิ้นสุดการทดลอง อย่างไรก็ตามในชุดทดลองที่เติมโพร์ไบโอดิกทั้ง 3 ชุดไม่สามารถตรวจพบ *Photobacterium leiognathi*, *V. fluvialis* และ *V. vulnificus* ตลอดการทดลองและ *B. brevis* ไม่สามารถตรวจพบได้ในทุกชุดการทดลองตลอดระยะเวลา ดังแสดงในภาพที่ 28

สรุปได้ว่าแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกผสมและยีสต์โพร์ไบโอดิกผสมที่เติมลงในอาหารเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม่ไม่มีผลต่อสัดส่วนของแบคทีเรียทางทะเลชนิดอื่น ๆ ยกเว้นแบคทีเรียวงศ์ *Vibrionaceae* โดยมีความสามารถในการลดแบคทีเรียวงศ์ *Vibrionaceae* ในลำไส้ของกุ้งขาวแวนนาไม่ได้

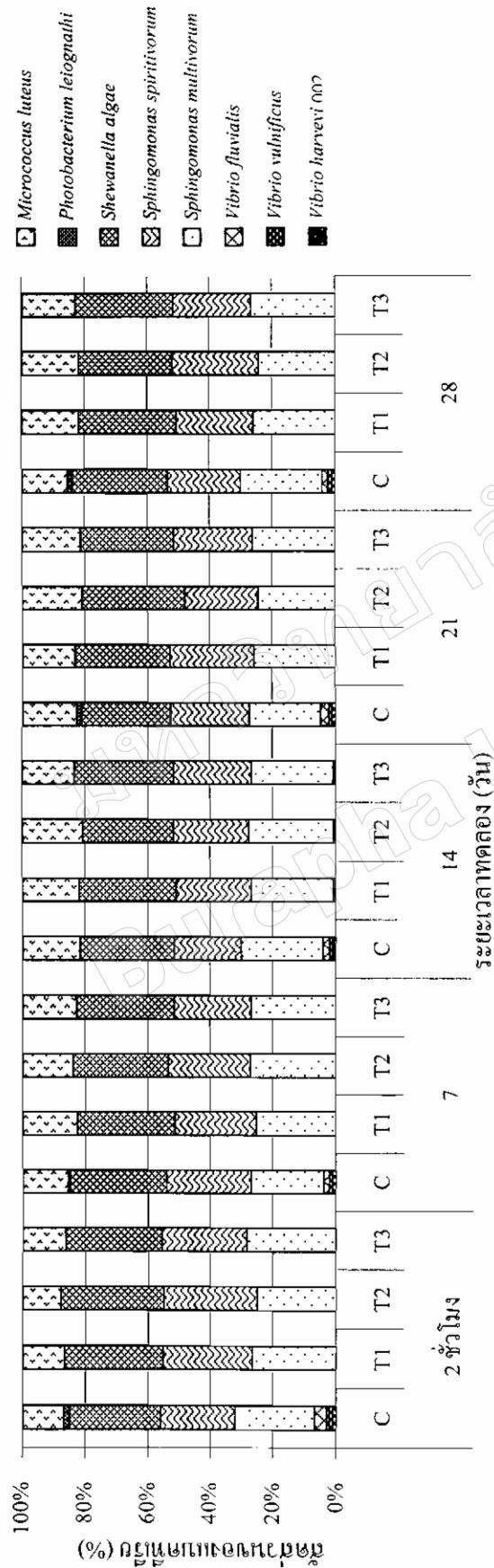


ภาพที่ 27 สัดส่วนและชนิดของแบคทีเรียทางทะเลในลำไส้ของกุ้งขาวแวนนาไม้ระยำ โพสลาวา 60 ก่อนทดสอบความด้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002

หมายเหตุ C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพรไบโอติกผสม

T2 = ชุด การทดลองที่เติมแบคทีเรียโพรไบโอติกผสมร่วมกับยีสต์โพรไบโอติกผสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์โพรไบโอติกผสม



ภาพที่ 28 ตัดส่วนตรวจสอบแบคทีเรียทางหอยดินดำเนินการกุ้งขาวเมืองนาในระบบไฟฟ์ฟลากา 60 หลังทดสอบความต้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรค

V. harveyi สายพันธุ์ 002

หมายเหตุ C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดสอบที่เติมยาหอยดินไปโดยติดผสาน

T2 = ชุดการทดสอบที่เติมยาหอยดินไปโดยติดผสานร่วมกับยีสต์โพรไบโอติกผสาน

T3 = ชุดการทดสอบที่เติมยาหอยดินไปโดยติดผสาน

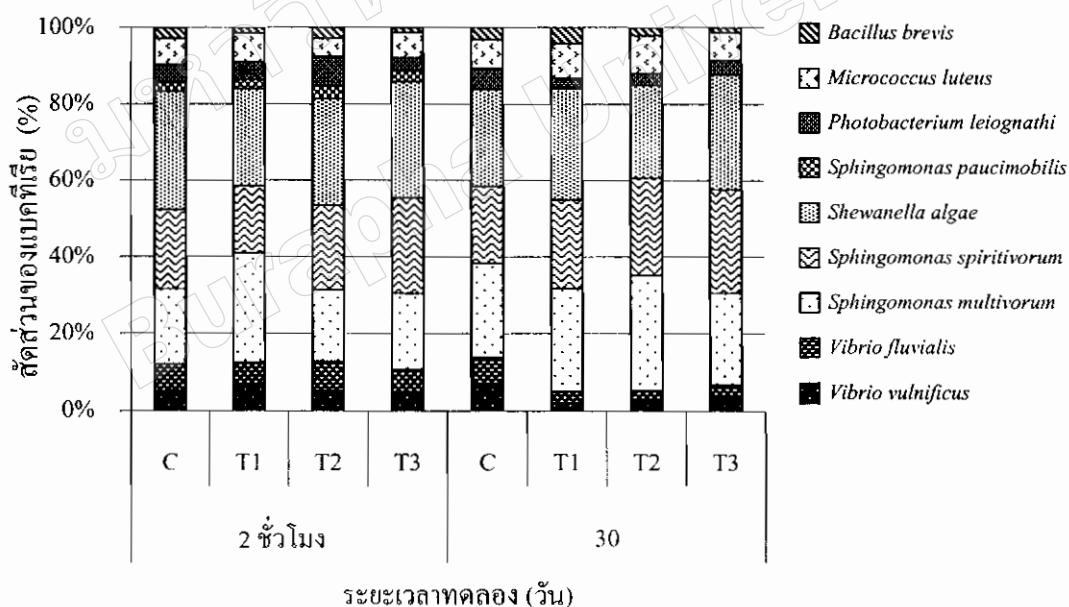
2.6.1.3 สัดส่วน (%) และชนิดของแบคทีเรียทางทะเลในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาว แวนนาในระยะโพสตาวา 60

ชนิดของแบคทีเรียทางทะเลในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาในในช่วงเริ่มต้นการทดลองสามารถจำแนกชนิดของแบคทีเรียได้ 9 ชนิด โดย 8 ชนิดเป็นชนิดเดียวกับที่พบใน Hepatopancreas และสำลักของกุ้งขาวแวนนาใน และอีก 1 ชนิดที่ตรวจสอบไม่พบใน Hepatopancreas และสำลักของกุ้งขาวแวนนาในแต่ตรวจพบได้ในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาใน คือ *Sphingomonas paucimobilis* สำหรับแบคทีเรียชนิดเด่นที่พบในน้ำของห้อง 4 ชุดการทดลอง คือ *Shewanella algae* (25.50 - 31.03%) รองลงมา คือ *Sphingomonas multivorum* (18.60 - 28.50%) และ *Sphingomonas spiritivorum* (17.50 - 27.88%) และแบคทีเรียที่พบสัดส่วนน้อยกว่า 10% ได้แก่ *V. fluvialis* (5.50 - 7.56%), *M. luteus* (4.65 - 7.50%), *V. vulnificus* (4.69 - 7.00%), *Photobacterium leiognathi* (3.29 - 7.56%), *Sphingomonas paucimobilis* (2.82 - 3.49%) และ *B. brevis* (1.41 - 2.91%) ซึ่งไม่แตกต่างกับสัดส่วนที่พบใน Hepatopancreas และสำลักของกุ้งขาวแวนนาไม่มากนักและในวันที่ 30 ของการทดลองพบว่าสัดส่วนของแบคทีเรียแต่ละชนิดมีการเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก ในขณะที่แบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae มีปริมาณลดลงในชุดที่เติมโพรไบโอติกห้อง 3 ชุด (T1, T2 และ T3) และไม่สามารถตรวจพบ *Sphingomonas paucimobilis* ในวันที่ 30 ของการทดลอง ดังภาพที่ 29

เมื่อทำการทดสอบความด้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรคด้วยการเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ความเข้มข้น 10^5 CFU/ml พบร่วมมีผลต่อสัดส่วนของแบคทีเรียแต่ละชนิดในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาใน โดยแบคทีเรียชนิดเด่นทั้ง 4 ชุดการทดลองได้แก่ *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 (46.27 - 51.16%) รองลงมาคือ *Shewanella algae* (15.56 - 18.27%), *Sphingomonas multivorum* (13.43 - 16.34%) และ *Sphingomonas spiritivorum* (10.39 - 15.30%) และพบ *M. luteus* ในปริมาณน้อย (6.05 - 7.39%) และไม่สามารถตรวจพบ *Photobacterium leiognathi*, *V. fluvialis* และ *V. vulnificus* หลังจากการเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 เป็นเวลา 7 วันพบว่าไม่สามารถตรวจพบ *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 และตรวจพบแบคทีเรียชนิดอื่น ๆ ในสัดส่วนที่เพิ่มขึ้น รวมทั้งสามารถตรวจพบ *Photobacterium leiognathi*, *V. fluvialis* และ *V. vulnificus* ได้ในปริมาณน้อยในชุดควบคุมแต่ตรวจไม่พบในชุดที่เติมโพรไบโอติกห้อง 3 ชุด และในวันที่ 14 ของการทดสอบความด้านทานแบคทีเรียก่อโรคได้ทำการเติม *V. harveyi* 002 อีกครั้งให้มีความเข้มข้น 10^7 CFU/ml พบร่วมกับแบคทีเรียชนิดเด่น คือ *V. harveyi* 002 (62.89 - 73.48%) ในขณะที่แบคทีเรียชนิดอื่น ๆ มีสัดส่วนลดลง และสามารถตรวจพบได้เพียง คือ *Shewanella algae* (15.56 - 18.27%), *Sphingomonas spiritivorum* (10.39 - 15.30%), *Sphingomonas multivorum* (13.43 - 16.34%) และ *M. luteus* (2.17 -

3.77%) เท่านั้น และพบว่าตั้งแต่วันที่ 21 ของการทดสอบความด้านทานแบคทีเรียก่อโรคไม่สามารถตรวจพบ *V. harveyi* ในปัจจุบันสืบต่อไปจนถึงวันที่ 30 ของการทดสอบ แต่พบว่า *Shewanella algaes*, *Sphingomonas spiritivorum*, *Sphingomonas multivorum* และ *M. luteus* มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น รวมทั้งสามารถตรวจพบ *Photobacterium leiognathi*, *V. fluvialis* และ *V. vulnificus* ได้ในชุดควบคุมในปริมาณน้อย และตรวจไม่พบในชุดที่เติมพิโตรไนโอดิกิปั๊มในปัจจุบันสืบต่อไป สำหรับการทดสอบลดลง ส่วน *B. brevis* ไม่สามารถตรวจพบได้ในทุกชุดการทดลองตลอดระยะเวลาการทดสอบความด้านทานแบคทีเรียก่อโรค ดังแสดงในภาพที่ 30

สรุปได้ว่าการใช้แบคทีเรียพิโตรไนโอดิกิปั๊มและยีสต์พิโตรไนโอดิกิปั๊มในการเพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม่ได้มีผลต่อแบคทีเรียทางทะเลชนิดอื่น ๆ ยกเว้นแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae โดยสามารถลดแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม่ได้ ส่วนการเติม *V. harveyi* ลงในน้ำพบว่า มีผลต่อสัดส่วนของแบคทีเรียทางทะเลในน้ำโดยเฉพาะในวันที่เติมซึ่งทำให้แบคทีเรียชนิดอื่น ๆ หายไป

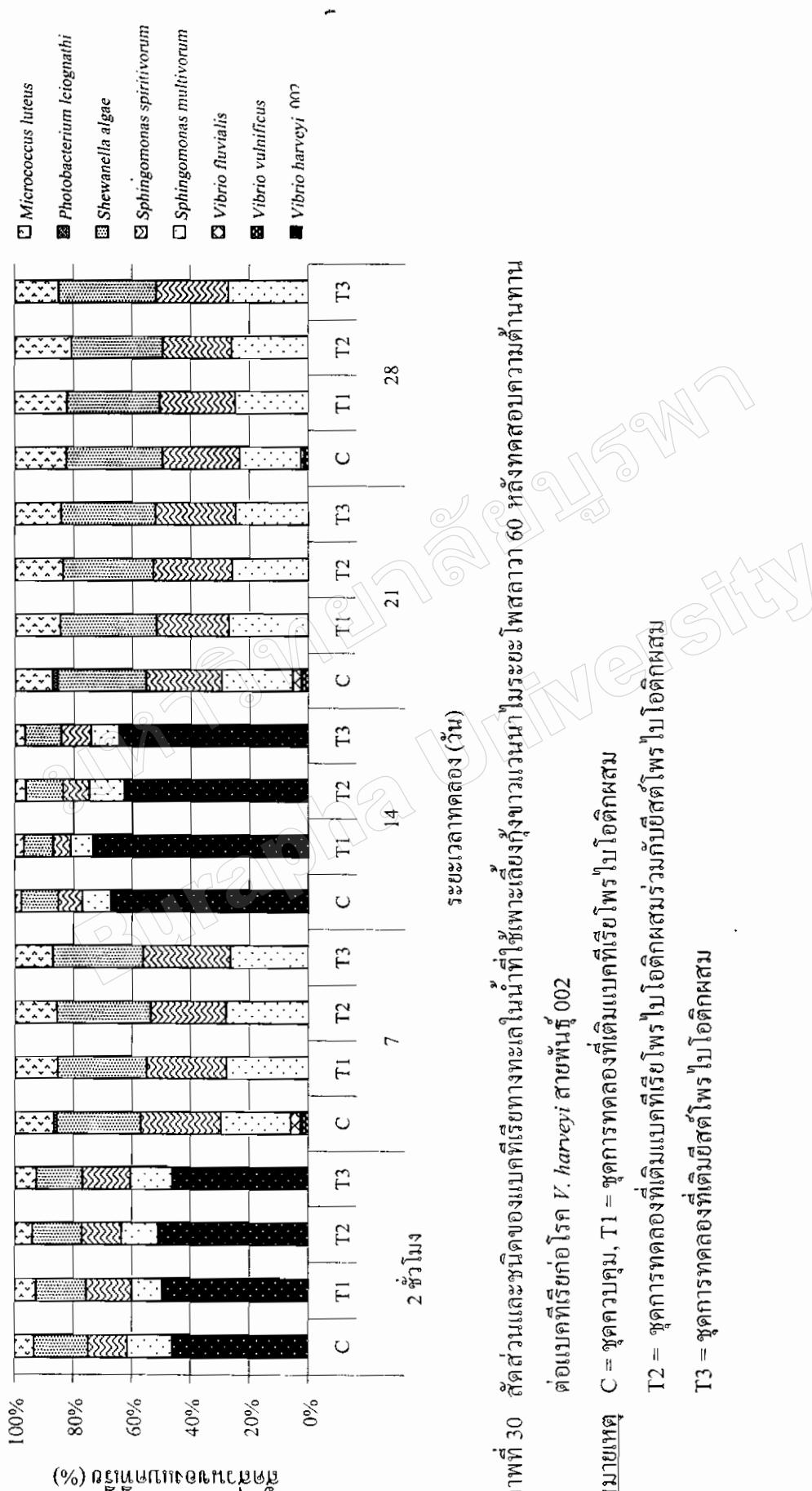


ภาพที่ 29 สัดส่วนและชนิดของแบคทีเรียทางทะเลในน้ำทะเลที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม่ระยะโพสตาวา 60 ก่อนทดสอบความด้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002

หมายเหตุ C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียพิโตรไนโอดิกิปั๊ม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียพิโตรไนโอดิกิปั๊มร่วมกับยีสต์พิโตรไนโอดิกิปั๊ม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์พิโตรไนโอดิกิปั๊ม



မြန်မာနိုင်ငြပ်မှု အကျဉ်းချုပ်မှု ဆောင်ရွက်မှု တော်လှန်ရေး မှုပါနီ မြန်မာနိုင်ငြပ်မှု အကျဉ်းချုပ်မှု ဆောင်ရွက်မှု တော်လှန်ရေး မှုပါနီ

2.6.2 สัดส่วน (%) และชนิดของแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ใน Hepatopancreas สำ้าส์ และน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ระยะเวลา 60 ที่เจริญบนอาหาร TCBS agar ในช่วงก่อนและหลังการทดสอบความต้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002

2.6.2.1 สัดส่วน (%) และชนิดของแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ใน Hepatopancreas ของกุ้งขาวแวนนาไม้ระยะเวลา 60

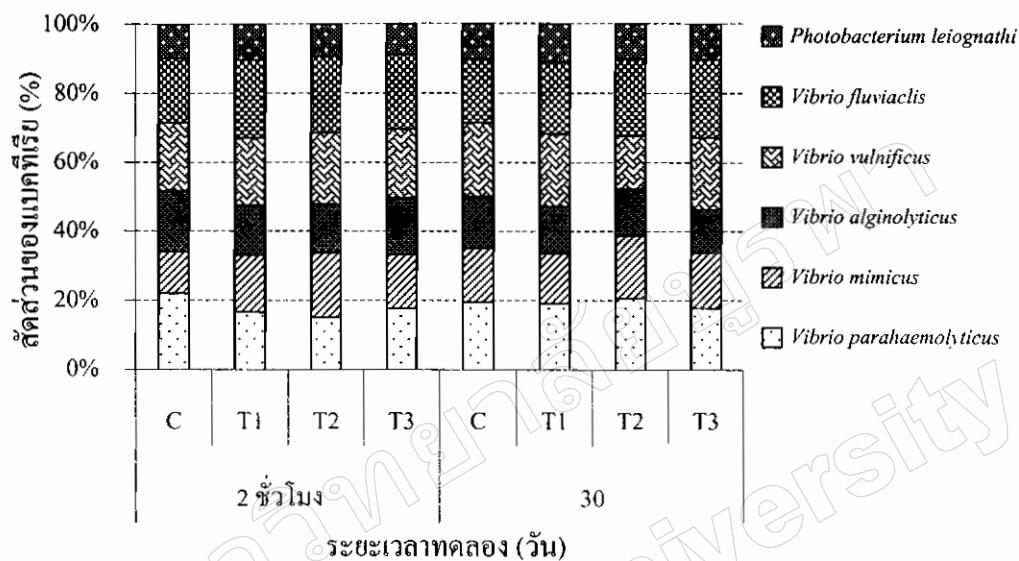
ชนิดของแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ใน Hepatopancreas ของกุ้งขาวแวนนาไม้ ในช่วงเริ่มต้นการทดลองหลังจากเพาะเลี้ยงด้วยโพรไบโอติกสามารถจำแนกชนิดของแบคทีเรียได้ 6 ชนิด ได้แก่ *Photobacterium leiognathi*, *V. fluvialis*, *V. vulnificus*, *V. alginolyticus*, *V. mimicus* และ *V. parahaemolyticus* อย่างไรก็ตามจากการศึกษาผลของแบคทีเรียโพรไบโอติกผสมและยีสต์โพรไบโอติกผสมคือปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae พบว่าชุดการทดลองที่เติมโพรไบโอติกทั้ง 3 ชุดมีปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ใน Hepatopancreas น้อยกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) แต่มีอิทธิพลต่อสัดส่วนของแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ใน Hepatopancreas ของกุ้งขาวแวนนาไม้ในชุดควบคุมและชุดการทดลองที่เติมโพรไบโอติกทั้งสาม ชุดการทดลองพบว่ามีสัดส่วนของแบคทีเรียแต่ละชนิดค่อนข้างใกล้เคียงกัน โดยพบว่าแบคทีเรียชนิดเด่นในช่วงเริ่มต้นการทดลองของทั้ง 4 ชุดการทดลอง ได้แก่ *V. fluvialis* (18.68 - 22.68%), *V. vulnificus* (19.59 - 20.94%), *V. parahaemolyticus* (15.12 - 21.98%), *V. alginolyticus* (13.95 - 17.58%), *V. mimicus* (12.09 - 18.60%) และ *Photobacterium leiognathi* (8.89 - 10.31%) ตามลำดับ

หลังจากเพาะเลี้ยงด้วยโพรไบโอติกเป็นเวลา 30 วันพบว่าสัดส่วนของแบคทีเรียแต่ละชนิดมีการเปลี่ยนแปลงจากเดิมไม่มากนัก แต่อย่างไรก็ตามสัดส่วนของแบคทีเรียในกลุ่มที่ได้รับโพรไบโอติกทั้งสามชุดการทดลองมากไปกว่าปริมาณที่น้อยกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ดังแสดงในภาพที่ 31

เมื่อทำการทดสอบความต้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรคของกุ้งขาวแวนนาไม้ด้วยการเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ลงในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงพบว่าสัดส่วนของแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ใน Hepatopancreas ของกุ้งขาวแวนนาไม้ในแต่ละชุดการทดลองมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย และมีแนวโน้มค่อนข้างคงที่ไปจนสิ้นสุดการทดลอง โดยแบคทีเรียนิดเด่นที่พบใน Hepatopancreas ของกุ้งขาวแวนนาไม้ตลอดระยะเวลาการทดสอบความต้านทานแบคทีเรียก่อโรค ยังคงเป็น *V. fluvialis*, *V. vulnificus*, *V. parahaemolyticus*, *V. alginolyticus*, *V. mimicus* และ *Photobacterium leiognathi* ตามลำดับ ดังแสดงในภาพที่ 32

สรุปได้ว่าแบคทีเรียโพรไบโอติกผสมและยีสต์โพรไบโอติกผสมที่เติมลงในอาหารกุ้งขาวแวนนาไม้สามารถควบคุมปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ใน Hepatopancreas

ของกุ้งขาวแวนนาไม้ได้แต่ไม่มีผลต่อสัดส่วนของแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae แต่จะชนิด และการเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ลงในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงพบว่าไม่มีผลต่อสัดส่วนของแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ใน Hepatopancreas ของกุ้งขาวแวนนาไม้

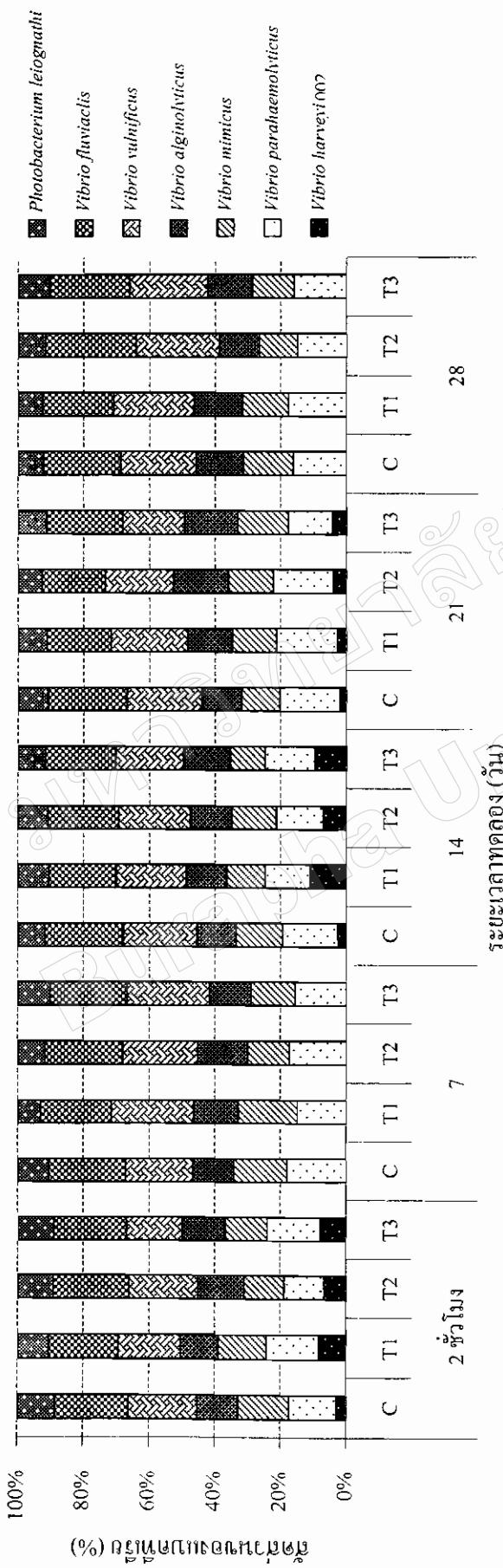


ภาพที่ 31 สัดส่วนและชนิดของแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ใน Hepatopancreas ของกุ้งขาวแวนนาไม้ระยะโพสต์ล่า 60 บนอาหาร TCBS agar ก่อนทดสอบความต้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002

หมายเหตุ C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียไฟโรไนโอดิกพสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียไฟโรไนโอดิกพสมร่วมกับยีสต์ไฟโรไนโอดิก

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์ไฟโรไนโอดิกพสม



រាយទី 32 តម្លៃវាមេនបង្កិចរួចរាល់ជាន់បានតាំងនាមអំពីរឿយសកិសិរិយនៃកិសិរិយនៅក្នុងឈាន់រាល់ពីរួចរាល់នៅ Hepatopancreas រាល់ក្នុងខ្សោយរោគនាប្រជាពលរដ្ឋភាគ 60 នូមាត្រារាល់ TCBS agar អតិថិជ្ជកម្ម

ទាត់សំណង់ការអំពីរឿយសកិសិរិយនៃកិសិរិយនៅក្នុងឈាន់រាល់ពីរួចរាល់នៅ Hepatopancreas រាល់ក្នុងខ្សោយរោគនាប្រជាពលរដ្ឋភាគ 60 នូមាត្រារាល់ TCBS agar អតិថិជ្ជកម្ម

អាមិយាអ្នុ C = អុចតាពបញ្ញា, T1 = អុចការអទតិចនិមិត្តបំបាត់រឹបិយព្រឹន និងអិតិកសម្រួល, T2 = អុចការអទតិចនិមិត្តបំបាត់រឹបិយព្រឹន និងអិតិកសម្រួល, T3 = អុចការអទតិចនិមិត្តពិតោះពិតោះ

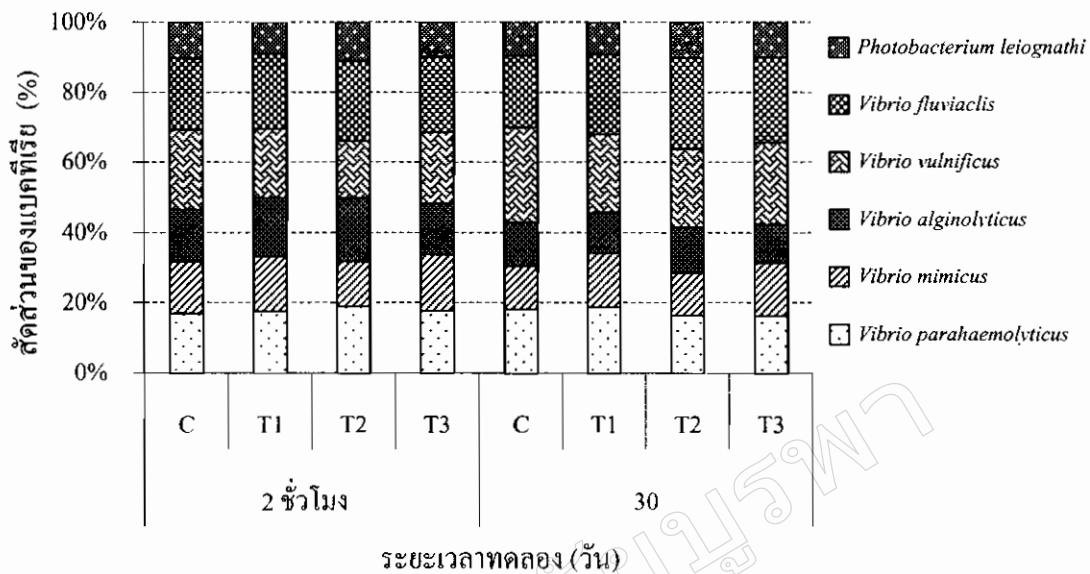
T2 = អុចការអទតិចនិមិត្តបំបាត់រឹបិយព្រឹន និងអិតិកសម្រួល, T3 = អុចការអទតិចនិមិត្តពិតោះពិតោះ

2.6.2.2 สัดส่วน (%) และชนิดของแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ในลำไส้ของกุ้งขาวแวนนาไม้

ชนิดของแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ในลำไส้ของกุ้งขาวแวนนาไม้สามารถจำแนกชนิดได้ 6 เช่นเดียวกับที่พบใน Hepatopancreas โดยสัดส่วนของแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดเด่นที่พบในลำไส้ของกุ้งขาวแวนนาไม้ในชุดการทดลองของทั้ง 4 ชุดในช่วงเริ่มต้นคล้ายกับที่พบใน Hepatopancreas คือ *V. fluvialis* (20.45 - 23.09%), *V. vulnificus* (16.16 - 22.73%), *V. parahaemolyticus* (17.05 - 19.01%), *V. alginolyticus* (14.52 - 18.12%), *V. mimicus* (12.79 - 16.13%) และ *Photobacterium leiognathi* (8.82 - 10.83%) ตามลำดับ เมื่อทำการเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 30 วันพบว่าสัดส่วนของแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ในลำไส้ของกุ้งขาวแวนนาไม้ในแต่ละชุดการทดลองมีแนวโน้มค่อนข้างคงที่ แต่อย่างไรก็ตามสัดส่วนของแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ที่พบในลำไส้ของกุ้งขาวแวนนาไม้ในชุดการทดลองที่เติมโพร์ไบโอดิกทึบสามชุดการทดลองมาจากรูปมามาณที่มีค่าน้อยกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ดังแสดงในภาพที่ 33

เมื่อทดสอบความต้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรคโดยการเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ลงให้มีความเข้มข้น 10^5 CFU/ml พบร่วมสามารถตรวจพบ *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ในลำไส้ได้เพียง 1.52 - 4.42% เท่านั้น และการเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ครั้งที่ 2 ที่ความเข้มข้น 10^7 CFU/ml สามารถตรวจพบได้ 12.32 - 17.36% ส่วนแบคทีเรียชนิดอื่น ๆ พบร่วมมีสัดส่วนเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยตลอดระยะเวลาการทดสอบความต้านทานแบคทีเรียก่อโรค อย่างไรก็ตามสัดส่วนของแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae มีสัดส่วนค่อนข้างคงที่ตลอดระยะเวลาการทดลอง ดังแสดงในภาพที่ 34

สรุปได้ว่าแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกผสมและยีสต์โพร์ไบโอดิกผสมที่เติมลงในอาหารกุ้งขาวแวนนาไม้สามารถลดปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ในลำไส้ของกุ้งขาวแวนนาไม้ได้แต่ไม่มีผลต่อสัดส่วนของแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae แต่ชนิด และการเติม *V. harveyi* ไม่มีผลต่อปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ในลำไส้ของกุ้งขาวแวนนาไม้

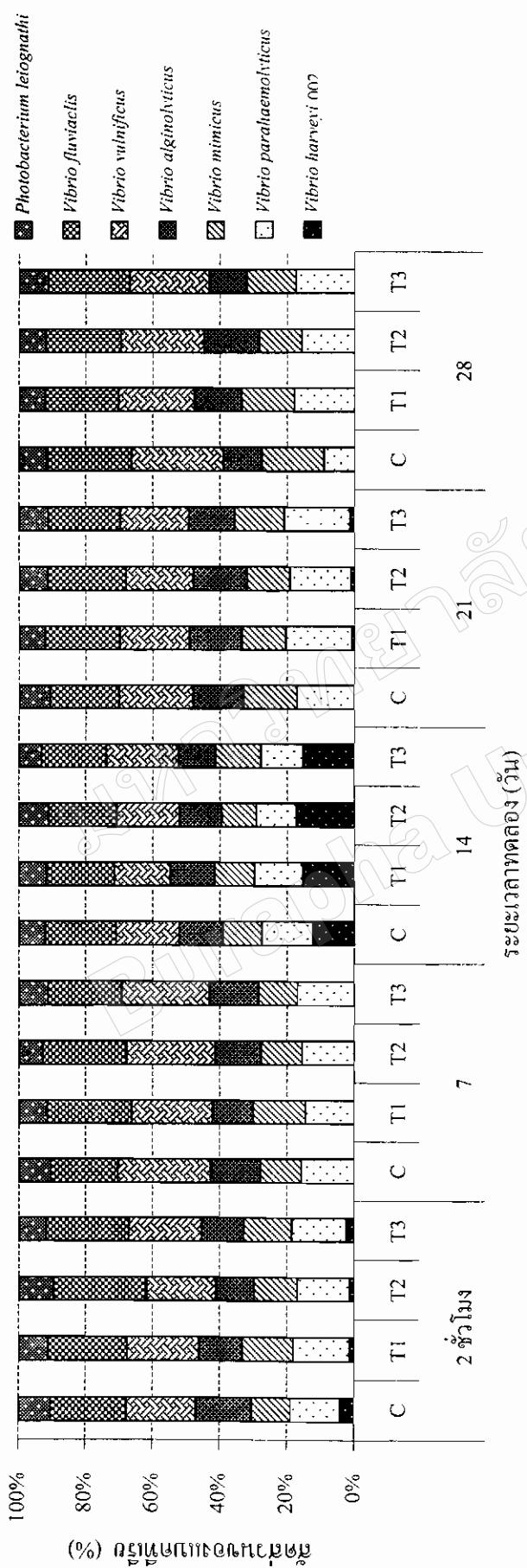


ภาพที่ 33 สัดส่วนและชนิดของแบคทีเรียวงศ์ Vibionaceae ในลำไส้ของกุ้งขาวหวานนำไปรับประโภคตามอาหาร TCBS agar ก่อนทดสอบความต้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002

หมายเหตุ C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียไฟฟ์ในไอติกผสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียไฟฟ์ในไอติกร่วมกับยีสต์ไฟฟ์ในไอติกผสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์ไฟฟ์ในไอติกผสม



ภาพที่ 34 รังสต์วันແຂວງชนิดของแบคทีเรียวงศ์ Vibionaceae ในลำไส้ของกุ้งขาวเวนเนาที่มีรังสต์ของพยาธิ 60 บนagar TCBS agar หลังการทดสอบยกความต้านทานต่อแบคทีเรียกรั่ว *V. harveyi* สายพันธุ์ 002

หมายเหตุ C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดสอบที่เติมแบบพิเศษโดยไม่มีไพรีไซด์ ใบอัลตราซาวน์

T2 = ชุดการทดสอบที่เติมแบบพิเศษโดยไม่มีไพรีไซด์ ใบอัลตราซาวน์

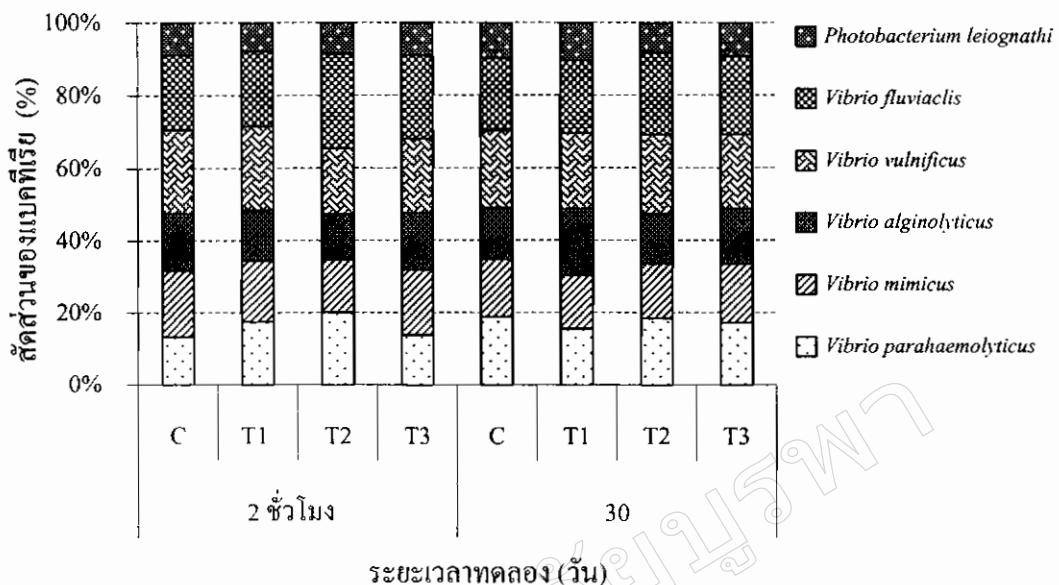
T3 = ชุดการทดสอบที่เติมแบบพิเศษโดยไม่มีไพรีไซด์ ใบอัลตราซาวน์

2.6.2.3 สัดส่วน (%) และชนิดของแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้

ชนิดของแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ในช่วงเริ่มต้นการทดลองสามารถจำแนกได้ 6 ชนิด เช่นเดียวกับใน Hepatopancreas และลำไส้ของกุ้งขาวแวนนาไม้ โดยแบคทีเรียชนิดเด่นในช่วงเริ่มต้นการทดลองทั้ง 4 ชุดการทดลอง ได้แก่ *V. fluvialis* (20.61 - 26.06%), *V. vulnificus* (18.09 - 23.03%), *V. parahaemolyticus* (13.49 - 20.21%), *V. alginolyticus* (12.77 - 15.87%), *V. mimicus* (14.36 - 18.25%) และ *Photobacterium leiognathi* (8.51 - 9.02%) ตามลำดับ เมื่อทำการทดลองเป็นเวลา 30 พบร่วมแบคทีเรียแต่ละชนิดมีสัดส่วนเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย ดังแสดงในภาพที่ 35

เมื่อทำการทดสอบความด้านทานแบคทีเรียต่อแบคทีเรียก่อโรคด้วยการเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ลงในน้ำและปรับให้มีความเข้มข้น 10^5 CFU/ml พบร่วมแบคทีเรียที่ตรวจพบในน้ำของทั้ง 4 ชุดการทดลอง คือ *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ทั้งหมด คิดเป็น 100 % หลังจากเติมเป็นเวลา 7 วัน พบร่วม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ในแต่ละชุดการทดลองมีสัดส่วนลดลงเหลือ 8.30 - 11.24% และสามารถตรวจสอบแบคทีเรียชนิดอื่น ๆ ที่หายไป ในวันที่ 14 ของการทดสอบความด้านทานแบคทีเรียก่อโรคได้ทำการเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ลงในน้ำอีกด้วยที่ความเข้มข้น 10^7 CFU/ml พบร่วมแบคทีเรียที่พบในน้ำของทั้ง 4 ชุดการทดลองคือ *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ทั้งหมด เช่นเดียวกัน และในวันที่ 21 ของการทดสอบความด้านทานแบคทีเรียก่อโรคพบว่า *V. harveyi* ในน้ำของทั้ง 4 ชุดการทดลองมีสัดส่วนลดลงเหลือ 8.25 - 10.24 % และสามารถตรวจสอบแบคทีเรียชนิดอื่น ๆ เมื่อสิ้นสุดการทดสอบความด้านทานแบคทีเรียก่อโรคพบว่าไม่สามารถตรวจสอบ *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ดังแสดงในภาพที่ 36

สรุปได้ว่าแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกพสมและยีสต์โพร์ไบโอดิกพสมที่เติมลงในอาหารกุ้งขาวแวนนาไม้สามารถควบคุมปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ได้แต่ไม่มีผลต่อสัดส่วนของแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae แต่ละชนิด และการเติม *V. harveyi* มีผลต่อสัดส่วนของแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้

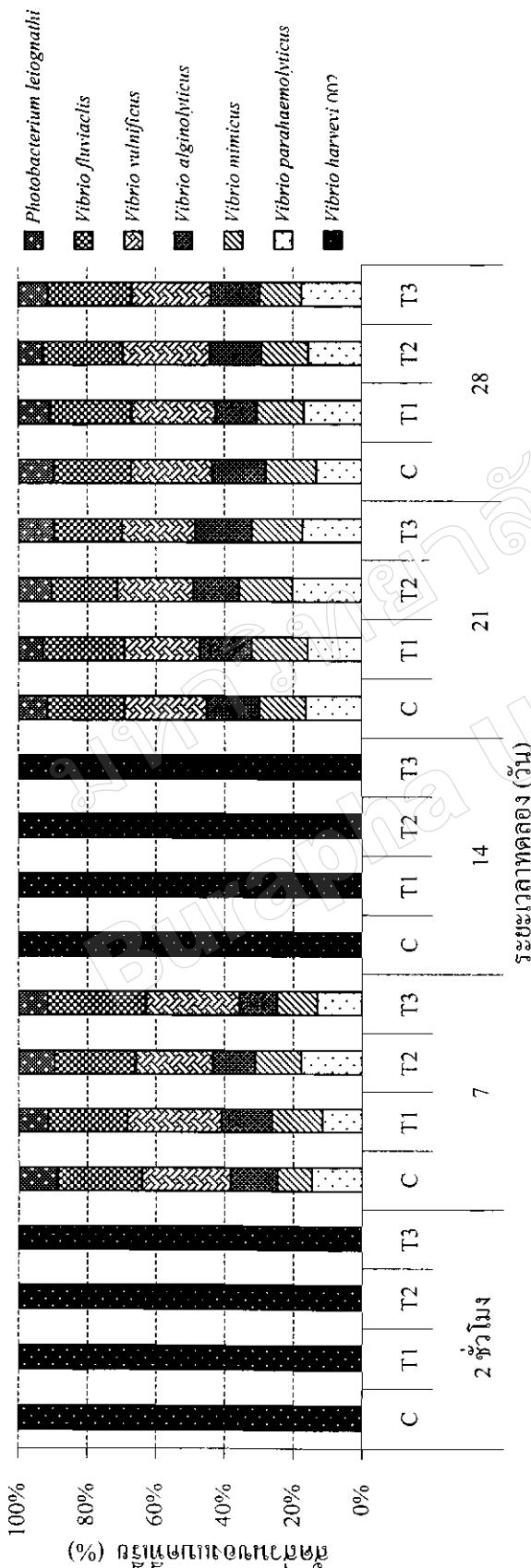


ภาพที่ 35 สัดส่วนและชนิดของแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาว นานาในระยะเวลา 60 บันอาหาร TCBS agar ก่อนทดสอบความต้านทานต่อ แบคทีเรียก่อโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002

หมายเหตุ C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกผสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกร่วมกับยีสต์โพร์ไบโอดิกผสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์โพร์ไบโอดิกผสม



ภาพที่ 36 สัดส่วนแบ่งชนิดของแบคทีเรียใน属 Vibronaceae ในน้ำที่ใช้พัสดุทุกๆ 7 วันในช่วง 60 บันดาห์การ TCBS agar หลังทดสอบความ

ต้านทานต่อเบปโคทีเรียข้อ โกร V. harveyi สายพันธุ์ 002

หมายเหตุ C = ชุด kontrol, T1 = ชุดการทดสอบที่ตีมแบบครึ่งไฟฟ้า ใบอิฐผงซุลฟูร

T2 = ชุดการทดสอบที่เติมน้ำยาพาราฟินไว้ในโถตักผงซุลฟูร

T3 = ชุดการทดสอบที่เติมน้ำยาพาราฟินไว้ในโถตักผงซุลฟูร

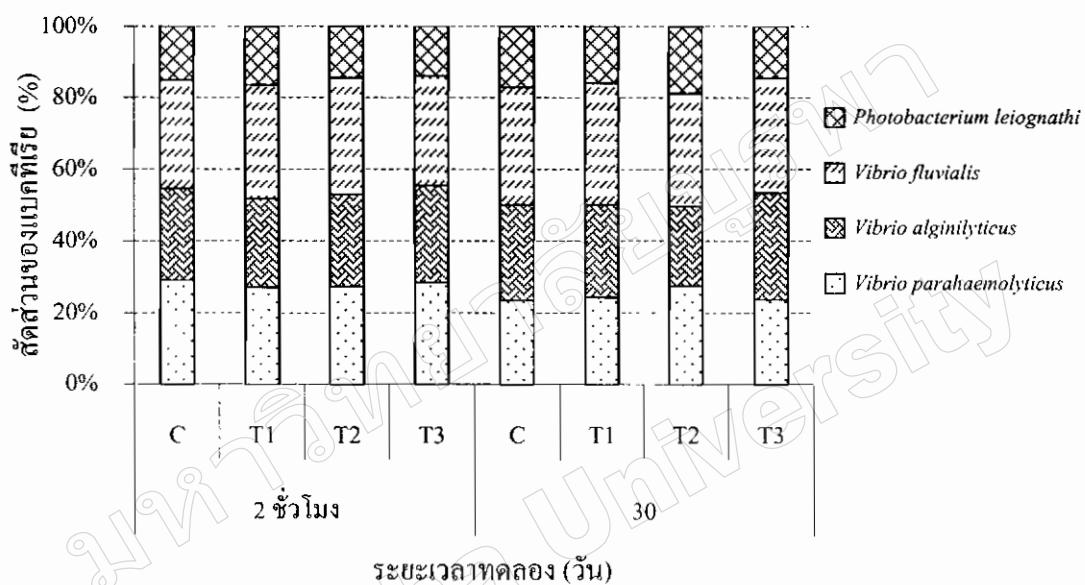
2.6.3 สัดส่วน (%) ของ *V. harveyi* และแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ *V. harveyi* ใน Hepatopancreas สำหรับและน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ระยะโพสตาวา 60 ที่เจริญบนอาหาร VHA ในช่วงก่อนและหลังการทดสอบความด้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002

2.6.3.1 สัดส่วน (%) ของ *V. harveyi* และแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ *V. harveyi* ใน Hepatopancreas ของกุ้งขาวแวนนาไม้ระยะโพสตาวา 60

สัดส่วนของ *V. harveyi* และแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ *V. harveyi* ใน Hepatopancreas ของกุ้งขาวแวนนาไม้ที่เจริญบนอาหาร VHA พบว่าในช่วงการทดลอง 30 วันก่อนทดสอบความด้านทานแบคทีเรียก่อโรค สามารถจำแนกได้ 4 ชนิด ได้แก่ *Photobacterium leiognathi*, *V. fluvialis*, *V. alginolyticus* และ *V. parahaemolyticus* และตรวจไม่พบ *V. harveyi* บนอาหารชนิดนี้ในช่วง 30 วันก่อนทดสอบความด้านทานแบคทีเรียก่อโรค โดยในช่วงเริ่มต้นการทดลองพบว่าแบคทีเรียนิดเด่นใน Hepatopancreas ของกุ้งขาวแวนนาไม้ คือ *V. fluvialis* (30.23 - 32.48%) รองลงมาคือ *V. parahaemolyticus* (27.06 - 29.07%), *V. alginolyticus* (24.71 - 26.92%) และ *Photobacterium leiognathi* (13.85 - 16.47%) ตามลำดับ ตลอดระยะเวลาการทดลอง 30 วัน พบว่าสัดส่วนของแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ที่พบบนอาหาร VHA มีสัดส่วนค่อนข้างคงที่ แต่อย่างไรก็ตามสัดส่วนของแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ที่พบในชุดการทดลองที่เติมไฟฟ้าโดยอัตโนมัติทั้ง 3 ชุด คิดมากจากปริมาณที่น้อยกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ดังแสดงในภาพที่ 37

เมื่อทำการทดสอบความด้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรคด้วยการเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ความเข้มข้น 10^5 CFU/ml พบร้าสามารถตรวจพบ *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ในสัดส่วน 6.96 - 16.27% หลังจากเติม 7 วัน ไม่สามารถตรวจพบ *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ในชุดการทดลองทั้ง 4 ชุด และในวันที่ 14 ของการทดสอบความด้านทานแบคทีเรียก่อโรคได้ทำการเติมครั้งที่ 2 ที่ความเข้มข้น 10^7 CFU/ml สามารถตรวจพบ *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 (12.37-25.31%) และในวันที่ 21 ของการทดสอบความด้านทานแบคทีเรียก่อโรคพบว่าสัดส่วนของ *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ในชุดการทดลองทั้ง 4 ชุดลดลงเหลือ 3.33 - 6.39% และเมื่อสิ้นสุดการทดสอบไม่สามารถตรวจพบ *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 สำหรับสัดส่วนของแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae อื่น ๆ ตลอดระยะเวลาการทดลองมีการเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก โดยแบคทีเรียนิดเด่นตลอดระยะเวลาการทดสอบความด้านทานแบคทีเรียก่อโรค คือ *V. fluvialis* รองลงมาคือ *V. parahaemolyticus*, *V. alginolyticus* และ *Photobacterium leiognathi* ตามลำดับ ดังแสดงในภาพที่ 38

สรุปได้ว่าแบคทีเรียพรไบโอติกผสมและยีสต์ไพรไบโอติกผสมที่เติมลงในอาหารเลี้ยงกุ้งสามารถลดแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ *V. harveyi* แต่ไม่มีผลต่อสัดส่วนของแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ *V. harveyi* เมื่อเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ลงในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงพบว่ามีผลต่อสัดส่วนของแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ *V. harveyi* ในวันที่เติมเท่านั้น

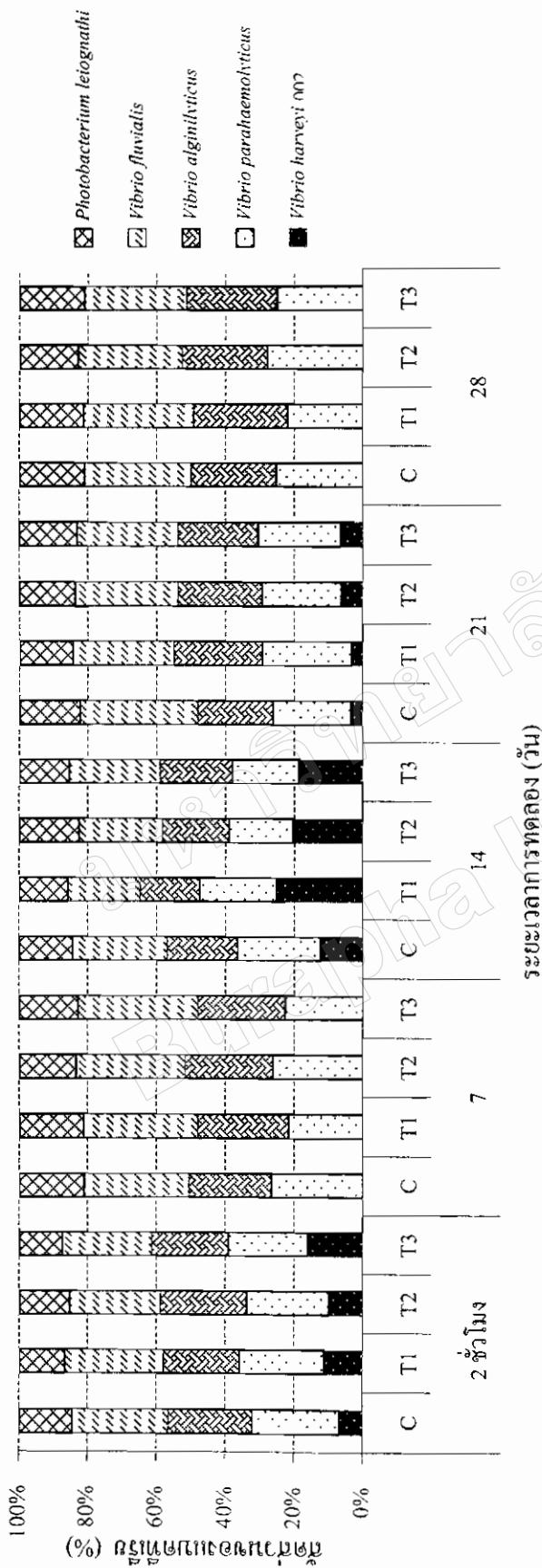


ภาพที่ 37 สัดส่วนของแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ *V. harveyi* ใน Hepatopancreas ของกุ้งขาวแวนนาในระยะโพสตาวา 60 ที่เจริญบนอาหาร VHA ก่อนทดสอบความต้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002

หมายเหตุ C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียพรไบโอติกผสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียไบโอติกผสมร่วมกับยีสต์ไพรไบโอติกผสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์ไพรไบโอติกผสม



ภาพที่ 38 สัดส่วนของ *V. harveyi* และแบคทีเรียวงศ์ *Vibrionaceae* ชนิดอื่นๆ ที่ไม่ใช่ *V. harveyi* ใน Hepatopancreas ของกุ้งขาวвенนา ไมร์ชบะ โพสตาวา 60 ฟู่เจริญบนอาหาร VHA หลังจากสูบความดันทางต่อมยนต์เรียก โกรค *V. harveyi* ตามพันธุ์ 002

หมายเหตุ

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่ต้มแบบที่เรียบโรงไฟฟ้าโดยอัตโนมัติ

T2 = ชุดการทดลองที่ต้มแบบที่เรียบโรงไฟฟ้าโดยติดผู้试验者 ร่วมกับบีตเตอร์ไฟฟ้า

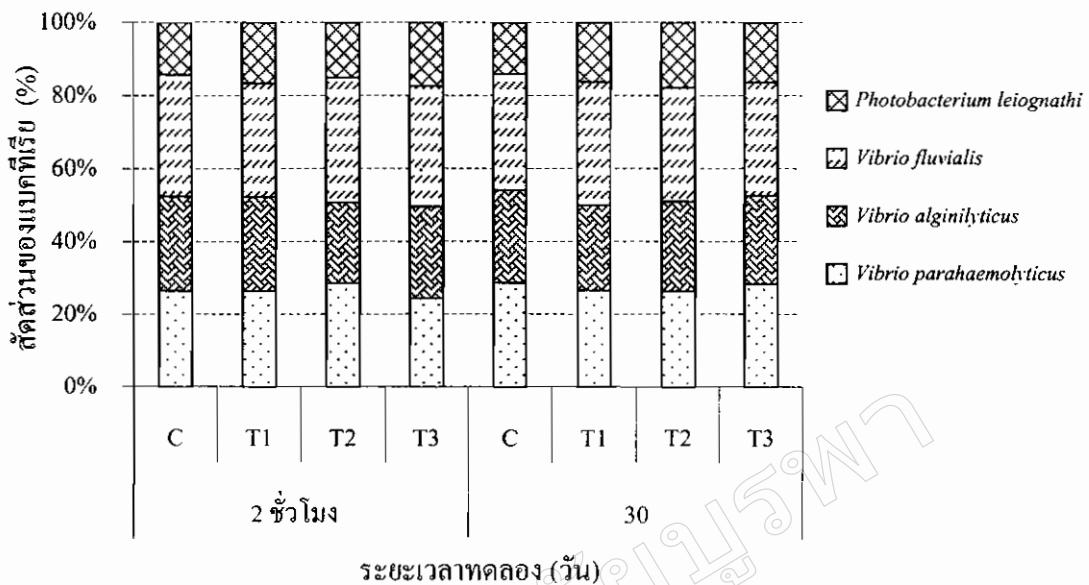
T3 = ชุดการทดลองที่ต้มบีตเตอร์ไฟฟ้าโดยติดผู้试验者

2.6.3.2 สัดส่วน (%) ของ *V. harveyi* และแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ *V. harveyi* ในสำลักของกุ้งขาวแวนนาไม้ระยำโพสลาวา 60

สัดส่วนของ *V. harveyi* และแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ *V. harveyi* ในสำลักของกุ้งขาวแวนนาไม้บนอาหาร VHA พบว่าสามารถจับแนกชนิดของแบคทีเรียได้ 4 ชนิด เช่นเดียวกับใน Hepatopancreas คือ *Photobacterium leiognathi*, *V. fluvialis*, *V. alginolyticus* และ *V. parahaemolyticus* โดยตรวจไม่พบ *V. harveyi* บนอาหาร VHA ในช่วง 30 วัน ก่อนทดสอบความต้านทานแบคทีเรียก่อโรค โดยแบคทีเรียชนิดเด่นที่พบในสำลักของกุ้งขาวแวนนาไม้ของทั้ง 4 ชุดการทดลอง คล้ายกับที่พบใน Hepatopancreas คือ *V. fluvialis* (31.13 - 33.33%) รองลงมาคือ *V. parahaemolyticus* (24.35 - 28.57%) *V. alginolyticus* (22.14 - 25.85%) และ *Photobacterium leiognathi* (14.29 - 17.39 %) ตามลำดับ เมื่อทำการเพาะเลี้ยงด้วย โพรไบโอติกเป็นเวลา 30 วัน พบว่าสัดส่วนของแบคทีเรียที่พบมีการเปลี่ยนแปลงจากช่วงเริ่มต้น เพียงเล็กน้อย แต่เมื่อย่างไรก็ตามสัดส่วนของแบคทีเรียในชุดการทดลองที่ได้รับโพรไบโอติกทั้ง 3 ชุด คิดมากปริมาณของแบคทีเรียที่มีปริมาณน้อยกว่าในชุดควบคุมและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ดังแสดงในภาพที่ 39

เมื่อทำการทดสอบความสามารถในการต้านทานแบคทีเรียก่อโรคด้วยการเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ลงในสำลักของกุ้งขาวแวนนาไม้เท่ากับ 10^5 CFU/ml พบว่าสามารถตรวจสอบ *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ในสำลักของกุ้งขาวแวนนาไม้เท่ากับ 0.73-2.49% หลังจากนั้นไม่สามารถตรวจสอบ *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 จนกระทั่งมีการเติมครั้งที่ 2 ในวันที่ 14 ของการทดสอบ ที่ความเข้มข้น 10^7 CFU/ml สามารถตรวจสอบ *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ในสำลักของกุ้งขาวแวนนาไม้เท่ากับ 26.17 - 50.23% และในวันที่ 21 สามารถตรวจสอบได้เพียงเล็กน้อย (0.45 - 1.30%) และเมื่อสิ้นสุดการทดลองไม่สามารถตรวจสอบ *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 สำหรับแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ มีสัดส่วนค่อนข้างคงที่แต่จะมีการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างมากในวันที่เติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ดังแสดงในภาพที่ 40

สรุปได้ว่าแบคทีเรียโพรไบโอติกและยีสต์โพรไบโอติกสามารถลดแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ *V. harveyi* ในสำลักของกุ้งขาวแวนนาไม้ที่เจริญบนอาหาร VHA ได้แต่ไม่มีผลต่อสัดส่วนของแบคทีเรียแต่ละชนิด เมื่อเติม *V. harveyi* พบว่ามีผลต่อสัดส่วนของแบคทีเรียชนิดอื่น ๆ ในสำลักในวันที่เติมความเข้มข้น 10^7 CFU/ml เท่านั้น

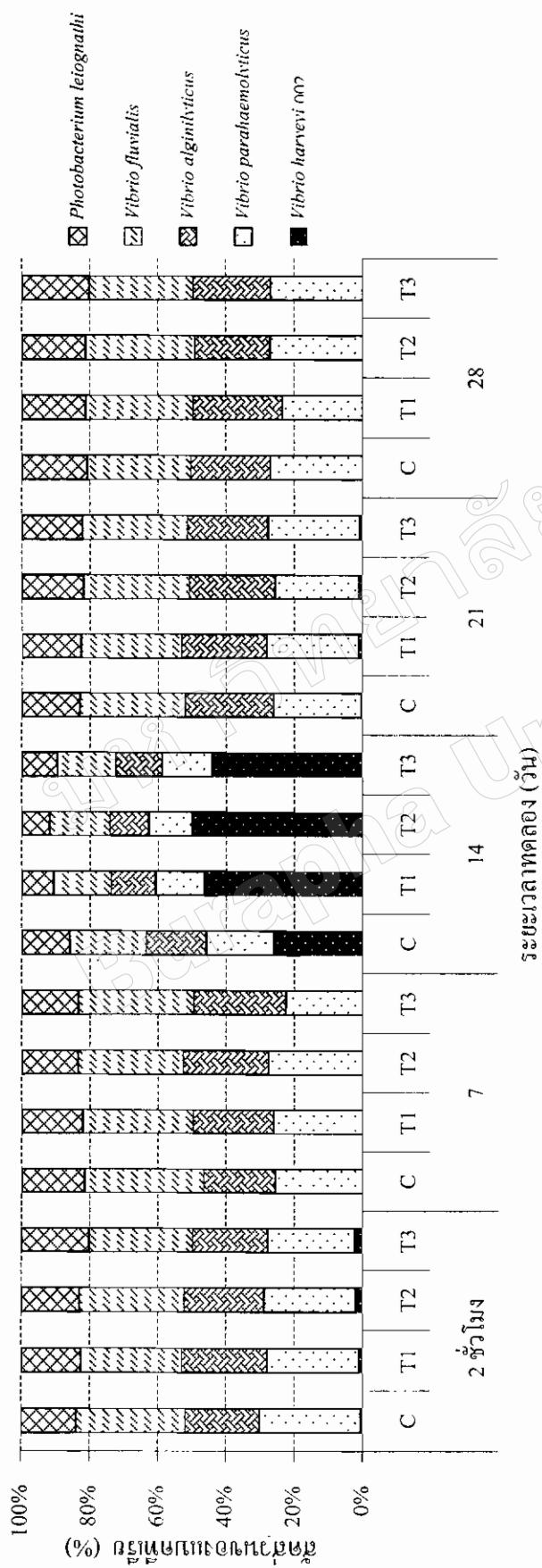


ภาพที่ 39 สัดส่วนของแบคทีเรียวงศ์ Vibionaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ *V. harveyi* ในลำไส้ของกุ้งขาวแวนนาในระยะโพสต์ล่า 60 บันอาหาร VHA ก่อนทดสอบความด้านพันธุ์ของแบคทีเรียก่อโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002

หมายเหตุ C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียไฟฟ์ไบโอดิกพสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียไฟฟ์ไบโอดิกพสมร่วมกับยีสต์ไฟฟ์ไบโอดิกพสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์ไฟฟ์ไบโอดิกพสม



ภาพที่ 40 สัดส่วนของ *V. harveyi* และแบคทีเรียวงศ์ Vibionaceae ชนิดต่างๆ ที่มีใน *V. harveyi* ในสำลักของชากาเวมน้ำในรัฐเชียงราย 60 บัน

อาการ VHA หลังทดลองความต้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002

หมายเหตุ C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมยาปฏิชีวนะ โปรไบโอติกสมุนไพร

T2 = ชุดการทดลองที่เติมยาปฏิชีวนะที่เรียกว่า ไบโอติกสมุนไพร โภชสาร

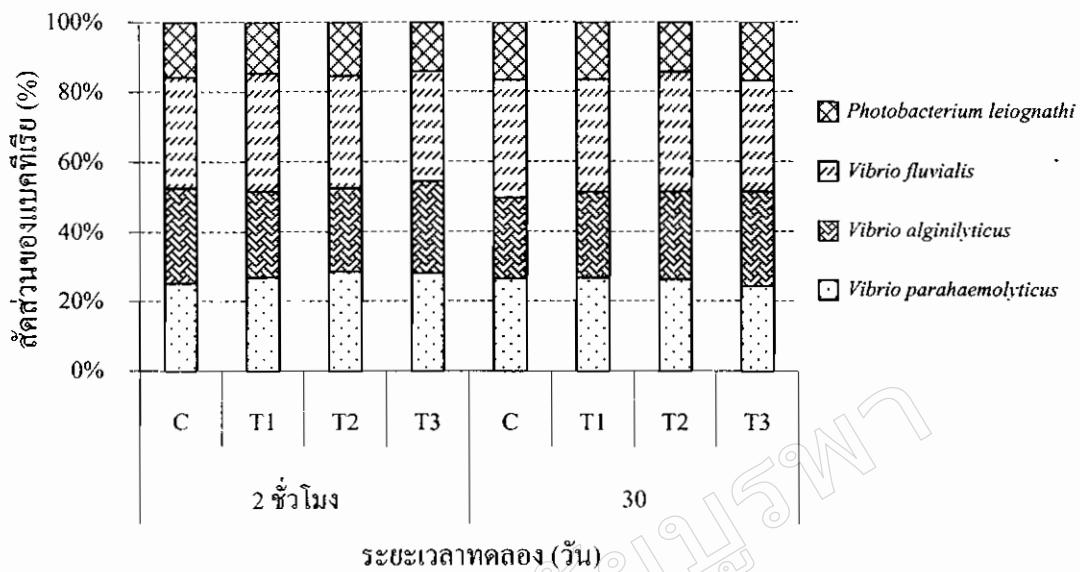
T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์ฟาร์บ ไบโอติกสมุนไพร

2.6.3.3 สัดส่วน (%) ของ *V. harveyi* และแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ *V. harveyi* ในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ระยะโพสลาวา 60

สัดส่วนของ *V. harveyi* และแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ *V. harveyi* ในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ในช่วงเริ่มต้นการทดลองสามารถจำแนกได้ 4 ชนิด เช่นเดียวกับใน Hepatopancreas และลำไส้ของกุ้งขาวแวนนาไม้โดยแบคทีเรียชนิดเด่นในช่วงเริ่มต้นการทดลองทั้ง 4 ชุดการทดลอง ได้แก่ *V. fluvialis* (31.58 - 33.71%) รองลงมาคือ *V. alginolyticus* (22.13 - 29.68%), *V. parahaemolyticus* (23.57 - 29.07%) และ *Photobacterium leiognathi* (13.85 - 18.85%) ตามลำดับ เมื่อทำการทดลองเป็นเวลา 30 วัน พบว่าสัดส่วนของแบคทีเรียแต่ละชนิดค่อนข้างคง ตลอดระยะเวลาการทดลอง 30 วัน ก่อนที่จะทำการทดสอบความสามารถในการด้านทานแบคทีเรียก่อโรคในกุ้งขาวแวนนาไม้สามารถตรวจพบ *V. harveyi* ได้อย่างไรก็ตามสัดส่วนของแบคทีเรียที่พบในน้ำในชุดการทดลองที่เติมโพโรไนโอดิก (T1, T2 และ T3) คิดมาจากการปริมาณที่มีค่าน้อยกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ดังแสดงในภาพที่ 41

เมื่อทำการทดสอบความด้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรคของกุ้งขาวแวนนาไม้พบว่าหลังจากเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ลงไปในน้ำความเข้มข้น 10^5 CFU/ml สามารถตรวจพบ *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ในน้ำของทั้ง 4 ชุดการทดลองในสัดส่วนเท่ากับ 100% หลังจากเติม 7 วัน ไม่สามารถตรวจพบ *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ในน้ำของทั้ง 4 ชุดการทดลอง แต่ตรวจพบแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ที่หายไปในสัดส่วนใกล้เคียงกับก่อนเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 และวันที่ 14 ของการทดลองซึ่งได้ทำการเติม *V. harveyi* ลงไปในน้ำอีกรึ่งที่ความเข้มข้น 10^7 CFU/ml พบว่าแบคทีเรียชนิดเด่นในน้ำของทั้ง 4 ชุดการทดลอง คือ *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 100% เช่นเดียวกันและมีสัดส่วนน้อยกว่า 1% ในวันที่ 21 ของการทดสอบความด้านทานแบคทีเรียก่อโรค และไม่สามารถตรวจพบเมื่อสิ้นสุดการทดสอบความด้านทานแบคทีเรียก่อโรค ส่วนแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ตรวจพบมีสัดส่วนค่อนข้างคงที่และใกล้เคียงกับก่อนเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 แต่จะหายไปในวันที่มีการเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ดังแสดงในภาพที่ 42

สรุปได้ว่าแบคทีเรียโพโรไนโอดิกและยีสต์โพโรไนโอลไม่มีผลต่อสัดส่วนของแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ *V. harveyi* เมื่อเติม *V. harveyi* พบว่ามีผลต่อแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ โดยทำให้แบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงหายไปในวันที่มีการเติม *V. harveyi*

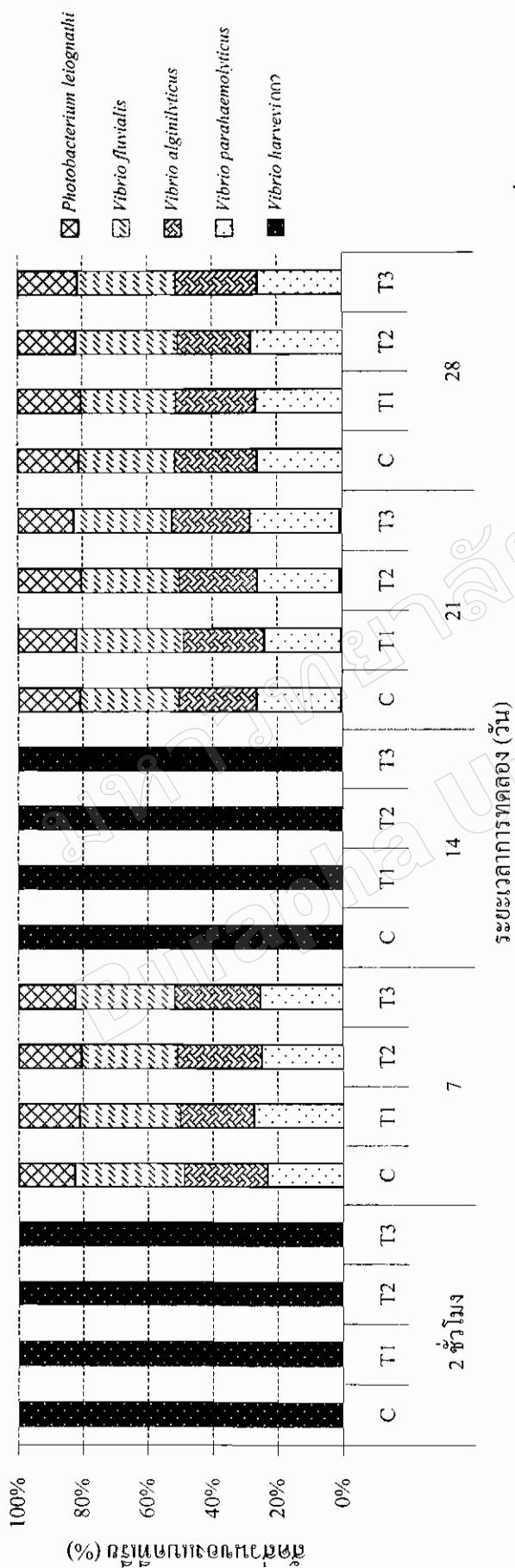


ภาพที่ 41 สัดส่วนของแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ *V. harveyi* ในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม่ระยะโพสลาวา 60 ที่เจริญบนอาหาร VHA ก่อนทดสอบความต้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002

หมายเหตุ C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียไฟฟ์ไวโอดิกพสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียไฟฟ์ไวโอดิกพสมร่วมกับยีสต์ไฟฟ์ไวโอดิกพสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์ไฟฟ์ไวโอดิก



ภาพที่ 42 สัดส่วนของ *V. harveyi* และแบคทีเรียวงศ์ *Vibrionaceae* ชนิดอื่น ๆ ในเชื้อ *V. harveyi* ในน้ำที่มีพิษทางเดินหายใจของหูชากวาวาในร่างกายพสกนา 60 ตัวจริงๆ บนagar VHA หลังทดสอบความต้านทานต่อเบปทีเรียโบค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ตามนี้
 หมายเหตุ C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดสอบที่เพิ่มเบปทีเรียโบค ไม่ได้ผลสม
 T2 = ชุดการทดสอบที่เพิ่มเบปทีเรียโบค ไม่ได้ผลและยังคงเป็นโภคถิ่นที่พิเศษในโภคถิ่นสม
 T3 = ชุดการทดสอบที่เพิ่มเบปทีเรียโบค ไม่ได้ผลสม

2.7 การศึกษาประสิทธิภาพของไฟร์ไบโอดิกชนิดต่าง ๆ ต่อคุณสมบัติทางกายภาพของน้ำ

จากการศึกษาประสิทธิภาพของไฟร์ไบโอดิกชนิดต่าง ๆ ต่อคุณสมบัติทางกายภาพของน้ำในบ่อเพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ โดยทำการตรวจวัดคุณภาพน้ำทางกายภาพ ได้แก่ ความชื้น ค่าความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ อุณหภูมิ และความเค็ม โดยเก็บตัวอย่างน้ำ 2 ช่วงเวลา คือ 5:00 และ 14:00 น. ได้ผลการทดลองดังนี้

2.7.1 ค่าความเป็นกรด-ด่าง

จากการศึกษาค่าความเป็นกรด-ด่าง ของน้ำที่ใช้เลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ เวลา 5:00 น. ในช่วงเริ่มต้นการทดลอง พบว่าในชุดควบคุม ชุดที่เติมแบคทีเรียไฟร์ไบโอดิก (T1) ชุดที่เติมแบคทีเรียร่วมกับยีสต์ไฟร์ไบโอดิก (T2) และชุดที่เติมยีสต์ไฟร์ไบโอดิก (T3) มีค่าเท่ากับ 8.12 ± 0.06 , 8.20 ± 0.05 , 8.16 ± 0.05 และ 8.17 ± 0.06 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) จากนั้นค่าความเป็นกรด-ด่าง ของทั้ง 4 ชุด มีค่าลดลงต่ำสุดในวันที่ 7 ของการทดลอง โดยมีค่าเท่ากับ 7.95 ± 0.08 , 8.02 ± 0.13 , 7.99 ± 0.01 และ 8.01 ± 0.01 ตามลำดับ และมีค่าเพิ่มขึ้นในวันที่ 14 ของการทดลองไปจนถึงวันที่ 30 ของการทดลอง โดยในวันที่ 30 ของการทดลอง มีค่าเท่ากับ 8.14 ± 0.06 , 8.15 ± 0.07 , 8.12 ± 0.07 และ 8.10 ± 0.02 ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

เมื่อทำการทดสอบความด้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรคของกุ้งขาวแวนนาไม้พบว่าค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งในชุดควบคุม ชุด T1 ชุด T2 และชุด T3 มีค่าลดลงหลังจากเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ลงในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงและมีค่าเพิ่มขึ้นอีกรึ่งหลังจากเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 เป็นเวลา 7 วัน จากนั้นมีค่าความเป็นกรด-ด่างลดลงอีกรึ่งในวันที่ 14 ของการทดสอบความด้านทานซึ่งได้มีการเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ลงในน้ำเป็นครั้งที่ 2 หลังจากนี้พบว่าค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ของทั้ง 4 ชุดมีค่าเพิ่มขึ้นจนถึงวันสิ้นสุดการทดลอง และพบว่าค่าความเป็นกรด-ด่างของทั้ง 4 ชุดการทดลองมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังแสดงในภาพที่ 43

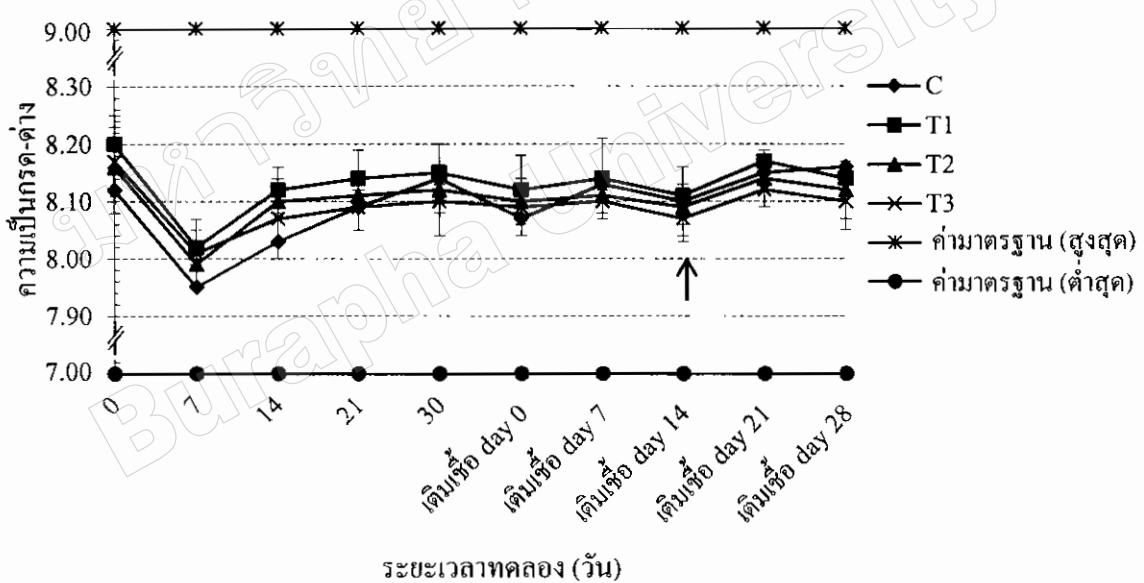
ส่วนค่าความเป็นกรด-ด่าง ของน้ำที่ใช้เลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ เวลา 14:00 น. ในช่วงเริ่มต้นการทดลอง พบว่าทั้ง 4 ชุดการทดลองมีค่าสูงกว่าเวลา 5:00 น. เพียงเล็กน้อย โดยมีค่าเท่ากับ 8.15 ± 0.05 , 8.20 ± 0.04 , 8.16 ± 0.08 และ 8.19 ± 0.05 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) จากนั้นพบว่าค่าความเป็นกรด-ด่าง ของน้ำที่ใช้เลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ เวลา 14:00 น. ของทั้ง 4 ชุด มีการเปลี่ยนแปลงเช่นเดียวกับ เวลา 5:00 น. โดยมีค่าลดลงต่ำสุดในวันที่ 7 ทั้ง 4 ชุดการทดลองซึ่งในชุดควบคุมมีค่าเท่ากับ 7.96 ± 0.01 , 8.05 ± 0.05 , 8.03 ± 0.04 และ 8.05 ± 0.03 ตามลำดับ และพบว่าค่าความเป็นกรด-ด่าง ของน้ำที่ใช้เลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ของ

ทั้ง 4 ชุดการทดลองมีค่าเพิ่มขึ้นในวันที่ 14 ของการทดลองไปจนถึงวันที่ 30 ของการทดลอง และมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ระหว่างชุดควบคุมและชุดที่เติมโพร์ไบโอดิกทั้ง 3 ชุด

เมื่อทำการทดสอบความด้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรคของกุ้งขาวแวนนาไม้พบว่าค่าความเป็นกรด-ค่างของน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ของทั้ง 4 ชุดการทดลองมีการเปลี่ยนแปลงเช่นเดียวกับที่พบในเวลา 5:00 น. แต่มีค่าสูงกว่าเล็กน้อยดังแสดงในภาพที่ 44

เมื่อนำผลที่ได้มานะรีบเทียบกับค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำสำหรับการเพาะเลี้ยงกุ้งพบว่าค่าความเป็นกรด-ค่างของที่วัดได้ ณ เวลา 5:00 และ 14:00 น. ของทั้ง 4 ชุดการทดลองมีค่าอยู่ในช่วงมาตรฐานคือ มีค่าความเป็นกรด-ค่างอยู่ระหว่าง 7 - 9

สรุปได้ว่าแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกผสมและยีสต์โพร์ไบโอดิกผสมที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงครั้งนี้ไม่มีผลต่อกำลังความเป็นกรด-ค่างของน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยง



ภาพที่ 43 ค่าความเป็นกรด-ค่างของน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ระยะโพสลาวา 60 ในช่วงก่อนและหลังการทดสอบความด้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ณ เวลา 5:00 น.

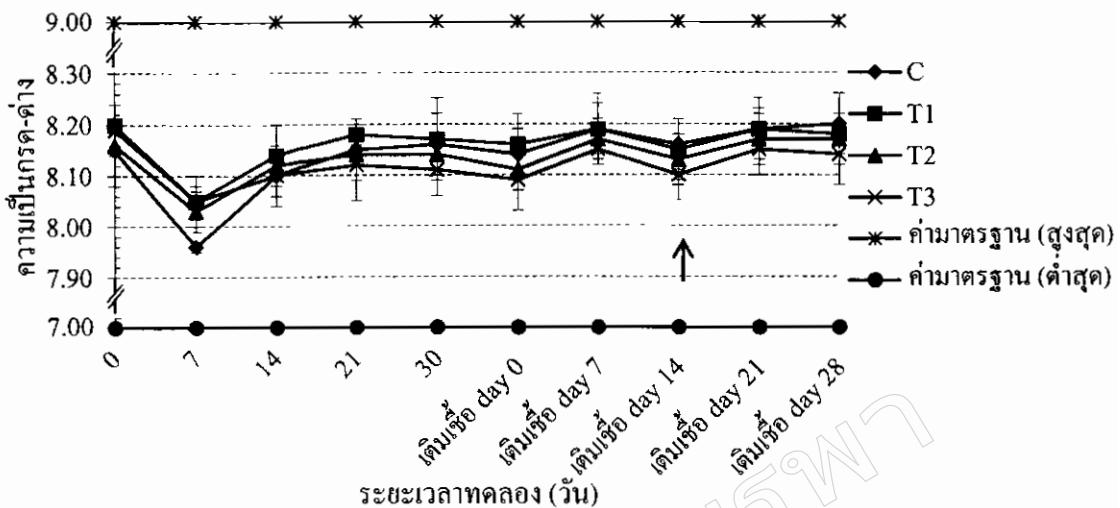
หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกผสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกผสมร่วมกับยีสต์โพร์ไบโอดิกผสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์โพร์ไบโอดิกผสม

↑ = เติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ในน้ำร้อนที่ 2 ให้มีความเข้มข้นเท่ากับ 10^7 CFU/ml



ภาพที่ 44 ค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาในระบบโพสลาวา 60 ในช่วงก่อนและหลังการทดสอบความด้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ณ เวลา 14:00 น.

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียไฟฟ์ไบโอดิกพสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียไฟฟ์ไบโอดิกพสมร่วมกับยีสต์ไฟฟ์ไบโอดิกพสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์ไฟฟ์ไบโอดิกพสม

↑ = เติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ในน้ำร้อนที่ 2 ให้มีความเข้มข้นเท่ากับ 10^7 CFU/ml

2.7.2 ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (DO)

ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ ณ เวลา 5:00 น. ในช่วงเริ่มต้นการทดลองของชุดควบคุม T1 T2 และ T3 มีค่าเท่ากับ 6.15 ± 0.04 , 6.17 ± 0.09 , 6.14 ± 0.04 และ 6.19 ± 0.02 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ซึ่งค่าดังกล่าวไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) หลังจากนั้นปริมาณออกซิเจนละลายน้ำมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นไปจนถึงวันที่ 30 ของการทดลอง โดยในชุดควบคุม ชุด T1 ชุด T2 และชุด T3 มีค่าเท่ากับ 6.25 ± 0.02 , 6.23 ± 0.04 , 6.21 ± 0.06 และ 6.24 ± 0.01 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

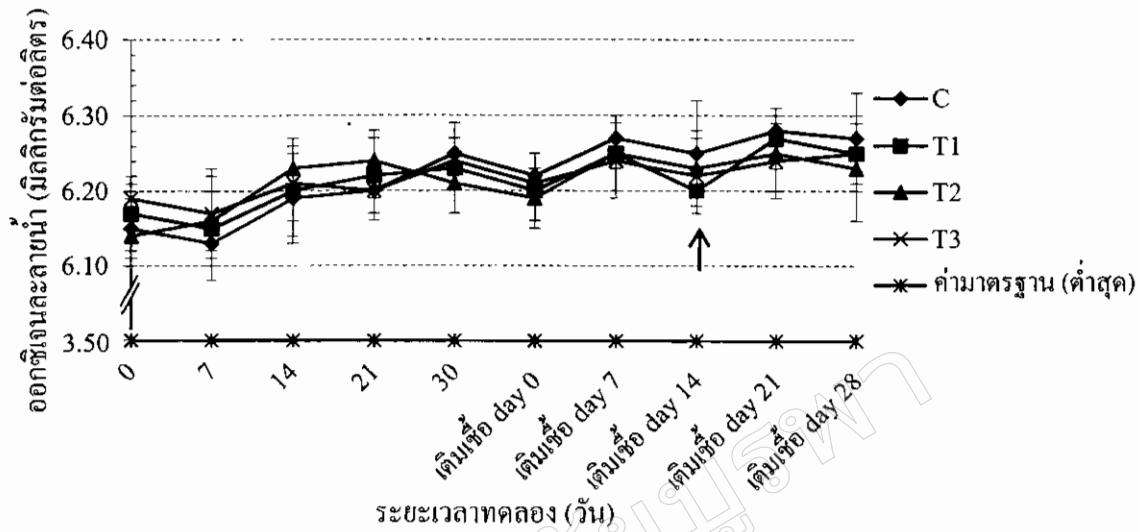
เมื่อทำการทดสอบความด้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรคพบว่าหลังจากเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ลงในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยง ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำของทั้ง 4 ชุดการทดลองมีค่าลดลงเพียงเล็กน้อย โดยชุดควบคุม ชุด T1 ชุด T2 และชุด T3 มีค่าเท่ากับ 6.22 ± 0.01 , 6.20 ± 0.05 , 6.19 ± 0.03 และ 6.21 ± 0.01 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ หลังจากนั้นพบว่าปริมาณออกซิเจน

ละลายน้ำของทั้ง 4 ชุดการทดลองมีค่าเพิ่มขึ้นหลังจากเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 เป็นเวลา 7 วัน และมีค่าลดลงอีกรั้งในวันที่ 14 ของการทดสอบความด้านทานแบบที่เรียกอีกชื่อว่า “โรค” ซึ่งได้ทำการเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ลงในน้ำเป็นครั้งที่ 2 จากนั้นปริมาณออกซิเจนละลายน้ำของทั้ง 4 ชุดการทดลองมีค่าเพิ่มขึ้นในวันที่ 21 ของการทดสอบและมีค่าคงที่ไปจนถึงวันสิ้นสุดการทดสอบความด้านทานแบบที่เรียกอีกชื่อว่า “โรค” โดยพบว่าเมื่อสิ้นสุดการทดสอบความด้านทานแบบที่เรียกอีกชื่อว่า “โรค” ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำในชุดควบคุม ชุด T1, ชุด T2 และชุด T3 มีค่าเท่ากับ 6.27 ± 0.06 , 6.25 ± 0.05 , 6.23 ± 0.07 และ 6.25 ± 0.04 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังแสดงในภาพที่ 45

ส่วนปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ ณ เวลา 14:00 น. มีการเปลี่ยนแปลงคล้ายกับที่พบร่วมกันในเวลา 05:00 น. โดยในช่วงเริ่มด้านการทดลองของชุดควบคุม ชุด T1, ชุด T2 และชุด T3 มีค่าเท่ากับ 6.17 ± 0.05 , 6.18 ± 0.10 , 6.15 ± 0.05 และ 6.20 ± 0.03 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ซึ่งค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) หลังจากนั้นปริมาณออกซิเจนละลายน้ำมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อยไปจนวันที่ 30 ของการทดลอง โดยมีค่าเท่ากับ 6.25 ± 0.02 , 6.24 ± 0.05 , 6.20 ± 0.04 และ 6.24 ± 0.02 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ค่าที่พบร่วมกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) หลังจากนั้นพบว่าปริมาณออกซิเจนละลายน้ำของทั้ง 4 ชุดการทดลองมีค่าลดลงเล็กน้อยหลังจากเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ลงในน้ำ และมีค่าเพิ่มขึ้นในวันที่ 7 ของการทดสอบความด้านทาน จากนั้นลดลงอีกรั้งในวันที่ 14 ของการทดสอบความด้านทานแบบที่เรียกอีกชื่อว่า “โรค” ซึ่งได้มีการเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 เป็นครั้งที่ 2 และปริมาณออกซิเจนละลายน้ำของทั้ง 4 ชุดการทดลองเพิ่มขึ้นอีกรั้งในวันที่ 21 ของการทดสอบความด้านทานแบบที่เรียกอีกชื่อว่า “โรค” และมีค่าคงที่ไปจนถึงวันสิ้นสุดการทดสอบ โดยในชุดควบคุม ชุด T1 ชุด T2 และชุด T3 มีปริมาณออกซิเจนละลายน้ำเท่ากับ 6.29 ± 0.03 , 6.28 ± 0.04 , 6.26 ± 0.07 และ 6.24 ± 0.06 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังแสดงในภาพที่ 46

เมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำที่เหมาะสมสำหรับการเพาะเลี้ยงกุ้งพบว่า ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำที่วัดได้ ณ เวลา 5:00 และ 14:00 น. ของทั้ง 4 ชุดการทดลองมีค่าอยู่ในช่วงมาตรฐานคือไม่ต่ำกว่า 3.5 มิลลิกรัมต่อลิตร

สรุปได้ว่าแบบที่เรียกไฟฟ์ไฟฟ์ ไบโอดิคิพสมและยีสต์ไฟฟ์ ไบโอดิคิพสมที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงครัสตันนี่ไม่มีผลต่อปริมาณออกซิเจนละลายน้ำในน้ำเพาะเลี้ยงเมื่อเทียบกับชุดควบคุม แต่อย่างไรก็ตามพบว่าขั้นตอนมีค่าอยู่ในช่วงที่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงกุ้ง



ภาพที่ 45 ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาววนนาในระยะโพสลาวา 60 ในช่วงก่อนและหลังการทดสอบความด้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ณ เวลา 5:00 น.

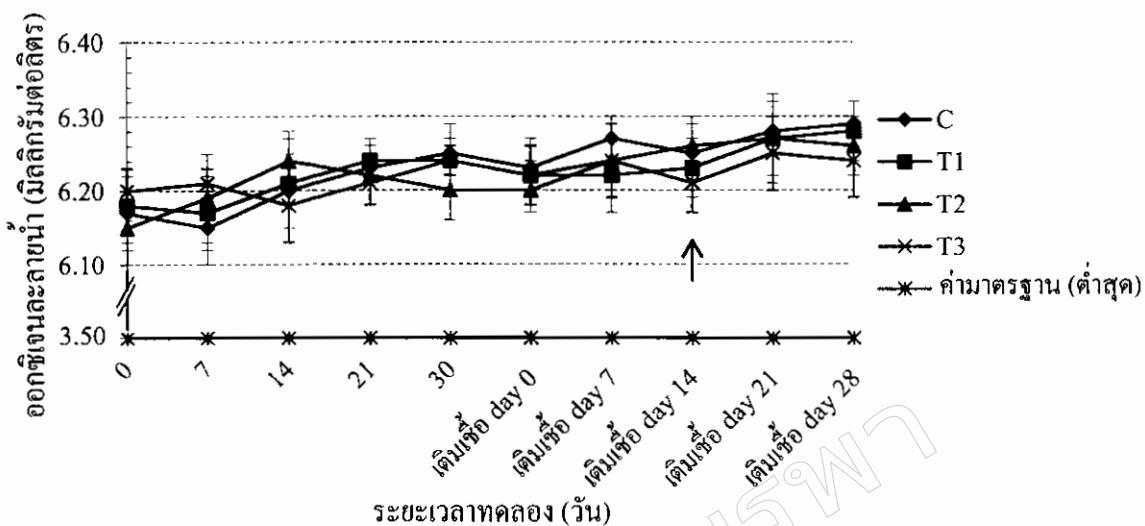
หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียไฟฟ์ไวโอดิกพสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียไฟฟ์ไวโอดิกพสมและยีสต์ไฟฟ์ไวโอดิกพสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์ไฟฟ์ไวโอดิกพสม

↑ = เติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ในน้ำร้อนที่ 2 ให้มีความเข้มข้นเท่ากับ 10^7 CFU/ml.



ภาพที่ 46 ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ระยะโพสลาวา 60 ในช่วงก่อนและหลังการทดสอบความด้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ณ เวลา 14:00 น.

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกพสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกพสมและยีสต์โพร์ไบโอดิกพสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์โพร์ไบโอดิกพสม

↑ = เติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ในน้ำร้อนที่ 2 ให้มีความเข้มข้นเท่ากับ 10^7 CFU/ml

2.7.3 ความชุ่น

ความชุ่นของน้ำที่ใช้เลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ในช่วงเริ่มต้นการทดลอง ณ เวลา 5:00 น.

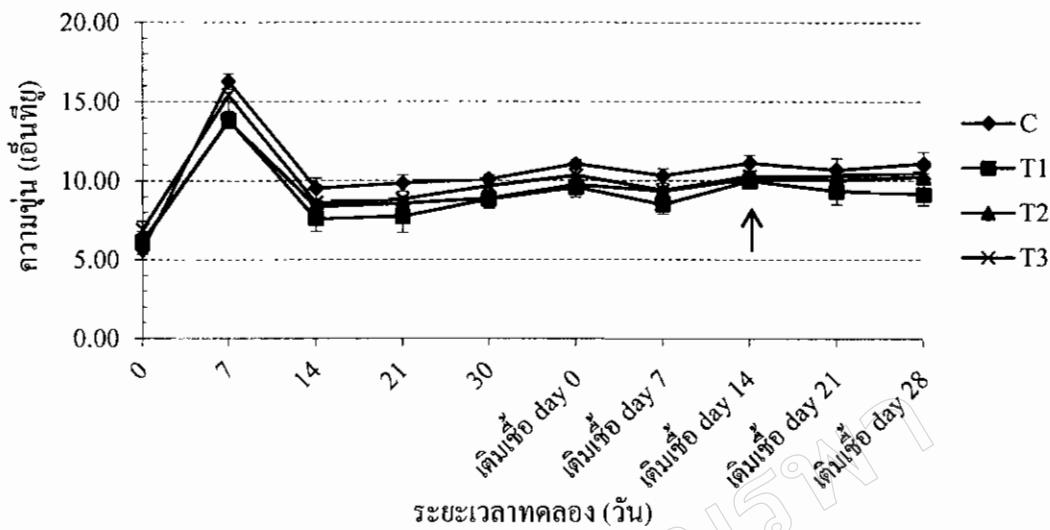
ของชุดควบคุม ชุด T1 ชุด T2 และชุด T3 มีค่าเท่ากับ 5.62 ± 0.26 , 6.17 ± 0.64 , 6.06 ± 0.13 และ 6.90 ± 0.55 NTU ตามลำดับ ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) หลังจากนั้น ความชุ่นมีค่าเพิ่มขึ้นสูงสุดในวันที่ 7 ของการทดลอง โดยในชุดควบคุม ชุด T1, ชุด T2 และชุด T3 มีค่าเท่ากับ 16.30 ± 0.49 , 13.84 ± 0.37 , 13.81 ± 0.44 และ 15.42 ± 1.03 NTU ตามลำดับ ซึ่งไม่มี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) หลังจากนั้นความชุ่นของน้ำของทั้ง 4 ชุดมีค่าลดลง ในวันที่ 14 ของการทดลอง และมีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อยจนถึงวันที่ 30 ของการทดลอง โดยในวันที่ 30 ของการทดลอง ค่าความชุ่นของน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ในชุดควบคุม ชุด T1 ชุด T2 และ ชุด T3 มีค่าเท่ากับ 10.09 ± 0.28 , 8.81 ± 0.56 , 8.87 ± 0.29 และ 9.65 ± 0.60 NTU ตามลำดับ ซึ่งไม่มี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

เมื่อทดสอบความด้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรคพบว่าการเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ลงในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงจะทำให้ความชุ่นของน้ำทั้ง 4 ชุดการทดลองมีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อย และความชุ่นจะลดลงหลังจากเติมเป็นเวลา 7 วัน เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าความชุ่นของน้ำในชุดควบคุม ชุด T1, ชุด T2 และชุด T3 มีค่าเท่ากับ 11.08 ± 0.75 , 9.15 ± 0.69 , 10.26 ± 0.23 และ 10.54 ± 0.75 NTU ตามลำดับ ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังแสดงในภาพที่ 47

ส่วนค่าความชุ่นของน้ำที่ใช้เลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ใน ณ เวลา 14:00 น. พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงคล้ายกับเวลา 5:00 น. โดยค่าความชุ่นของน้ำในชุดควบคุม ชุด T1, ชุด T2 และชุด T3 ในช่วงเริ่มดันการทดลองมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) หลังจากนั้นความชุ่นของน้ำทั้ง 4 ชุดมีค่าเพิ่มขึ้นสูงสุดในวันที่ 7 ของการทดลองและมีค่าลดลงในวันที่ 14 ของการทดลอง และเพิ่มขึ้นเล็กน้อยจนถึงวันที่ 30 ของการทดลอง

เมื่อทำการทดสอบความด้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรคพบว่าการเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ลงในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงจะทำให้ความชุ่นของน้ำทั้ง 4 ชุดการทดลองมีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อย และค่าความชุ่นจะลดลงหลังจากเติมเป็นเวลา 7 วัน เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าค่าความชุ่นของน้ำทั้ง 4 ชุดการทดลองมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$).05 ดังแสดงในภาพที่ 48

สรุปได้แบคทีเรียโพร์ไบโอดิกผสมและยีสต์โพร์ไบโอดิกผสมที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงครั้งนี้ไม่มีผลต่อความชุ่นของน้ำที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่ไม่เติมโพร์ไบโอดิก



ภาพที่ 47 ค่าความชุ่มของน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาววนนาไม้ระบะ โพสลาวา 60 ในช่วงก่อนและหลังการทดสอบความด้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ณ เวลา 5:00 น.

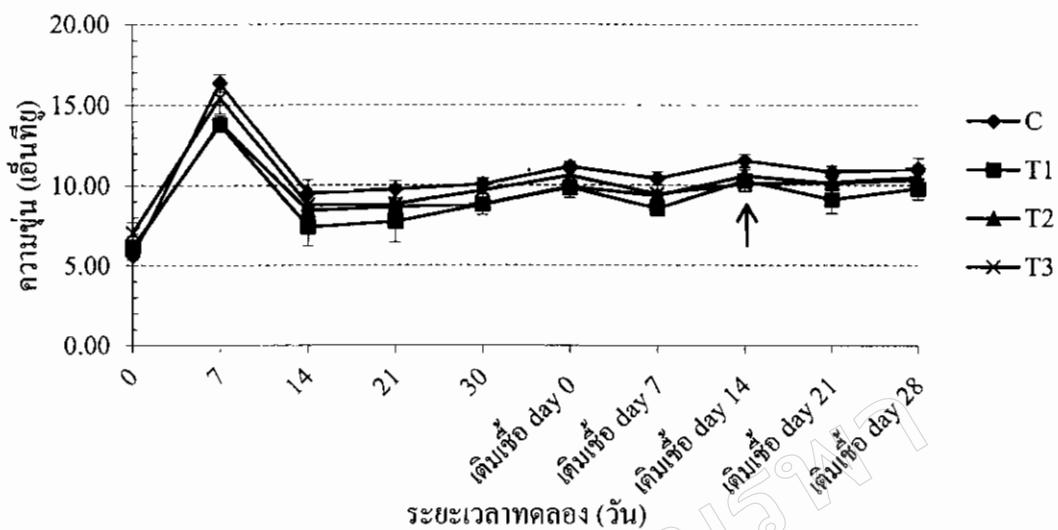
หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียไฟฟ์ไวโอดิกพสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียไฟฟ์ไวโอดิกพสมและยีสต์ไฟฟ์ไวโอดิกพสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์ไฟฟ์ไวโอดิกพสม

↑ = เติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ในน้ำร้อนที่ 2 ให้มีความเข้มข้นเท่ากับ 10^7 CFU/ml



ภาพที่ 48 ค่าความสูงของน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาในระยะโพสลาวา 60 ในช่วงก่อนและหลังการทดสอบความด้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ณ เวลา 14:00 น.

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพรไบโอติกผสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพรไบโอติกผสมและยีสต์โพรไบโอติกผสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์โพรไบโอติกผสม

↑ = เติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ในน้ำรอนที่ 2 ให้มีความเข้มข้นเท่ากับ 10^7 CFU/ml

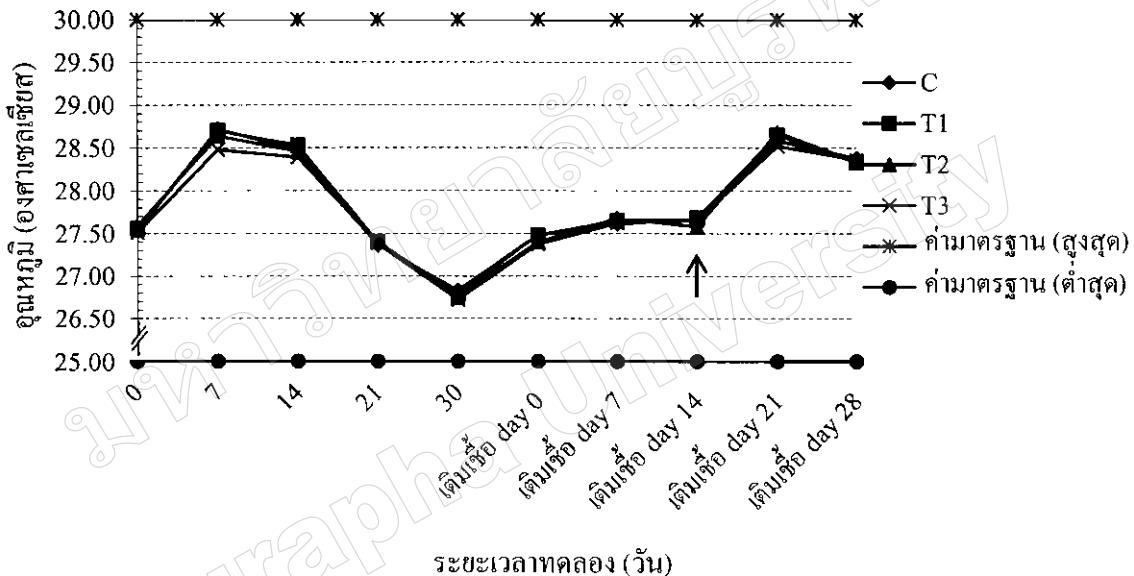
2.7.4 อุณหภูมิ

อุณหภูมิของน้ำในป่อเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาใน ณ เวลา 5:00 น ในช่วงเริ่มต้นการทดลองของชุดควบคุม ชุด T1, ชุด T2 และ T3 มีค่าอยู่ระหว่าง $27.51 \pm 0.05 - 27.59 \pm 0.03$ องศาเซลเซียส จากนั้นอุณหภูมิของน้ำทั้ง 4 ชุดเพิ่มขึ้นในวันที่ 7 ของการทดลองและมีอุณหภูมิลดลงจนถึงวันที่ 30 ของการทดลองโดยชุดควบคุม ชุด T1, ชุด T2 และชุด T3 มีค่าอยู่ระหว่าง $26.72 \pm 0.03 - 26.83 \pm 0.08$ องศาเซลเซียส จากนั้นมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในวันแรกของการทดสอบความด้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรคโดยการเติมเชื้อ *V. harveyi* และมีอุณหภูมิค่อนข้างคงที่จนถึงวันที่ 14 ของการทดสอบความด้านทานแบคทีเรียก่อโรค โดยมีอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ที่ระหว่าง $27.58 \pm 0.02 - 27.68 \pm 0.05$ องศาเซลเซียส จากนั้นอุณหภูมิของน้ำเพิ่มขึ้นจนถึงวันที่ 21 ของการทดสอบ โดยมีค่าอยู่ระหว่าง $28.52 \pm 0.05 - 28.68 \pm 0.03$ องศาเซลเซียส และลดลงเล็กน้อยเมื่อสิ้นสุดการทดลอง ดังแสดงในภาพที่ 49

ส่วนอุณหภูมิของน้ำในบ่อเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ ณ เวลา 14:00 น พบร่วมกับอุณหภูมิของน้ำสูงกว่าเดือนน้อยและมีการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิในแต่ละวันคล้ายกับที่พบ ณ เวลา 5:00 น ดังแสดงในภาพที่ 50

เมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงกุ้ง (25 -30 องศาเซลเซียส) พบร่วมกับค่าอยู่ในช่วงมาตรฐานที่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงกุ้งทั้ง 4 ชุด

สรุปได้ว่าแบคทีเรียโพรไนโอดิกพสมและยีสต์โพรไนโอดิกพสมที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงไม่มีผลต่ออุณหภูมิของน้ำในบ่อเพาะเลี้ยง เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม



ภาพที่ 49 อุณหภูมิของน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ระยะโพสตราวา 60 ในช่วงก่อนและหลังการทดสอบความต้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002
ณ เวลา 5:00 น.

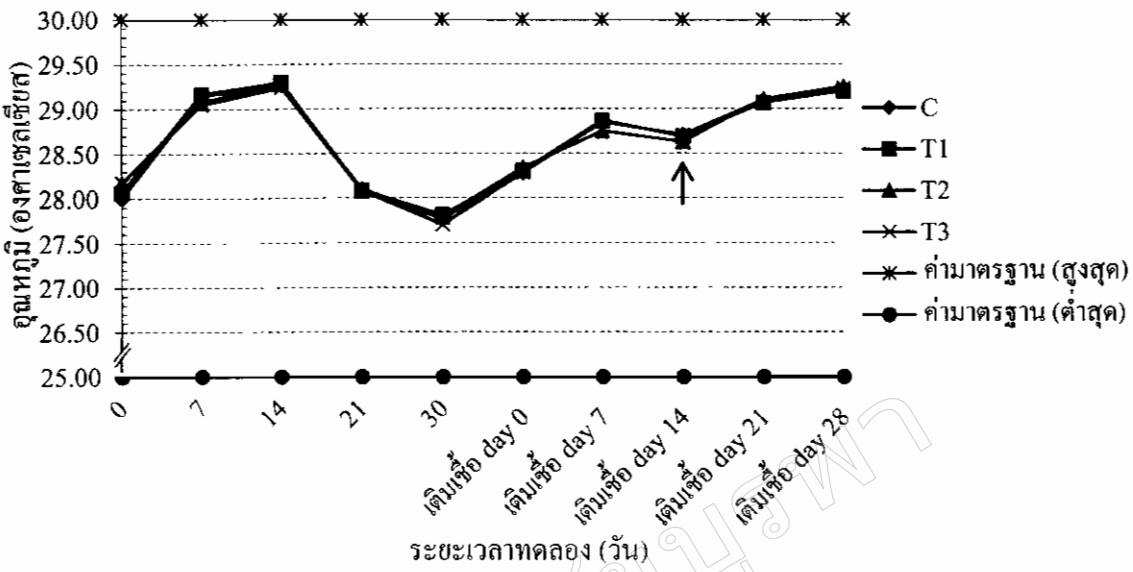
หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพรไนโอดิกพสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพรไนโอดิกพสมและยีสต์โพรไนโอดิกพสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์โพรไนโอดิกพสม

↑ = เติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ในน้ำร่องที่ 2 ให้มีความเข้มข้นเท่ากับ 10^7 CFU/ml



ภาพที่ 50 อุณหภูมิของน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้รับacho 60 ในช่วงก่อนและหลังการทดสอบความต้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ณ เวลา 14:00 น.

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียไฟโรไบโอดิกพสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียไฟโรไบโอดิกพสมและยีสต์ไฟโรไบโอดิกพสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์ไฟโรไบโอดิกพสม

↑ = เดิม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ในน้ำร้อนที่ 2 ให้มีความเข้มข้นเท่ากับ 10^7 CFU/ml

2.7.5 ความเค็ม

ความเค็มของน้ำที่ใช้เลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ทั้ง 4 ชุดการทดลอง ตลอดระยะเวลาการทดลองมีค่าเท่ากับ 20 ส่วนในพันส่วนซึ่งเป็นค่าที่อยู่ในช่วงความเค็มที่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้คือ 0.5 - 35 ส่วนในพันส่วน

ดังนั้นจากการศึกษาระดับน้ำเค็มที่สามารถใช้ในการเพาะเลี้ยงครัสตัลได้ 20 ส่วนในพันส่วน จึงสามารถใช้ในการเพาะเลี้ยงครัสตัลได้ แต่ต้องคำนึงถึงความเค็มของน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยง

การทดลองที่ 3 การศึกษาประสิทธิภาพของแบคทีเรียโพร์ไนโอดิกสมและยีสต์โพร์ไนโอดิกสมในรูปการทำแห้งแบบแข็งเยื่อกรองเบคทีเรียก่อโรค *V. harveyi* ของกุ้งขาวแวนนาในระยะโพสลาวา 30 ในบ่อเพาะเลี้ยงจำลอง

การทดลองที่ 3 เป็นการศึกษาประสิทธิภาพของโพร์ไนโอดิกสมในรูปการทำแห้งแบบแข็งเยื่อกรองที่เติมลงในอาหารเลี้ยงกุ้งต่อความสามารถในการด้านทานแบคทีเรียก่อโรคของกุ้งขาวแวนนาในระยะโพสลาวา 30 ในบ่อเพาะเลี้ยงจำลองนี้องจากในการทดลองที่ 2 ที่ผ่านมาได้ชี้ช่องว่างของกุ้งขาวแวนนาในมาจากการเลี้ยงของเกษตรกรที่เพาะเลี้ยงลงบ่อคืนแล้วประมาณ 30 วัน (โพสลาวา 45) จากนั้นนำมาปรับสภาพเป็นเวลา 2 สัปดาห์ (โพสลาวา 60) และจึงนำไปใช้ในการทดลองโดยเพาะเลี้ยงด้วยโพร์ไนโอดิกเป็นเวลา 30 วัน และทำการทดสอบความด้านทานแบคทีเรียก่อโรคซึ่งพบว่า *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ที่ความเข้มข้น 10^5 CFU/ml ไม่สามารถทำให้เกิดการตายในกุ้งขาวแวนนาในระยะโพสลาวา 60 ได้ จากนั้นได้เพิ่มความเข้มข้นเป็น 10^7 CFU/ml พบว่าไม่ก่อให้เกิดการตายของกุ้งขาวแวนนาไม่ชั่นเดียวกัน ทั้งในชุดควบคุมและชุดที่เติมโพร์ไนโอดิกทั้ง 3 ชุด โดยกุ้งขาวแวนนาไม่ทั้ง 4 ชุดการทดลองมีอัตราการรอดชีวิต 100%

ดังนั้นในการทดลองที่ 3 นี้จึงต้องระบุของกุ้งขาวแวนนาไม่ลงโดยชี้ช่องว่างของกุ้งขาวแวนนาในระยะโพสลาวา 15 จากฟาร์มในโอมากและนำมาเพาะเลี้ยงต่อที่โรงเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำภาควิชาการวิชาศาสตร์งานลูกถุงเข้าสู่ระยะโพสลาวา 30 จึงนำไปใช้ในการทดลองที่ 3 ต่อไปซึ่งจะทำให้ได้ลูกถุงที่มีอายุและขนาดตามที่เราต้องการ รวมทั้งในการทดลองที่ 3 นี้ ได้ทำการทดสอบหาความเข้มข้นของ *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ที่ทำให้กุ้งตาย 50% ในเวลา 48 ชั่วโมงเพื่อนำไปใช้ในการทดสอบความด้านทานแบคทีเรียก่อโรคของกุ้งขาวแวนนาในในการทดลองที่ 3 นี้ต่อไป

3.1 การศึกษาความเข้มข้นของ *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ที่ทำให้กุ้งตาย 50% (LC50)

จากการศึกษาความเข้มข้นที่ทำให้กุ้งตาย 50 % โดยเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ได้แก่ $2.04 \pm 0.37 \times 10^5$, $1.41 \pm 0.27 \times 10^6$ และ $1.79 \pm 0.49 \times 10^7$ CFU/ml เปรียบเทียบกับชุดควบคุมและตรวจนับจำนวนกุ้งที่ตายในแต่ละความเข้มข้นได้ผลดังตารางที่ 49 เมื่อนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ค่า LC50 โดยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์แบบโพร์บิทอนาลิซิส ได้ค่าความเข้มข้นที่ทำให้กุ้งตาย 50% (LC 50) ของ *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ที่เวลา 24, 48, 72 และ 96 ชั่วโมง เท่ากับ $1.49 \pm 0.15 \times 10^7$, $4.67 \pm 0.51 \times 10^6$, $6.13 \pm 1.06 \times 10^5$ และ $3.60 \pm 0.53 \times 10^5$ CFU/ml ตามลำดับ จึงเลือกใช้ความเข้มข้นที่ทำให้กุ้งตาย 50% ในเวลา 48 ชั่วโมง สำหรับทดสอบความด้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรคของกุ้งขาวแวนนาในระยะโพสลาวา 30 ในการทดลองที่ 3 ต่อไป

ตารางที่ 49 จำนวนถ่ายสะสมของกุ้งขาวแวนนาไม้หลังเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ

ความเข้มข้นของ <i>V. harveyi</i>	จำนวนกุ้งถ่ายสะสม (ตัว)				
	0 ชม.	24 ชม.	48 ชม.	72 ชม.	96 ชม.
สายพันธุ์ 002 (CFU/ml)					
0 (ชุดควบคุม)	0	0	0	0	0
$2.04 \pm 0.37 \times 10^5$	0	0	8	20	24
$1.41 \pm 0.27 \times 10^6$	0	11	21	27	28
$1.79 \pm 0.49 \times 10^7$	0	13	31	37	41

3.2 การศึกษาปริมาณแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกพสมและยีสต์โพร์ไบโอดิกพสมในรูปการทำแห้งแบบแข็งเยือกแข็งก่อนทดสอบอาหารเดี่ยงกุ้ง

จากการศึกษาปริมาณแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกพสมและยีสต์โพร์ไบโอดิกพสมในรูปการทำแห้งแบบแข็งเยือกแข็งก่อนเติมลงอาหารกุ้งขาวแวนนาไม้พบว่าแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกพสมในรูปการทำแห้งแบบแข็งเยือกแข็งมีปริมาณเท่ากับ $6.07 \pm 0.40 \times 10^9 - 9.13 \pm 0.32 \times 10^9$ CFU/g ส่วนยีสต์โพร์ไบโอดิกพสมในรูปการทำแห้งแบบแข็งเยือกแข็งมีปริมาณเท่ากับ $3.90 \pm 0.40 - 5.73 \pm 0.75 \times 10^9$ CFU/g ซึ่งแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกพสมและยีสต์โพร์ไบโอดิกพสมนี้จะใช้เติมลงในอาหารเพื่อใช้สำหรับเพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ต่อไป

3.3 การศึกษาปริมาณแบคทีเรียและยีสต์ในอาหารกุ้งขาวแวนนาไม้หลังเติมโพร์ไบโอดิก

จากการศึกษาผลของอุณหภูมิและระยะเวลาในการเก็บรักษาอาหารกุ้งต่อปริมาณแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกพสมและยีสต์โพร์ไบโอดิกพสมในรูปการทำแห้งแบบแข็งเยือกแข็งที่เติมลงในอาหารเมื่อทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 เดือน พบว่าอาหารกุ้งขาวแวนนาไม้ที่เติมโพร์ไบโอดิกก่อนนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส อาหารกุ้งชุดที่มีการเติมแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกพสม (ชุด T1 และชุด T2) มีปริมาณแบคทีเรียกลุ่มເສຫດເທອໂຣໂກປ້ ທັງໝາຍກວ່າชุดที่ไม่เติมแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกพสม (T3 และชุดควบคุม) ອຍໍາມີນັຍສຳຄັນທາງສົດຕິ ($p<0.05$) ໂດຍชุด T1 กับ T2 และชุด T3 กับชุดควบคุมมีปริมาณแบคทีเรียกลຸ່ມເສຫດເທອໂຣໂກປ້ ທັງໝາຍ ໄກສະແດງຕ່າງກັນອຍໍາມີນັຍສຳຄັນທາງສົດຕິ ($p>0.05$)

เมื่อนำอาหารໄไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 30 วัน พบว่าปริมาณแบคทีเรียกลุ่มເສຫດເທອໂຣໂກປ້ ທັງໝາຍໃນชุดที่เติมแบคทีเรียโพร์ไบโอดิก (ชุด T1 และชุด T2) มีปริมาณแบคทีเรียกลຸ່ມເສຫດເທອໂຣໂກປ້ ທັງໝາຍ ໄກສະແດງຕ່າງກັນໆ ໃຫ້ຈຳລັງຕ່າງກັນໆ

อาหารที่ไม่เติมแบคทีเรียไพร์ในโอดิกพสม (T3 และชุดควบคุม) ที่มีปริมาณแบคทีเรียกลุ่ม เชทเทอโรโโทรปทั้งหมดลดลงและแตกต่างกับวันเริ่มต้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ดัง แสดงในตารางที่ 50 ซึ่งให้เห็นว่าอาหารที่ไม่เติมแบคทีเรียไพร์ในโอดิกจะมีปริมาณแบคทีเรียกลุ่ม เชทเทอโรโโทรปทั้งหมดลดลงเมื่อกีบไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ในขณะที่อาหารกุ้งที่เติม แบคทีเรียไพร์ในโอดิกจะมีปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเชทเทอโรโตรปคงที่

ส่วนปริมาณ *Bacillus spp.* ในอาหารกุ้งขาวแวนนาไม่ก่อนเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส พบร้าอาหารกุ้งที่มีการเติมแบคทีเรียไพร์ในโอดิก (ชุด T1 และ T2) มีปริมาณ *Bacillus spp.* สูงกว่าชุดที่เติมยีสต์ไพร์ในโอดิก (T3) และชุดควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) เมื่อนำไปเก็บที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 30 วันชุดที่ไม่เติมแบคทีเรีย ไพร์ในโอดิกพสม (ชุด T3 และชุดควบคุม) มีปริมาณ *Bacillus spp.* ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) กับวันเริ่มต้นทดลอง ในขณะที่ชุดที่เติมแบคทีเรียไพร์ในโอดิกพสม (ชุด T1 และ T2) มี ปริมาณไม่แตกต่างกับวันเริ่มต้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 51

สำหรับยีสต์ไพร์ในโอดิกก็นั้นตรวจพบเฉพาะในอาหารชุดที่เติมไพร์ในโอดิกเท่านั้น (T2 และ T3) และมีปริมาณไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) หลังจากเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 วัน ส่วนชุดที่ไม่เติมยีสต์ไพร์ในโอดิก (ชุด T1 และชุดควบคุม) ไม่ สามารถตรวจพบยีสต์ในอาหารตลอดระยะเวลาการทดลองดังแสดงในตารางที่ 52

สรุปได้ว่าการเก็บอาหารเลี้ยงกุ้งที่เติมแบคทีเรียไพร์ในโอดิกพสมและยีสต์ไพร์ในโอดิก พสมในรูปการทำแห้งแบบแข็งไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 30 วัน ไม่มีผล ต่อปริมาณแบคทีเรียไพร์ในโอดิกพสมและยีสต์ไพร์ในโอดิกพสม ซึ่งยังคงมีปริมาณไม่แตกต่างจาก วันเริ่มต้นและมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้สำหรับแพะเลี้ยงกุ้งขาวคือไป

ตารางที่ 50 ปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเชทเทอโร โทรอปทั้งหมดในอาหารกุ้งขาวแวนนาไม่สำหรับใช้ใน การทดลองที่ 3

ชุดการทดลอง	ปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเชทเทอโร โทรอปทั้งหมด (CFU/g)		
	1 วัน	15 วัน	30 วัน
C	$2.13 \pm 0.32 \times 10^{3 \text{ (b,1)}}$	$1.33 \pm 0.29 \times 10^{3 \text{ (b,1)}}$	$3.67 \pm 1.53 \times 10^{2 \text{ (b,2)}}$
T1	$7.37 \pm 0.42 \times 10^{8 \text{ (a,1)}}$	$5.93 \pm 0.40 \times 10^{8 \text{ (a,1)}}$	$5.33 \pm 0.76 \times 10^{8 \text{ (a,1)}}$
T2	$5.73 \pm 0.25 \times 10^{8 \text{ (a,1)}}$	$4.23 \pm 0.61 \times 10^{8 \text{ (a,1)}}$	$3.93 \pm 0.21 \times 10^{8 \text{ (a,1)}}$
T3	$2.67 \pm 0.38 \times 10^{3 \text{ (b,1)}}$	$1.17 \pm 0.32 \times 10^{3 \text{ (b,1)}}$	$5.33 \pm 1.53 \times 10^{2 \text{ (a,2)}}$

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพรไบโอดิคพสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพรไบโอดิคพสมร่วมกับยีสต์โพรไบโอดิคพสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์โพรไบโอดิคพสม

ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตัวเลขที่เหมือนกันในแนวโนนแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางที่ 51 ปริมาณ *Bacillus spp.* ในอาหารกุ้งขาวแวนนาไม้สำหรับใช้ในการทดลองที่ 3

ชุดการทดลอง	ปริมาณ <i>Bacillus spp.</i> (CFU/g)		
	1 วัน	15 วัน	30 วัน
C	$2.67 \pm 0.58 \times 10^2$ (b.1)	$1.67 \pm 0.58 \times 10^2$ (b.1)	$< 10^2$ (b.2)
T1	$7.37 \pm 0.42 \times 10^8$ (a.1)	$5.93 \pm 0.40 \times 10^8$ (a.1)	$5.33 \pm 0.76 \times 10^8$ (a.1)
T2	$5.73 \pm 0.25 \times 10^8$ (a.1)	$4.23 \pm 0.61 \times 10^8$ (a.1)	$3.93 \pm 0.21 \times 10^8$ (a.1)
T3	$2.33 \pm 0.58 \times 10^2$ (b.1)	$1.33 \pm 0.58 \times 10^2$ (b.1)	$< 10^2$ (b.2)

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพร์ไบโอดิคฟัม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพร์ไบโอดิคฟัมร่วมกับยีสต์โพร์ไบโอดิคฟัม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์โพร์ไบโอดิคฟัม

ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตัวเลขที่เหมือนกันในแนวโน้มแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตารางที่ 52 ปริมาณยีสต์ในอาหารกุ้งขาวแวนนาไม้สำหรับใช้ในการทดลองที่ 3

ชุดการทดลอง	ปริมาณยีสต์ (CFU/g)		
	1 วัน	15 วัน	30 วัน
C	$< 10^2$ (b,l)	$< 10^2$ (a,l)	$< 10^2$ (a,l)
T1	$< 10^2$ (b,l)	$< 10^2$ (a,l)	$< 10^2$ (a,l)
T2	$4.07 \pm 0.60 \times 10^8$ (a,l)	$2.97 \pm 0.55 \times 10^8$ (a,l)	$2.47 \pm 0.45 \times 10^8$ (a,l)
T3	$5.23 \pm 0.71 \times 10^8$ (a,l)	$4.47 \pm 0.68 \times 10^8$ (a,l)	$3.87 \pm 0.35 \times 10^8$ (a,l)

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกผสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกผสมร่วมกับยีสต์โพร์ไบโอดิกผสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์โพร์ไบโอดิกผสม

ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตัวเลขที่เหมือนกันในแนวโน้มแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตารางที่ 53 สรุปปริมาณแบคทีเรียและยีสต์ในอาหารกุ้งขาวแวนนาไม

ระยะเวลา ทดลอง (วัน)	ชุด ทดลอง	แบคทีเรียกลุ่ม		ยีสต์ (CFU/g)
		เชพเทอโรโตรับ ทั้งหมด	Bacillus spp. (CFU/g)	
1	C	$2.13 \pm 0.32 \times 10^3$	$2.67 \pm 0.58 \times 10^2$	$< 10^2$
	T1	$7.37 \pm 0.42 \times 10^8$	$7.37 \pm 0.42 \times 10^8$	$< 10^2$
	T2	$5.73 \pm 0.25 \times 10^8$	$5.73 \pm 0.25 \times 10^8$	$4.07 \pm 0.60 \times 10^8$
15	T3	$2.67 \pm 0.38 \times 10^3$	$2.33 \pm 0.58 \times 10^2$	$5.23 \pm 0.71 \times 10^8$
	C	$1.33 \pm 0.29 \times 10^3$	$1.67 \pm 0.58 \times 10^2$	$< 10^2$
	T1	$5.93 \pm 0.40 \times 10^8$	$5.93 \pm 0.40 \times 10^8$	$< 10^2$
30	T2	$4.23 \pm 0.61 \times 10^8$	$4.23 \pm 0.61 \times 10^8$	$2.97 \pm 0.55 \times 10^8$
	T3	$1.17 \pm 0.32 \times 10^3$	$1.33 \pm 0.58 \times 10^2$	$4.47 \pm 0.68 \times 10^8$
	C	$3.67 \pm 1.53 \times 10^2$	$< 10^2$	$< 10^2$
	T1	$5.33 \pm 0.76 \times 10^8$	$5.33 \pm 0.76 \times 10^8$	$< 10^2$
	T2	$3.93 \pm 0.21 \times 10^8$	$3.93 \pm 0.21 \times 10^8$	$2.47 \pm 0.45 \times 10^8$
	T3	$5.33 \pm 1.53 \times 10^2$	$< 10^2$	$3.87 \pm 0.35 \times 10^8$

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกพสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกพสมร่วมกับยีสต์โพร์ไบโอดิกพสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์โพร์ไบโอดิกพสม

3.4 การศึกษาประสิทธิภาพของโพร์ไบโอดิกพสมในรูปแบบการทำแห้งแบบแห่เยือกแข็งต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณแบคทีเรียทางทะเล แบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae และ *V. harveyi* ใน Hepatopancreas-Intestine และน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยง รวมทั้งอัตราการลดชีวิตของกุ้งขาววนนาในระยะโพสตาวา 30 ในช่วงก่อนและหลังการทำทดสอบความด้านทานงานต่อแบคทีเรียก่อโรค

3.4.1 ปริมาณแบคทีเรียทางทะเลใน Hepatopancreas-Intestine และน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาววนนาในระยะโพสตาวา 30 ในช่วงก่อนและหลังการทำทดสอบความด้านทานงานต่อแบคทีเรียก่อโรค

จากการศึกษาปริมาณแบคทีเรียทางทะเลใน Hepatopancreas-Intestine ของกุ้งขาววนนาในช่วงก่อน พ布ว่าปริมาณแบคทีเรียทางทะเลใน Hepatopancreas-Intestine ของกุ้งขาววนนาในช่วงของชุดควบคุม ชุดที่เติมแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกพสม (T1) ชุดที่เติมแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกพสมร่วมกับขีสต์โพร์ไบโอดิกพสม (T2) และชุดที่เติมขีสต์โพร์ไบโอดิกพสม (T3) ในช่วงเริ่มต้นการทำทดลองมีค่าเท่ากับ $1.03 \pm 0.54 \times 10^6$, $9.85 \pm 0.78 \times 10^5$, $1.01 \pm 0.48 \times 10^6$ และ $1.07 \pm 0.82 \times 10^6$ CFU/g ตามลำดับ ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) เมื่อทำการทดลองเป็นเวลา 30 วันพบว่าแบคทีเรียทางทะเลใน Hepatopancreas-Intestine ในแต่ละชุดมีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยในชุดควบคุม ชุด T1, ชุด T2 และชุด T3 มีค่าเท่ากับ $5.90 \pm 0.96 \times 10^6$, $3.60 \pm 0.78 \times 10^6$, $4.10 \pm 0.95 \times 10^6$ และ $3.87 \pm 1.13 \times 10^6$ CFU/g ตามลำดับ ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ระหว่าง 4 ชุดการทำทดลองนี้

เมื่อทำการทดสอบความด้านทานงานต่อแบคทีเรียก่อโรคของกุ้งขาววนนาในโดยการเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ให้มีความเข้มข้น 10^6 CFU/ml พ布ว่าปริมาณแบคทีเรียทางทะเลใน Hepatopancreas-Intestine ของกุ้งขาววนนาในทั้ง 4 ชุดการทำทดลองมีปริมาณไม่แตกต่างกับปริมาณที่พ布ในช่วงก่อนการเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 โดยพ布ว่าปริมาณแบคทีเรียทางทะเลในชุดที่ได้รับโพร์ไบโอดิกทั้ง 3 ชุด มีปริมาณค่อนข้างคงที่จนถึงสิ้นสุดการทำทดสอบความด้านทานงานแบคทีเรียก่อโรค ในขณะที่ชุดควบคุมมีปริมาณแบคทีเรียทางทะเลเพิ่มขึ้นหลังจากเติม *V. harveyi* เป็นเวลา 2 วัน แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p>0.05$) จากนั้นมีปริมาณลดลงและค่อนข้างคงที่ไปจนถึงสิ้นสุดการทำทดลอง และมีปริมาณไม่แตกต่างทางสถิติ ($p>0.05$) กับชุดที่เติมโพร์ไบโอดิกทั้ง 3 ชุดเมื่อสิ้นสุดการทำทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 54

สำหรับปริมาณแบคทีเรียทางทะเลในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาววนนาในของชุดควบคุม ชุด T1, ชุด T2 และชุด T3 ในช่วงเริ่มต้นการทำทดลองมีปริมาณเท่ากับ $2.33 \pm 0.85 \times 10^4$, $1.57 \pm 1.10 \times 10^4$, $3.20 \pm 0.98 \times 10^4$ และ $2.03 \pm 0.49 \times 10^5$ CFU/ml ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) เมื่อทำการเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 30 วัน พ布ว่าปริมาณ

แบคทีเรียทางทะเลในน้ำของทั้ง 4 ชุด ปริมาณเพิ่มมากขึ้นจากวันเริ่มต้นการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) เช่นเดียวกับใน Hepatopancreas-Intestine โดยในชุดควบคุม ชุด T1, ชุด T2 และชุด T3 มีค่าเท่ากับ $7.03 \pm 1.10 \times 10^4$, $4.87 \pm 0.67 \times 10^4$, $5.57 \pm 0.55 \times 10^4$ และ $5.90 \pm 1.25 \times 10^4$ CFU/g ตามลำดับ

เมื่อทดสอบความด้านทานแบคทีเรียก่อโรคโดยการเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ลงในน้ำให้มีความเข้มข้น 10^6 CFU/ml พบร่วมปริมาณแบคทีเรียทางทะเลในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ทั้ง 4 ชุดการทดลอง (T1, T2, T3 และชุดควบคุม) มีปริมาณเพิ่มขึ้นจากเดิมประมาณ 100 เท่า ซึ่งมีความแตกต่างกับปริมาณแบคทีเรียทางทะเลในน้ำที่พบร่วมในวันอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) หลังจากนั้นพบว่าปริมาณแบคทีเรียทางทะเลในน้ำทั้ง 4 ชุดการทดลองมีปริมาณลดลงจนกลับสู่ปกติหลังจากเติม *V. harveyi* เป็นเวลา 2 วัน และมีปริมาณไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ตั้งแต่วันที่ 2 ไปจนถึงวันสิ้นสุดของการทดสอบความด้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรค ดังแสดงในตารางที่ 55

สรุปได้ว่าแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกฟัสมและยีสต์โพร์ไบโอดิกฟัสมีรูปการทำงานทั้งแบบแข็งเยื่อกะเข็งที่เติมลงในอาหารกุ้งขาวแวนนาไม้ไม่มีผลต่อปริมาณแบคทีเรียทางทะเลใน Hepatopancreas-Intestine และน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ระยะโพสตราวา 30 ໂດຍแบคทีเรียทางทะเลใน Hepatopancreas-Intestine และน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงมีปริมาณเพิ่มขึ้นเมื่อเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 30 วัน เมื่อทำการเห็นยานำให้เกิดโรคจาก *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ที่ความเข้มข้น 10^6 CFU/ml พบร่วมไม่มีผลต่อปริมาณแบคทีเรียทางทะเลใน Hepatopancreas-Intestine แต่มีผลต่อปริมาณแบคทีเรียทางทะเลในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยง โดยทำให้มีปริมาณเพิ่มขึ้นในวันที่มีการเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002

ตารางที่ 54 ปริมาณแบคทีเรียทางทดลองใน Hepatopancreas-Intestine ของสุกราเมะนา ไม้ร่องขากะเพสตาวา 30 ในช่วงก่อน menstruation และหลังการทดสอบความต้านทาน

ต่อแบบที่เรียกว่าโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002

ปริมาณแบคทีเรียทางทดลองใน Hepatopancreas-Intestine (CFU/g)					
ชนิดการทดลอง	เลือดของไส้พร ไม่ตัด	เลือดคละไส้พร ใบ ไม่ตัด	เต้ม <i>V. harveyi</i> (10^6 CFU/ml) 2 ชั่วโมง	เต้ม <i>V. harveyi</i> 1 วัน	เต้ม <i>V. harveyi</i> 2 วัน
C	$1.03 \pm 0.54 \times 10^{6(a,2)}$	$5.90 \pm 0.96 \times 10^{6(a,1)}$	$4.40 \pm 1.24 \times 10^{6(a,12)}$	$6.13 \pm 1.15 \times 10^{6(a,1)}$	$7.20 \pm 0.89 \times 10^{6(a,1)}$
T1	$9.85 \pm 0.78 \times 10^{5(a,2)}$	$3.60 \pm 0.78 \times 10^{6(a,1)}$	$2.83 \pm 0.74 \times 10^{6(a,1)}$	$4.16 \pm 0.64 \times 10^{6(a,1)}$	$3.20 \pm 0.78 \times 10^{6(b,1)}$
T2	$1.01 \pm 0.48 \times 10^{6(a,2)}$	$4.10 \pm 0.95 \times 10^{6(a,1)}$	$3.53 \pm 1.10 \times 10^{6(a,1)}$	$5.27 \pm 1.15 \times 10^{6(a,1)}$	$5.17 \pm 8.33 \times 10^{6(a,b,1)}$
T3	$1.07 \pm 0.82 \times 10^{6(a,2)}$	$3.87 \pm 1.13 \times 10^{6(a,1)}$	$3.77 \pm 0.90 \times 10^{6(a,1)}$	$5.73 \pm 0.99 \times 10^{6(a,1)}$	$4.83 \pm 0.91 \times 10^{6(a,b,1)}$

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมเมบคีฟิเรียพร ใบ ไม่ตัดผสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียพร ใบ ไม่ตัดผสมร่วมน้ำยาปฏิสัต្តิไฟร ใบ ไม่ตัดผสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมเมบคีฟิเรียพร ใบ ไม่ตัดผสม

ตัวอักษรที่หนอนกัน ในแนวตั้งแต่ละงวด ว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตัวอักษรที่เหมือนในแนวตั้งแต่ละงวด ยังมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตารางที่ 54 (ต่อ)

		ปริมาณแบคทีเรียทางเดินหายใจใน Hepatopancreas-Intestine (CFU/g)					
ชุดการทดลอง	เติม <i>V. harveyi</i>	เติม <i>V. harveyi</i>	เติม <i>V. harveyi</i>	เติม <i>V. harveyi</i>	เติม <i>V. harveyi</i>	เติม <i>V. harveyi</i>	
	3 วัน	4 วัน	5 วัน	7 วัน	7 วัน	10 วัน	
C	5.06 ± 9.02 × 10 ⁶ (a,1)	4.03 ± 0.90 × 10 ⁶ (a,12)	4.13 ± 0.10 × 10 ⁶ (a,12)	5.10 ± 0.96 × 10 ⁶ (a,1)	5.03 ± 1.19 × 10 ⁶ (a,1)		
T1	2.96 ± 0.64 × 10 ⁶ (a,1)	2.86 ± 1.13 × 10 ⁶ (a,1)	2.57 ± 0.89 × 10 ⁶ (a,1)	2.83 ± 0.14 × 10 ⁶ (a,1)	3.56 ± 0.84 × 10 ⁶ (a,1)		
T2	3.87 ± 1.10 × 10 ⁶ (a,1)	3.83 ± 0.76 × 10 ⁶ (a,1)	2.90 ± 0.75 × 10 ⁶ (a,12)	3.70 ± 0.50 × 10 ⁶ (a,1)	3.83 ± 1.11 × 10 ⁶ (a,12)		
T3	4.17 ± 0.80 × 10 ⁶ (a,1)	4.13 ± 0.99 × 10 ⁶ (a,1)	3.93 ± 0.64 × 10 ⁶ (a,1)	4.23 ± 0.85 × 10 ⁶ (a,1)	4.53 ± 0.94 × 10 ⁶ (a,1)		

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบนนิงมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโดยไฟฟ้า

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโดยไฟฟ้า ไม่โดยไฟฟ้า

T3 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโดยไฟฟ้า ไม่โดยไฟฟ้า

ตัวอักษรที่หนาลงในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตัวเลขที่หนาลงในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ตารางที่ 55 ปริมาณแบคทีเรียทางหัวใจในน้ำที่ใช้พะโล้เป็นเชื้อตัวมา 30 นาทีก่อนและหลังการทดสอบความต้านทานต่อเบต้าเรซิบิล็อกก์ ต่อ *V. harveyi* สถาบันที่ 002

ชุดการทดลอง	ปริมาณแบคทีเรียทางหัวใจในน้ำ (CFU/ml)					
	ตู้เย็นตัวใหม่ ไม่ติด	ตู้เย็นตัวใหม่ ไม่ติด	ตู้เย็น <i>V. harveyi</i>	ตู้เย็น <i>V. harveyi</i>	ตู้เย็น <i>V. harveyi</i>	ตู้เย็น <i>V. harveyi</i>
2 ชั่วโมง	30 วัน	(10 ⁶ CFU/ml)	2 ชั่วโมง	1 วัน	2 วัน	
C	2.33 ± 0.85 × 10 ⁴ (a,4)	7.03 ± 1.10 × 10 ⁴ (a,3)	5.93 ± 1.04 × 10 ⁶ (a,1)	2.53 ± 1.05 × 10 ⁵ (b,2)	8.13 ± 0.91 × 10 ⁴ (a,3)	
T1	1.57 ± 1.10 × 10 ⁴ (a,1)	4.87 ± 0.67 × 10 ⁴ (a,2)	6.50 ± 0.85 × 10 ⁶ (a,1)	8.03 ± 1.42 × 10 ⁴ (a,2)	6.20 ± 1.04 × 10 ⁴ (a,2)	
T2	3.20 ± 0.98 × 10 ⁴ (a,3)	5.57 ± 0.55 × 10 ⁴ (a,2)	7.03 ± 0.90 × 10 ⁶ (a,1)	8.13 ± 0.90 × 10 ⁴ (a,2)	7.87 ± 1.41 × 10 ⁴ (a,2)	
T3	2.03 ± 0.49 × 10 ⁴ (a,4)	5.90 ± 1.25 × 10 ⁴ (a,2)	7.15 ± 0.78 × 10 ⁶ (a,1)	9.13 ± 0.98 × 10 ⁴ (a,2)	7.23 ± 0.85 × 10 ⁴ (a,2)	

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เพิ่มแบคทีเรียโดยไม่ให้ติดผิว

T2 = ชุดการทดลองที่เพิ่มแบคทีเรียโดยให้ติดผิวรวมกับยีสต์ฟอร์บีโอดิจิลแสตนด์

T3 = ชุดการทดลองที่เพิ่มยีสต์ฟอร์บีโอดิจิลแสตนด์

ตัวอักษรที่หนาเด่นกัน ในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างของมัธยานิยมทางสถิติ ($p>0.05$)

ตัวอักษรที่หนาเด่น ในแนวนอนแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ตารางที่ 55 (ต่อ)

ชุดการทดลอง	ปริมาณแบคทีเรียพหะเพื่อในน้ำ (CFU/ml)					
	เติม <i>V. harveyi</i> 3 วัน	เติม <i>V. harveyi</i> 4 วัน	เติม <i>V. harveyi</i> 5 วัน	เติม <i>V. harveyi</i> 7 วัน	เติม <i>V. harveyi</i> 10 วัน	
C	$6.80 \pm 1.58 \times 10^4$ (a.3)	$6.30 \pm 0.56 \times 10^4$ (a.3)	$7.10 \pm 1.15 \times 10^4$ (a.3)	$6.11 \pm 1.02 \times 10^4$ (a.3)	$5.23 \pm 1.00 \times 10^4$ (a.3)	
T1	$4.70 \pm 0.82 \times 10^4$ (a.2)	$3.83 \pm 0.85 \times 10^4$ (a.2)	$4.93 \pm 0.95 \times 10^4$ (a.2)	$3.80 \pm 0.79 \times 10^4$ (a.2)	$3.87 \pm 0.87 \times 10^4$ (a.2)	
T2	$5.87 \pm 1.30 \times 10^4$ (a.2)	$5.53 \pm 0.57 \times 10^4$ (a.2)	$3.50 \pm 1.04 \times 10^4$ (a.3)	$4.27 \pm 0.64 \times 10^4$ (a.23)	$4.37 \pm 1.01 \times 10^4$ (a.23)	
T3	$4.87 \pm 1.05 \times 10^4$ (a.3)	$4.73 \pm 0.97 \times 10^4$ (a.3)	$5.23 \pm 0.87 \times 10^4$ (a.23)	$4.53 \pm 0.96 \times 10^4$ (a.23)	$4.77 \pm 0.93 \times 10^4$ (a.23)	

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียพหะเพื่อในน้ำโดยติดผสาน

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียพหะเพื่อในน้ำโดยติดผสานร่วมกับยีสต์ฟิวโร่ในไขติกผสาน

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์ฟิวโร่ในไขติกผสาน

ตัวอย่างที่เหลืออนกน ใหม่นาดังว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตัวเลขที่เหลืออนในเม็ดวนอุณหสิกรรมต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตารางที่ 56 สรุปปริมาณแบคทีเรียทางทวารใน Hepatopancreas-intestine และน้ำที่ใช้เพาะเตี้ยงกุ้ง ขาวแวนนาไม่ระบะ โพสตาวา 30 ในช่วงก่อนและหลังการทดสอบด้านทันทันต์ แบคทีเรียก่อโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002

ระยะเวลา ทดลอง	ชุดการ ทดลอง	ปริมาณแบคทีเรียทางทวาร	
		Hepatopancreas-Intestine (CFU/g)	น้ำ (CFU/ml)
เดือน 2 เดือน 2 เดือน 30 เดือน 2	ควบคุม	$1.03 \pm 0.54 \times 10^6$	$2.33 \pm 0.85 \times 10^4$
	T1	$9.85 \pm 0.78 \times 10^5$	$1.57 \pm 1.10 \times 10^4$
	T2	$1.01 \pm 0.48 \times 10^6$	$3.20 \pm 0.98 \times 10^4$
	T3	$1.07 \pm 0.82 \times 10^6$	$2.03 \pm 0.49 \times 10^4$
	ควบคุม	$5.90 \pm 0.96 \times 10^6$	$7.03 \pm 1.10 \times 10^4$
	T1	$3.60 \pm 0.78 \times 10^6$	$4.87 \pm 0.67 \times 10^4$
เดือน 30 เดือน 2	T2	$4.10 \pm 0.95 \times 10^6$	$5.57 \pm 0.55 \times 10^4$
	T3	$3.87 \pm 1.13 \times 10^6$	$5.90 \pm 1.25 \times 10^4$
	ควบคุม	$4.40 \pm 1.24 \times 10^6$	$5.93 \pm 1.04 \times 10^6$
(10 ⁶ CFU/ml) เดือน 2	T1	$2.83 \pm 0.74 \times 10^6$	$6.50 \pm 0.85 \times 10^6$
	T2	$3.53 \pm 1.10 \times 10^6$	$7.03 \pm 0.90 \times 10^6$
	T3	$3.77 \pm 0.90 \times 10^6$	$7.15 \pm 0.78 \times 10^6$
เดือน 1 เดือน 2	ควบคุม	$6.13 \pm 1.15 \times 10^6$	$2.53 \pm 1.05 \times 10^5$
	T1	$4.16 \pm 0.64 \times 10^6$	$8.03 \pm 1.42 \times 10^4$
	T2	$5.27 \pm 1.15 \times 10^6$	$8.13 \pm 0.90 \times 10^4$
เดือน 2	T3	$5.73 \pm 0.99 \times 10^6$	$9.13 \pm 0.98 \times 10^4$
	ควบคุม	$7.20 \pm 0.89 \times 10^6$	$8.13 \pm 0.91 \times 10^4$
	T1	$3.20 \pm 0.78 \times 10^6$	$6.20 \pm 1.04 \times 10^4$
2 วัน	T2	$5.17 \pm 8.33 \times 10^6$	$7.87 \pm 1.41 \times 10^4$
	T3	$4.83 \pm 0.91 \times 10^6$	$7.23 \pm 0.85 \times 10^4$

ตารางที่ 56 (ต่อ)

ระยะเวลา ทดลอง	ชุดการ ทดลอง	ปริมาณแบคทีเรียทางทะเล	
		Hepatopancreas-Intestine (CFU/g)	น้ำ (CFU/ml)
เติม <i>V. harveyi</i> 3 วัน	ควบคุม	$5.06 \pm 9.02 \times 10^6$	$6.80 \pm 1.58 \times 10^4$
	T1	$2.96 \pm 0.64 \times 10^6$	$4.70 \pm 0.82 \times 10^4$
	T2	$3.87 \pm 1.10 \times 10^6$	$5.87 \pm 1.30 \times 10^4$
เติม <i>V. harveyi</i> 4 วัน	T3	$4.17 \pm 0.80 \times 10^6$	$4.87 \pm 1.05 \times 10^4$
	ควบคุม	$4.03 \pm 0.90 \times 10^6$	$6.30 \pm 0.56 \times 10^4$
	T1	$2.86 \pm 1.13 \times 10^6$	$3.83 \pm 0.85 \times 10^4$
เติม <i>V. harveyi</i> 5 วัน	T2	$3.83 \pm 0.76 \times 10^6$	$5.53 \pm 0.57 \times 10^4$
	T3	$4.13 \pm 0.99 \times 10^6$	$4.73 \pm 0.97 \times 10^4$
	ควบคุม	$4.13 \pm 0.10 \times 10^6$	$7.10 \pm 1.15 \times 10^4$
เติม <i>V. harveyi</i> 7 วัน	T1	$2.57 \pm 0.89 \times 10^6$	$4.93 \pm 0.95 \times 10^4$
	T2	$2.90 \pm 0.75 \times 10^6$	$3.50 \pm 1.04 \times 10^4$
	T3	$3.93 \pm 0.64 \times 10^6$	$5.23 \pm 0.87 \times 10^4$
เติม <i>V. harveyi</i> 10 วัน	ควบคุม	$5.10 \pm 0.96 \times 10^6$	$6.11 \pm 1.02 \times 10^4$
	T1	$2.83 \pm 0.14 \times 10^6$	$3.80 \pm 0.79 \times 10^4$
	T2	$3.70 \pm 0.50 \times 10^6$	$4.27 \pm 0.64 \times 10^4$
	T3	$4.23 \pm 0.85 \times 10^6$	$4.53 \pm 0.96 \times 10^4$
เติม <i>V. harveyi</i>	ควบคุม	$5.03 \pm 1.19 \times 10^6$	$5.23 \pm 1.00 \times 10^4$
	T1	$3.56 \pm 0.84 \times 10^6$	$3.87 \pm 0.87 \times 10^4$
	T2	$3.83 \pm 1.11 \times 10^6$	$4.37 \pm 1.01 \times 10^4$
	T3	$4.53 \pm 0.94 \times 10^6$	$4.77 \pm 0.93 \times 10^4$

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกพสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกพสมร่วมกับยีสต์โพร์ไบโอดิกพสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์โพร์ไบโอดิกพสม

3.4.2 ปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ใน Hepatopancreas-Intestine และน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ที่เจริญบนอาหาร TCBS agar ในช่วงก่อนและหลังการทดสอบความด้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002

จากการศึกษาผลของแบคทีเรียโพรไบโอติกผสมและยีสต์โพรไบโอติกผสมในรูปการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งต่อปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ใน Hepatopancreas-Intestine และน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้พบว่าปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ใน Hepatopancreas-Intestine ของกุ้งขาวแวนนาไม้ในชุดควบคุม ชุดที่เติมแบคทีเรียโพรไบโอติกผสม (T1) ชุดที่เติมแบคทีเรียโพรไบโอติกผสมร่วมกับยีสต์โพรไบโอติกผสม (T2) และชุดที่เติมยีสต์โพรไบโอติกผสม (T3) ในช่วงเริ่มต้นการทดลองมีค่าเท่ากับ $3.90 \pm 0.85 \times 10^5$, $4.35 \pm 1.06 \times 10^5$, $2.95 \pm 0.77 \times 10^5$ และ $3.75 \pm 1.20 \times 10^5$ CFU/g ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$) เมื่อทำการทดลองเป็นเวลา 30 วันพบว่าปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ในชุดที่เติมโพรไบโอติกมีค่าเท่ากับ $3.96 \pm 0.67 \times 10^4$, $4.57 \pm 0.70 \times 10^4$ และ $6.27 \pm 0.86 \times 10^4$ CFU/g ซึ่งมีค่าน้อยกว่าวันเริ่มต้นการทดลองอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) แต่ไม่มีความแตกต่างกันระหว่าง 3 ชุดการทดลองนี้ ในขณะที่ชุดควบคุมมีปริมาณเพิ่มขึ้นและไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p>0.05$) กับช่วงเริ่มต้นการทดลองโดยมีค่าเท่ากับ $4.70 \pm 1.08 \times 10^5$ CFU/g

เมื่อทำการทดสอบความด้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรค โดยการเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ความเข้มข้น 10^6 CFU/ml พบร่วมกับปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ใน Hepatopancreas-Intestine ของชุด T1, T2 และ T3 มีปริมาณเพิ่มมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ในขณะที่ชุดควบคุมมีปริมาณไม่เปลี่ยนแปลง โดยชุดควบคุม ชุด T1, ชุด T2 และชุด T3 มีค่าเท่ากับ $2.86 \pm 0.81 \times 10^5$, $1.04 \pm 0.52 \times 10^5$, $1.16 \pm 0.71 \times 10^5$ และ $1.31 \pm 0.55 \times 10^5$ CFU/g ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$) และพบว่าแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ในชุดควบคุมมีปริมาณไม่แตกต่างของอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ตลอดระยะเวลาการทดสอบความด้านทาน ส่วนในชุดที่เติมโพรไบโอติกทั้ง 3 ชุด มีปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ลดลงตั้งแต่วันที่ 3 ของการทดสอบไปจนถึงสิ้นสุดการทดสอบ โดยเมื่อสิ้นสุดการทดสอบความด้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรค ปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ของชุดที่ได้รับโพรไบโอติก (T1, T2 และ T3) มีค่าเท่ากับ $7 \pm 0.81 \times 10^4$, $5.15 \pm 0.78 \times 10^4$ และ $8.13 \pm 0.85 \times 10^4$ CFU/g ตามลำดับ ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$) ระหว่าง 3 ชุดนี้แต่มีค่าแตกต่างกับชุดควบคุม ($3.13 \pm 1.15 \times 10^5$ CFU/g) อย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 57

ส่วนปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ของชุดควบคุม ชุด T1, ชุด T2 และชุด T3 ในช่วงเริ่มต้นการทดลองมีค่าเท่ากับ $3.57 \pm 0.98 \times 10^3$, $2.97 \pm$

1.09×10^3 , $4.25 \pm 7.78 \times 10^3$ และ $3.65 \pm 1.20 \times 10^3$ CFU/ml ตามลำดับ เมื่อทำการทดลองเป็นเวลา 30 วัน พบว่าปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ในน้ำของชุดควบคุม ($1.02 \pm 0.53 \times 10^4$ CFU/ml) มีปริมาณเพิ่มขึ้นจากวันเริ่มต้นการทดลองอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) ในขณะที่ชุดที่เติม โพรวายโอดิกทั้ง 3 ชุดการทดลองมีปริมาณลดลงจากวันเริ่มต้นประมาณ 10 เท่า โดยชุด T1, T2 และ ชุด T3 มีค่าเท่ากับ $4.15 \pm 0.92 \times 10^2$, $5.45 \pm 0.78 \times 10^2$ และ $6.95 \pm 1.06 \times 10^2$ CFU/ml ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างจากวันเริ่มต้นการทดลองอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$)

เมื่อทำการทดสอบความด้านทานแบคทีเรียก่อโรคจาก *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ความ เพิ่มขึ้น 10^6 CFU/ml พบว่าปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ในน้ำของทั้ง 4 ชุด มีปริมาณเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยในชุดควบคุม ชุด T1, ชุด T2 และชุด T3 มีค่าเท่ากับ $4.60 \pm 0.75 \times 10^6$, $5.07 \pm 0.90 \times 10^6$, $5.23 \pm 1.12 \times 10^6$ และ $4.46 \pm 0.57 \times 10^6$ CFU/ml ซึ่งมีค่าไม่แตกต่าง กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) หลังจากนั้นแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ในน้ำทั้ง 4 ชุดการ ทดลองมีปริมาณลดลงอย่างต่อเนื่องจนถึงวันที่ 2 หลังจากเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 และมี ปริมาณไม่แตกต่างจนถึงสิ้นสุดการทดลอง โดยเมื่อสิ้นสุดการทดลองปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ในชุดการทดลอง T1, T2 และ T3 มีค่าเท่ากับ $7.47 \pm 1.10 \times 10^2$, $9.87 \pm 1.24 \times 10^2$ และ $1.29 \pm 0.17 \times 10^3$ CFU/ml ตามลำดับ ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) แต่มีค่าแตกต่างกับชุดควบคุมซึ่งมีค่าเท่ากับ $6.91 \pm 0.61 \times 10^3$ CFU/ml อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 58

สรุปได้ว่าแบคทีเรียโพรวายโอดิกและยีสต์โพรวายโอดิกในรูปการทำแท้งแบบแซ่บเยือก แข็งสามารถลดปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ใน Hepatopancreas-Intestine และน้ำที่ใช้ เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ได้ในช่วงก่อนหนึ่งวันนำไปเกิดโรค โดยชุดที่เติม โพรวายโอดิกทั้ง 3 ชุด สามารถลดแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ได้ไม่แตกต่างกันแต่แตกต่างกับชุดควบคุมที่ไม่มีการเติม โพรวายโอดิกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

เมื่อเห็นขานำไปเกิดโรคจาก *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 พบว่าไม่มีผลต่อปริมาณ แบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ใน Hepatopancreas-Intestine ของชุดควบคุมแต่มีผลต่อชุดที่เติม โพรวายโอดิกทั้ง 3 ชุด โดยทำให้มีปริมาณเพิ่มขึ้น ส่วนในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งพบว่าการเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ทำให้ปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ในน้ำของทั้ง 4 ชุดการทดลอง มี ปริมาณเพิ่มขึ้น และ โพรวายโอดิกทั้ง 3 รูปแบบสามารถลดปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ใน Hepatopancreas-Intestine และน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ที่เพิ่มขึ้นได้อย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติ ($p<0.05$)

ตารางที่ 57 การวิเคราะห์เชิงทางพัฒนาของเชื้อแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ใน Hepatopancreas-Intestine ของรุ่งข้าว晚年ในช่วง 30 วันที่ว่าง空闲และหลังการทดสอบความต้านทานต่อแบคทีเรียกรีก *V. harveyi* สายพันธุ์ 002

ชุดการทดลอง	ปริมาณแบคทีเรียของ Vibronaceae ใน Hepatopancreas-Intestine (CFU/g)					
	เลี้ยงควบคุม ไข่ไก่ ไม่ติดเชื้อ	เลี้ยงควบคุม ไข่ไก่ ติดเชื้อ <i>V. harveyi</i>	(10^6 CFU/ml) 2 ชั่วโมง	ติดเชื้อ <i>V. harveyi</i>	ติดเชื้อ <i>V. harveyi</i>	ติดเชื้อ <i>V. harveyi</i>
	2 ชั่วโมง	30 วัน	(10^6 CFU/ml) 2 ชั่วโมง	1 วัน	2 วัน	2 วัน
C	$3.90 \pm 0.85 \times 10^5$ (a,1)	$4.70 \pm 1.08 \times 10^5$ (a,1)	$2.86 \pm 0.81 \times 10^5$ (a,1)	$6.13 \pm 1.12 \times 10^5$ (a,1)	$6.27 \pm 0.96 \times 10^5$ (a,1)	
T1	$4.35 \pm 1.06 \times 10^5$ (a,1)	$3.96 \pm 0.67 \times 10^4$ (b,3)	$1.04 \pm 0.52 \times 10^5$ (a,1)	$9.53 \pm 0.57 \times 10^4$ (b,12)	$8.66 \pm 0.64 \times 10^4$ (b,2)	
T2	$2.95 \pm 0.77 \times 10^5$ (a,1)	$4.57 \pm 0.70 \times 10^4$ (b,3)	$1.16 \pm 0.71 \times 10^5$ (a,1)	$1.05 \pm 0.04 \times 10^5$ (b,1)	$1.02 \pm 0.24 \times 10^5$ (b,1)	
T3	$3.75 \pm 1.20 \times 10^5$ (a,1)	$6.27 \pm 0.86 \times 10^4$ (b,3)	$1.31 \pm 0.55 \times 10^5$ (a,1)	$1.07 \pm 0.04 \times 10^5$ (b,1)	$1.04 \pm 0.06 \times 10^5$ (b,1)	

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียไข่ไก่ ไม่ติดเชื้อ

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียไข่ไก่ ไม่ติดเชื้อรวมกับเชื้อสต์ฟอร์ ไม่ติดเชื้อ

T3 = ชุดการทดลองที่เติมสต์ฟอร์ ไข่ไก่ ไม่ติดเชื้อ

ค่าวัลยูเอฟทีหนึ่งอนันน์ในแนวต่อเนื่องแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ค่าวัลยูเอฟทีหนึ่งอนันน์ในแนวต่อเนื่องแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตารางที่ 57 (ต่อ)

		ปริมาณแบคทีเรียชล Vibriionaceae ใน Hepatopancreas-Intestine (CFU/ml)					
ทดสอบ		เติม <i>V. harveyi</i>	เติม <i>V. harveyi</i>	เติม <i>V. harveyi</i>	เติม <i>V. harveyi</i>	เติม <i>V. harveyi</i>	เติม <i>V. harveyi</i>
ชนิดการทดสอบ	จำนวน	3 วัน	4 วัน	5 วัน	7 วัน	10 วัน	10 วัน
C	$4.73 \pm 1.30 \times 10^5$ (a.1)	$5.20 \pm 0.80 \times 10^5$ (a.1)	$2.67 \pm 0.91 \times 10^5$ (a.1)	$3.67 \pm 0.97 \times 10^5$ (a.1)	$3.13 \pm 1.15 \times 10^5$ (a.1)		
T1	$7.33 \pm 1.16 \times 10^4$ (b.2)	$7.27 \pm 1.03 \times 10^4$ (b.2)	$6.33 \pm 0.97 \times 10^4$ (b.2)	$5.56 \pm 0.97 \times 10^4$ (b.2)	$3.67 \pm 0.81 \times 10^4$ (b.3)		
T2	$8.80 \pm 0.85 \times 10^4$ (b.12)	$8.23 \pm 0.85 \times 10^4$ (b.12)	$7.65 \pm 0.78 \times 10^4$ (b.2)	$7.23 \pm 0.91 \times 10^4$ (b.2)	$5.15 \pm 0.78 \times 10^4$ (b.3)		
T3	$9.23 \pm 0.71 \times 10^4$ (b.12)	$8.76 \pm 0.60 \times 10^4$ (b.2)	$8.13 \pm 0.85 \times 10^4$ (b.2)	$8.47 \pm 0.60 \times 10^4$ (b.2)	$7.46 \pm 0.98 \times 10^4$ (b.23)		

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบนนิงมาตรฐาน

C = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโดยไม่ติดผสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโดยไม่ติดผสมร่วมกับเชลต์ไฟร์ ไปอิสิกผสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมเชลต์ไฟร์ ไปอิสิกผสม

ตัวอย่างรพ.หนึ่งอนันนิในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างเมื่อเทียบกับชุดทางสถิติ ($p>0.05$)

ตัวอย่างที่เหลืออนันนิในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างเมื่อเทียบกับชุดทางสถิติ ($p>0.05$)

ตารางที่ 58 ปริมาณแบคทีเรียชล Vibriionaceae ในน้ำท่าทรายในช่วงฤดูร้อนของปี 20 ไนซ์วอกอนและหลังการทดสอบความต้านทานต่อเบคทีเรียก่อโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002

ชุดการทดสอบ	ปริมาณแบคทีเรียชล Vibriionaceae ในน้ำ (CFU/ml)				
	เดย์เจลวาย พร ไบ ออติก 2 ชั่วโมง	เดย์เจลวาย พร ไบ ออติก 30 วัน	(10^6 CFU/ml) 2 ชั่วโมง	เดย์เจล <i>V. harveyi</i> 1 วัน	เดย์เจล <i>V. harveyi</i> 2 วัน
C	$3.57 \pm 0.98 \times 10^3$ (a.4)	$1.02 \pm 0.53 \times 10^4$ (a.3)	$4.60 \pm 0.75 \times 10^6$ (a.1)	$6.18 \pm 0.86 \times 10^4$ (a.2)	$9.73 \pm 2.50 \times 10^3$ (a.3)
T1	$2.97 \pm 1.09 \times 10^3$ (a.3)	$4.15 \pm 0.92 \times 10^2$ (b.4)	$5.07 \pm 0.90 \times 10^6$ (a.1)	$3.27 \pm 0.34 \times 10^4$ (a.2)	$3.79 \pm 0.60 \times 10^3$ (b.3)
T2	$4.25 \pm 7.78 \times 10^3$ (a.3)	$5.45 \pm 0.78 \times 10^2$ (b.4)	$5.23 \pm 1.12 \times 10^6$ (a.1)	$4.36 \pm 0.28 \times 10^4$ (a.2)	$5.59 \pm 0.98 \times 10^3$ (b.3)
T3	$3.65 \pm 1.20 \times 10^3$ (a.3)	$6.95 \pm 1.06 \times 10^2$ (b.4)	$4.46 \pm 0.57 \times 10^6$ (a.1)	$4.41 \pm 0.96 \times 10^4$ (a.2)	$5.49 \pm 0.75 \times 10^3$ (b.3)

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดสอบที่ตีนเม芭คทีเรียพร ไบ ออติก ASTM

T2 = ชุดการทดสอบที่ตีนเม芭คทีเรียพร ไบ ออติก ASTM

T3 = ชุดการทดสอบที่ตีนเม芭คทีเรียพร ไบ ออติก ASTM

ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวนี้แสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)
ตัวเลขที่ไม่เหมือนในแนวนี้แสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางที่ 58 (ต่อ)

		ปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibronaceae ในน้ำ (CFU/ml)					
ชุดการทดสอบ	เติม <i>V. harveyi</i>	เติม <i>V. harveyi</i>	เติม <i>V. harveyi</i>	เติม <i>V. harveyi</i>	เติม <i>V. harveyi</i>	เติม <i>V. harveyi</i>	เติม <i>V. harveyi</i>
	3 วัน	4 วัน	5 วัน	7 วัน	7 วัน	10 วัน	
C	1.43 ± 0.22 × 10 ⁴ ^(a,3)	8.93 ± 0.83 × 10 ³ ^(a,3)	1.05 ± 0.21 × 10 ⁴ ^(a,3)	5.90 ± 0.66 × 10 ³ ^(a,34)	5.90 ± 0.66 × 10 ³ ^(a,34)	6.91 ± 0.61 × 10 ³ ^(a,3)	
T1	1.29 ± 0.21 × 10 ³ ^(b,3)	1.27 ± 0.18 × 10 ³ ^(b,3)	1.25 ± 0.24 × 10 ³ ^(b,3)	9.77 ± 1.08 × 10 ² ^(b,3)	9.77 ± 1.08 × 10 ² ^(b,3)	7.47 ± 1.10 × 10 ² ^(b,34)	
T2	1.72 ± 0.25 × 10 ³ ^(b,3)	1.85 ± 0.38 × 10 ³ ^(b,3)	1.78 ± 0.26 × 10 ³ ^(b,3)	1.25 ± 0.17 × 10 ³ ^(b,34)	1.25 ± 0.17 × 10 ³ ^(b,34)	9.83 ± 1.24 × 10 ² ^(b,34)	
T3	1.93 ± 0.16 × 10 ³ ^(b,3)	1.99 ± 0.37 × 10 ³ ^(b,3)	1.81 ± 0.39 × 10 ³ ^(b,3)	1.41 ± 0.96 × 10 ³ ^(b,3)	1.41 ± 0.96 × 10 ³ ^(b,3)	1.29 ± 0.17 × 10 ³ ^(b,3)	

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงบานมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดสอบที่เติมแบคทีเรียเพื่อพิสูจน์ไปอ้อติกผสม

T2 = ชุดการทดสอบที่เติมแบคทีเรียเพื่อพิสูจน์ไปอ้อติกผสมร่วมกับเยลล์โพ "บีโอดิฟัส"

T3 = ชุดการทดสอบที่เติมแบคทีเรียเพื่อพิสูจน์ไปอ้อติกผสม

ตัวอักษรตัวหนาในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตัวอักษรตัวหนาในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตารางที่ 59 สรุปปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ใน Hepatopancreas-intestine และน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาววนนาในระยะโพสลาวา 30 วันช่วงก่อนและหลังการทดสอบความต้านทานต่อแบคทีเรียกรอโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002

ระยะเวลา ทดลอง	ชุดการ ทดลอง	ปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae	
		Hepatopancreas-Intestine (CFU/g)	น้ำ (CFU/ml)
เดือนตัวอย โพรไบโอดิก 2 ชั่วโมง	ควบคุม	$3.90 \pm 0.85 \times 10^5$	$3.57 \pm 0.98 \times 10^3$
	T1	$4.35 \pm 1.06 \times 10^5$	$2.97 \pm 1.09 \times 10^3$
	T2	$2.95 \pm 0.77 \times 10^5$	$4.25 \pm 7.78 \times 10^3$
	T3	$3.75 \pm 1.20 \times 10^5$	$3.65 \pm 1.20 \times 10^3$
	ควบคุม	$4.70 \pm 1.08 \times 10^5$	$1.02 \pm 0.53 \times 10^4$
	T1	$3.96 \pm 0.67 \times 10^4$	$4.15 \pm 0.92 \times 10^2$
เดือนตัวอย โพรไบโอดิก 30 วัน	T2	$4.57 \pm 0.70 \times 10^4$	$5.45 \pm 0.78 \times 10^2$
	T3	$6.27 \pm 0.86 \times 10^4$	$6.95 \pm 1.06 \times 10^2$
	ควบคุม	$2.86 \pm 0.81 \times 10^5$	$4.60 \pm 0.75 \times 10^6$
เดือน <i>V. harveyi</i> (10^6 CFU/ml) 2 ชั่วโมง	T1	$1.04 \pm 0.52 \times 10^5$	$5.07 \pm 0.90 \times 10^6$
	T2	$1.16 \pm 0.71 \times 10^5$	$5.23 \pm 1.12 \times 10^6$
	T3	$1.31 \pm 0.55 \times 10^5$	$4.46 \pm 0.57 \times 10^6$
เดือน <i>V. harveyi</i> 1 วัน	ควบคุม	$6.13 \pm 1.12 \times 10^5$	$6.18 \pm 0.86 \times 10^4$
	T1	$9.53 \pm 0.57 \times 10^4$	$3.27 \pm 0.34 \times 10^4$
	T2	$1.05 \pm 0.04 \times 10^5$	$4.36 \pm 0.28 \times 10^4$
	T3	$1.07 \pm 0.04 \times 10^5$	$4.41 \pm 0.96 \times 10^4$
เดือน <i>V. harveyi</i> 2 วัน	ควบคุม	$6.27 \pm 0.96 \times 10^5$	$9.73 \pm 2.50 \times 10^3$
	T1	$8.66 \pm 0.64 \times 10^4$	$3.79 \pm 0.60 \times 10^3$
	T2	$1.02 \pm 0.24 \times 10^5$	$5.59 \pm 0.98 \times 10^3$
	T3	$1.04 \pm 0.06 \times 10^5$	$5.49 \pm 0.75 \times 10^3$

ตารางที่ 59 (ต่อ)

ระยะเวลา	ชุดการทดลอง	ปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae	
		Hepatopancreas-Intestine (CFU/g)	น้ำ (CFU/ml)
เติม <i>V. harveyi</i>	ควบคุม	$4.73 \pm 1.30 \times 10^5$	$1.43 \pm 0.22 \times 10^4$
	T1	$7.33 \pm 1.16 \times 10^4$	$1.29 \pm 0.21 \times 10^3$
	3 วัน	$8.80 \pm 0.85 \times 10^4$	$1.72 \pm 0.25 \times 10^3$
	T3	$9.23 \pm 0.71 \times 10^4$	$1.93 \pm 0.16 \times 10^3$
	ควบคุม	$5.20 \pm 0.80 \times 10^5$	$8.93 \pm 0.83 \times 10^3$
	T1	$7.27 \pm 1.03 \times 10^4$	$1.27 \pm 0.18 \times 10^3$
	4 วัน	$8.23 \pm 0.85 \times 10^4$	$1.85 \pm 0.38 \times 10^3$
	T3	$8.76 \pm 0.60 \times 10^4$	$1.99 \pm 0.37 \times 10^3$
	ควบคุม	$2.67 \pm 0.91 \times 10^5$	$1.05 \pm 0.21 \times 10^4$
เติม <i>V. harveyi</i>	T1	$6.33 \pm 0.97 \times 10^4$	$1.25 \pm 0.24 \times 10^3$
	5 วัน	$7.65 \pm 0.78 \times 10^4$	$1.78 \pm 0.26 \times 10^3$
	T3	$8.13 \pm 0.85 \times 10^4$	$1.81 \pm 0.39 \times 10^3$
	ควบคุม	$3.67 \pm 0.97 \times 10^5$	$5.90 \pm 0.66 \times 10^3$
	T1	$5.56 \pm 0.97 \times 10^4$	$9.77 \pm 1.08 \times 10^2$
	7 วัน	$7.23 \pm 0.91 \times 10^4$	$1.25 \pm 0.17 \times 10^3$
	T3	$8.47 \pm 0.60 \times 10^4$	$1.41 \pm 0.96 \times 10^3$
	ควบคุม	$3.13 \pm 1.15 \times 10^5$	$6.91 \pm 0.61 \times 10^3$
	T1	$3.67 \pm 0.81 \times 10^4$	$7.47 \pm 1.10 \times 10^2$
10 วัน	T2	$5.15 \pm 0.78 \times 10^4$	$9.83 \pm 1.24 \times 10^2$
	T3	$7.46 \pm 0.98 \times 10^4$	$1.29 \pm 0.17 \times 10^3$

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพร์ไนโอดิกพส์

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพร์ไนโอดิกพส์ร่วมกับยีสต์โพร์ไนโอดิกพส์

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์โพร์ไนโอดิกพส์

3.4.3 ปริมาณ *V. harveyi* ใน Hepatopancreas-Intestine และน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาววนนาในระยะโพสตาวา 30 ที่เจริญบนอาหาร VHA ในช่วงก่อนและหลังการทดสอบความด้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002

จากการศึกษาผลของแบคทีเรียโพรไบโอติกและยีสต์โพรไบโอติกต่อปริมาณของ *V. harveyi* ผลการทดลองพบว่าในช่วงเริ่มต้นการทดลองก่อนทำการทดสอบความด้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรคจาก *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 พบว่าไม่สามารถตรวจพบโคโลนีที่มีลักษณะเฉพาะของ *V. harveyi* บนอาหาร VHA ทั้งใน Hepatopancreas-Intestine และน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาววนนาในตลอดระยะเวลาการทดลอง

เมื่อทำการทดสอบความด้านทานโดยการเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 พบว่าหลังจากเติมเป็นเวลา 2 ชั่วโมงสามารถตรวจพบ *V. harveyi* ใน Hepatopancreas-Intestine ของกุ้งขาววนนาในในชุดควบคุม ชุดที่เติมแบคทีเรียโพรไบโอติกผสม (T1) ชุดที่เติมแบคทีเรียโพรไบโอติกผสมร่วมกับยีสต์โพรไบโอติกผสม (T2) และชุดที่เติมยีสต์โพรไบโอติกผสม (T3) เท่ากับ $3.06 \pm 0.83 \times 10^5$, $1.40 \pm 0.56 \times 10^5$, $1.67 \pm 0.42 \times 10^5$ และ $2.06 \pm 0.43 \times 10^5$ CFU/g ตามลำดับ ซึ่งมีค่าไม่มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) และมีปริมาณค่อนข้างคงที่ไปจนถึงวันที่ 2 ของการทดสอบ จากนั้นปริมาณ *V. harveyi* ของทั้ง 4 ชุดการทดลองมีปริมาณลดลงจนถึงสิ้นสุดการทดสอบความด้านทานแบคทีเรียก่อโรค โดยชุดที่เติมโพรไบโอติกทั้ง 3 ชุดมีปริมาณ *V. harveyi* ลดลงตั้งแต่วันที่ 3 ของการทดสอบความด้านทาน ส่วนในชุดควบคุมลดลงตั้งแต่วันที่ 4 ของการทดสอบความด้านทาน เมื่อสิ้นสุดการทดสอบความด้านทานแบคทีเรียก่อโรค พบว่าปริมาณ *V. harveyi* ใน Hepatopancreas-Intestine ของกุ้งขาววนนาในในชุดที่ได้รับโพรไบโอติกทั้ง 3 ชุด (T1, T2 และ T3) มีค่าเท่ากับ $5.68 \pm 1.00 \times 10^3$, $7.50 \pm 0.71 \times 10^3$ และ $8.67 \pm 1.53 \times 10^3$ CFU/g ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) แต่มีค่าน้อยกว่าชุดควบคุม ($4.33 \pm 0.57 \times 10^4$ CFU/g) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 60

สำหรับปริมาณ *V. harveyi* ในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาววนนาในพบว่าไม่สามารถตรวจพบได้ในช่วง 30 วัน ก่อนทำการทดสอบความด้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรค เช่นเดียวกัน และเมื่อทำการทดสอบความด้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรคของกุ้งขาววนนาในโดยการเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ให้มีความเข้มข้น 10^6 CFU/ml พบว่าหลังจากเติมเป็นเวลา 2 ชั่วโมง ปริมาณ *V. harveyi* ในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาววนนาในในชุดควบคุม ชุด T1, ชุด T2 และชุด T3 มีค่าเท่ากับ $6.76 \pm 1.30 \times 10^6$, $7.63 \pm 0.70 \times 10^6$, $7.43 \pm 0.73 \times 10^6$ และ $6.43 \pm 1.10 \times 10^6$ CFU/ml ตามลำดับ ซึ่งไม่มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) จากนั้นปริมาณ *V. harveyi* ของทั้ง

4 ชุดการทดลองมีปริมาณลดลงอย่างรวดเร็วและคงที่ในวันที่ 2 ของการทดสอบความด้านทานต่อแบบที่เรียกอ่าโรค โดยในชุด T1, ชุด T2 และชุด T3 มีค่าเท่ากับ $2.66 \pm 0.98 \times 10^3$, $3.58 \pm 0.72 \times 10^3$ และ $3.97 \pm 0.67 \times 10^3$ CFU/ml ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันระหว่าง 3 ชุดการทดลองนี้แต่แตกต่างกับชุดควบคุม ($2.33 \pm 1.15 \times 10^4$ CFU/g) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) หลังจากนั้นปริมาณ *V. harveyi* ของทั้ง 4 ชุดการทดลองมีค่าคงที่ไปจนถึงวันสิ้นสุดการทดสอบความด้านทานต่อแบบที่เรียกอ่าโรคปริมาณ *V. harveyi* ในชุด T1, ชุด T2 และชุด T3 มีปริมาณเท่ากับ $8.67 \pm 1.53 \times 10^2$, $9.33 \pm 1.15 \times 10^2$ และ $1.03 \pm 0.15 \times 10^3$ CFU/ml ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) แต่แตกต่างกับชุดควบคุม ($6.67 \pm 0.58 \times 10^3$ CFU/ml) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 61

สรุปได้ว่าแบบที่เรียกโพรไบโอติกผสมและยีสต์โพรไบโอติกผสมในรูปการทำงานแห่งแบบแห่งเยือกแข็งสามารถลดปริมาณ *V. harveyi* ใน Hepatopancreas-Intestine และน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ได้โดยชุดที่เติมโพรไบโอติกทั้ง 3 ชุดสามารถลดแบบที่เรียกว่า Vibronaceae ได้ไม่แตกต่างกันแต่แตกต่างกับชุดควบคุมที่ไม่มีการเติมโพรไบโอติกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ตารางที่ 60 ปริมาณ *V. harveyi* ใน Hepatopancreas-Intestine ของกุ้งขาวเวนเนา ไมโครไซร์ เพศตัวผู้ ในช่วงก่อแยกและหลังการทดสอบความต้านทานต่อ
ปฏิกิริยาต่อโรค *V. harveyi* สีเขียวฟลูออโรสีฟ้าพันธุ์ 002

		ปริมาณ <i>V. harveyi</i> ใน Hepatopancreas-Intestine (CFU/g)			
ชุดการทดลอง	ตัวอย่างตัวอย่าง	เลบงค์วายพร ไบ โอลิค	เลบงค์วายพร เบ โอลิค	เต็ม <i>V. harveyi</i> (10^6 CFU/ml) 2 ชั่วโมง	เต็ม <i>V. harveyi</i> 1 วัน
C	$< 10^2$	$< 10^2$	$3.06 \pm 0.83 \times 10^5$ (a,1)	$4.70 \pm 0.96 \times 10^5$ (a,1)	$5.00 \pm 0.89 \times 10^5$ (a,1)
T1	$< 10^2$	$< 10^2$	$1.40 \pm 0.56 \times 10^5$ (a,1)	$2.06 \pm 0.51 \times 10^5$ (a,1)	$1.13 \pm 0.51 \times 10^5$ (b,1)
T2	$< 10^2$	$< 10^2$	$1.67 \pm 0.42 \times 10^5$ (a,1)	$2.56 \pm 1.13 \times 10^5$ (a,1)	$1.83 \pm 0.76 \times 10^5$ (b,1)
T3	$< 10^2$	$< 10^2$	$2.06 \pm 0.43 \times 10^5$ (a,1)	$2.87 \pm 0.85 \times 10^5$ (a,1)	$2.03 \pm 0.97 \times 10^5$ (b,1)

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรีย โพรง ใบ โอลิคผสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรีย โพรง ใบ โอลิคผสมร่วมกับเยลล์โพธ์ ใบ โอลิคผสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมเยลล์โพธ์ ใบ โอลิคผสม

ตัวอักษรที่หนาในแนวนี้แสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตัวอักษรที่หนาในแนวนอนแสดงว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ตารางที่ 60 (ต่อ)

		ปริมาณ <i>V. harveyi</i> ใน Hepatopancreas-Intestine (CFU/g)						
ชุดการทดลอง	ตีบม <i>V. harveyi</i>	ตีบม <i>V. harveyi</i>			ตีบม <i>V. harveyi</i>			ตีบม <i>V. harveyi</i> 10 วัน
		3 วัน	4 วัน	5 วัน	7 วัน			
C	2.06 ± 0.72 × 10 ⁵ ^(a,1)	9.33 ± 2.08 × 10 ⁴ ^(a,2)	7.33 ± 1.53 × 10 ⁴ ^(a,2)	6.00 ± 2.00 × 10 ⁴ ^(a,23)	4.33 ± 0.57 × 10 ⁴ ^(a,3)			
T1	5.96 ± 0.92 × 10 ⁴ ^(b,2)	3.13 ± 0.71 × 10 ⁴ ^(b,2)	1.67 ± 0.86 × 10 ⁴ ^(b,23)	6.67 ± 1.53 × 10 ³ ^(b,3)	5.68 ± 1.00 × 10 ³ ^(b,3)			
T2	6.26 ± 0.63 × 10 ⁴ ^(b,2)	4.26 ± 0.93 × 10 ⁴ ^(b,2)	3.16 ± 1.10 × 10 ⁴ ^(b,2)	7.33 ± 0.58 × 10 ³ ^(b,3)	7.50 ± 0.71 × 10 ³ ^(b,3)			
T3	7.06 ± 1.00 × 10 ⁴ ^(b,2)	5.07 ± 1.26 × 10 ⁴ ^(b,2)	3.83 ± 0.75 × 10 ⁴ ^(b,23)	9.36 ± 1.53 × 10 ³ ^(b,3)	8.67 ± 1.53 × 10 ³ ^(b,3)			

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่ตีบมแบบที่รีบไข่พร้อมในใบอัลตราซาวนด์

T2 = ชุดการทดลองที่ตีบมแบบที่รีบไข่พร้อมโดยตัดผ่านร่วนกับเยลล์ฟลูในใบอัลตราซาวนด์

T3 = ชุดการทดลองที่ตีบมเยลล์ฟลูในใบอัลตราซาวนด์

ตัวอักษรที่หนาในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตัวอักษรที่หนาในแนวนอนแนวนอนแสดงว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ตารางที่ 61 ปริมาณ *V. harveyi* ในน้ำสำหรับอาหารเสริมชนิดต่างๆ ที่มีระยะเวลาการคงอยู่ในน้ำ 30 วันซึ่งก่อผลและหลังการทดสอบความด้านทางเคมีแบบที่เรียกว่าโรค

V. harveyi ถ่ายพัฒนา 002

ชุดการทดสอบ	ปริมาณ <i>V. harveyi</i> ในน้ำ (CFU/ml)		
	เลือดคุณภาพ ไข่ โอลิติก 2 ชั่วโมง	เลือดคุณภาพ ไข่ โอลิติก 30 วัน	ต้ม <i>V. harveyi</i> (10^6 CFU/ml) 2 ชั่วโมง 1 วัน
C	< 10	< 10	$6.76 \pm 1.30 \times 10^6$ ^(a,1)
T1	< 10	< 10	$7.63 \pm 0.70 \times 10^6$ ^(a,1)
T2	< 10	< 10	$7.43 \pm 0.73 \times 10^6$ ^(a,1)
T3	< 10	< 10	$6.43 \pm 1.10 \times 10^6$ ^(a,1)

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดสอบที่เติมแบคทีเรีย “ฟอร์บีน” ไม่โอลิติกผสม

T2 = ชุดการทดสอบที่เติมแบคทีเรีย “ฟอร์บีน” โอลิติกผสม “ฟอร์บีน” ไม่โอลิติกผสม

T3 = ชุดการทดสอบที่เติมแบคทีเรีย “ฟอร์บีน” โอลิติกผสม

ตัวอักษรที่หนาอนกัน ในแนวนอนแสดงว่า “ไม่มีความแตกต่างของเม็ดสีสำหรับทางสถิติ ($p>0.05$)

ตัวเลขที่หนาอนในแนวนอนแสดงว่า “ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ตารางที่ 61 (ต่อ)

		ปริมาณ <i>V. harveyi</i> ในน้ำ (CFU/ml)							
ชุดการทดลอง		เติม <i>V. harveyi</i>			เติม <i>V. harveyi</i>			เติม <i>V. harveyi</i>	
		3 วัน	4 วัน	5 วัน	7 วัน	10 วัน			
C	$2.13 \pm 0.56 \times 10^4$ ^(a,23)	$8.67 \pm 1.53 \times 10^3$ ^(a,3)	$7.67 \pm 1.15 \times 10^3$ ^(a,3)	$5.67 \pm 0.58 \times 10^3$ ^(a,3)	$5.67 \pm 0.58 \times 10^3$ ^(a,3)	$6.67 \pm 0.58 \times 10^3$ ^(a,3)			
T1	$1.97 \pm 0.75 \times 10^3$ ^(b,3)	$1.76 \pm 0.25 \times 10^3$ ^(b,3)	$1.26 \pm 0.15 \times 10^3$ ^(b,3)	$9.33 \pm 1.53 \times 10^2$ ^(b,3)	$9.33 \pm 1.53 \times 10^2$ ^(b,3)	$8.67 \pm 1.53 \times 10^2$ ^(b,3)			
T2	$2.73 \pm 1.25 \times 10^3$ ^(b,3)	$2.46 \pm 0.55 \times 10^3$ ^(b,3)	$3.06 \pm 0.50 \times 10^3$ ^(b,3)	$1.17 \pm 0.45 \times 10^3$ ^(b,3)	$1.17 \pm 0.45 \times 10^3$ ^(b,3)	$9.33 \pm 1.15 \times 10^2$ ^(b,3)			
T3	$2.50 \pm 0.50 \times 10^3$ ^(b,3)	$2.76 \pm 1.06 \times 10^3$ ^(b,3)	$2.43 \pm 0.55 \times 10^3$ ^(b,3)	$1.77 \pm 0.38 \times 10^3$ ^(b,3)	$1.77 \pm 0.38 \times 10^3$ ^(b,3)	$1.03 \pm 0.15 \times 10^3$ ^(b,3)			

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรีย *โพรงปาก* ไปโดยติดผสุก

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรีย *โพรงปาก* ไปโดยติดผสุก

T3 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรีย *โพรงปาก* ไปโดยติดผสุก

ค่าวัลกูรัสหน้มอนกันในแนวตั้งและต่อว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ค่าต่างๆที่เหมือนในแนวตั้งและต่อว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตารางที่ 62 สรุปปริมาณ *V. harveyi* ใน Hepatopancreas-intestine และน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาว
แวนนาในระยะโพสคลาว 30 ในช่วงก่อนและหลังการทดสอบความต้านทานต่อ
แบคทีเรียก่อโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002

ระยะเวลา ทดลอง	ชุดการ ทดลอง	ปริมาณ <i>V. harveyi</i>	
		Hepatopancreas-Intestine (CFU/g)	น้ำ (CFU/ml)
เดือน เดือนตัวอย่าง ไฟร์ไบโอดิก 2 ชั่วโมง	ควบคุม	<10 ²	<10
	T1	<10 ²	<10
	T2	<10 ²	<10
	T3	<10 ²	<10
	ควบคุม	<10 ²	<10
	T1	<10 ²	<10
เดือน เดือนตัวอย่าง ไฟร์ไบโอดิก 30 วัน	T2	<10 ²	<10
	T3	<10 ²	<10
	ควบคุม	$3.06 \pm 0.83 \times 10^5$	$6.76 \pm 1.30 \times 10^6$
	T1	$1.40 \pm 0.56 \times 10^5$	$7.63 \pm 0.70 \times 10^6$
	T2	$1.67 \pm 0.42 \times 10^5$	$7.43 \pm 0.73 \times 10^6$
	T3	$2.06 \pm 0.43 \times 10^5$	$6.43 \pm 1.10 \times 10^6$
เติม <i>V. harveyi</i> (10 ⁶ CFU/ml) 2 ชั่วโมง	ควบคุม	$4.70 \pm 0.96 \times 10^5$	$8.10 \pm 0.85 \times 10^4$
	T1	$2.06 \pm 0.51 \times 10^5$	$4.76 \pm 1.00 \times 10^4$
	T2	$2.56 \pm 1.13 \times 10^5$	$5.76 \pm 1.10 \times 10^4$
	T3	$2.87 \pm 0.85 \times 10^5$	$5.93 \pm 0.95 \times 10^4$
	ควบคุม	$5.00 \pm 0.89 \times 10^5$	$2.33 \pm 1.15 \times 10^4$
	T1	$1.13 \pm 0.51 \times 10^5$	$2.66 \pm 0.98 \times 10^3$
เติม <i>V. harveyi</i> 2 วัน	T2	$1.83 \pm 0.76 \times 10^5$	$3.58 \pm 0.72 \times 10^3$
	T3	$2.03 \pm 0.97 \times 10^5$	$3.97 \pm 0.67 \times 10^3$

ตารางที่ 62 (ต่อ)

ระยะเวลา ทดลอง	ชุดการ ทดลอง	ปริมาณ <i>V. harveyi</i>	
		Hepatopancreas-Intestine (CFU/g)	น้ำ (CFU/ml)
	ควบคุม	$2.06 \pm 0.72 \times 10^5$	$2.13 \pm 0.56 \times 10^4$
เติม <i>V. harveyi</i> 3 วัน	T1	$5.96 \pm 0.92 \times 10^4$	$1.97 \pm 0.75 \times 10^3$
	T2	$6.26 \pm 0.63 \times 10^4$	$2.73 \pm 1.25 \times 10^3$
	T3	$7.06 \pm 1.00 \times 10^4$	$2.50 \pm 0.50 \times 10^3$
เติม <i>V. harveyi</i> 4 วัน	ควบคุม	$9.33 \pm 2.08 \times 10^4$	$8.67 \pm 1.53 \times 10^3$
	T1	$3.13 \pm 0.71 \times 10^4$	$1.76 \pm 0.25 \times 10^3$
	T2	$4.26 \pm 0.93 \times 10^4$	$2.46 \pm 0.55 \times 10^3$
	T3	$5.07 \pm 1.26 \times 10^4$	$2.76 \pm 1.06 \times 10^3$
เติม <i>V. harveyi</i> 5 วัน	ควบคุม	$7.33 \pm 1.53 \times 10^4$	$7.67 \pm 1.15 \times 10^3$
	T1	$1.67 \pm 0.86 \times 10^4$	$1.26 \pm 0.15 \times 10^3$
	T2	$3.16 \pm 1.10 \times 10^4$	$3.06 \pm 0.50 \times 10^3$
	T3	$3.83 \pm 0.75 \times 10^4$	$2.43 \pm 0.55 \times 10^3$
เติม <i>V. harveyi</i> 7 วัน	ควบคุม	$6.00 \pm 2.00 \times 10^4$	$5.67 \pm 0.58 \times 10^3$
	T1	$6.67 \pm 1.53 \times 10^3$	$9.33 \pm 1.53 \times 10^2$
	T2	$7.33 \pm 0.58 \times 10^3$	$1.17 \pm 0.45 \times 10^3$
	T3	$9.36 \pm 1.53 \times 10^3$	$1.77 \pm 0.38 \times 10^3$
เติม <i>V. harveyi</i> 10 วัน	ควบคุม	$4.33 \pm 0.57 \times 10^4$	$6.67 \pm 0.58 \times 10^3$
	T1	$5.68 \pm 1.00 \times 10^3$	$8.67 \pm 1.53 \times 10^2$
	T2	$7.50 \pm 0.71 \times 10^3$	$9.33 \pm 1.15 \times 10^2$
	T3	$8.67 \pm 1.53 \times 10^3$	$1.03 \pm 0.15 \times 10^3$

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพรไบโอติกผสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพรไบโอติกผสมร่วมกับยีสต์โพรไบโอติกผสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์โพรไบโอติกผสม

3.4.4 ปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ *V. harveyi* ใน Hepatopancreas-Intestine และน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาในระยะโพสตัว 30 ที่เจริญบนอาหาร VHA ในช่วงก่อนและหลังการทดสอบความต้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002

จากการใช้อาหาร VHA ในการตรวจนับปริมาณ *V. harveyi* พบร่วมแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ *V. harveyi* สามารถเจริญบนอาหารชนิดนี้ได้ โดยในช่วงเริ่มต้นการทดลองหลังจากเติมเพาะเลี้ยงกุ้งด้วยอาหารที่เติมโพรไบโอติกเป็นเวลา 2 ชั่วโมง สามารถตรวจพบแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ *V. harveyi* ใน Hepatopancreas-Intestine ของกุ้งขาวแวนนาไม่ในชุดควบคุม ชุดที่เติมแบคทีเรียโพรไบโอติกผสม (T1) ชุดที่เติมแบคทีเรียโพรไบโอติกผสมร่วมกับยีสต์โพรไบโอติกผสม (T2) และชุดที่เติมยีสต์โพรไบโอติกผสม (T3) เท่ากับ $4.15 \pm 1.06 \times 10^5$, $3.67 \pm 0.76 \times 10^5$, $3.67 \pm 0.76 \times 10^5$ และ $2.93 \pm 0.90 \times 10^5$ CFU/g ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) เมื่อทำการเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 30 วันพบว่าปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ *V. harveyi* ในชุดที่เติมโพรไบโอติกทั้ง 3 ชุดมีปริมาณลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) จากวันเริ่มต้นการทดลองประมาณ 10 เท่าซึ่งมีค่าเท่ากับ $2.93 \pm 0.65 \times 10^4$, $3.60 \pm 0.99 \times 10^4$ และ $6.20 \pm 1.11 \times 10^4$ CFU/g ตามลำดับ ในขณะที่ชุดควบคุม ($2.73 \pm 0.75 \times 10^5$ CFU/g) มีปริมาณไม่แตกต่างจากวันเริ่มต้นการทดลองอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

เมื่อทำการทดสอบความต้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรคโดยการเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ความเข้มข้น 10^6 CFU/ml พบร่วมลังเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ไม่สามารถตรวจพบแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ใน Hepatopancreas-Intestine ของกุ้งขาวแวนนาไม่ทั้งในชุดควบคุมและชุดที่เติมโพรไบโอติกทั้ง 3 ชุด แต่สามารถตรวจพบได้หลังจากเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 เป็นเวลา 1 วัน โดยสามารถตรวจพบแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ในชุดควบคุม ชุด T1, ชุด T2 และชุด T3 มีค่าเท่ากับ $1.26 \pm 0.57 \times 10^5$, $1.23 \pm 0.81 \times 10^4$, $1.60 \pm 0.78 \times 10^4$ และ $1.77 \pm 1.17 \times 10^4$ CFU/g ตามลำดับ ซึ่งในชุดควบคุมมีปริมาณสูงกว่าชุดที่เติมโพรไบโอติกทั้ง 3 ชุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) และพบว่าปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ *V. harveyi* ใน Hepatopancreas-Intestine ของกุ้งขาวแวนนาไม่ทั้ง 4 ชุดการทดลองมีปริมาณคงที่ต่ำต่อระยะเวลาการทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 63

ส่วนปริมาณแบคทีเรียชนิดอื่น ๆ ในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม่ในชุดควบคุม ชุด T1, ชุด T2 และชุด T3 ในช่วงเริ่มต้นการทดลองหลังจากให้โพรไบโอติกเป็นเวลา 2 ชั่วโมงมีค่าเท่ากับ $1.94 \pm 0.61 \times 10^3$, $2.03 \pm 0.55 \times 10^3$, $3.13 \pm 0.87 \times 10^3$ และ $2.63 \pm 1.02 \times 10^3$ CFU/ml

ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) เมื่อทำการเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 30 วันพบว่าปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ในชุดที่เติมโพร์ไนโอดิกทั้ง 3 ชุดมีปริมาณลดลงประมาณ 10 เท่า และแตกต่างจากวันเริ่มต้นการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยชุด T1, T2 และชุด T3 มีค่าเท่ากับ $3.47 \pm 0.87 \times 10^2$, $5.13 \pm 0.61 \times 10^2$ และ $5.03 \pm 0.93 \times 10^2$ CFU/ml ตามลำดับ ส่วนในชุดควบคุมมีปริมาณเพิ่มขึ้นจากวันเริ่มต้นการทดลองอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) โดยมีค่าเท่ากับ $9.23 \pm 0.77 \times 10^3$ CFU/ml ซึ่งมีค่าแตกต่างกับชุดที่เติมโพร์ไนโอดิกทั้ง 3 ชุด อย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$)

เมื่อทดสอบความต้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรคของกุ้งขาวแวนนาไม้โดยการเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ความเข้มข้น 10^6 CFU/ml พบร่วมกับความสามารถตรวจพบแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ได้หลังจากเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 เป็นเวลา 2 ชั่วโมง แต่สามารถตรวจพบได้ตั้งแต่วันที่ 1 ของการทดสอบความต้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรคเป็นต้นไป โดยพบว่าแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ในชุดควบคุม ($1.60 \pm 0.57 \times 10$ CFU/ml) มีปริมาณสูงกว่าชุดที่เติมโพร์ไนโอดิกทั้ง 3 ชุด (T1, T2 และ T3) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ซึ่งมีปริมาณเท่ากับ $1.33 \pm 0.42 \times 10^2$, $2.23 \pm 0.81 \times 10^2$ และ $1.53 \pm 0.30 \times 10^2$ CFU/ml ตามลำดับ และปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ของทั้ง 4 ชุดการทดลองมีปริมาณคงที่ไปตลอดระยะเวลาการทดสอบความต้านทานแบคทีเรียก่อโรค ดังแสดงในตารางที่ 64

สรุปได้ว่าแบคทีเรียโพร์ไนโอดิกผสมและยีสต์โพร์ไนโอดิกผสมสามารถลดปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ *V. harveyi* ใน Hepatopancreas-Intestine และน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ที่เจริญบนอาหาร VHA ในช่วงก่อนหนีบวนนำให้เกิดโรคได้ เมื่อหนีบวนนำให้เกิดโรคจาก *V. harveyi* พบร่วมกับลดปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ *V. harveyi* ใน Hepatopancreas-Intestine และน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ที่เจริญบนอาหาร VHA

ตารางที่ 63 ปริมาณดั้ม *Vibrio* ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ *V. harveyi* ใน Hepatopancreas-Intestine ของกุ้งขาวน้ำ “มรรษะ” รสคลาว 30 ในช่วงก่ออณและหลังการทดสอบความต้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002

		ปริมาณแบคทีเรียบางสกุล Vibronaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ <i>V. harveyi</i> ใน Hepatopancreas-Intestine (CFU/g)			
ชุดการทดลอง	เดบิคติวิฟฟาร์โนลิติก	เดบิคติวิฟฟาร์โนลิติก	เดบิคติวิฟฟาร์โนลิติก	เดบิคติวิฟฟาร์โนลิติก	เดบิคติวิฟฟาร์โนลิติก
	2 ชั่วโมง	30 วัน	(10 ⁶ CFU/ml) 2 ชั่วโมง	1 วัน	2 วัน
C	$4.15 \pm 1.06 \times 10^5$ ^(a,1)	$2.73 \pm 0.75 \times 10^5$ ^(a,1)	<10 ²	$1.26 \pm 0.57 \times 10^5$ ^(a,1)	$1.00 \pm 0.82 \times 10^5$ ^(a,1)
T1	$3.67 \pm 0.76 \times 10^5$ ^(a,1)	$2.93 \pm 0.65 \times 10^4$ ^(b,2)	<10 ²	$1.23 \pm 0.81 \times 10^4$ ^(a,2)	$1.23 \pm 0.90 \times 10^4$ ^(a,2)
T2	$3.67 \pm 0.76 \times 10^5$ ^(a,1)	$3.60 \pm 0.99 \times 10^4$ ^(b,23)	<10 ²	$1.60 \pm 0.78 \times 10^4$ ^(a,3)	$1.37 \pm 0.76 \times 10^4$ ^(a,3)
T3	$2.93 \pm 0.90 \times 10^5$ ^(a,1)	$6.20 \pm 1.11 \times 10^4$ ^(b,2)	<10 ²	$1.77 \pm 1.17 \times 10^4$ ^(a,3)	$1.17 \pm 0.42 \times 10^4$ ^(a,3)

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมเบนซีฟิเวียฟอร์ไบอิคิลส์

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียฟิเวียฟอร์ไบอิคิลส์รวมกับบีต์ฟอร์ไบอิคิลส์

T3 = ชุดการทดลองที่เติมบีต์ฟอร์ไบอิคิลส์

ตัวอย่างที่หนึ่งอนกินในแนวตั้งแสดงว่า “ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)” ตัวเลขที่เหลือในแนวตั้งแสดงว่า “มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)”

ตารางที่ 63 (ต่อ)

ปริมาณแบคทีเรียขวด Vibrioaceae ชนิดยืนๆ ที่ไม่ใช่ <i>V. harveyi</i> ใน Hepatopancreas-Intestine (CFU/ml)						
ชุดการทดลอง	เติม <i>V. harveyi</i>	เติม <i>V. harveyi</i>	เติม <i>V. harveyi</i>	เติม <i>V. harveyi</i>	เติม <i>V. harveyi</i>	เติม <i>V. harveyi</i>
C	1.30 ± 0.26 × 10 ⁵ ^(a,1)	3.03 ± 0.67 × 10 ⁵ ^(a,1)	1.90 ± 0.44 × 10 ⁵ ^(a,1)	2.23 ± 0.25 × 10 ⁵ ^(a,1)	3.20 ± 0.56 × 10 ⁵ ^(a,1)	3.20 ± 0.56 × 10 ⁵ ^(a,1)
T1	1.06 ± 0.45 × 10 ⁴ ^(b,2)	2.63 ± 0.23 × 10 ⁴ ^(b,2)	3.93 ± 1.11 × 10 ⁴ ^(b,2)	3.70 ± 0.80 × 10 ⁴ ^(b,2)	2.67 ± 0.56 × 10 ⁴ ^(b,2)	2.67 ± 0.56 × 10 ⁴ ^(b,2)
T2	1.00 ± 0.14 × 10 ⁴ ^(b,3)	3.10 ± 0.36 × 10 ⁴ ^(b,23)	3.13 ± 0.31 × 10 ⁴ ^(b,23)	5.36 ± 0.64 × 10 ⁴ ^(b,2)	5.35 ± 0.49 × 10 ⁴ ^(b,2)	5.35 ± 0.49 × 10 ⁴ ^(b,2)
T3	1.16 ± 0.25 × 10 ⁴ ^(b,3)	1.17 ± 0.72 × 10 ⁴ ^(b,3)	3.43 ± 0.65 × 10 ⁴ ^(b,23)	6.37 ± 0.46 × 10 ⁴ ^(b,2)	5.56 ± 0.58 × 10 ⁴ ^(b,2)	5.56 ± 0.58 × 10 ⁴ ^(b,2)

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียให้พร้อมโดยติดผสุก

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียให้พร้อมโดยติดผสุกแล้วนำไปอุ่นโดยติดผสุก

T3 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียให้พร้อมโดยติดผสุก

ตัวอักษรที่หนอนกันในแนวตั้งแสดงถึงไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตัวอักษรที่หนอนกันในแนวนอนแสดงถึงไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตารางที่ 64 ปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrioaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ *V. harveyi* ในแม่น้ำพะเยาและแม่น้ำโขงระหว่างช่วงเวลา 30 นาที ก่อนและหลังจากการเพาะลูกกลาก

การทดสอบความต้านทานต่อแบคทีเรียของ *V. harveyi* สภาพพันธุ์ 002

ชุดการทดสอบ	ปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrioaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ <i>V. harveyi</i> ในแม่น้ำ (CFU/ml)				
	เลือบด้วยพูร์โบทิก 2 ชั่วโมง	เลือบด้วยพูร์โบทิก 30 วัน	(10^6 CFU/ml) 2 ชั่วโมง	เติม <i>V. harveyi</i> 1 วัน	เติม <i>V. harveyi</i> 2 วัน
C	$1.94 \pm 0.61 \times 10^3$ (a,2)	$9.23 \pm 0.77 \times 10^3$ (a,1)	<10	$1.60 \pm 0.57 \times 10^3$ (a,2)	$2.03 \pm 0.45 \times 10^3$ (a,2)
T1	$2.03 \pm 0.55 \times 10^3$ (a,1)	$3.47 \pm 0.87 \times 10^2$ (b,2)	<10	$1.33 \pm 0.42 \times 10^2$ (b,2)	$1.93 \pm 0.64 \times 10^2$ (b,2)
T2	$3.13 \pm 0.87 \times 10^3$ (a,1)	$5.13 \pm 0.61 \times 10^2$ (b,2)	<10	$2.23 \pm 0.81 \times 10^2$ (b,2)	$3.17 \pm 1.19 \times 10^2$ (b,2)
T3	$2.63 \pm 1.02 \times 10^3$ (a,1)	$5.03 \pm 0.93 \times 10^2$ (b,2)	<10	$1.53 \pm 0.30 \times 10^2$ (b,2)	$2.43 \pm 0.71 \times 10^2$ (b,2)

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดสอบที่เติมแบคทีเรียพูร์โบร์โอลิติกสม

T2 = ชุดการทดสอบที่เติมแบคทีเรียพูร์โบร์โอลิติกสมร่วมกับไซส์ตัวอย่างไม่ติดผิด

T3 = ชุดการทดสอบที่เติมไซส์ตัวอย่างไม่ติดผิด

ตัวอักษรพหูมีหนอนกันในแนวนอนแสดงถึงไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตัวเลขพหูมีหนอนในแนวนอนแสดงถึงไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตารางที่ 64 (ต่อ)

		ปริมาณแบคทีเรียของ Vibrioaceae ชนิดต่างๆ ที่ไม่ใช่ <i>V. harveyi</i> ในน้ำ (CFU/ml)					
ชุดการทดสอบ	ตีน <i>V. harveyi</i>	ตีน <i>V. harveyi</i>	ตีน <i>V. harveyi</i>	ตีน <i>V. harveyi</i>	ตีน <i>V. harveyi</i>	ตีน <i>V. harveyi</i>	ตีน <i>V. harveyi</i>
C	1.76 ± 0.15 × 10 ³ (a,2)	2.36 ± 0.11 × 10 ³ (a,2)	1.06 ± 0.31 × 10 ³ (a,2)	1.60 ± 0.44 × 10 ³ (a,2)	1.60 ± 0.40 × 10 ³ (a,2)	1.56 ± 0.40 × 10 ³ (a,2)	1.0 วัน
T1	3.20 ± 0.26 × 10 ² (b,2)	2.46 ± 0.21 × 10 ² (b,2)	1.53 ± 0.40 × 10 ² (b,2)	2.23 ± 0.78 × 10 ² (b,2)	2.23 ± 0.78 × 10 ² (b,2)	2.37 ± 0.80 × 10 ² (b,2)	10 วัน
T2	3.46 ± 0.42 × 10 ² (b,2)	3.56 ± 0.60 × 10 ² (b,2)	1.77 ± 0.37 × 10 ² (b,2)	2.57 ± 0.67 × 10 ² (b,2)	2.57 ± 0.67 × 10 ² (b,2)	3.00 ± 0.91 × 10 ² (b,2)	10 วัน
T3	3.56 ± 0.58 × 10 ² (b,2)	3.93 ± 0.97 × 10 ² (b,2)	2.57 ± 0.98 × 10 ² (b,2)	2.40 ± 0.96 × 10 ² (b,2)	2.40 ± 0.96 × 10 ² (b,2)	3.63 ± 0.93 × 10 ² (b,2)	10 วัน

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดสอบที่ตีนแบบปกติเรียก “พร” ไม่岀ติดผงแมม

T2 = ชุดการทดสอบที่ตีนแบบปกติเรียก “พร” ใบ ใจติดผงแมมร่วมกับถีต์ไฟร์ ใบ ใจติดผงแมม

T3 = ชุดการทดสอบที่ตีนถีต์ไฟร์ ใบ ใจติดผงแมม

ตัวอักษรที่หนึ่งกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตัวเลขที่หนึ่งในแนวนอนแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตารางที่ 65 สรุปปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ *V. harveyi* ใน Hepatopancreas-intestine และน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาในระยะโพสตาวา 30 วันช่วงก่อนและหลังการทดสอบความต้านทานต่อแบคทีเริก่อโรค *V. harveyi*
สายพันธุ์ 002

ระยะเวลา ทดลอง	ชุดการ ทดลอง	ปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ <i>V. harveyi</i>	
		Hepatopancreas-Intestine (CFU/g)	น้ำ (CFU/ml)
เลี้ยงด้วย โพร์ไนโอดิก 2 ชั่วโมง	ควบคุม	$4.15 \pm 1.06 \times 10^5$	$1.94 \pm 0.61 \times 10^3$
	T1	$3.67 \pm 0.76 \times 10^5$	$2.03 \pm 0.55 \times 10^3$
	T2	$3.67 \pm 0.76 \times 10^5$	$3.13 \pm 0.87 \times 10^3$
	T3	$2.93 \pm 0.90 \times 10^5$	$2.63 \pm 1.02 \times 10^3$
เลี้ยงด้วย โพร์ไนโอดิก 30 วัน	ควบคุม	$2.73 \pm 0.75 \times 10^5$	$9.23 \pm 0.77 \times 10^3$
	T1	$2.93 \pm 0.65 \times 10^4$	$3.47 \pm 0.87 \times 10^2$
	T2	$3.60 \pm 0.99 \times 10^4$	$5.13 \pm 0.61 \times 10^2$
	T3	$6.20 \pm 1.11 \times 10^4$	$5.03 \pm 0.93 \times 10^2$
เติม <i>V. harveyi</i> (10^6 CFU/ml) 2 ชั่วโมง	ควบคุม	$<10^2$	<10
	T1	$<10^2$	<10
	T2	$<10^2$	<10
	T3	$<10^2$	<10
เติม <i>V. harveyi</i> 1 วัน	ควบคุม	$1.26 \pm 0.57 \times 10^5$	$1.60 \pm 0.57 \times 10^3$
	T1	$1.23 \pm 0.81 \times 10^4$	$1.33 \pm 0.42 \times 10^2$
	T2	$1.60 \pm 0.78 \times 10^4$	$2.23 \pm 0.81 \times 10^2$
	T3	$1.77 \pm 1.17 \times 10^4$	$1.53 \pm 0.30 \times 10^2$
เติม <i>V. harveyi</i> 2 วัน	ควบคุม	$1.00 \pm 0.82 \times 10^5$	$2.03 \pm 0.45 \times 10^3$
	T1	$1.23 \pm 0.90 \times 10^4$	$1.93 \pm 0.64 \times 10^2$
	T2	$1.37 \pm 0.76 \times 10^4$	$3.17 \pm 1.19 \times 10^2$
	T3	$1.17 \pm 0.42 \times 10^4$	$2.43 \pm 0.71 \times 10^2$

ตารางที่ 65 (ต่อ)

ระยะเวลา ทดลอง	ชุดการ ทดลอง	ปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ <i>V. harveyi</i>	
		Hepatopancreas-Intestine (CFU/g)	น้ำ (CFU/ml)
	ควบคุม	$1.30 \pm 0.26 \times 10^5$	$1.76 \pm 0.15 \times 10^3$
เติม <i>V. harveyi</i> 3 วัน	T1	$1.06 \pm 0.45 \times 10^4$	$3.20 \pm 0.26 \times 10^2$
	T2	$1.00 \pm 0.14 \times 10^4$	$3.46 \pm 0.42 \times 10^2$
	T3	$1.16 \pm 0.25 \times 10^4$	$3.56 \pm 0.58 \times 10^2$
เติม <i>V. harveyi</i> 4 วัน	ควบคุม	$3.03 \pm 0.67 \times 10^5$	$2.36 \pm 0.11 \times 10^3$
	T1	$2.63 \pm 0.23 \times 10^4$	$2.46 \pm 0.21 \times 10^2$
	T2	$3.10 \pm 0.36 \times 10^4$	$3.56 \pm 0.60 \times 10^2$
เติม <i>V. harveyi</i> 5 วัน	T3	$1.17 \pm 0.72 \times 10^4$	$3.93 \pm 0.97 \times 10^2$
	ควบคุม	$1.90 \pm 0.44 \times 10^5$	$1.06 \pm 0.31 \times 10^3$
	T1	$3.93 \pm 1.11 \times 10^4$	$1.53 \pm 0.40 \times 10^2$
เติม <i>V. harveyi</i> 7 วัน	T2	$3.13 \pm 0.31 \times 10^4$	$1.77 \pm 0.37 \times 10^2$
	T3	$3.43 \pm 0.65 \times 10^4$	$2.57 \pm 0.98 \times 10^2$
	ควบคุม	$2.23 \pm 0.25 \times 10^5$	$1.60 \pm 0.44 \times 10^3$
เติม <i>V. harveyi</i> 10 วัน	T1	$3.70 \pm 0.80 \times 10^4$	$2.23 \pm 0.78 \times 10^2$
	T2	$5.36 \pm 0.64 \times 10^4$	$2.57 \pm 0.67 \times 10^2$
	T3	$6.37 \pm 0.46 \times 10^4$	$2.40 \pm 0.96 \times 10^2$
	ควบคุม	$3.20 \pm 0.56 \times 10^5$	$1.56 \pm 0.40 \times 10^3$
เติม <i>V. harveyi</i>	T1	$2.67 \pm 0.56 \times 10^4$	$2.37 \pm 0.80 \times 10^2$
	T2	$5.35 \pm 0.49 \times 10^4$	$3.00 \pm 0.91 \times 10^2$
	T3	$5.56 \pm 0.58 \times 10^4$	$3.63 \pm 0.93 \times 10^2$

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกพสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกพสมร่วมกับยีสต์โพร์ไบโอดิกพสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์โพร์ไบโอดิกพสม

3.4.5 อัตราการรอดชีวิตของกุ้งขาวแวนนาในระยะโพสลาวา 30 ก่อนการทดสอบความต้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002

จากการศึกษาผลของแบคทีเรียโพสไวโอดิกพสมและยีสต์โพสไวโอดิกพสมในรูปการทำแท่งแบบแข็งเยื่อแก้วด้วยต่ออัตราการรอดชีวิตของกุ้งขาวแวนนาในชุดการทดลองที่ได้รับโพสไวโอดิก (T1, T2 และ T3) มีค่าเท่ากับ $94.67 \pm 1.10\%$, $93.00 \pm 2.65\%$ และ $91.13 \pm 1.15\%$ ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) แต่มีค่าแตกต่างกับชุดควบคุมที่มีค่าเท่ากับ $82.67 \pm 3.06\%$ อย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 66

สรุปได้ว่าโพสไวโอดิกทั้ง 3 รูปแบบสามารถช่วยเพิ่มอัตราการรอดชีวิตของกุ้งขาวแวนนาในได้เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่ไม่มีการเติมโพสไวโอดิก

ตารางที่ 66 อัตราการรอดชีวิตของกุ้งขาวแวนนาในระยะโพสลาวา 30 ก่อนทดสอบความต้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002

ชุดการทดลอง	อัตราการรอดชีวิต (%)
C	$82.67 \pm 3.06^{(b)}$
T1	$94.67 \pm 1.10^{(a)}$
T2	$93.00 \pm 2.65^{(a)}$
T3	$91.13 \pm 1.15^{(a)}$

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพสไวโอดิกพสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพสไวโอดิกพสมและยีสต์โพสไวโอดิกพสม

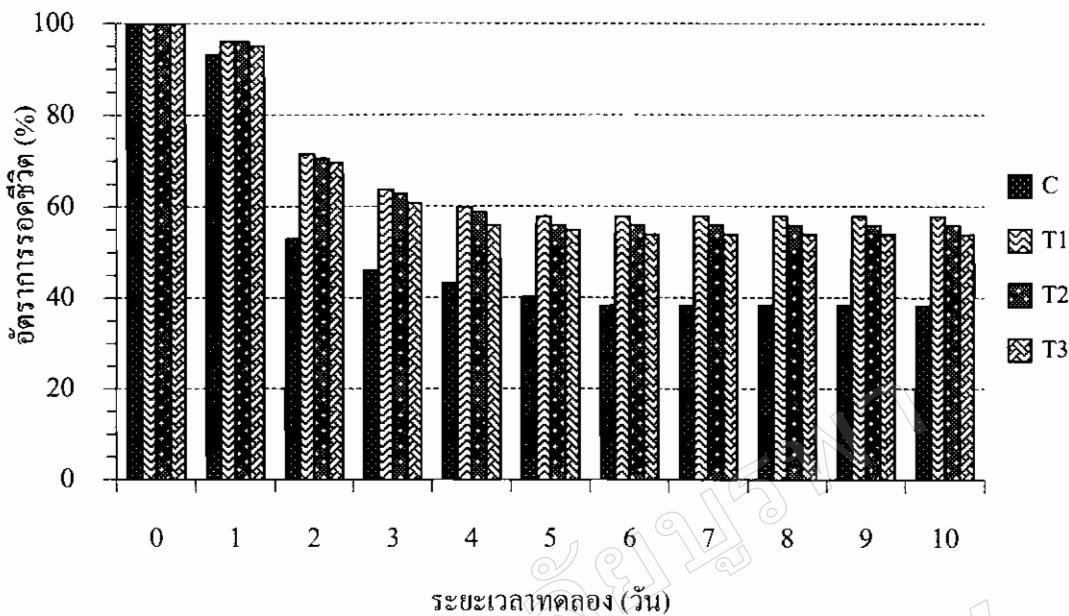
T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์โพสไวโอดิกพสม

ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

3.4.6 อัตราการรอดชีวิตของกุ้งขาวแวนนาในระยะโพสลา瓦 30 หลังทดสอบความต้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002

จากการศึกษาผลของแบคทีเรียโพรไบโอติกผสมและยีสต์โพรไบโอติกในผสมในรูปการทำแท่งแบบแข็งต่อความต้านทานแบคทีเรียโกรก *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ผลการทดลองพบว่าหลังจากเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ลงไปในน้ำกุ้งขาวแวนนาในชุดควบคุมและชุดที่ได้รับโพรไบโอติกทั้ง 3 ชุดการทดลองเริ่มน้ำการตายตั้งแต่วันที่ 1 ของการทดลองโดยในวันที่ 1ของการทดลองอัตราการรอดชีวิตของกุ้งขาวในชุดควบคุม ชุด T1 ชุด T2 และชุด T3 มีค่าเท่ากับ $93.14 \pm 3.40\%$, $96.08 \pm 1.70\%$, $96.08 \pm 4.49\%$ และ $95.10 \pm 3.40\%$ ตามลำดับ จากนั้นกุ้งขาวแวนนาไม่มีอัตราการรอดชีวิตลดลงอย่างรวดเร็วในวันที่ 2 โดยชุดควบคุม ชุด T1, T2 และ T3 มีอัตราการรอดชีวิตเท่ากับ $52.94 \pm 2.94\%$, $71.57 \pm 3.40\%$, $70.59 \pm 2.94\%$ และ $69.61 \pm 4.49\%$ ตามลำดับ หลังจากนั้นกุ้งขาวแวนนาไม่ในชุด T1 และ T2 ยังคงมีการตายไปจนถึงวันที่ 5 ของการทดลอง ส่วนในชุดควบคุมและชุด T3 มีการตายจนถึงวันที่ 6 ของการทดลอง เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า กุ้งขาวในชุดการทดลอง T1, T2 และ T3 มีอัตราการรอดชีวิตเท่ากับ $57.84 \pm 4.49\%$, $55.88 \pm 2.94\%$ และ $53.92 \pm 3.40\%$ ตามลำดับ ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) แต่มีค่าแตกต่างกับชุดควบคุมที่มีอัตราการรอดชีวิตเท่ากับ $38.24 \pm 3.40\%$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ดังแสดงในภาพที่ 51

สรุปได้ว่าโพรไบโอติกทั้ง 3 รูปแบบ สามารถช่วยเพิ่มความต้านทานแบคทีเรียก่อโรค *V. harveyi* ของกุ้งขาวแวนนาไม่ได้โดยตลอดอัตราการตายของกุ้งขาวแวนนาไม่เมื่อเทียบกับชุดควบคุมไม่มีการเติมโพรไบโอติก



ภาพที่ 51 อัตราการรอดชีวิตของกุ้งขาวแวนนาไม้หลังทดสอบความต้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 เป็นเวลา 10 วัน

หมายเหตุ C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียไฟฟ์ไว้ในโอติกผสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียไฟฟ์ไว้ในโอติกผสมและยีสต์ไฟฟ์ไว้ในโอติกผสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์ไฟฟ์ไว้ในโอติกผสม

3.5 การจำแนกชนิดของแบคทีเรียและหาสัดส่วน (%) ของแบคทีเรียแต่ละชนิดใน Hepatopancreas-Intestine และน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้

สำหรับการศึกษาระบบที่ใช้ในการทดสอบความต้านทานต่อแบคทีเรียใน Hepatopancreas-Intestine และน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยง กุ้งขาวแวนนาไม้นั้น โดยทำการคัดแยกแบคทีเรียที่มีลักษณะโคโลนีแตกต่างกันในอาหารแต่ละชนิด (MA, TCBS agar และ VHA) จากตัวอย่าง Hepatopancreas-Intestine และน้ำที่ใช้ในการเพาะเลี้ยง มาทำการคุณสมบัติทางสัณฐานวิทยา ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 67 และเมื่อนำมาทดสอบ คุณสมบัติทางชีวเคมีเบื้องต้นสามารถจำแนกได้เป็นแบคทีเรียวงศ์ต่าง ๆ ได้แก่ แบคทีเรียวงศ์ Pseudomonadaceae จำนวน 3 ไอโซเลท ได้แก่ *Sphingomonas paucimobilis*, *Sphingomonas multivorum* และ *Methylobacterium* spp. ดังแสดงในตารางที่ 68 และ 69 แบคทีเรียวงศ์ Bacillaceae จำนวน 3 ไอโซเลท ได้แก่ *B. brevis*, *B. firmus* และ *B. pumilus* ดังแสดงในตารางที่ 70 แบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae จำนวน 6 ไอโซเลท ได้แก่ *V. cincinnatiensis*, *V. alginolyticus*, *V. damsela*,

V. harveyi สายพันธุ์ 002, *V. parahaemolyticus* และ *V. fluvialis* ดังแสดงในตารางที่ 71 และแบคทีเรียวงศ์ Micrococcaceae จำนวน 2 ไอโซเลต ได้แก่ *Kytococcus sedentarius* ดังแสดงในตารางที่ 72 และ *Staphylococcus auricularis* ดังแสดงในตารางที่ 73

ตารางที่ 67 คุณสมบัติทางสัณฐานวิทยาของแบคทีเรียที่นำมาจัดจำแนกทั้ง 14 ไอโซเลต

ไอโซเลต	แกรม	รูปร่าง	Oxidase	Catalase	TSI	แบคทีเรียวงศ์
1	-	ท่อน	+w	+	N/N	Pseudomonadaceae
2	+	ท่อน	-	+	-	Bacillaceae
3	+	ท่อน	-	+	-	Bacillaceae
4	-	ท่อน	+	+	N/N	Pseudomonadaceae
5	-	ท่อน	+	+	N/N	Pseudomonadaceae
6	+	ท่อน	-	+	-	Bacillaceae
7	+	กลม	-	+	-	Micrococcaceae
8	-	ท่อน	+	+	-	Vibrionaceae
9	-	ท่อน	+	+w	-	Vibrionaceae
10	-	ท่อน	+	+	-	Vibrionaceae
11	-	ท่อน	+	+w	-	Vibrionaceae
12	-	ท่อน	+	+	-	Vibrionaceae
13	-	ท่อน	+	-	-	Vibrionaceae
14	+	กลม	-	+	-	Micrococcaceae

ตารางที่ 68 คุณสมบัติทางชีวเคมีของแบคทีเรียสกุล *Sphingomonas* (Koneman et al., 2006)

การทดสอบทางชีวเคมี	ไอโซเลท	
	1	5
TSI	N/N	N/N
Motility	-	-
OF-glucose	-	-
OF- manitol	-	-
Indole	-	-
Nitrate reduced	-	-
Gelatin	-	-
Esculin	-	-
Urease	-	+
Pigment	เหลือง	เหลืองอ่อน
ชนิดของแบคทีเรีย	<i>Sphingomonas paucimobilis</i>	<i>Sphingomonas multivorum</i>

หมายเหตุ + = 90 - 100% of strain are positive

- = 90 - 100% of strain are negative

K/N = (K หรือ Alkaline: อาหารเปลี่ยนเป็นสีแดงเข้ม และ N: ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงของสีอาหาร)

S = Susceptible

ตารางที่ 69 คุณสมบัติทางชีวเคมีของแบคทีเรียสกุล *Methylobacterium* (Koneman et al., 2006)

การทดสอบคุณสมบัติทางชีวเคมี	ไอโซเลทที่ 4
TSI	N/N
Motility	+
Gas from nitrate	-
Indole	-
10% lactose	-
OF-manitol	+
Growth in 6.5% Nacl	-
Lysine	-
Acetamide	-
Bile esculin	-
H ₂ S in TSI	-
Pigment	ชมพู
ชนิดของแบคทีเรีย	<i>Methylobacterium</i> spp.

หมายเหตุ + = 90 - 100% of strain are positive

- = 90 - 100% of strain are negative

K/N = (K หรือ Alkaline: อาหารเปลี่ยนเป็นสีแดงเข้ม และ N: ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงของสีอาหาร)

S = Susceptible

ตารางที่ 70 คุณสมบัติทางชีวเคมีของแบคทีเรียสกุล *Bacillus* (Sneath et al., 1986)

การทดสอบทางชีวเคมี	ไอโซเลท		
	2	3	6
Anaerobic growth	-	-	-
Acid from ammonium	-	+	-
salt glucose			
Acid from arabinose	-	-	-
Citrate utilization test	-	-	+
Growth at 50 °C	-	-	-
Growth in 7% NaCl	-	-	+
Motility test	+	-	+
Nitrate reduction test	-	-	-
Vogas-Proskauer test	-	-	+
Strach hydrolysis	-	-	-
ชนิดของแบคทีเรีย	<i>Bacillus brevis</i>	<i>Bacillus firmus</i>	<i>Bacillus pumilus</i>

ตารางที่ 71 คุณสมบัติทางชีวเคมีของแบคทีเรียสกุล *Vibrio* (Holt et al., 1994; Krieg & Holt, 1984)

การทดสอบคุณสมบัติทางชีวเคมี	ไนโตรเจน					
	8	9	10	11	12	13
Carbohydrate metabolism (OF medium) test		Fermentative	Fermentative	Fermentative	Fermentative	Fermentative
O/129 sensitivity test	+	+	+	+	+	+
D-mannitol utilization	+	+	+	+	-	+
Oxidase test	+	+	+	+	+	+
Indole production test	-	-	+	+	-	-
Citrate utilization test	-	-	-	+	-	-
Lysine decarboxylase test	+	+	-	+	+	+
Motility test	+	+	+	+	+	+
Methyl red test	+	+	-	-	+	-
Voges-Proskauer test	-	-	-	-	-	-
Acid from L-arabinose	+	-	+	+	+	+
Growth in 0% NaCl	-	-	-	-	-	-
Growth in 3% NaCl	+	+	+	-	-	+
Growth in 8% NaCl	+	+	+	-	-	-

ตารางที่ 71 (ต่อ)

การทดสอบดูดซึมแบบปฏิทางท้องวัวนม	ผลลัพธ์					
	8	9	10	11	12	13
Growth in 10% NaCl	-	-	+	-	-	-
Gas from D-glucose	-	-	-	-	-	-
Ornithine decarboxylase test	-	-	-	+	-	-
Nitrate to Nitrite test	+	+	+	+	+	+
Cellbiose utilization test	-	-	-	+	-	-
Growth on TCBS agar	G	Y	G	G	G	Y
ชนิดของแบคทีเรีย	<i>V. cincinnatiensis</i>	<i>V. alginolyticus</i>	<i>V. damsela</i>	<i>V. harveyi</i> 002	<i>V. parahaemolyticus</i>	<i>V. fluvialis</i>

หมายเหตุ + = 90 - 100% of strain are positive

- = 90 - 100% of strain are negative

G = Green

Y = Yellow

ตารางที่ 72 คุณสมบัติทางชีวเคมีของแบคทีเรียสกุล *Kytococcus* (Koneman et al., 2006)

การทดสอบทางชีวเคมี	ไอโซเลท
	7
Coagulase	-
Glucose fermentation	-
Urease	-
Nitrate	-
Esculin	-
Vogas-Proskauer test	+
Gelatin	-
Motility	-
Acid-manitol	-
Acid-xylose	-
Acid-maltose	-
Acid-sucrose	+w
Acid-mannose	-
Pigmen	White
ชนิดของแบคทีเรีย	<i>Kytococcus sedentarius</i>

ตารางที่ 73 คุณสมบัติทางชีวเคมีของแบคทีเรียสกุล *Staphylococcus* (Koneman et al., 2006)

การทดสอบทางชีวเคมี	ไอโซเลท
	14
Coagulase	-
Glucose fermentation	+
Urease	-
Nitrate	-
Esculin	+
Vogas-Proskauer test	-
Gelatin	-
Motility	-
Acid-manitol	-
Acid-xylose	+w
Acid-maltose	+w
Acid-sucrose	-
Acid-mannose	-
Pigmen	White
ชนิดของแบคทีเรีย	<i>Staphylococcus auricularis</i>

ตารางที่ 74 สรุปชนิดของแบคทีเรีย Hepatopancreas ลำไส้ และน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาใน

ไอโซเลทที่	ชนิดของแบคทีเรีย
1	<i>Sphingomonas paucimobilis</i>
2	<i>Bacillus brevis</i>
3	<i>Bacillus firmus</i>
4	<i>Methylobacterium</i> spp.
5	<i>Sphingobacterium multivorum</i>
6	<i>Bacillus pumilus</i>
7	<i>Kytococcus sedentarius</i>
8	<i>Vibrio cincinnatiensis</i>
9	<i>Vibrio alginolyticus</i>
10	<i>Vibrio damsela</i>
11	<i>Vibrio harveyi</i> 002
12	<i>Vibrio parahaemolyticus</i>
13	<i>Vibrio fluvialis</i>
14	<i>Staphylococcus auricularis</i>

3.6 การวิเคราะห์สัดส่วน (%) และชนิดของแบคทีเรียทางทະเล แบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae และ *V. harveyi* ใน Hepatopancreas-Intestine และน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาว แวนนาในระยะโพสลาวา 30 ในช่วงก่อนและหลังการทดสอบความต้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002

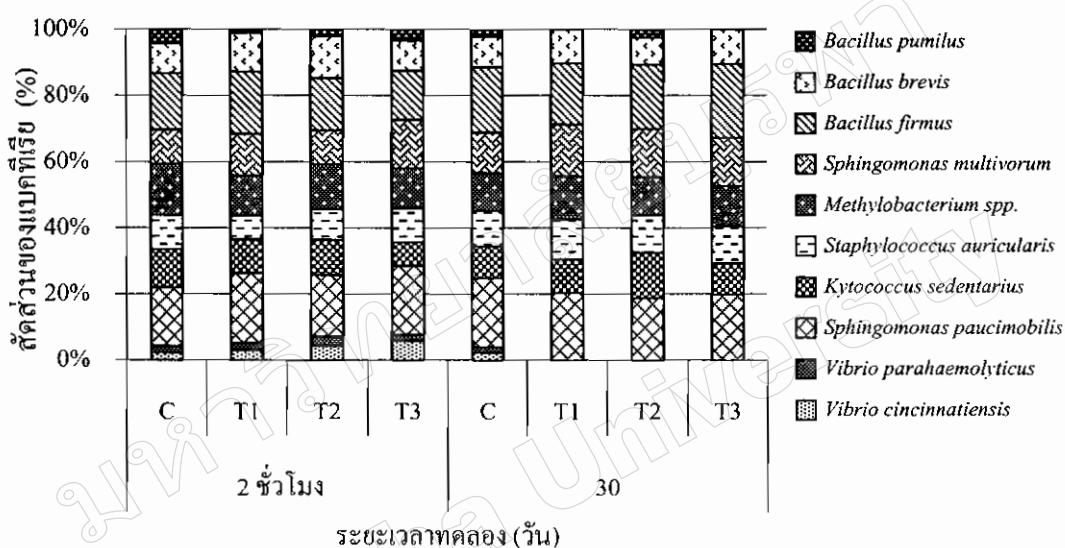
3.6.1 สัดส่วน (%) และชนิดของแบคทีเรียทางทະเลใน Hepatopancreas-Intestine และน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาว แวนนาในระยะโพสลาวา 30 ในช่วงก่อนและหลังการทดสอบความต้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002

3.6.1.1 สัดส่วน (%) และชนิดของแบคทีเรียทางทະเลใน Hepatopancreas-Intestine ของกุ้งขาว แวนนาในระยะโพสลาวา 30

จากการศึกษาชนิดของแบคทีเรียทางทະเลใน Hepatopancreas-Intestine ของกุ้งขาว แวนนาไม่พบว่าสามารถจำแนกแบคทีเรียได้ 10 ชนิด ได้แก่ *Bacillus brevis*, *B. firmus*, *B. pumilus*, *Kytococcus sedentarius*, *Methylobacterium* spp., *Sphingomonas paucimobilis*, *Sphingobacterium multivorum*, *Staphylococcus auricularis*, *Vibrio cincinnatiensis* และ *V. parahaemolyticus* เมื่อพิจารณาสัดส่วนพบว่าแบคทีเรียนิดเด่นใน Hepatopancreas-Intestine ของกุ้งขาว แวนนาไม่ทั้ง 4 ชุดการทดลองในช่วงเริ่มต้น ได้แก่ *Sphingomonas paucimobilis* (17.74 - 21.31%), *B. firmus* (14.91 - 18.78%), *Methylobacterium* spp. (12.1 - 15.48%), *Sphingomonas multivorum* (10.26 - 14.6), *B. brevis* (9.01 - 12.58%), *Kytococcus sedentarius* (7.41-11.62%) และ *Staphylococcus auricularis* (7.11 - 10.32%) ตามลำดับ แบคทีเรียที่พบส่วนน้อยได้แก่ *B. pumilus* (1.02 - 4.19%), *V. parahaemolyticus* (1.86 - 2.98%) และ *V. cincinnatiensis* (2.26 - 5.90%) เมื่อทำการทดลองเป็นเวลา 30 วันพบว่าแบคทีเรียส่วนใหญ่มีสัดส่วนเปลี่ยนแปลงไม่มากนักยกเว้น *V. parahaemolyticus* และ *V. cincinnatiensis* ซึ่งไม่สามารถตรวจพบได้ในชุดที่เติมโพรไบโอติกทั้ง 3 ชุด แต่สามารถตรวจพบเฉพาะในชุดควบคุมโดยมีสัดส่วนเท่ากับ 2.26% และ 1.19% ส่วน *B. pumilus* สามารถตรวจพบเฉพาะในชุดควบคุมและชุดการทดลอง T2 โดยมีสัดส่วนเท่ากับ 2.26% และ 2.44% ตามลำดับ ดังแสดงในภาพที่ 52

เมื่อทดสอบความต้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรคโดยเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ลงในน้ำให้มีความเข้มข้น 10^6 CFU/ml พบร่วมกับแบคทีเรียทางทະเลชนิดเด่นใน Hepatopancreas-Intestine ของกุ้งขาว แวนนาไม่คือ *B. firmus* (24.71 - 30.19%), *Sphingomonas paucimobilis* (25 - 28.3%), *Sphingomonas multivorum* (15.04 - 17.42), *Methylobacterium* spp. (13.21 - 16.82%) และ *Staphylococcus auricularis* (9.43 - 11.76%) ตามลำดับ แบคทีเรียที่พบส่วนน้อยได้แก่ *V. harveyi*

สายพันธุ์ 002 (2.83 - 6.06%) ส่วน *B. brevis* สามารถตรวจพบได้หลังจากเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 เป็นเวลา 1 วัน และ *Kytoococcus sedentarius* สามารถตรวจพบได้หลังจากเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 เป็นเวลา 2 วัน สำหรับ *V. parahaemolyticus* และ *V. cincinnatiensis* สามารถตรวจพบได้เฉพาะในชุดควบคุมหลังจากเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 เป็นเวลา 2 วัน เช่นเดียวกัน โดยตลอดระยะเวลาการทดลองสัดส่วนของแบคทีเรียแต่ละชนิดมีการเปลี่ยนแปลงไม่มากนักและค่อนข้างคงที่ ดังแสดงในภาพที่ 53

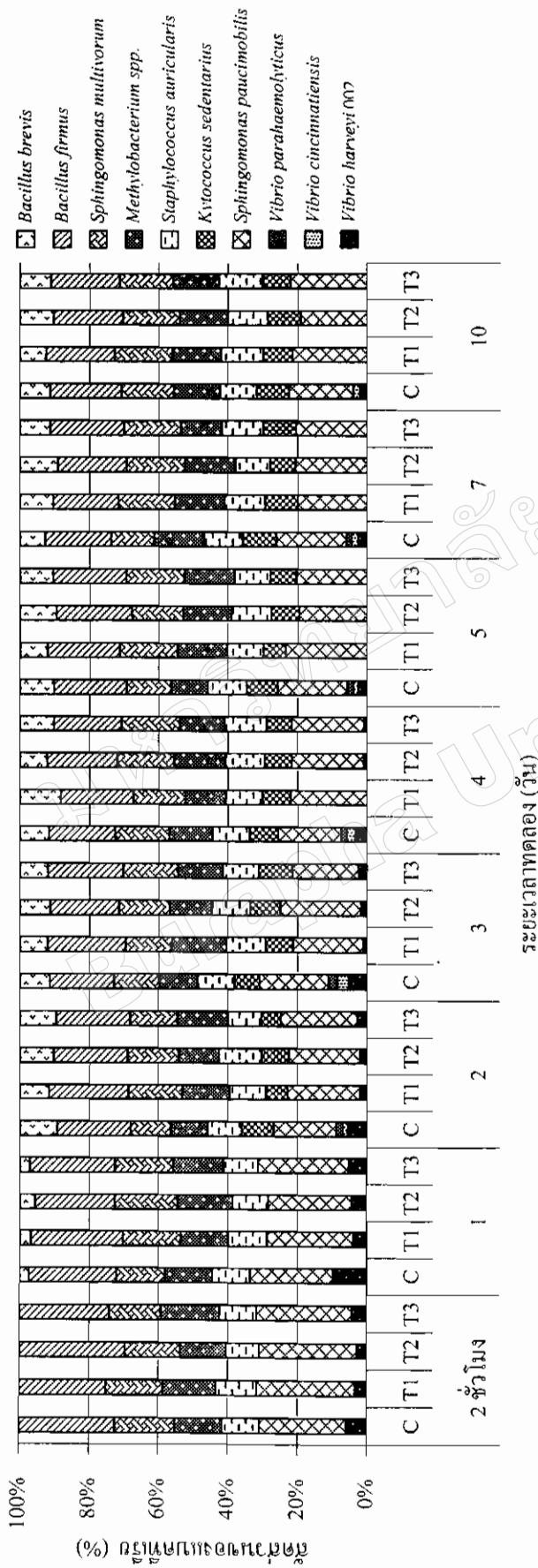


ภาพที่ 52 สัดส่วนและชนิดของแบคทีเรียทางทะเลใน Hepatopancreas-Intestine ของกุ้งขาว
นานาในระยะโพสต์ล่า 30 ก่อนทดสอบความต้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรค
V. harveyi สายพันธุ์ 002

หมายเหตุ C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพรไบโอติกผสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพรไบโอติกร่วมกับยีสต์โพรไบโอติกผสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์โพรไบโอติกผสม



ภาพที่ 53 ตัวอย่างและชนิดของแบคทีเรียทางเดิน Hepatopancreas-Intestine ของกุ้งขาวเนาในรูปแบบ 30 หลังทดลองความด้านทางด้าน

แบคทีเรียกร. *V. harveyi* สายพันธุ์ 002

หมายเหตุ C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดสอบที่เติมแบคทีเรีย *V. harveyi* โอลิฟิกผสม

T2 = ชุดการทดสอบที่เติมแบคทีเรีย *V. harveyi* โอลิฟิกผสมร่วมกับน้ำซึ่งต้องไม่ใช้คลอร์

T3 = ชุดการทดสอบที่เติมบีต์ฟาร์ในโอลิฟิกผสม

3.6.1.2 สัดส่วน (%) และชนิดของแบคทีเรียทางทะเลในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้ง หวานนาไม่ในระยะโพสตาวา 30

สัดส่วน (%) และชนิดของแบคทีเรียทางทะเลในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาว
หวานนาไม่ในช่วงก่อนการทดสอบความด้านทานแบคทีเรียก่อโรค สามารถจำแนกได้ 10 ชนิด
เช่นเดียวกับที่พบใน Hepatopancreas-Intestine โดยแบคทีเรียชนิดเด่นในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาว
หวานนาไม่ที่พบในชุดควบคุม และชุดที่เติมโพร์ไบโอดิกทั้ง 3 ชุด (ชุด T1, ชุด T2 และชุด T3)
ในช่วงเริ่มต้นการทดลอง ได้แก่ *B. firmus* (15.1 - 20%), *Sphingomonas paucimobilis* (15.71 -
19.48%), *Methylobacterium* spp. (12.5 - 17.14%), *Sphingomonas multivorum* (12.86 - 13.54%),
B. brevis (8.57-12.48%), *Staphylococcus auricularis* (9.09 - 12.15%) และ *Kytococcus
sedentarius* (9.85 - 11.69%) แบคทีเรียที่พบส่วนน้อยได้แก่ *V. cincinnatiensis* (1.3 - 3.78%) และ
V. parahaemolyticus (1.43 - 2.96%) โดย *V. parahaemolyticus* ตรวจไม่พบในชุดการทดลอง T1
ส่วน *B. pumilus* (2.6 - 3.13%) ตรวจไม่พบในชุดควบคุมและชุดการทดลอง T3

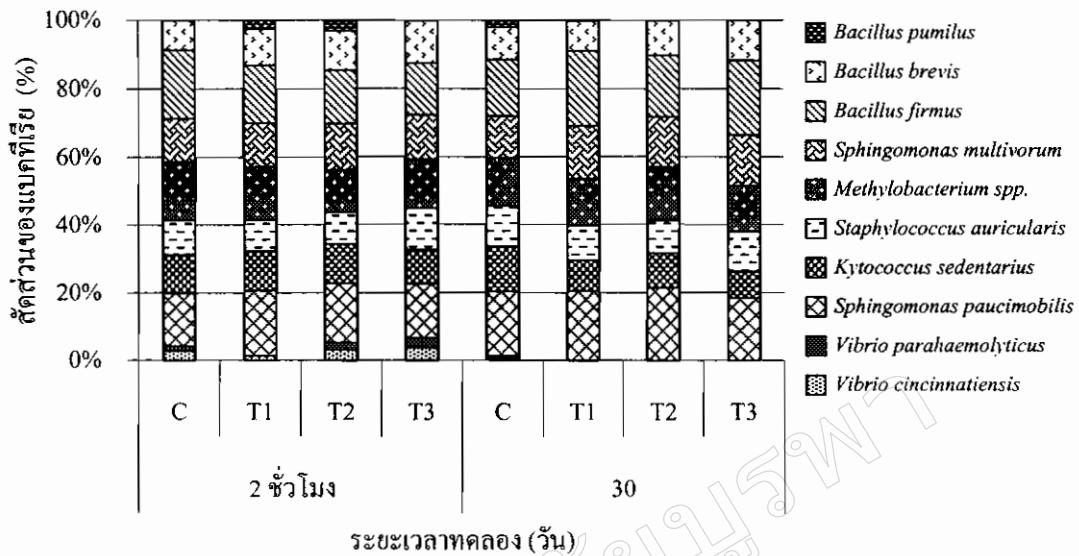
หลังจากเพาะเลี้ยงเป็นระยะเวลา 30 วันพบว่า *B. firmus* และ *Sphingomonas
paucimobilis* มีสัดส่วนเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ส่วนแบคทีเรียชนิดอื่น ๆ มีสัดส่วนค่อนข้างคงที่ยกเว้น
V. parahaemolyticus, *V. cincinnatiensis* และ *B. pumilus* มีสัดส่วนลดลงและสามารถตรวจพบได้
เฉพาะในชุดควบคุม โดยมีสัดส่วนเท่ากับ 0.95%, 0.47% และ 1.99% ตามลำดับ แสดงดังภาพที่ 54
เมื่อทำการทดสอบความด้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรคด้วยการเติม *V. harveyi*
สายพันธุ์ 002 พนว่าแบคทีเรียชนิดเด่นในช่วงเริ่มต้นการทดลองหลังจากเติม *V. harveyi* เป็นเวลา
2 ชั่วโมง คือ *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 (54.55 - 62.09%) รองลงคือ *B. firmus* (14.43 - 18.54%)
และ *Sphingomonas paucimobilis* (13.74 - 18.18%) แบคทีเรียที่พบส่วนน้อยได้แก่ *Sphingomonas
multivorum* (2.81 - 8.25%), *Methylobacterium* spp. (2.84 - 5.67%) และพบว่า *Staphylococcus
auricularis* (1.4%) สามารถตรวจพบได้เฉพาะชุดการทดลอง T3

หลังจากเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 เป็นเวลา 1 วันพบว่าปริมาณ *V. harveyi* ใน
น้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวหวานนาไม่ทั้ง 4 ชุดการทดลองมีแนวโน้มลดลงจนถึงสิ้นสุดการทดลอง
และสามารถตรวจพบแบคทีเรียชนิดอื่น ๆ ที่หายไปได้ตั้งแต่วันที่ 2 ของการทดสอบความด้านทาน
แบคทีเรียก่อโรคเป็นคืนไป ยกเว้น *B. pumilus* ซึ่งตรวจไม่พบตลอดระยะเวลาการทดลองหลังจาก
ที่ได้เติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ลงในน้ำ โดยในวันที่ 2 ของการทดสอบความด้านทานแบคทีเรีย^{ก่อโรค}
ก่อโรคพบว่าแบคทีเรียชนิดเด่นในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวหวานนาไม่ของทั้ง 4 ชุดการทดลอง
ได้แก่ *Sphingomonas paucimobilis* (17.13 - 22.13%), *B. firmus* (17.80 - 20.49%), *Sphingomonas
multivorum* (11.86 - 13.51%), *Methylobacterium* spp. (11.11 - 12.97%), *Staphylococcus*

auricularis (9.84 - 12.71%) *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 (5.41 - 11.48%), *B. brevis* (5.74 - 10.65%) และ *Kytococcus sedentarius* (3.69 - 10.59%) ส่วน *V. cincinniensis* และ *V. parahaemolyticus* สามารถตรวจพบได้ในชุดควบคุมเท่านั้นในสัดส่วน 2.05% และ 1.22% ตามลำดับ จากนั้นพบว่าสัดส่วนของแบคทีเรียแต่ละชนิดมีแนวโน้มค่อนข้างคงที่จนถึงวันที่ 10 ของการทดสอบความต้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรค โดยวันที่ 10 ของการทดสอบพบว่าแบคทีเรียชนิดเด่นในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ยังคงเป็น *Sphingomonas paucimobilis* (18.47 - 22.41%), *B. firmus* (16.56 - 20.98%), *Sphingomonas multivorum* (12.74 - 16.03%), *Methylobacterium* spp. (10.83 - 13.79%), *Staphylococcus auricularis* (9.55 - 11.21%), *B. brevis* (7.64 - 11.45%), *Kytococcus sedentarius* (7.01 - 9.79%) สำหรับ *V. cincinniensis* (7.01%) และ *V. parahaemolyticus* (4.46%) ข้างต้นตรวจพบได้เฉพาะในชุดควบคุมตลอดระยะเวลาการทดสอบ ส่วน *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 (5.73%) ในวันสุดท้ายของการทดสอบสามารถตรวจพบได้เฉพาะในชุดควบคุมเช่นเดียวกัน ดังแสดงในภาพที่ 55

สรุปได้ว่าแบคทีเรียในโอดิกพสมและยีสต์ในโอดิกพสมสามารถลดแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ใน Hepatopancreas-Intestine และน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ได้แต่ไม่มีผลต่อสัดส่วนของแบคทีเรียทางทะเลขนิคอัน ๆ

เมื่อทำการทดสอบความต้านทานโดยเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ลงในน้ำพบว่า น้ำไม่มีผลต่อสัดส่วนของแบคทีเรียทางทะเลใน Hepatopancreas-Intestine ของกุ้งขาวแวนนาไม้แต่เมื่อผลต่อสัดส่วนของแบคทีเรียทางทะเลในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้โดยเฉพาะในวันแรกของการเติม



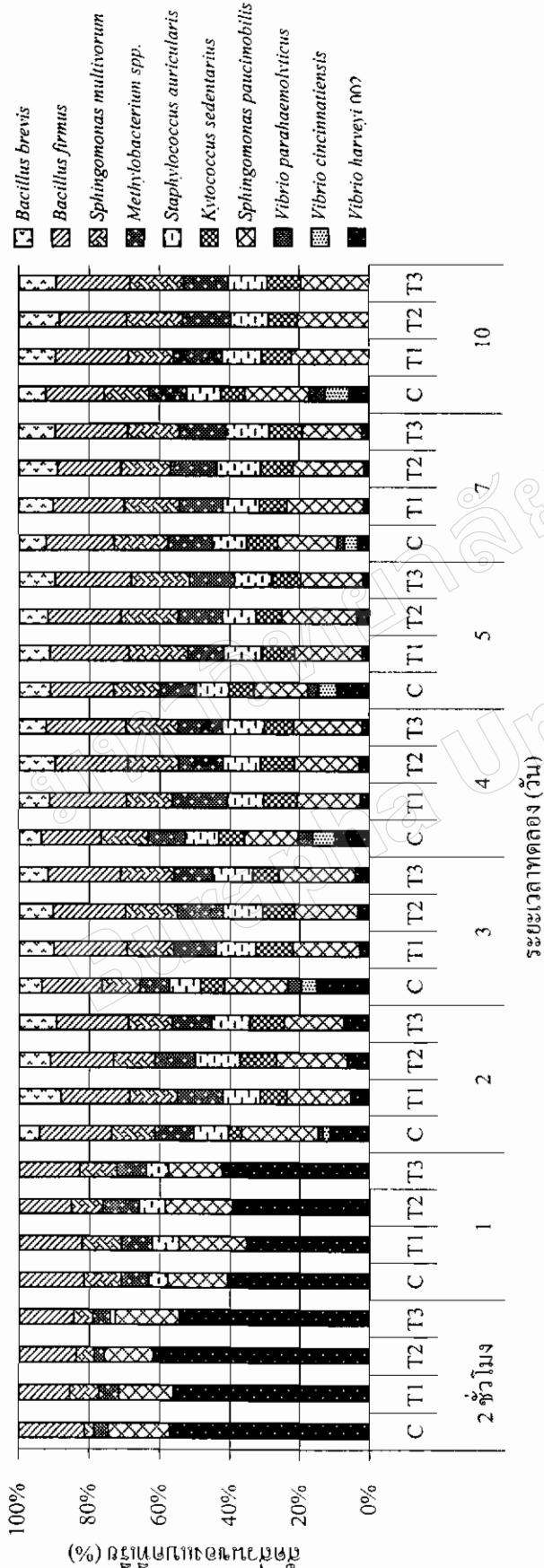
ภาพที่ 54 สัดส่วนและชนิดของแบคทีเรียทางทะเลในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ระยะ โภสตาวา 30 ก้อนทดสอบความต้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรค *V. harveyi* สายพันธุ์

002

หมายเหตุ C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโปรดไบโอดิกพสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโปรดไบโอดิกร่วมกับยีสต์โปรดไบโอดิกพสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์โปรดไบโอดิกพสม



ภาพที่ 55 ตัดส่วนแบ่งชนิดของแบคทีเรียทางเพศในน้ำที่ใช้เพาะเติบโตงำ蝓บนความด้านทางเคมีของยาปฏิชีวภัณฑ์

สายพันธุ์ 002

หมายเหตุ C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดสอบที่เติมแบบที่ใช้พิรุณ์ในโภชินิยม

T2 = ชุดการทดสอบที่เติมแบบที่ใช้พิรุณ์ในโภชินิยมโดยใช้กฤษณ์

T3 = ชุดการทดสอบที่เติมน้ำยาพิรุณ์ในโภชินิยม

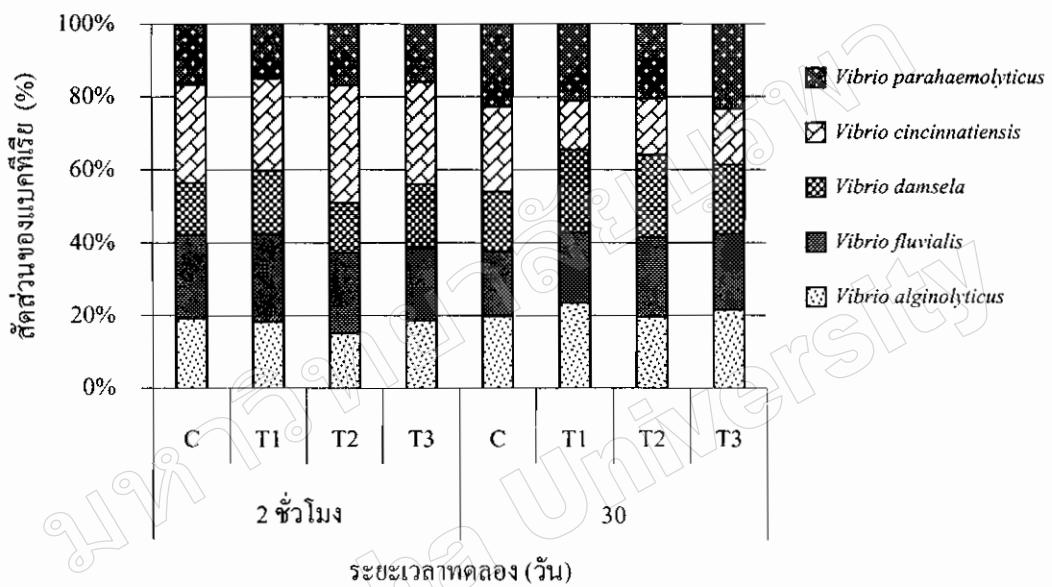
3.6.2 สัดส่วน (%) และชนิดของแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ใน Hepatopancreas-Intestine และน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาในระยะโพสตาวา 30 ที่เจริญบนอาหาร TCBS agar ในช่วงก่อนและหลังการทดสอบความทานต่อแบคทีเรียก่อโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002

3.6.2.1 สัดส่วน (%) และชนิดของแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ใน Hepatopancreas-Intestine ของกุ้งขาวแวนนาใน

จากการศึกษาผลของโพร์ไบโอดิกพสมและยีสต์โพร์ไบโอดิกพสมค่าชนิดและสัดส่วนของแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae พบว่าชนิดของแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ใน Hepatopancreas-Intestine ของกุ้งขาวแวนนาในในช่วงเริ่มต้นการทดลองสามารถจำแนกชนิดของแบคทีเรียได้ 5 ชนิด ได้แก่ *V. parahaemolyticus*, *V. cincinnatiensis*, *V. damsela*, *V. fluvialis* และ *V. alginolyticus* แบคทีเรียชนิดเด่นที่พบในชุดควบคุมและชุดที่เติมโพร์ไบโอดิกทั้ง 3 ชุด ในช่วงเริ่มต้นการทดลองได้แก่ *V. cincinnatiensis* (25.29 - 32.20%), *V. fluvialis* (20.00 - 24.14%), *V. alginolyticus* (15.25 - 19.23%), *V. damsela* (13.57 - 17.33%) และ *V. parahaemolyticus* (14.94 - 16.95%) ตามลำดับ หลังจากทำการเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 30 วันพบว่า *V. parahaemolyticus* และ *V. damsela* ของทั้ง 4 ชุดการทดลองมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยมีสัดส่วนเท่ากับ (20.44 - 23.42%) และ (16.31 - 22.68%) ในขณะที่ *V. cincinnatiensis* มีสัดส่วนลดลง (13.45 - 23.40%) ส่วน *V. fluvialis* และ *V. alginolyticus* มีสัดส่วนค่อนข้างคงที่โดยมีสัดส่วนเท่ากับ 17.73 - 21.90% และ 19.71 - 23.53% อย่างไรก็ตามสัดส่วนของแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ในชุดที่ได้รับโพร์ไบโอดิกทั้ง 3 ชุด คิดมาจากการประมาณของแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ที่มีปริมาณน้อยกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เมื่อทำการทดลองเป็นเวลา 30 วัน ดังแสดงในภาพที่ 56

เมื่อทำการทดสอบความต้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรคโดยการเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 พบว่าแบคทีเรียชนิดเด่นทั้ง 4 ชุดการทดลองหลังเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 เป็นเวลา 2 ชั่วโมง คือ *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 (58.14 - 62.5%), *V. damsela* (16.54 - 22.09%) และ *V. cincinnatiensis* (19.77 - 21.37%) ส่วน *Vibrio* ที่เหลืออีก 3 ชนิด ไม่สามารถตรวจพบได้ในช่วงนี้แต่สามารถตรวจพบได้ตั้งแต่วันที่ 1 ของการทดสอบความต้านทานแบคทีเรียก่อโรคเป็นต้นไป โดยพบว่าสัดส่วนของ *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 มีสัดส่วนค่อนข้างสูงจนถึงวันที่ 2 ของการทดสอบจากนั้นมีปริมาณลดลงจนถึงสิ้นสุดการทดลอง ในขณะที่สัดส่วนของ *Vibrio* แต่ละชนิดใน Hepatopancreas-Intstine ของกุ้งขาวแวนนาในมีสัดส่วนเพิ่มขึ้นและค่อนข้างคงที่ตั้งแต่วันที่ 4 ของการทดสอบความต้านทานแบคทีเรียก่อโรคเป็นต้นไป เมื่อสิ้นสุดการทดสอบความต้านทานพบว่า แบคทีเรียชนิดเด่นได้แก่ *V. cincinnatiensis* (22.77 - 24.47%), *V. damsela* (17.02 - 21.43%), *V. alginolyticus* (17.42 - 20.21%), *V. parahaemolyticus* (14.28 - 15.96%), *V. fluvialis* (10.00 -

14.05%) และ *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 (10.67 - 11.70%) ตามลำดับ อ่อนตัวตามสัดส่วนของแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ใน Hepatopancreas-Intestine ของกุ้งขาวแวนนาไม้ในชุดที่ได้รับไฟฟ้าโอดิคทั้ง 3 ชุด คิดมาจากการปริมาณที่มีค่าน้อยกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยมีค่าน้อยกว่าประมาณ 10 เท่า หลังจากทดลอง *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 เป็นเวลา 3 วัน จนถึงสิ้นสุดการทดลอง ดังแสดงในภาพที่ 57

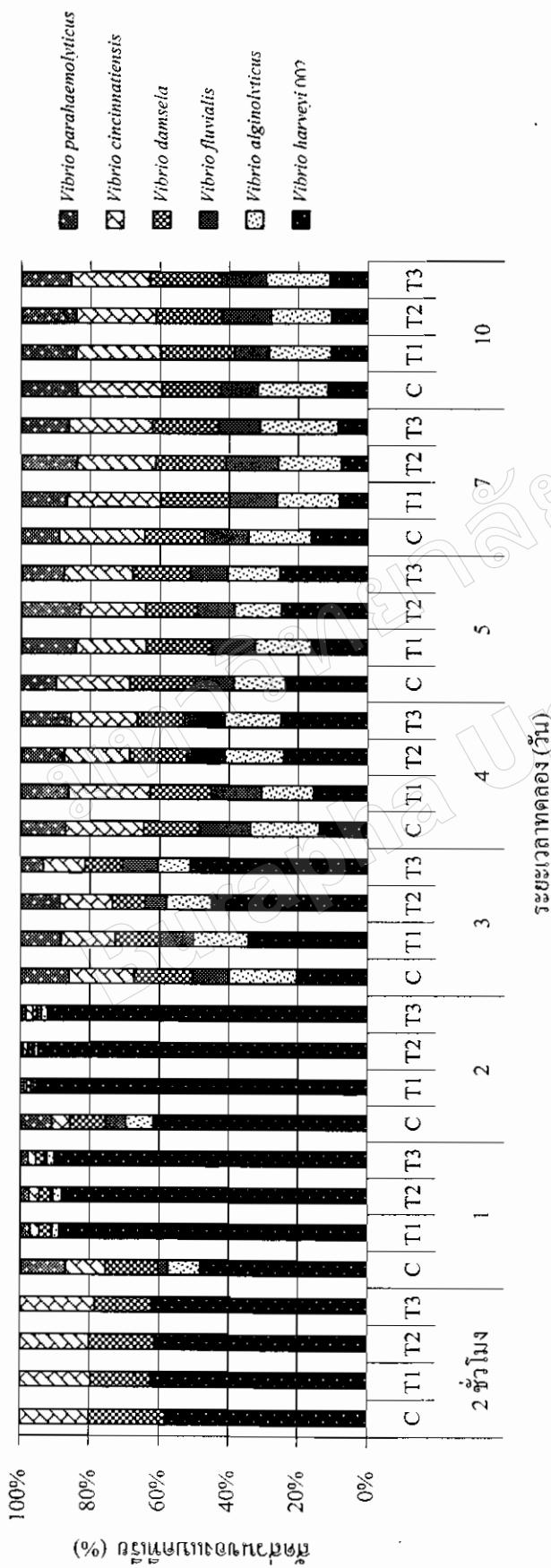


ภาพที่ 56 สัดส่วนและชนิดของแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ใน Hepatopancreas-Intestine ของกุ้งขาวแวนนาไม้ระยะไฟฟ้าคลื่น 30 บันอาหาร TCBS agar ก่อนทดสอบความต้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002

หมายเหตุ C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียไฟฟ้าโอดิคผสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียไฟฟ้าโอดิคผสมร่วมกับยีสต์ไฟฟ้าโอดิคผสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์ไฟฟ้าโอดิคผสม



ภาพที่ 57 สัดส่วนและชนิดของแบคทีเรียวงศ์ Vibronaceae ใน Hepatopancreas-Intestine ของกุ้งขาวน้ำไม้ระบะ โพสต์ว่า 30 บันดาหาร TCBS agar หลังทดสอบความล้านาณต่อเบนทีเรย์กอร์โอด *V. harveyi* สายพันธุ์ 007

หมายเหตุ C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดสอบเพื่อติมแบบพิรีฟอร์ม ไม่ติดผล
 T2 = ชุดการทดสอบเพื่อติมแบบพิรีฟอร์ม ไม่ติดผลซึ่งร่วมกับภูมิคุ้มกันต์ฟอร์ม ไม่ติดผลซึ่ง
 T3 = ชุดการทดสอบเพื่อติมยีสต์ฟอร์ม ไม่ติดผล

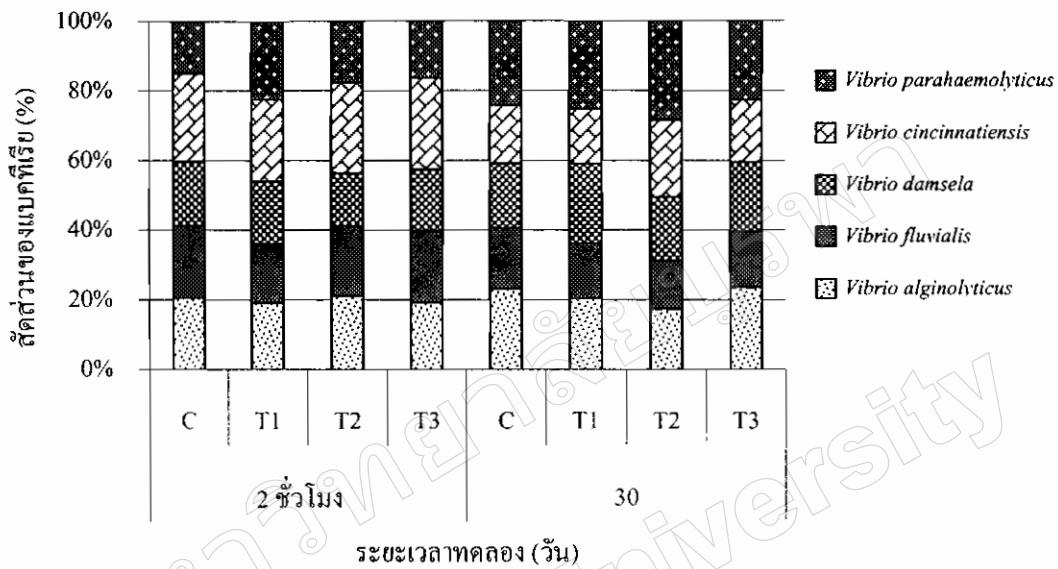
3.6.2.2 สัดส่วน (%) และชนิดของแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาววนนาไม่ระยะโพสตาวา 30

สำหรับสัดส่วนและชนิดของแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาววนนาไม่ในช่วงก่อนการเดิน *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 สามารถจำแนกชนิดของแบคทีเรียได้ 5 ชนิด เช่นเดียวกับที่พบใน Hepatopancreas-Intestine โดยแบคทีเรียนิดเด่นในช่วงเริ่มต้นการทดลอง ของทั้ง 4 ชุดการทดลอง ได้แก่ *V. cincinniensis* (23.60 - 26.03%), *V. parahaemolyticus* (14.96 - 22.47%), *V. fluvialis* (16.85 - 20.56%), *V. alginolyticus* (19.10 - 20.56%) และ *V. damsela* (15.29 - 18.69%) ตามลำดับ เมื่อทำการทดลองเป็นเวลา 30 วัน พบว่า *V. parahaemolyticus* และ *V. alginolyticus* มีสัดส่วนเพิ่มมากขึ้น โดยมีค่าเท่ากับ 22.68 - 28.44% และ 17.43 - 23.53% ในขณะที่ *V. damsela* มีสัดส่วนค่อนข้างคงที่ (18.35 - 22.89%) ส่วน *V. cincinniensis* และ *V. fluvialis* มีแนวโน้มลดลง โดยมีสัดส่วนเท่ากับ (15.67 - 22.02%) และ (13.76 - 17.32%) อย่างไรก็ตามสัดส่วนของแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ในชุดที่ได้รับโพรไบโอติกทั้ง 3 ชุดการทดลองคำนวณมาจากปริมาณที่น้อยกว่าในชุดควบคุมประมาณ 100 เท่า ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ดังแสดงในภาพที่ 58

สำหรับชนิดของแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae หลังเดิน *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 จำแนกได้เป็น 6 ชนิดโดยมี *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 เพิ่มเข้ามาอีก 1 ชนิด โดยหลังจากเดิน *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 เป็นเวลา 2 ชั่วโมง พบว่าชนิดของแบคทีเรียในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาววนนาไม่ทั้งชุดควบคุมและชุดที่เดินโพรไบโอติก (T1, T2 และ T3) เป็น *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ทั้งหมด 100% และมีสัดส่วนค่อนข้างสูงจนถึงวันที่ 2 ของการทดสอบความด้านทานแบคทีเรียก่อโรค และลดลงในวันที่ 3 ของการทดสอบและมีสัดส่วนค่อนข้างคงที่ไปจนสิ้นสุดการทดสอบความด้านทาน โดยพบว่า *V. harveyi* เป็นแบคทีเรียนิดเด่นที่พบในน้ำของทั้ง 4 ชุดการทดลองตลอดระยะเวลาการทดสอบความด้านทานแบคทีเรียก่อโรคเป็นเวลา 10 วัน ดังแสดงในภาพที่ 59 อย่างไรก็ตามสัดส่วนของแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาววนนาไม่ในชุดที่ได้รับโพรไบโอติกทั้ง 3 ชุด คำนวณมาจากปริมาณที่น้อยกว่าชุดควบคุมประมาณ 10 เท่า ตั้งแต่วันที่ 2 ของการทดสอบความด้านทานแบคทีเรียก่อโรคไปจนถึงวันสิ้นสุดการทดลอง โดยมีปริมาณน้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

สรุปได้ว่าแบคทีเรียโพรไบโอติกผสมและยีสต์โพรไบโอติกผสมที่เดินลงในอาหารกุ้งขาววนนาไม่สามารถตัดความคุมปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ใน Hepatopancreas-Intestine และน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาววนนาไม่ได้แต่ไม่มีผลต่อสัดส่วนของแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae แต่ละชนิด

เมื่อเติม *V. harveyi* พบร่วมกับมีผลต่อปริมาณแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ใน Hepatopancreas-Intestine และน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาใน โดยทำให้สัดส่วนของแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ลดลง

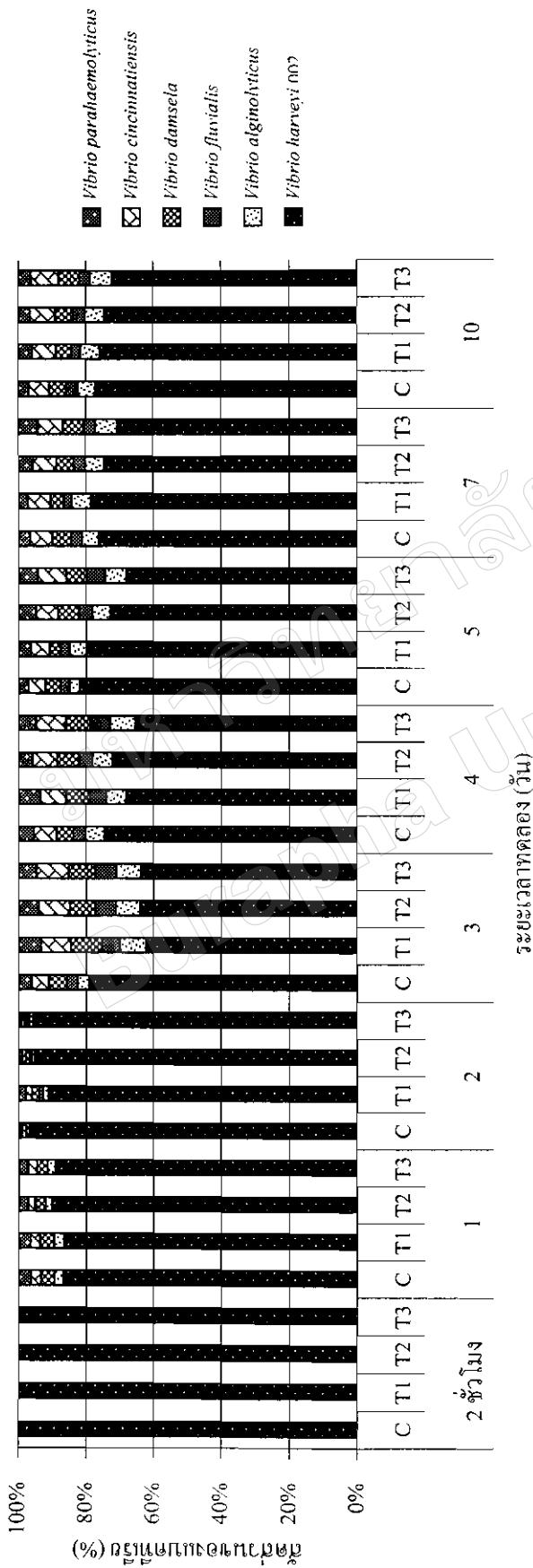


ภาพที่ 58 สัดส่วนและชนิดของแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาใน ระยะโพสตราวา 30 บันอาหาร TCBS agar ก่อนทดสอบความต้านทานต่อบакทีเรียก่อโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002.

หมายเหตุ C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพรไบโอติกผสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพรไบโอติกร่วมกับยีสต์โพรไบโอติกผสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์โพรไบโอติกผสม



ภาพที่ 59 สัดส่วนและชนิดของแบคทีเรียวงศ์ Vibionaceae ในน้ำที่ใช้พะทุสีเหลืองจากน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยา 30 บันดาหาร TCBS agar หลังทดสอบความต้านทานต่อแบคทีเรียกรอ *V. harveyi* ตามพัฒนา 002

หมายเหตุ C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดสอบที่เติมแบคทีเรียพร้อมในโถตีกผง

T2 = ชุดการทดสอบที่เติมแบคทีเรียพร้อมในโถตีกผงซึ่งต้องปรุงในอุตสาหกรรม

T3 = ชุดการทดสอบที่เติมแบคทีเรียพร้อมในโถตีกผง

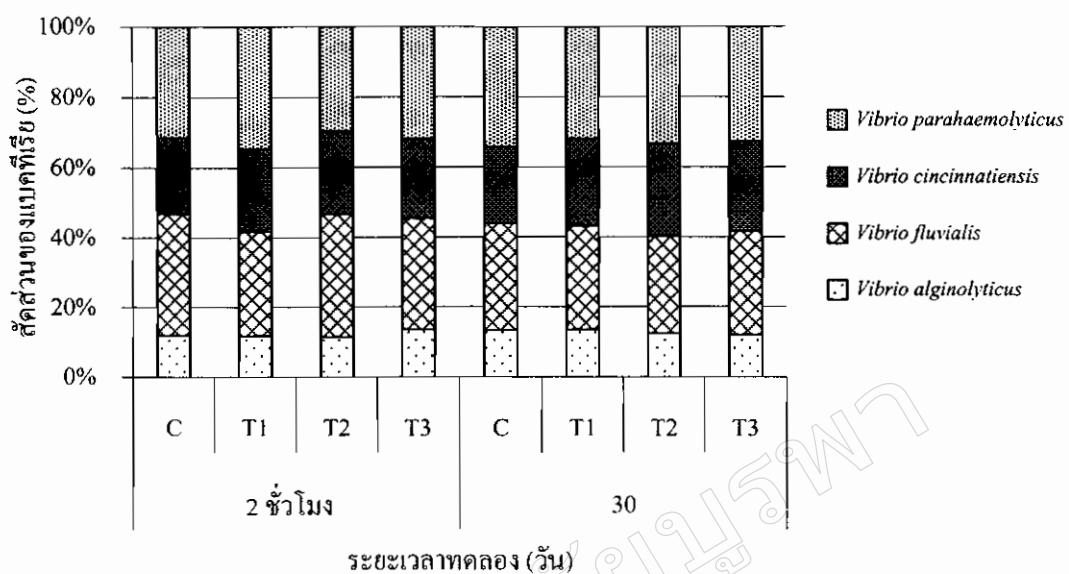
3.6.3 สัดส่วน (%) ของ *V. harveyi* และแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ *V. harveyi* ใน Hepatopancreas-Intestine และน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาในระยะโพสลาวา 30 ที่เจริญบนอาหาร VHA ในช่วงก่อนและหลังการทดลองความต้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002

3.6.3.1 สัดส่วน (%) ของ *V. harveyi* และแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ *V. harveyi* ใน Hepatopancreas-Intestine ของกุ้งขาวแวนนาในระยะโพสลาวา 30

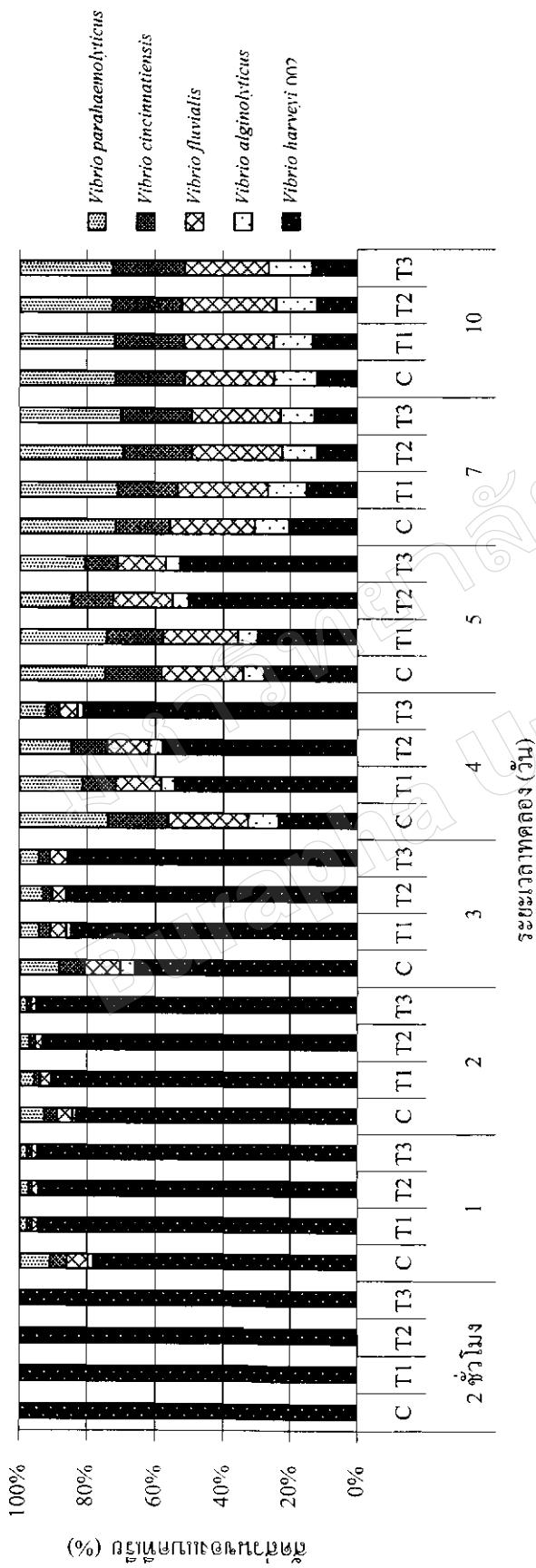
จากการศึกษาผลของโพรไนโอดิกต่อสัดส่วนของ *V. harveyi* และแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ *V. harveyi* ใน Hepatopancreas ของกุ้งขาวแวนนาในพบว่าในช่วงเริ่มต้นการทดลองก่อนการทดสอบความต้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรคของกุ้งขาวแวนนาในพบว่าไม่สามารถตรวจพบ *V. harveyi* ใน Hepatopancreas ของกุ้งขาวแวนนาไม่แต่สามารถตรวจพบแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ *V. harveyi* บนอาหาร VHA ได้ 4 ชนิด คือ

V. alginolyticus, *V. fluvialis*, *V. parahaemolyticus* และ *V. cincinnatiensis* โดยแบคทีเรียนิดเด่นใน Hepatopancreas-Intestine ของกุ้งขาวแวนนาในในช่วงเริ่มต้นการทดลองหลังจากเลี้ยงด้วยโพรไนโอดิกเป็นเวลา 2 ชั่วโมง คือ *V. fluvialis* (30.00 - 35.25%), *V. parahaemolyticus* (29.51-34.55%), *V. cincinnatiensis* (21.69 - 23.77%) และ *V. alginolyticus* (11.82 - 13.64%) เมื่อทำการทดลองเป็นเวลา 30 วันพบว่าแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ *V. harveyi* มีสัดส่วนเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยและค่อนข้างคงที่ อย่างไรก็ตามสัดส่วนของแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ *V. harveyi* ใน Hepatopancreas-Intestine ของกุ้งขาวแวนนาในในชุดที่ได้รับโพรไนโอดิกทั้ง 3 ชุด คิดมาจากการปริมาณที่น้อยกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยมีปริมาณน้อยกว่าประมาณ 10 เท่า ในวันที่ 30 ของการทดลอง ดังแสดงในภาพที่ 60

เมื่อทำการทดสอบความต้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรคโดยเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 พบว่าแบคทีเรียนิดเด่นใน Hepatopancreas-Intestine ของกุ้งขาวแวนนาในในชุดควบคุม และชุดที่เติมโพรไนโอดิกทั้ง 3 ชุด หลังจากเติมเป็นเวลา 2 ชั่วโมง คือ *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 โดยมีสัดส่วนเท่ากับ 100% และพบว่าบังคับมีสัดส่วนมากถูกไปจนถึงวันที่ 5 ของการทดสอบความต้านทานแบคทีเรียก่อโรค และลดลงในวันที่ 7 และคงที่ไปจนถึงวันที่ 10 ของการทดสอบความต้านทานแบคทีเรียก่อโรค ดังแสดงในภาพที่ 61 อย่างไรก็ตามสัดส่วนของ *V. harveyi* และแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ *V. harveyi* ใน Hepatopancreas-Intestine ของกุ้งขาวแวนนาในในชุดที่ได้รับโพรไนโอดิกทั้ง 3 ชุด คิดมาจากการปริมาณที่มีค่าน้อยกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)



ภาพที่ 60 ตัดส่วนของแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ *V. harveyi* ใน Hepatopancreas-Intestine ของกุ้งขาวแวนนาในระยะโพสลาวา 30 บนอาหาร VHA ก่อนทดสอบความต้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002
หมายเหตุ C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียไฟฟ์ไบโอดีเจส์ 3002
T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียไฟฟ์ไบโอดีเจส์ 3002 ร่วมกับยีสต์ไฟฟ์ไบโอดีเจส์
T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์ไฟฟ์ไบโอดีเจส์



ภาพที่ 61 สัดส่วนของ *V. harveyi* และแบคทีเรียวงศ์ Vibionaceae ชนิดตื้น ๆ ที่มีใน *V. harveyi* ใน Hepatopancreas ของกุ้งขาวเวเนนา "มาราบะ" โพสตัว 30 ปานอาหาร VHA หลังทดสอบความด้านทางตอนบนของตัวเรียกอีกราย ไพรี Harveyi สายพันธุ์ 002

หมายเหตุ C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียไพรี Harveyi ไม่ติดผงฟาม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียไพรี Harveyi ไม่ติดผงฟาม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์ไพรี Harveyi ไม่ติดผงฟาม

3.6.3.2 สัดส่วน (%) ของ *V. harveyi* และแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ *V. harveyi* ในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาในระยะโพสตาวา 30

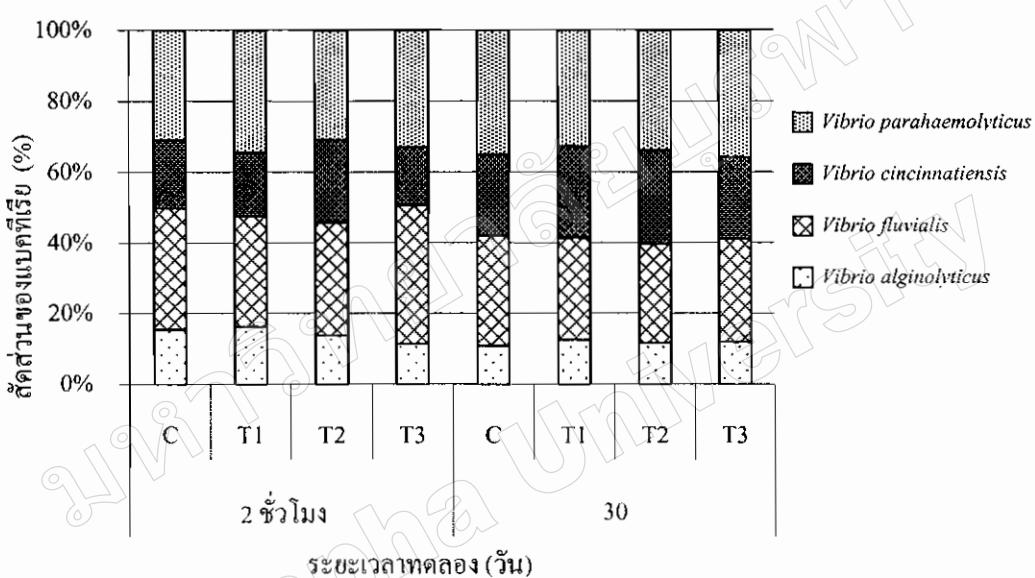
สำหรับสัดส่วนของ *V. harveyi* และแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ *V. harveyi* ในช่วงก่อนการทดสอบความด้านทานโรคจาก *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 พบว่าไม่สามารถตรวจพบ *V. harveyi* ในน้ำที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม่ของชุดควบคุม และชุดที่เติมไฟร์ไบโอดิกทั้ง 3 ชุด (T1, T2 และ T3) จนถึงวันที่ 30 ของการทดลอง แต่สามารถตรวจพบแบคทีเรีย 4 ชนิด เช่นเดียวกับที่พบใน Hepatopancreas-Intestine โดยแบคทีเรียชนิดเด่นที่ตรวจพบในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม่หลังจากเลี้ยงด้วยไฟร์ไบโอดิกเป็นเวลา 2 ชั่วโมง ได้แก่ *V. fluvialis* (31.15 - 39.24%), *V. parahaemolyticus* (30.82 - 34.43%), *V. cincinnatiensis* (16.46 - 23.40%) และ *V. alginolyticus* (11.39 - 16.39%) เมื่อทำการทดสอบเป็นระยะเวลา 30 วันพบว่า สัดส่วนของแบคทีเรียมีการเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก อย่างไรก็ตามสัดส่วนของแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ *V. harveyi* ในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงของชุดที่ได้รับไฟร์ไบโอดิกทั้ง 3 ชุด คิดมาจากการปริมาณที่น้อยกว่าชุดควบคุมประมาณ 10 เท่า และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ดังแสดงในภาพที่ 62

เมื่อทำการทดสอบความสามารถในการต้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรคของกุ้งขาวแวนนาไม่โดยการเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ลงไว้ในน้ำพบว่าหลังจากเติมเป็นเวลา 2 ชั่วโมง แบคทีเรียชนิดเด่นในน้ำที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม่ของทั้ง 4 ชุด คือ *V. harveyi* โดยมีสัดส่วนเท่ากัน 100% และไม่สามารถตรวจพบแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ บนอาหาร VHA ในวันที่ 1 ของการทดสอบความด้านทานแบคทีเรียก่อโรคพบว่า *V. harveyi* มีสัดส่วนลดลงเพียงเล็กน้อยและยังคงมีสัดส่วนสูงสุดจนถึงสิ้นสุดการทดสอบความด้านทานแบคทีเรียก่อโรค ส่วนแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ที่หายไป สามารถตรวจพบได้ตั้งแต่วันที่ 1 ของการทดสอบเป็นต้นไป โดยพบในสัดส่วนที่น้อยกว่า 10% ตลอดการทดลอง ดังแสดงในภาพที่ 63 แต่อย่างไรก็ตามสัดส่วนของแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ *V. harveyi* ในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม่ในชุดที่ได้รับไฟร์ไบโอดิกทั้ง 3 ชุด คำนวณมาจากปริมาณที่น้อยกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยมีปริมาณน้อยกว่าชุดควบคุมประมาณ 10 เท่า ตั้งแต่วันที่ 2 หลังจากเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 จนถึงวันที่ 10 ของการทดสอบความด้านทาน แบคทีเรียก่อโรค

สรุปได้ว่าแบคทีเรียไฟร์ไบโอดิกผสมและยีสต์ไฟร์ไบโอดิกผสมที่เติมลงในอาหารกุ้งขาวแวนนาไม่ มีผลต่อสัดส่วนของแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่

V. harveyi ใน Hepatopancreas-Intestine และน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ในช่วงก่อนทดสอบความด้านทานแบคทีเรียก่อโรค

เมื่อทดสอบความด้านทานโดยเดิม *V. harveyi* พบร่วมกับสัดส่วนของแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ *V. harveyi* ใน Hepatopancreas-Intestine และน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ที่เจริญบนอาหาร VHA โดยทำให้สัดส่วนของแบคทีเรียวงศ์ Vibrionaceae ชนิดอื่น ๆ ลดลง

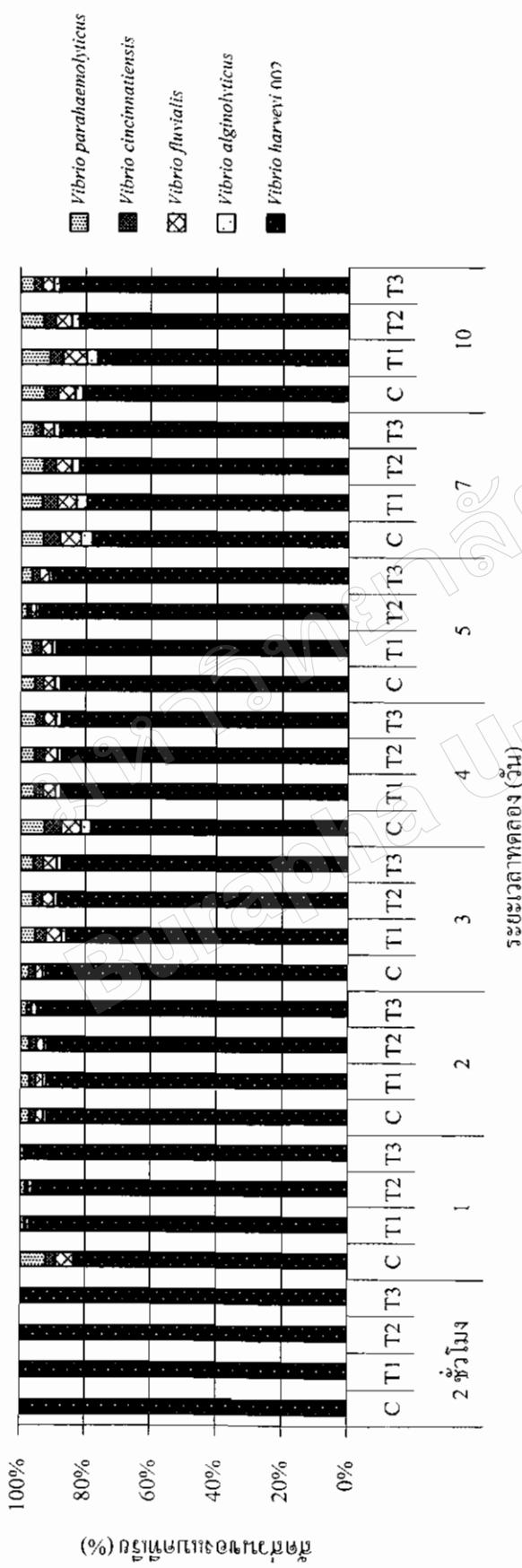


ภาพที่ 62 สัดส่วนของแบคทีเรีย *Vibrio* ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ *V. harveyi* ในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ระยะโพสตราวา 30 บันอาหาร VHA ก่อนทดสอบความด้านทานต่อบาคทีเรียก่อโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002

หมายเหตุ C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพร์ในโอดิกผสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพร์ในโอดิกผสมร่วมกับยีสต์โพร์ในโอดิกผสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์โพร์ในโอดิก



ภาพที่ 63 ตัวส่วนของ *V. harveyi* และแบคทีเรียวงศ์ Vibronaceae ชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ *V. harveyi* ในน้ำที่ตื้นพื้นที่อยู่ทางแนวชายฝั่งทะเลในประเทศไทย 30 นาทีอาหาร VHA หลังทดสอบความด้านทานต่อบาคทีเรียที่เรียกว่า *V. harveyi* สายพันธุ์ 002
 หมายเหตุ C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่ตีนแบบที่เรียกว่า ไบโอดิฟฟัล
 T2 = ชุดการทดลองที่ตีนแบบที่เรียกว่า ไบโอดิฟฟัลที่ต้องการให้ตีนยังคงมีสีฟ้าขาว ไบโอดิฟฟัล
 T3 = ชุดการทดลองที่ตีนยังคงมีสีฟ้าขาว ไบโอดิฟฟัล

3.7 การศึกษาประสิทธิภาพของแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกสมและยีสต์โพร์ไบโอดิกสมในรูปการทำงานแบบแซ่เยือกแข็ง ต่อคุณสมบัติทางกายภาพของน้ำ

จากการศึกษาประสิทธิภาพของโพร์ไบโอดิกชนิดต่าง ๆ ต่อคุณสมบัติทางกายภาพของน้ำในบ่อเพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ โดยทำการตรวจวัดคุณภาพน้ำทางกายภาพ ได้แก่ ความชื้นค่าความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ อุณหภูมิ และความเค็ม โดยเก็บตัวอย่างน้ำ 2 ช่วงเวลา คือ 5:00 และ 14:00 น. ได้ผลการทดลองดังนี้

3.7.1 ค่าความเป็นกรด-ด่าง

ค่าความเป็นกรด-ด่าง ของน้ำที่ใช้เลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ เวลา 5:00 น. ของชุดควบคุม ชุดที่เติมแบคทีเรียโพร์ไบโอดิค (T1) ชุดที่เติมแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกร่วมกับยีสต์โพร์ไบโอดิค (T2) และชุดที่เติมยีสต์โพร์ไบโอดิค (T3) ในช่วงเริ่มต้นการทดลองมีค่าเท่ากัน 8.34 ± 0.10 , 8.30 ± 0.06 , 8.36 ± 0.04 และ 8.29 ± 0.04 ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) หลังจากนั้นค่าความเป็นกรด-ด่าง ของน้ำที่ใช้เลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ในชุดควบคุมและชุดที่เติมโพร์ไบโอดิคทั้ง 3 ชุดมีแนวโน้มลดลงในวันที่ 14 ของการทดลอง และมีค่าค่อนข้างคงที่ไปจนถึงวันที่ 30 ของการทดลอง โดยชุดควบคุม ชุด T1 ชุด T2 และชุด T3 มีค่าเท่ากัน 8.28 ± 0.02 , 8.26 ± 0.62 , 8.23 ± 0.01 และ 8.21 ± 0.04 ตามลำดับ ซึ่งนี่ค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

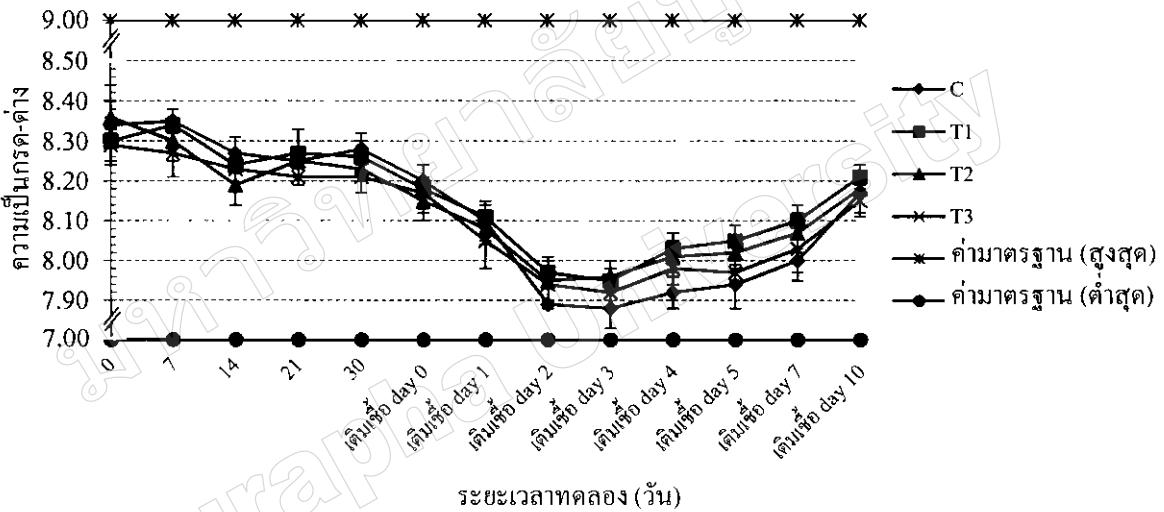
เมื่อทดสอบความด้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรคของกุ้งขาวแวนนาไม้โดยการเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ลงไปในน้ำ พบร่วงทั้ง 4 ชุดการทดลองมีค่าความเป็นกรด-ด่างลดลงจนถึงวันที่ 3 ของการทดสอบความด้านทานและเพิ่มขึ้นอีกครั้งจนถึงวันที่ 10 ของการทดสอบ โดยในวันที่ 10 ของการทดสอบความด้านทานแบคทีเรียก่อโรคพบว่าในชุดควบคุม ชุด T1, ชุด T2 และชุด T3 มีค่าเท่ากัน 8.17 ± 0.04 , 8.21 ± 0.03 , 8.18 ± 0.06 และ 8.15 ± 0.04 ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังแสดงในภาพที่ 64

ส่วนค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำที่ใช้เลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ เวลา 14:00 น. พบร่วงในแต่ละชุดการทดลองมีค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำสูงกว่า เวลา 5:00 น. โดยในช่วงเริ่มต้นการทดลองพบว่าในชุดควบคุม ชุด T1, ชุด T2 และชุด T3 มีค่าเท่ากัน 8.45 ± 0.03 , 8.43 ± 0.07 , 8.39 ± 0.05 และ 8.40 ± 0.06 ตามลำดับ จากนั้นมีค่าเล็กน้อยในวันที่ 14 จนถึงวันที่ 21 ของการทดลองและเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในวันที่ 30 ของการทดลอง โดยในชุดควบคุม ชุด T1, ชุด T2 และชุด T3 มีค่าเท่ากัน 8.40 ± 0.02 , 8.39 ± 0.04 , 8.37 ± 0.02 และ 8.35 ± 0.05 ตามลำดับ เมื่อทดสอบความด้านทานแบคทีเรียก่อโรคพบว่าค่าความเป็นกรดด่างของน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงทั้ง 4 ชุดการทดลองมีแนวโน้มลดลงและเพิ่มขึ้นโดยในวันที่ 10 ของการทดสอบความด้านทานแบคทีเรียก่อโรคพบว่าค่าความเป็น

กรด-ค่างของชุดควบคุม ชุด T1, ชุด T2 และชุด T3 มีค่าเท่ากัน 8.28 ± 0.04 , 8.32 ± 0.04 , 8.30 ± 0.06 และ 8.26 ± 0.02 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)
ดังแสดงในภาพที่ 65

เมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำสำหรับการเพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไน
พบว่าค่าความเป็นกรด-ค่างของทั้ง 4 ชุดการทดลองที่วัดได้ ณ เวลา 5:00 และ 14:00 น. มีค่าอยู่
ในช่วงมาตรฐานคือมีค่าความเป็นกรดค่างอยู่ระหว่าง 7 - 9

สรุปได้ว่าแบบที่เรียกโพร์ไนโอดิกพสมและยีสต์โพร์ไนโอดิกพสมที่ใช้ในการ
เพาะเลี้ยงครัสต์ไม่มีผลต่อกำลังความเป็นกรด-ค่างของน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยง



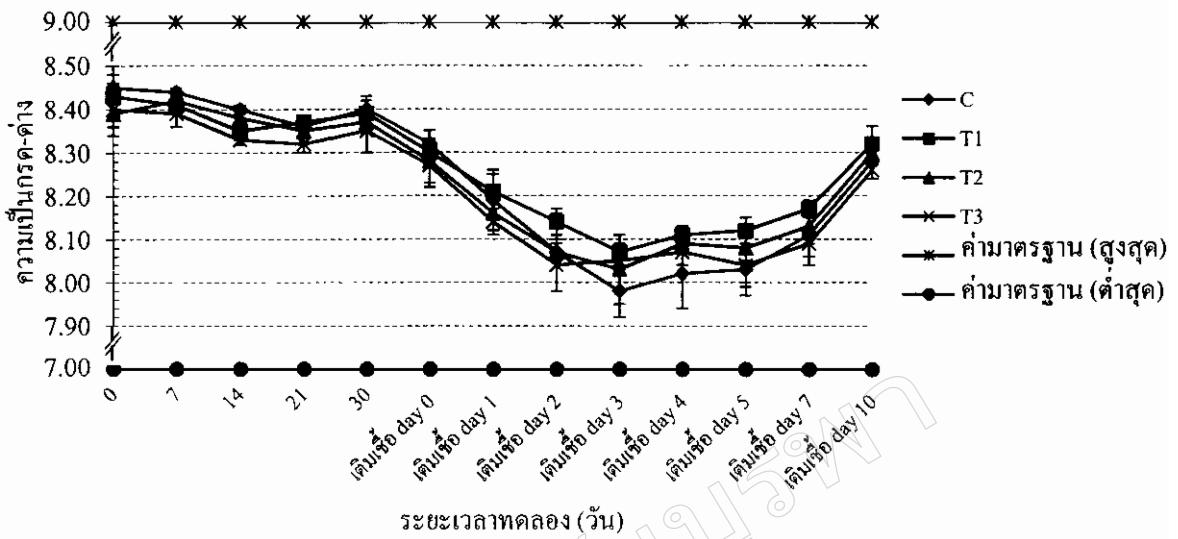
ภาพที่ 64 ค่าความเป็นกรด-ค่างของน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไนระยะโพสต์วาร์ 30 ในช่วง
ก่อนและหลังการทดสอบความด้านทานต่อแบบที่เรียกว่าโโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002
ณ เวลา 5:00 น.

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบบที่เรียกโพร์ไนโอดิกพสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบบที่เรียกโพร์ไนโอดิกพสมร่วมกับยีสต์โพร์ไนโอดิกพสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์โพร์ไนโอดิกพสม



ภาพที่ 65 ค่าความเป็นกรด-ค่างของน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ระยะโพสลาวาในช่วงก่อนและหลังการทดสอบความต้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ณ เวลา 14:00 น.

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกผสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกผสมร่วมกับยีสต์โพร์ไบโอดิกผสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์โพร์ไบโอดิกผสม

3.7.2 ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (DO)

ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ ณ เวลา 5:00 น. ของชุดควบคุม ชุดที่เติมแบคทีเรียโพร์ไบโอดิก (T1) ชุดที่เติมแบคทีเรียโพร์ไบโอดิกร่วมกับยีสต์โพร์ไบโอดิก (T2) และชุดที่เติมยีสต์โพร์ไบโอดิก (T3) ในวันเริ่มต้นมีค่าเท่ากับ 6.15 ± 0.03 , 6.12 ± 0.05 , 6.09 ± 0.08 และ 6.10 ± 0.04 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) จากนั้น ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำของทั้ง 4 ชุดการทดลองมีแนวโน้มลดลงจนถึงวันที่ 21 ของการทดลอง และเพิ่มขึ้นในวันที่ 30 ของการทดลอง โดยในวันที่ 30 ของการทดลอง ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ ของชุดควบคุม ชุด T1, ชุด T2 และชุด T3 มีค่าเท่ากับ 6.10 ± 0.03 , 6.09 ± 0.06 , 6.05 ± 0.05 และ 6.07 ± 0.03 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

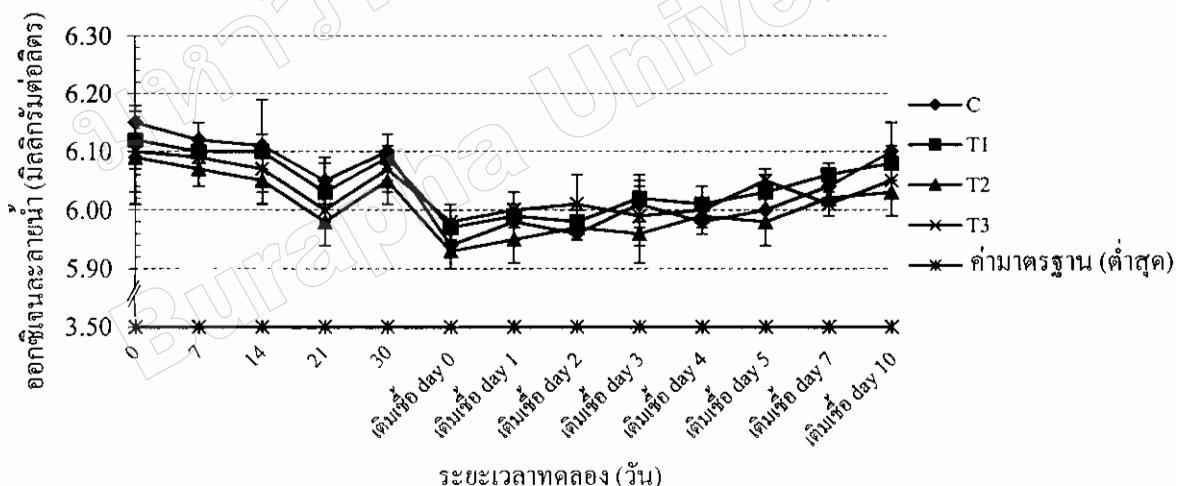
เมื่อทดสอบความต้านทานแบคทีเรียก่อโรคพบว่าทำให้ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ ของทั้ง 4 ชุดการทดลองลดลงและมีค่าเพิ่มขึ้นอีกรอบในวันที่ 10 ของการทดสอบความต้านทาน

โดยในชุดควบคุม ชุด T1, ชุด T2 และชุด T3 มีค่าเท่ากับ 6.10 ± 0.06 , 6.08 ± 0.03 , 6.03 ± 0.04 และ 6.05 ± 0.03 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังแสดงในภาพที่ 66

สำหรับปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ ณ เวลา 14:00 น. ของแต่ละชุดการทดลองนั้นมีค่าค่อนข้างใกล้เคียงและมีแนวโน้มเป็นไปในทางเดียวกันกับปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ ณ เวลา 5:00 น. โดยในช่วงเริ่มต้นการทดลองพบว่าในชุดควบคุม และชุดที่เติมไฟร์ไบโอดิกทั้ง 3 ชุดมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ตลอดระยะเวลาการทดลอง ดังแสดงในภาพที่ 67

เมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำที่เหมาะสมสำหรับการเพาะเลี้ยงกุ้งขาว แนะนำไม่พบว่าปริมาณออกซิเจนละลายน้ำที่วัดได้ ณ เวลา 5:00 และ 14:00 น. ของทั้ง 4 ชุดการทดลองมีค่าอยู่ในช่วงมาตรฐานคือมากกว่า 3.5 มิลลิกรัมต่อลิตร

สรุปได้ว่าแบบที่เรียกไฟร์ไบโอดิกผสมและยีสต์ไฟร์ไบโอดิกผสมที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงครั้งนี้ไม่มีผลต่อปริมาณออกซิเจนละลายน้ำในบ่อเพาะเลี้ยงเมื่อเทียบกับชุดควบคุม แต่อย่างไรก็ตามพบว่ายังมีค่าอยู่ในช่วงที่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงกุ้ง



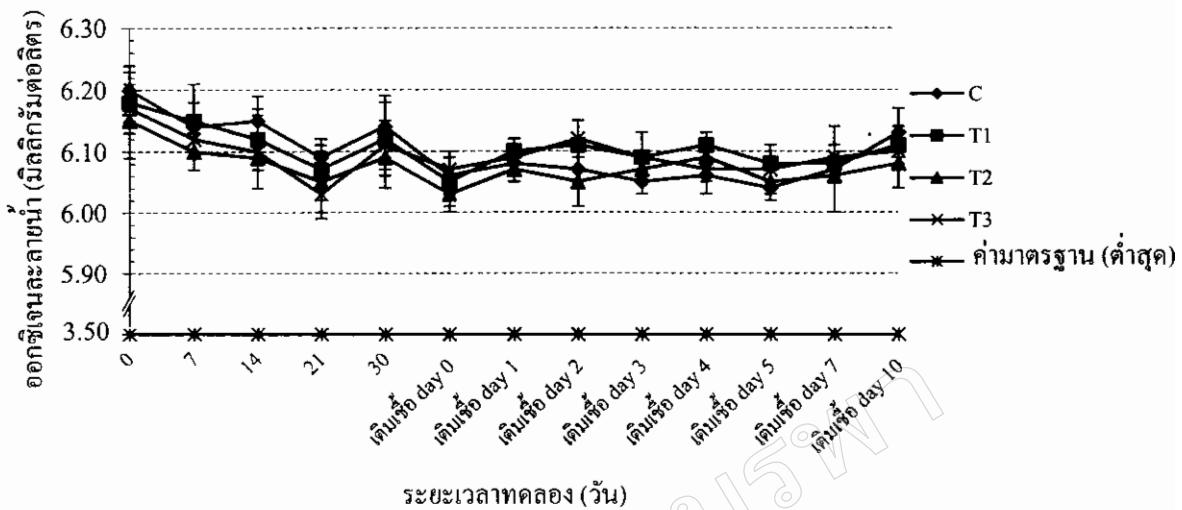
ภาพที่ 66 ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแนะนำในระยะโพสลาวา 30 ในช่วงก่อนและหลังการทดลองความต้านทานต่อแบบที่เรียกว่าโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ณ เวลา 5:00 น.

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบบที่เรียกไฟร์ไบโอดิกผสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบบที่เรียกไฟร์ไบโอดิกผสมและยีสต์ไฟร์ไบโอดิกผสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์ไฟร์ไบโอดิกผสม



ภาพที่ 67 ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ระยะโพสลาวา 30 ในช่วงก่อนและหลังการทดสอบความด้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ณ เวลา 14:00 น.

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียไฟฟ์ไบโอดิกผสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียไฟฟ์ไบโอดิกผสมและยีสต์ไฟฟ์ไบโอดิกผสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์ไฟฟ์ไบโอดิกผสม

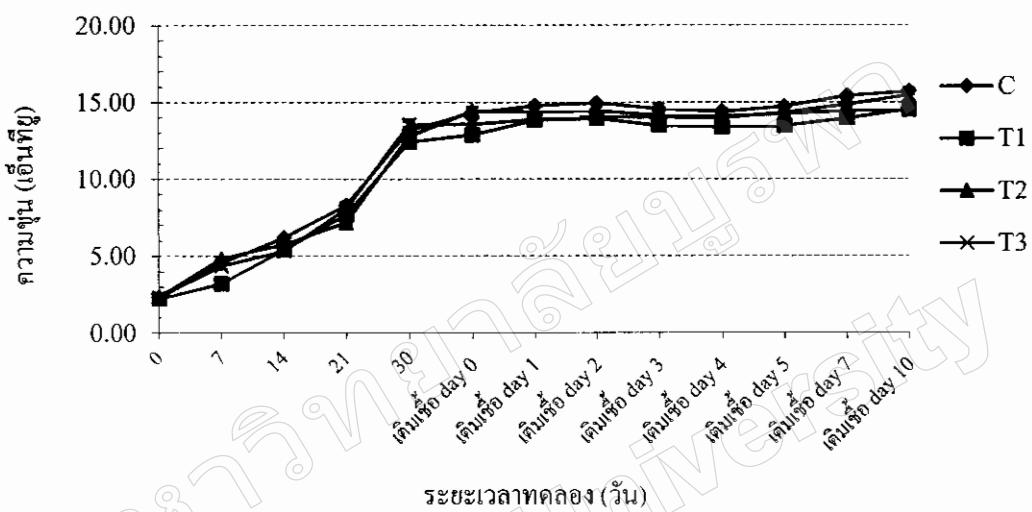
3.7.3 ความชื้น

ค่าความชื้นของน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ ณ เวลา 5:00 น. ของชุดควบคุม ชุดที่เติมแบคทีเรียไฟฟ์ไบโอดิก (T1) ชุดที่เติมแบคทีเรียไฟฟ์ไบโอดิกร่วมกับยีสต์ไฟฟ์ไบโอดิก (T2) และชุดที่เติมยีสต์ไฟฟ์ไบโอดิก (T3) ในช่วงเริ่มต้นการทดลองมีค่าเท่ากับ 2.24 ± 0.07 , 2.20 ± 0.05 , 2.15 ± 0.11 และ 2.13 ± 0.04 NTU ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ระหว่างชุดควบคุมและชุดที่เติมไฟฟ์ไบโอดิกทั้ง 3 ชุด หลังจากนั้นพบว่าความชื้นของน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ในแต่ละชุดการทดลองมีค่าเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาการทดลอง เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าความชื้นของน้ำในชุดควบคุม ชุด T1, ชุด T2 และชุด T3 มีค่าเท่ากับ 15.60 ± 0.24 , 14.23 ± 0.24 , 14.37 ± 0.34 และ 15.49 ± 0.31 NTU ตามลำดับ ดังแสดงในภาพที่ 68

ค่าความชื้นของน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ ณ เวลา 14:00 น. ของชุดควบคุม ชุดการทดลอง T1, T2 และ T3 มีค่าค่อนข้างใกล้เคียงกัน ณ เวลา 5:00 น. และมีแนวโน้มเป็นไปในทางเดียวกัน โดยตลอดระยะเวลาทดลองค่าความชื้นของน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ในชุด

ควบคุม และชุดการทดลองที่เติมโพร์ไบโอดิก (T1, T2 และ T3) ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังแสดงในภาพที่ 86

สรุปได้แบนค์ที่เรียกว่าโพร์ไบโอดิกผสมและยีสต์โพร์ไบโอดิกผสมที่ใช้ในการเพาะเลี้ยง ครั้งนี้สามารถไม่มีผลต่อความชุ่นของน้ำที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงได้มีอิทธิพลต่อกันชุดควบคุมที่ไม่เติมโพร์ไบโอดิก



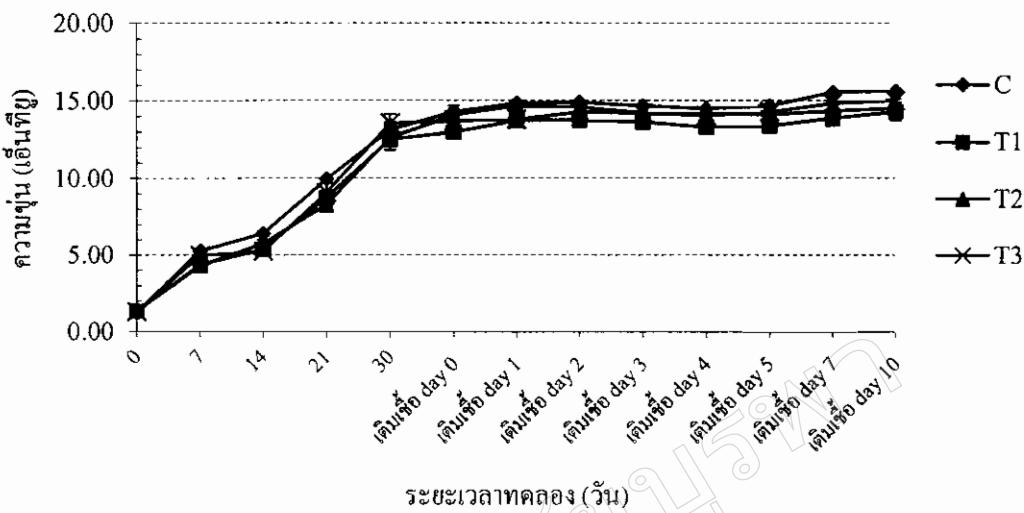
ภาพที่ 68 ค่าความชุ่นของน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงถุงขาววนน้ำไม้ระบะ โพสลาวา 30 ในช่วงก่อนและหลังการทดสอบความด้านทานต่อแบนค์ที่เรียกว่าโพร์ไบโอดิกจาก *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ณ เวลา 5:00 น.

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบนค์ที่เรียกว่าโพร์ไบโอดิกผสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบนค์ที่เรียกว่าโพร์ไบโอดิกผสมและยีสต์โพร์ไบโอดิกผสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์โพร์ไบโอดิกผสม



ภาพที่ 69 ค่าความสูงของน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม่ระยะ 30 วันช่วงก่อนและหลังการทดสอบความต้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ณ เวลา 14:00 น.

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพรไบโอดิกผสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียโพรไบโอดิกผสมและยีสต์โพรไบโอดิกผสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์โพรไบโอดิกผสม

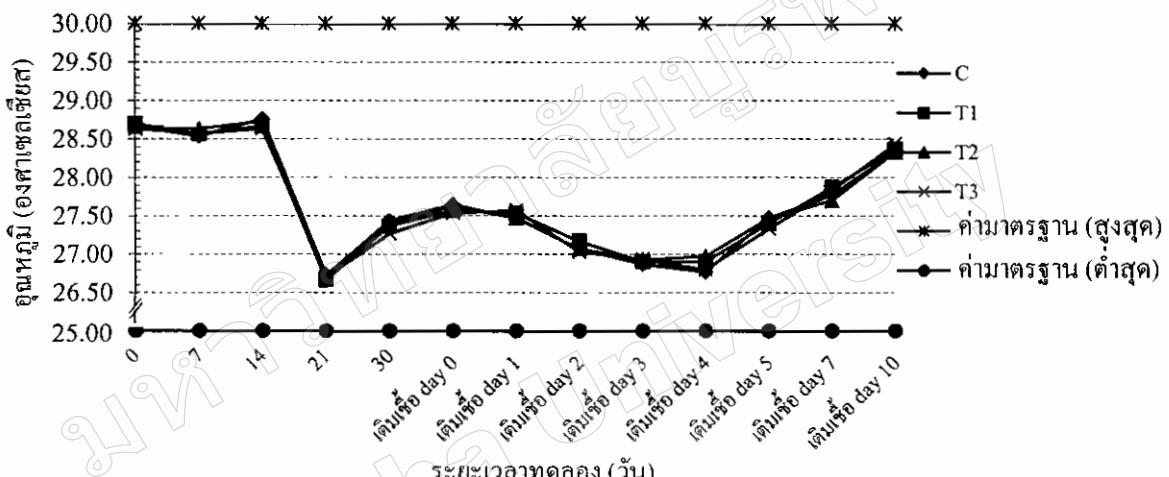
3.7.4 อุณหภูมิ

อุณหภูมิของน้ำในบ่อเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม่ ณ เวลา 5:00 น ในช่วงเริ่มต้นการทดลองของชุดควบคุม ชุดที่เติมแบคทีเรียโพรไบโอดิกผสม (T1) ชุดที่เติมแบคทีเรียโพรไบโอดิกผสมร่วมกับยีสต์โพรไบโอดิกผสม (T2) และชุดที่เติมยีสต์โพรไบโอดิกผสม (T3) มีค่าอยู่ระหว่าง $28.63 \pm 0.06 - 28.70 \pm 0.10$ องศาเซลเซียส จากนั้นอุณหภูมิของน้ำทั้ง 4 ชุดมีค่าคงที่ไปจนถึงวันที่ 14 ของการทดลอง และมีอุณหภูมิลดลงจากถึงวันที่ 21 ของการทดลอง โดยชุดควบคุม ชุด T1, ชุด T2 และชุด T3 มีค่าอยู่ระหว่าง $26.67 \pm 0.06 - 26.73 \pm 0.12$ องศาเซลเซียส จากนั้นมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นตั้งแต่วันที่ 30 ของการทดลองไปจนถึงสิ้นสุดการทดสอบความต้านทานแบคทีเรียก่อโรค โดยเมื่อสิ้นสุดการทดสอบความต้านทานแบคทีเรียก่อโรคพบว่าอุณหภูมิของน้ำในบ่อเพาะเลี้ยงกุ้งของชุดควบคุม ชุด T1, ชุด T2 และชุด T3 มีค่าอยู่ระหว่าง $28.33 \pm 0.12 - 28.43 \pm 0.06$ องศาเซลเซียส ดังแสดงในภาพที่ 70

ส่วนอุณหภูมิของน้ำในบ่อเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ ณ เวลา 14:00 น พบร่วมกับอุณหภูมิของน้ำสูงกว่า ณ เวลา 5:00 น เล็กน้อยและอุณหภูมิของน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งในแต่ละชุดการทดลอง มีการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิในแต่ละวันคล้ายกันที่พบ ณ เวลา 5:00 น ดังแสดงในภาพที่ 71

เมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของอุณหภูมิที่เหมาะสมสมต่อการเพาะเลี้ยงกุ้ง (25 -30 องศาเซลเซียส) พบร่วมกับอุณหภูมิของน้ำทั้ง 4 ชุดการทดลอง มีความเหมาะสมสมต่อการเพาะเลี้ยงกุ้ง

สรุปได้ว่าแบบที่เรียกว่า “ไบโอดิกิพสม” และ “ไบโอดิกิพสม” ที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงไม่มีผลต่ออุณหภูมิของน้ำในบ่อเพาะเลี้ยง เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม



ภาพที่ 70 อุณหภูมิของน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ระบบโพสตาวา 30 ในช่วงก่อนและหลังการทดสอบความด้านทานต่อแบบที่เรียกว่า “ไบโอดิกิพสม” สายพันธุ์ 002

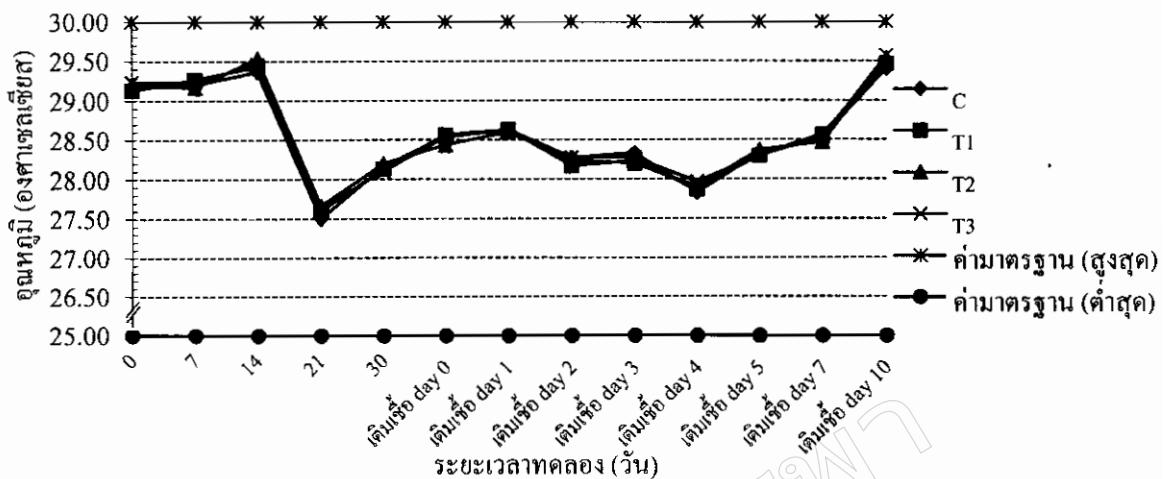
ณ เวลา 5:00 น.

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เดินแบบที่เรียกว่า “ไบโอดิกิพสม”

T2 = ชุดการทดลองที่เดินแบบที่เรียกว่า “ไบโอดิกิพสม” และ “ไบโอดิกิพสม”

T3 = ชุดการทดลองที่เดินแบบที่เรียกว่า “ไบโอดิกิพสม”



ภาพที่ 71 อุณหภูมิของน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ระยะโพสลาวา 30 ในช่วงก่อนและหลังการทดสอบความด้านทานต่อแบคทีเรียก่อโรค *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ณ เวลา 14:00 น.

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

C = ชุดควบคุม, T1 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียไฟฟ์ในโอดิกฟสม

T2 = ชุดการทดลองที่เติมแบคทีเรียไฟฟ์ในโอดิกฟสมและยีสต์ไฟฟ์ในโอดิกฟสม

T3 = ชุดการทดลองที่เติมยีสต์ไฟฟ์ในโอดิกฟสม

3.7.5 ความเค็ม

ค่าความเค็มของน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้ลดลงระยะเวลาทำการทดลองมีค่าความเค็มเท่ากับ 20 ส่วนในพันส่วน ซึ่งมีอิทธิพลกับค่าความเค็มที่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้พบว่ามีค่าอยู่ในช่วงที่เหมาะสมคือ 0.5 - 35 ส่วนในพันส่วน

ดังนั้นจากการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของน้ำในครั้งนี้สรุปได้ว่าแบคทีเรียไฟฟ์ในโอดิกฟสมและยีสต์ไฟฟ์ในโอดิกฟสมที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงครั้งนี้ไม่มีผลต่อค่าความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ ความชื้น อุณหภูมิ และความเค็มของน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม้