

บทที่ 4

ผลการทดลอง

จากการศึกษาปริมาณและชนิดของแบคทีเรียกลุ่มเฮเทอโรโทรปทั้งหมด แบคทีเรียกลุ่มทนเค็ม และแบคทีเรียกลุ่มเอนเทอโรแบคทีเรียซีอีในตัวอย่างอาหารทะเลแห้งชนิดต่าง ๆ ที่จัดจำหน่ายในตลาดหนองมน จังหวัดชลบุรี เพิ่มเติมงานวิจัยเรื่อง “การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารทะเลในจังหวัดชลบุรีให้ปราศจากยาฆ่าแมลง สีสันเคราะห์ และแบคทีเรียก่อโรค” ที่ได้รับการสนับสนุนจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2553-2555 และการศึกษาประสิทธิภาพของแบคทีเรียกลุ่ม *Bacillus* sp. 5 สายพันธุ์ ได้แก่ *Bacillus* BUU 001, *Bacillus* BUU 002, *Bacillus* BUU 003, *Bacillus* BUU 004 และ *Bacillus* BUU 005 และเชื่อมั่นในการยับยั้งแบคทีเรียที่ปนเปื้อนจากผลิตภัณฑ์อาหารทะเลแห้ง ได้ผลการทดลองดังนี้

1. จำนวนแบคทีเรียกลุ่มเฮเทอโรโทรปทั้งหมด แบคทีเรียกลุ่มทนเค็มและแบคทีเรียกลุ่มเอนเทอโรแบคทีเรียซีอีในอาหารทะเลแห้ง

จากการนำอาหารทะเลแห้งชนิดต่าง ๆ จำนวน 5 ตัวอย่าง มาวิเคราะห์จำนวนแบคทีเรียกลุ่มเฮเทอโรโทรปทั้งหมด แบคทีเรียกลุ่มทนเค็มและแบคทีเรียกลุ่มเอนเทอโรแบคทีเรียซีอี พบว่าอาหารทะเลแห้งที่มีปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเฮเทอโรโทรปทั้งหมดมากที่สุดคือ หมึกไข่ โดยมีปริมาณแบคทีเรียเท่ากับ 1.14×10^9 CFU/g รองลงมาคือ หมึกกะตอยแห้งและปลาหวานรวิกว มีปริมาณแบคทีเรียเท่ากับ 2.25×10^6 และ 1.68×10^6 CFU/g ตามลำดับ อาหารทะเลแห้งที่มีปริมาณแบคทีเรียกลุ่มทนเค็มมากที่สุดคือ หมึกไข่ มีปริมาณแบคทีเรียเท่ากับ 1.68×10^9 CFU/g รองลงมาคือ หมึกกะตอยแห้งและปลาหวานรวิกว มีปริมาณแบคทีเรียเท่ากับ 6.27×10^5 และ 9.43×10^4 CFU/g ตามลำดับ อาหารทะเลแห้งที่มีปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเอนเทอโรแบคทีเรียซีอีมากที่สุดคือ หมึกกะตอยแห้ง มีปริมาณแบคทีเรียเท่ากับ 8.33×10^3 CFU/g รองลงมาคือ ปลาหวานรวิกวและหมึกไข่ มีปริมาณแบคทีเรียเท่ากับ 5.33×10^3 และ 1.00×10^2 CFU/g ตามลำดับ ส่วนตัวอย่างหอยหวานและหมึกเต่าทองสามรสไม่พบแบคทีเรียกลุ่มเอนเทอโรแบคทีเรียซีอี ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ปริมาณแบคทีเรียทั้งหมดในตัวอย่างอาหารทะเลแห้งชนิดต่าง ๆ

ตัวอย่างอาหารทะเลแห้ง	ปริมาณแบคทีเรีย (CFU/g)		
	กลุ่มเฮทเทอโรโทรป ทั้งหมด	กลุ่มทนเค็ม	กลุ่มเอนเทอโร- แบคทีเรียซีอี
หมึกกะตอยแห้ง	$2.25 \pm 0.14 \times 10^6$	$6.27 \pm 1.55 \times 10^5$	$8.33 \pm 4.62 \times 10^3$
หมึกไข่	$1.14 \pm 0.32 \times 10^9$	$1.68 \pm 0.12 \times 10^9$	$1.00 \pm 1.00 \times 10^2$
ปลาหวานรวิกว	$1.68 \pm 0.40 \times 10^6$	$9.43 \pm 1.59 \times 10^4$	$5.33 \pm 4.20 \times 10^3$
หอยหวาน	$5.13 \pm 0.90 \times 10^5$	$3.50 \pm 1.40 \times 10^4$	<1
หมึกเต่าทองสามรส	$1.24 \pm 0.90 \times 10^4$	$6.67 \pm 1.77 \times 10^3$	<1

2. ชนิดของแบคทีเรียในอาหารทะเลแห้ง

2.1 ชนิดของแบคทีเรียกลุ่มเฮทเทอโรโทรปทั้งหมดในอาหารทะเลแห้ง

จากการนำอาหารทะเลแห้งจำนวน 5 ตัวอย่าง มาคัดแยกแบคทีเรียกลุ่มเฮทเทอโรโทรปทั้งหมด พบแบคทีเรียแกรมบวกรูปท่อนจำนวน 11 ไอโซเลท คิดเป็น 61.11 เปอร์เซ็นต์ ได้แก่ *Bacillus cereus* subsp. *mycoides*/ *B. anthracis*, *B. macerans*, *B. polymyxa*, *B. licheniformis* และ *B. cereus*/ *B. thuringiensis* และแบคทีเรียแกรมบวกรูปกลมจำนวน 7 ไอโซเลท คิดเป็น 38.89 เปอร์เซ็นต์ ได้แก่ *Staphylococcus mucilagonosus*, *S. saprophyticus*, *S. hominis*, *S. hyicus* subsp. *chromogenes*, *Kocuria palustris* และ *Nesterenkonia lacusekhoensis* โดยตัวอย่างหอยหวานมีความหลากหลายของแบคทีเรียมากที่สุดจำนวน 6 ชนิด ได้แก่ *B. cereus* subsp. *mycoides*/ *B. anthracis*, *B. macerans*, *B. licheniformis*, *B. cereus*/ *B. thuringiensis*, *S. saprophyticus* และ *S. hominis* รองลงมาคือหมึกกะตอยแห้งจำนวน 4 ชนิด ได้แก่ *B. licheniformis*, *B. cereus*/ *B. thuringiensis*, *S. hominis* และ *N. lacusekhoensis* และตัวอย่างอาหารทะเลแห้งชนิดปลาหวานรวิกวมีความหลากหลายของแบคทีเรียน้อยที่สุดจำนวน 2 ชนิด ได้แก่ *B. polymyxa* และ *S. hyicus* subsp. *chromogenes* ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ชนิดของแบคทีเรียในกลุ่มเฮทเทอโรโทรปทั้งหมดที่พบในตัวอย่างอาหารทะเลแห้ง

ชนิดของแบคทีเรีย ตัวอย่างอาหาร ทะเลแห้ง	<i>Bacillus cereus</i> subsp. <i>mycooides</i> / <i>B.anthraxis</i>	<i>Bacillus macerans</i>	<i>Bacillus polymyxa</i>	<i>Bacillus licheniformis</i>	<i>Bacillus cereus</i> / <i>B. thuringiensis</i>	<i>Staphylococcus mucilaginosus</i>	<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	<i>Staphylococcus hominis</i>	<i>Staphylococcus hyicus</i> subsp. <i>chromogenes</i>	<i>Kocuria palustris</i>	<i>Nesterenkonia lacusekhoensi</i>
หมึกกะตอยแห้ง	-	-	-	✓	✓	-	-	✓	-	-	✓
หมึกไข่	✓	-	-	-	-	✓	-	-	-	✓	-
ปลาหวานรวิกว	-	-	✓	-	-	-	-	-	✓	-	-
หอยหวาน	✓	✓	-	✓	✓	-	✓	✓	-	-	-
หมึกเต้าทองสามรส	✓	✓	-	-	✓	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ: ✓ คือ พบ
- คือ ไม่พบ

2.2 ชนิดของแบคทีเรียกลุ่มทนเค็มในอาหารทะเลแห้ง

จากการนำอาหารทะเลแห้งจำนวน 5 ตัวอย่าง มาคัดแยกแบคทีเรียกลุ่มทนเค็ม พบแบคทีเรียแกรมบวกรูปท่อนจำนวน 2 ไอโซเลท คิดเป็น 33.33 เปอร์เซ็นต์ ได้แก่ *B. coagulans* และแบคทีเรียแกรมบวกรูปกลมจำนวน 4 ไอโซเลท คิดเป็น 66.67 เปอร์เซ็นต์ ได้แก่ *S. cohnii* subsp. 1 จำนวน 2 ไอโซเลท และ *S. hominis* และ *S. warneri* อย่างละ 1 ไอโซเลท โดยตัวอย่างอาหารทะเลแห้งชนิดหอยหวานมีความหลากหลายของแบคทีเรียมากที่สุดจำนวน 2 ชนิด ได้แก่ *S. cohnii* subsp. 1 และ *S. warneri* ส่วนหมึกกะตอยแห้งและหมึกไข่พบแบคทีเรียกลุ่มทนเค็มตัวอย่างละ 1 ไอโซเลท ได้แก่ *S. hominis* และ *S. cohnii* subsp. 1 ตามลำดับ ส่วนปลาหวานรวิกวและหมึกเต้าทองพบแบคทีเรียกลุ่มทนเค็มตัวอย่างละ 1 ไอโซเลท เป็นชนิดเดียวกันคือ *B. coagulans* ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ชนิดของแบคทีเรียในกลุ่มทนเค็มที่พบในตัวอย่างอาหารทะเลแห้ง

ชนิดของแบคทีเรีย ตัวอย่างอาหาร ทะเลแห้ง	<i>Bacillus coagulans</i>	<i>Staphylococcus hominis</i>	<i>Staphylococcus cohnii</i> subsp. 1	<i>Staphylococcus warneri</i>
หมึกกะตอยแห้ง	-	✓	-	-
หมึกไข่	-	-	✓	-
ปลาหวานรวิกว	✓	-	-	-
หอยหวาน	-	-	✓	✓
หมึกเต่าทองสามรส	✓	-	-	-

หมายเหตุ: ✓ คือ พบ
- คือ ไม่พบ

2.3 ชนิดแบคทีเรียกลุ่มเอนเทอโรแบคทีเรียซีอีในอาหารทะเลแห้ง

จากการนำอาหารทะเลแห้งจำนวน 5 ตัวอย่าง มาคัดแยกแบคทีเรียกลุ่มเอนเทอโรแบคทีเรีย-ซีอีพบแบคทีเรียทั้งหมด 9 ไอโซเลท ได้แก่ *Enterobacter agglomerans*, *Edwardsiella tarda* biogroup 1 และ *Xenorhabdus luminescens*/ *X. nematophilus* (อย่างละ 1 ไอโซเลท) และ *E. cloacae*, *Serratia ficaria* และ *Citrobacter diversus* (อย่างละ 2 ไอโซเลท) และพบความหลากหลายของแบคทีเรียในตัวอย่างอาหารทะเลแห้งชนิดปลาหวานรวิกวมากที่สุดจำนวน 6 ชนิด คิดเป็น 66.67 เปอร์เซ็นต์ ได้แก่ *E. agglomerans*, *E. cloacae*, *Edwardsiella tarda* biogroup 1, *S. ficaria*, *C. diversus* และ *X. luminescens*/*X. nematophilus* รองลงมาคือหมึกกะตอยแห้ง พบแบคทีเรียจำนวน 2 ชนิด ได้แก่ *E. agglomerans* และ *C. diversus* และตัวอย่างอาหารทะเลแห้งชนิดหมึกไข่มีความหลากหลายของแบคทีเรียน้อยที่สุดคือพบ *S. ficaria* เพียงชนิดเดียว ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ชนิดของแบคทีเรียในกลุ่มเอนเทอโรแบคทีเรียซีอีที่พบในตัวอย่างอาหารทะเลแห้ง

ชนิดของแบคทีเรีย ตัวอย่างอาหาร ทะเลแห้ง	<i>Enterobacter agglomerans</i>	<i>Enterobacter cloacae</i>	<i>Edwardsiella tarda</i> biogroup 1	<i>Serratia ficaria</i>	<i>Citrobacter diversus</i>	<i>Xenorhabdus luminescens</i> / <i>X. nematophilus</i>
หมึกกะตอยแห้ง	-	✓	-	-	✓	-
หมึกไข่	-	-	-	✓	-	-
ปลาหวานรวิกว	✓	✓	✓	✓	✓	✓
หอยหวาน	-	-	-	-	-	-
หมึกเต่าทองสามรส	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ: ✓ คือ พบ

- คือ ไม่พบ

3. ปริมาณของ *Bacillus* sp. 5 สายพันธุ์ และเชื้อผสม

ปริมาณของ *Bacillus* sp. 5 สายพันธุ์ และเชื้อผสมในการยับยั้งแบคทีเรียที่ปนเปื้อนจากผลิตภัณฑ์อาหารทะเลแห้งที่ปรับความเข้มข้นด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ที่ความยาวคลื่น 580 นาโนเมตร ให้มีค่าดูดกลืนแสงเท่ากับ 1.5 A.U. พบว่าเชื้อผสมมีปริมาณเชื้อมากที่สุด มีปริมาณเชื้อเท่ากับ $2.20 \pm 0.32 \times 10^9$ CFU/mL รองลงมาคือ *Bacillus* BUU 003, *Bacillus* BUU 004, *Bacillus* BUU 005, *Bacillus* BUU 002 และ *Bacillus* BUU 001 มีปริมาณเชื้อเท่ากับ $1.70 \pm 0.21 \times 10^9$, $1.68 \pm 0.11 \times 10^9$, $1.64 \pm 0.24 \times 10^9$, $1.59 \pm 0.51 \times 10^9$ และ $1.11 \pm 0.33 \times 10^9$ CFU/mL ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ปริมาณของ *Bacillus* sp. 5 สายพันธุ์ และเชื้อผสม

แบคทีเรีย	ปริมาณเชื้อ (CFU/mL)
<i>Bacillus</i> BUU 001	$1.11 \pm 0.33 \times 10^9$
<i>Bacillus</i> BUU 002	$1.59 \pm 0.51 \times 10^9$
<i>Bacillus</i> BUU 003	$1.70 \pm 0.21 \times 10^9$
<i>Bacillus</i> BUU 004	$1.68 \pm 0.11 \times 10^9$
<i>Bacillus</i> BUU 005	$1.64 \pm 0.24 \times 10^9$
เชื้อผสม	$2.20 \pm 0.32 \times 10^9$

4. ประสิทธิภาพของ *Bacillus* sp. 5 สายพันธุ์ และเชื้อผสมในการยับยั้งแบคทีเรียที่ปนเปื้อนจากผลิตภัณฑ์อาหารทะเลแห้ง

4.1 ประสิทธิภาพส่วนใสของ *Bacillus* sp. 5 สายพันธุ์ และเชื้อผสมในการยับยั้งแบคทีเรียที่ปนเปื้อนจากผลิตภัณฑ์อาหารทะเลแห้ง

จากการศึกษาพบว่าส่วนใสของ *Bacillus* BUU 004 สามารถยับยั้งแบคทีเรียที่แยกได้จากผลิตภัณฑ์อาหารทะเลแห้งจำนวน 20 ไอโซเลท (33.33 เปอร์เซ็นต์) ซึ่งแบคทีเรียทุกไอโซเลทที่ถูกยับยั้งส่วนใหญ่เป็นแบคทีเรียแกรมบวก (26.67 เปอร์เซ็นต์) อยู่ในวงศ์ Bacillaceae (13.33 เปอร์เซ็นต์) และ Micrococcaceae (13.33 เปอร์เซ็นต์) โดยสามารถยับยั้ง *Staphylococcus saprophyticus* ได้ดีที่สุดมีค่าเท่ากับ 17.33 ± 0.63 มิลลิเมตร คิดเป็นดัชนีการยับยั้งเท่ากับ 10+ รองลงมาคือ *Bacillus cereus*/B. *thuringiensis* 001 และ B. *cereus* subsp. *mycoides*/B. *anthracis* 003 ซึ่งมีบริเวณยับยั้งเท่ากับ 17.10 ± 0.88 และ 16.00 ± 0.50 มิลลิเมตร ตามลำดับ และมีค่าดัชนีการยับยั้งคือ 10+ และ 9+ ตามลำดับ และส่วนใสของ *Bacillus* BUU 005 มีประสิทธิภาพในการยับยั้งแบคทีเรียได้ 8 ไอโซเลท (13.33 เปอร์เซ็นต์) ซึ่งทุกไอโซเลทจัดอยู่ในวงศ์ Bacillaceae โดยสามารถยับยั้ง B. *cereus* subsp. *mycoides*/B. *anthracis* 005 ได้ดีที่สุดมีค่าเท่ากับ 14.83 ± 7.67 มิลลิเมตร ดัชนีการยับยั้งเท่ากับ 8+ รองลงมาคือ B. *cereus* subsp. *mycoides*/B. *anthracis* 006 และ B. *cereus*/B. *thuringiensis* 001 มีบริเวณยับยั้งเท่ากับ 10.17 ± 0.63 และ 9.33 ± 0.14 ตามลำดับ และมีค่าดัชนีการยับยั้งเท่ากันคือ 4+ แสดงให้เห็นว่าส่วนใสของ *Bacillus* BUU 005 มีประสิทธิภาพในการยับยั้งอยู่ในช่วงแคบเนื่องจากสามารถยับยั้งได้เฉพาะแบคทีเรียกลุ่ม *Bacillus* เท่านั้น สำหรับส่วนใสของเชื้อ *Bacillus* sp. อีก 3 สายพันธุ์ และเชื้อผสมไม่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งแบคทีเรียที่ปนเปื้อนจากผลิตภัณฑ์อาหารทะเลแห้ง

เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพในการยับยั้งแบคทีเรียที่แยกได้จากผลิตภัณฑ์อาหารทะเล โดยพิจารณาค่าดัชนีการยับยั้งพบว่า ส่วนใสของ *Bacillus* BUU 004 มีประสิทธิภาพดีที่สุด เนื่องจากสามารถยับยั้งได้ 20 ไอโซเลท ด้วยค่าดัชนีการยับยั้งอยู่ในช่วง 1+ ถึง 10+ รองลงมาคือ *Bacillus* BUU 005 โดยมีค่าดัชนีอยู่ในช่วง 1+ ถึง 8+ ดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ขนาดบริเวณการยับยั้ง ประสิทธิภาพการยับยั้ง และดัชนีค่าการยับยั้งแบคทีเรียที่ปนเปื้อนจากผลิตภัณฑ์อาหารทะเลแห้งของโพรไบโอติกในรูปแบบส่วนใส

แบคทีเรียทดสอบ	<i>Bacillus</i> BUU 001	<i>Bacillus</i> BUU 002	<i>Bacillus</i> BUU 003	<i>Bacillus</i> BUU 004			<i>Bacillus</i> BUU 005			เชื้อผสม
				บริเวณยับยั้ง (มิลลิเมตร)	ประสิทธิภาพ การยับยั้ง	ดัชนี	บริเวณยับยั้ง (มิลลิเมตร)	ประสิทธิภาพ การยับยั้ง	ดัชนี	
วงศ์ Bacillaceae										
<i>Bacillus laterosporus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bacillus mycoides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bacillus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	7.33±0.14	0.49	1+	-
<i>Bacillus coagulans</i> 001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bacillus coagulans</i> 002	-	-	-	-	-	-	8.17± 0.76	0.85	3+	-
<i>Bacillus cereus</i> subsp. <i>mycoides</i> / <i>B.anthraxis</i> 001	-	-	-	14.33± 0.29	4.70	7+	-	-	-	-
<i>Bacillus cereus</i> subsp. <i>mycoides</i> / <i>B.anthraxis</i> 002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bacillus cereus</i> subsp. <i>mycoides</i> / <i>B.anthraxis</i> 003	-	-	-	13.75± 0.50	4.25	7+	-	-	-	-
<i>Bacillus cereus</i> subsp. <i>mycoides</i> / <i>B.anthraxis</i> 004	-	-	-	-	-	-	7.08± 0.14	0.39	1+	-
<i>Bacillus cereus</i> subsp. <i>mycoides</i> / <i>B.anthraxis</i> 005	-	-	-	-	-	-	14.83± 7.67	5.11	8+	-
<i>Bacillus cereus</i> subsp. <i>mycoides</i> / <i>B.anthraxis</i> 006	-	-	-	-	-	-	10.17±0.63	1.87	4+	-
<i>Bacillus macerans</i> 001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bacillus macerans</i> 002	-	-	-	6.92± 0.39	0.33	1+	-	-	-	-
<i>Bacillus macerans</i> 003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bacillus macerans</i> 004	-	-	-	-	-	-	8.67± 0.80	1.09	4+	-
<i>Bacillus polymyxa</i>	-	-	-	7.33± 0.29	0.49	1+	-	-	-	-
<i>Bacillus licheniformis</i> 001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bacillus licheniformis</i> 002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ตารางที่ 7 ขนาดบริเวณการยับยั้ง ประสิทธิภาพการยับยั้ง และดัชนีค่าการยับยั้งแบคทีเรียที่ปนเปื้อนจากผลิตภัณฑ์อาหารทะเลแห้งของโพรไบโอติกในรูปแบบส่วนใส (ต่อ)

แบคทีเรียทดสอบ	<i>Bacillus</i> BUU 001	<i>Bacillus</i> BUU 002	<i>Bacillus</i> BUU 003	<i>Bacillus</i> BUU 004			<i>Bacillus</i> BUU 005			เชื้อผสม
				บริเวณยับยั้ง (มิลลิเมตร)	ประสิทธิภาพ การยับยั้ง	ดัชนี	บริเวณยับยั้ง (มิลลิเมตร)	ประสิทธิภาพ การยับยั้ง	ดัชนี	
<i>Bacillus cereus</i> / <i>B. thuringiensis</i> 001	-	-	-	17.10± 0.88	7.12	10+	9.33±0.14	1.42	4+	-
<i>Bacillus cereus</i> / <i>B. thuringiensis</i> 002	-	-	-	14.25±0.75	4.64	7+	-	-	-	-
<i>Bacillus cereus</i> / <i>B. thuringiensis</i> 003	-	-	-	16.00±0.50	6.11	9+	-	-	-	-
<i>Bacillus cereus</i> / <i>B. thuringiensis</i> 004	-	-	-	8.67±0.77	1.09	4+	8.33±1.15	0.93	3+	-
วงศ์ Micrococcaceae										
<i>Micrococcus sedentarius</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Micrococcus varians</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Planococcus halophilus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Staphylococcus simulans</i> / <i>S. warneri</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Staphylococcus cohnii</i> subsp. 1/ <i>S. auricularis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Staphylococcus saccharolyticus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Staphylococcus auricula</i> / <i>S. haemolyticus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Staphylococcus hominis</i> 001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Staphylococcus hominis</i> 002	-	-	-	15.58±0.38	5.74	8+	-	-	-	-
<i>Staphylococcus hominis</i> 003	-	-	-	14.17±1.44	4.58	7+	-	-	-	-
<i>Staphylococcus hominis</i> 004	-	-	-	12.92±0.95	3.64	6+	-	-	-	-
<i>Staphylococcus capitis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Staphylococcus caprae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Staphylococcus hyicus</i> subsp./ <i>S. chromogenes</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ตารางที่ 7 ขนาดบริเวณการยับยั้ง ประสิทธิภาพการยับยั้ง และดัชนีค่าการยับยั้งแบคทีเรียที่ปนเปื้อนจากผลิตภัณฑ์อาหารทะเลแห้งของโพรไบโอติกในรูปแบบส่วนใส (ต่อ)

แบคทีเรียทดสอบ	<i>Bacillus</i> BUU 001	<i>Bacillus</i> BUU 002	<i>Bacillus</i> BUU 003	<i>Bacillus</i> BUU 004			<i>Bacillus</i> BUU 005			เชื้อผสม
				บริเวณยับยั้ง (มิลลิเมตร)	ประสิทธิภาพ การยับยั้ง	ดัชนี	บริเวณยับยั้ง (มิลลิเมตร)	ประสิทธิภาพ การยับยั้ง	ดัชนี	
<i>Staphylococcus saprophyticus/S. warneri/ S. hominis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Staphylococcus cohnii</i> subsp. 1	-	-	-	7.17±0.29	0.43	1+	-	-	-	-
<i>Staphylococcus warneri</i>	-	-	-	11.00±0.25	2.36	5+	-	-	-	-
<i>Staphylococcus mucilagonosus</i>	-	-	-	8.00±0.00	0.78	3+	-	-	-	-
<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	-	-	-	17.33± 0.63	7.34	10+	-	-	-	-
<i>Staphylococcus hyicus</i> subsp. <i>chromogenes</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Kocuria palustris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nesterenkonia lacusekhoensi</i>	-	-	-	12.67±0.38	3.46	6+	-	-	-	-
วงศ์ <i>Corynebacteriaceae</i>										
<i>Corynebacterium mycoides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
วงศ์ <i>Enterobacteriaceae</i>										
<i>Proteus mirabilis</i>	-	-	-	7.17±0.14	0.43	1+	-	-	-	-
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Enterobacter sakazakii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Enterobacter cloacae</i> 001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Enterobacter cloacae</i> 002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Enterobacter agglomerans</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Edwardsiella tarda</i> biogroup 1	-	-	-	7.10±0.14	0.40	1+	-	-	-	-
<i>Serratia ficaria</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ตารางที่ 7 ขนาดบริเวณการยับยั้ง ประสิทธิภาพการยับยั้ง และดัชนีค่าการยับยั้งแบคทีเรียที่ปนเปื้อนจากผลิตภัณฑ์อาหารทะเลแห้งของโพรไบโอติกในรูปแบบส่วนใส (ต่อ)

แบคทีเรียทดสอบ	<i>Bacillus</i> BUU 001	<i>Bacillus</i> BUU 002	<i>Bacillus</i> BUU 003	<i>Bacillus</i> BUU 004			<i>Bacillus</i> BUU 005			เชื้อผสม
				บริเวณยับยั้ง (มิลลิเมตร)	ประสิทธิภาพ การยับยั้ง	ดัชนี	บริเวณยับยั้ง (มิลลิเมตร)	ประสิทธิภาพ การยับยั้ง	ดัชนี	
<i>Citrobacter diversus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Xenorhabdus luminescens/ X. nematophilus</i> 001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Xenorhabdus luminescens/ X. nematophilus</i> 002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
วงศ์ Vibrionaceae										
<i>Aeromonas schubertii</i>	-	-	-	7.25±0.00	0.46	1+	-	-	-	-
วงศ์ Pseudomonaceae										
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sphingobacterium spiritivorum</i>	-	-	-	14.92±3.60	5.18	8+	-	-	-	-

หมายเหตุ: 1. - คือ ไม่มีฤทธิ์ในการยับยั้ง 2. ดัชนีค่าการยับยั้ง: - (0), 1+ (0.01-0.5), 2+ (0.51-0.7), 3+ (0.71-1), 4+ (1.01-2), 5+ (2.01-3), 6+ (3.01-4), 7+ (4.01-5), 8+ (5.01-6), 9+ (6.01-7) และ 10+ (7.01-8)

4.2 ประสิทธิภาพเซลล์แขวนลอยของ *Bacillus* sp. 5 สายพันธุ์ และเชื้อผสมในการยับยั้งแบคทีเรียที่ปนเปื้อนจากผลิตภัณฑ์อาหารทะเลแห้ง

จากการศึกษาพบว่าเซลล์แขวนลอยของ *Bacillus* BUU 005, *Bacillus* BUU4, *Bacillus* BUU 001 และเชื้อผสม มีประสิทธิภาพในการยับยั้งแบคทีเรียที่ปนเปื้อนจากผลิตภัณฑ์อาหารทะเลแห้ง โดยเซลล์แขวนลอยของ *Bacillus* BUU 004 สามารถยับยั้งแบคทีเรียที่แยกจากผลิตภัณฑ์อาหารทะเลแห้งจำนวน 37 ไอโซเลท (61.67 เปอร์เซ็นต์) ซึ่งแบคทีเรียที่ยับยั้งได้นั้นมีหลายชนิดในวงศ์ Bacillaceae, Micrococcaceae, Corynebacteriaceae, Enterobacteriaceae, Vibrionaceae และ Pseudomonaceae โดยแบคทีเรียที่ถูกยับยั้งส่วนใหญ่เป็นแบคทีเรียแกรมบวก (46.67 เปอร์เซ็นต์) และแบคทีเรียแกรมลบ (15.00 เปอร์เซ็นต์) แสดงให้เห็นว่า *Bacillus* BUU 004 ในรูปแบบเซลล์แขวนลอยมีประสิทธิภาพการยับยั้งแบคทีเรียที่ปนเปื้อนจากผลิตภัณฑ์อาหารทะเลแห้งอยู่ในช่วงที่กว้างกว่าในรูปแบบส่วนใสและมีกลไกการยับยั้งที่แตกต่างกัน โดยยับยั้ง *Corynebacterium mycetoides* ได้ดีที่สุด (23.42±0.76 มิลลิเมตร) คิดเป็นค่าดัชนีการยับยั้งเท่ากับ 10+ รองลงมาคือ *S. auricula*/*S. haemolyticus*, *S. cohnii* subsp. 1/*S. auricularis*, *Enterobacter cloacae* 001, *S. hominis* 002, *Pseudomonas aeruginosa*, *S. simulans*/*S. warneri*, *Planococcus halophilus*, *Micrococcus sedentarius* และ *S. saccharolyticus* มีค่าเท่ากับ 22.67±1.38, 22.17±1.77, 20.67±0.14, 19.91±1.01, 19.33±1.23, 19.08±0.29, 18.58±0.29, 18.33±0.14 และ 17.25±1.00 มิลลิเมตร ตามลำดับ คิดเป็นค่าดัชนีการยับยั้งเท่ากับ 10+ ทุกไอโซเลท

ส่วนเซลล์แขวนลอยของ *Bacillus* BUU 005 มีฤทธิ์ยับยั้งแบคทีเรียที่ปนเปื้อนจากผลิตภัณฑ์อาหารทะเลแห้งจำนวน 16 ไอโซเลท (26.67 เปอร์เซ็นต์) ซึ่งแบคทีเรียที่ยับยั้งได้นั้นมีหลากหลายชนิดในวงศ์ Bacillaceae, Micrococcaceae, Corynebacteriaceae, Enterobacteriaceae และ Pseudomonaceae โดยยับยั้งแกรมบวกได้ 21.67 เปอร์เซ็นต์ และแกรมลบได้ 5.00 เปอร์เซ็นต์ โดยยับยั้ง *S. auricula*/*S. haemolyticus* ได้ดีที่สุด (18.33±0.14 มิลลิเมตร) คิดเป็นค่าดัชนีการยับยั้งเท่ากับ 10+ รองลงมาคือ *S. cohnii* subsp. 1/*S. auricularis* และ *C. mycoides* มีค่าเท่ากับ 17.67±0.01 และ 17.58±0.01 มิลลิเมตร ตามลำดับ คิดเป็นค่าดัชนีการยับยั้งเท่ากับ 10+

สำหรับ *Bacillus* BUU 001 มีประสิทธิภาพในการยับยั้งแบคทีเรียได้เพียง 6 ไอโซเลท (10.00 เปอร์เซ็นต์) ซึ่งอยู่ในวงศ์ Bacillaceae 4 ไอโซเลท ได้แก่ *Bacillus* sp., *B. coagulans* 001, *B. macerans* 003 และ *B. macerans* 004 และวงศ์ Micrococcaceae 2 ไอโซเลท ได้แก่ *S. hominis* 003 และ *Kocuria palustris* โดยยับยั้ง *B. coagulans* 001 ได้ดีที่สุด (8.83±0.38 มิลลิเมตร) คิดเป็นค่าดัชนีการยับยั้งเท่ากับ 4+ และเชื้อผสมมีการยับยั้งได้เพียง 5 ไอโซเลท (8.33 เปอร์เซ็นต์) ซึ่งอยู่ในวงศ์ Bacillaceae ได้แก่ *B. coagulans* 001 และ *B. cereus* / *B. thuringiensis* 002 และวงศ์ Micrococcaceae ได้แก่ *S. hominis* 003, *S. mucilaginosus* และ *K. palustris* โดยยับยั้ง *S. mucilaginosus* ได้ดีที่สุด (7.92±0.38 มิลลิเมตร) คิดเป็นค่าดัชนีการยับยั้งเท่ากับ 3+

เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพในการยับยั้งแบคทีเรียที่ปนเปื้อนจากผลิตภัณฑ์อาหารทะเลแห้ง โดยพิจารณาค่าดัชนีการยับยั้งพบว่า เซลล์แขวนลอยของ *Bacillus* BUU 004 และ *Bacillus* BUU 005 มีประสิทธิภาพดีที่สุด ด้วยค่าดัชนีการยับยั้งอยู่ในช่วง 1+ ถึง 10+ รองลงมาคือ *Bacillus* BUU

001 โดยมีค่าดัชนีอยู่ในช่วง 1+ ถึง 4+ และเชื้อผสม โดยมีค่าดัชนีอยู่ในช่วง 1+ ถึง 3+ ตามลำดับ
ดังแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ขนาดบริเวณการยับยั้ง ประสิทธิภาพการยับยั้งและดัชนีค่าการยับยั้งแบคทีเรียที่ปนเปื้อนจากผลิตภัณฑ์อาหารทะเลแห้งของโพรไบโอติกในรูปแบบเซลล์
แขวนลอย

แบคทีเรียทดสอบ	<i>Bacillus</i> BUU 001			<i>Bacillus</i> BUU 002	<i>Bacillus</i> BUU 003	<i>Bacillus</i> BUU 004			<i>Bacillus</i> BUU 005			เชื้อผสม		
	บริเวณ ยับยั้ง (มิลลิเมตร)	ประสิทธิภาพ การยับยั้ง	ดัชนี			บริเวณ ยับยั้ง (มิลลิเมตร)	ประสิทธิภาพ การยับยั้ง	ดัชนี	บริเวณ ยับยั้ง (มิลลิเมตร)	ประสิทธิภาพ การยับยั้ง	ดัชนี	บริเวณ ยับยั้ง (มิลลิเมตร)	ประสิทธิภาพ การยับยั้ง	ดัชนี
วงศ์ Bacillaceae														
<i>Bacillus laterosporus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	8.25±0.25	0.89	3+	-	-	-
<i>Bacillus mycoides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bacillus</i> sp.	7.17±0.14	0.43	1+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bacillus coagulans</i> 001	8.83±0.38	1.17	4+	-	-	-	-	-	7.27±0.25	0.46	1+	7.27±0.25	0.46	1+
<i>Bacillus coagulans</i> 002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bacillus cereus</i> subsp. <i>mycoides</i> / <i>B.anthraxis</i> 001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bacillus cereus</i> subsp. <i>mycoides</i> / <i>B.anthraxis</i> 002	-	-	-	-	-	7.08±0.38	0.39	1+	-	-	-	-	-	-
<i>Bacillus cereus</i> subsp. <i>mycoides</i> / <i>B.anthraxis</i> 003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bacillus cereus</i> subsp. <i>mycoides</i> / <i>B.anthraxis</i> 004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bacillus cereus</i> subsp. <i>mycoides</i> / <i>B.anthraxis</i> 005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bacillus cereus</i> subsp. <i>mycoides</i> / <i>B.anthraxis</i> 006	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ตารางที่ 8 ขนาดบริเวณการยับยั้ง ประสิทธิภาพการยับยั้งและดัชนีค่าการยับยั้งแบคทีเรียที่ปนเปื้อนจากผลิตภัณฑ์อาหารทะเลแห้งของโพรไบโอติกในรูปแบบเซลล์แขวนลอย (ต่อ)

แบคทีเรียทดสอบ	<i>Bacillus</i> BUU 001			<i>Bacillus</i> BUU 002	<i>Bacillus</i> BUU 003	<i>Bacillus</i> BUU 004			<i>Bacillus</i> BUU 005			เชื้อผสม		
	บริเวณยับยั้ง (มิลลิเมตร)	ประสิทธิภาพการยับยั้ง	ดัชนี			บริเวณยับยั้ง (มิลลิเมตร)	ประสิทธิภาพการยับยั้ง	ดัชนี	บริเวณยับยั้ง (มิลลิเมตร)	ประสิทธิภาพการยับยั้ง	ดัชนี	บริเวณยับยั้ง (มิลลิเมตร)	ประสิทธิภาพการยับยั้ง	ดัชนี
<i>Bacillus macerans</i> 001	-	-	-	-	-	6.38±0.14	0.30	1+	-	-	-	-	-	-
<i>Bacillus macerans</i> 002	-	-	-	-	-	10.17±0.14	1.87	4+	-	-	-	-	-	-
<i>Bacillus macerans</i> 003	8.50±0.70	1.00	3+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bacillus macerans</i> 004	7.08±0.14	0.39	1+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bacillus polymyxa</i>	-	-	-	-	-	8.08±0.14	0.81	3+	-	-	-	-	-	-
<i>Bacillus licheniformis</i> 001	-	-	-	-	-	-	-	-	7.42±0.38	0.53	2+	-	-	-
<i>Bacillus licheniformis</i> 002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bacillus cereus</i> / <i>B. thuringiensis</i> 001	-	-	-	-	-	7.17±0.38	0.49	1+	-	-	-	-	-	-
<i>Bacillus cereus</i> / <i>B. thuringiensis</i> 002	-	-	-	-	-	9.58±0.58	1.55	4+	-	-	-	7.67±0.29	0.63	2+
<i>Bacillus cereus</i> / <i>B. thuringiensis</i> 003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bacillus cereus</i> / <i>B. thuringiensis</i> 004	-	-	-	-	-	10.67±0.14	2.16	5+	6.50±0.25	0.17	1+	-	-	-
วงศ์ Micrococcaceae														
<i>Micrococcus sedentarius</i>	-	-	-	-	-	18.33±0.14	8.33	10+	8.83±0.14	1.17	4+	-	-	-
<i>Micrococcus varians</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ตารางที่ 8 ขนาดบริเวณการยับยั้ง ประสิทธิภาพการยับยั้งและดัชนีค่าการยับยั้งแบคทีเรียที่ปนเปื้อนจากผลิตภัณฑ์อาหารทะเลแห้งของโพรไบโอติกในรูปแบบเซลล์แขวนลอย (ต่อ)

แบคทีเรียทดสอบ	Bacillus BUU 001			Bacillus BUU 002	Bacillus BUU 003	Bacillus BUU 004			Bacillus BUU 005			เชื้อผสม		
	บริเวณยับยั้ง (มิลลิเมตร)	ประสิทธิภาพการยับยั้ง	ดัชนี			บริเวณยับยั้ง (มิลลิเมตร)	ประสิทธิภาพการยับยั้ง	ดัชนี	บริเวณยับยั้ง (มิลลิเมตร)	ประสิทธิภาพการยับยั้ง	ดัชนี	บริเวณยับยั้ง (มิลลิเมตร)	ประสิทธิภาพการยับยั้ง	ดัชนี
<i>Planococcus halophilus</i>	-	-	-	-	-	18.58±0.29	8.59	10+	8.08±0.38	0.81	3+	-	-	-
<i>Staphylococcus simulans/ S. warneri</i>	-	-	-	-	-	19.08±0.29	9.11	10+	14.58±0.88	4.90	7+	-	-	-
<i>Staphylococcus cohnii</i> subsp. 1/ <i>S. auricularis</i>	-	-	-	-	-	22.17±1.77	13.27	10+	17.67±0.01	7.67	10+	-	-	-
<i>Staphylococcus saccharolyticus</i>	-	-	-	-	-	17.25±1.00	7.27	10+	-	-	-	-	-	-
<i>Staphylococcus auricula/ S. haemolyticus</i>	-	-	-	-	-	22.67±1.38	13.16	10+	18.33±0.14	8.33	10+	-	-	-
<i>Staphylococcus hominis</i> 001	-	-	-	-	-	14.08±0.72	4.51	7+	10.58±0.58	2.11	5+	-	-	-
<i>Staphylococcus hominis</i> 002	-	-	-	-	-	19.91±1.01	10.01	10+	-	-	-	-	-	-
<i>Staphylococcus hominis</i> 003	6.75±0.50	0.27	1+	-	-	16.67±0.38	6.27	9+	7.25 ±0.25	0.46	1+	6.92±0.14	0.33	1+
<i>Staphylococcus hominis</i> 004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Staphylococcus capitis</i>	-	-	-	-	-	15.83±0.29	5.96	8+	-	-	-	-	-	-

ตารางที่ 8 ขนาดบริเวณการยับยั้ง ประสิทธิภาพการยับยั้งและดัชนีค่าการยับยั้งแบคทีเรียที่ปนเปื้อนจากผลิตภัณฑ์อาหารทะเลแห้งของโพรไบโอติกในรูปแบบเซลล์แขวนลอย (ต่อ)

แบคทีเรียทดสอบ	<i>Bacillus</i> BUU 001			<i>Bacillus</i> BUU 002	<i>Bacillus</i> BUU 003	<i>Bacillus</i> BUU 004			<i>Bacillus</i> BUU 005			เชื้อผสม		
	บริเวณยับยั้ง (มิลลิเมตร)	ประสิทธิภาพการยับยั้ง	ดัชนี			บริเวณยับยั้ง (มิลลิเมตร)	ประสิทธิภาพการยับยั้ง	ดัชนี	บริเวณยับยั้ง (มิลลิเมตร)	ประสิทธิภาพการยับยั้ง	ดัชนี	บริเวณยับยั้ง (มิลลิเมตร)	ประสิทธิภาพการยับยั้ง	ดัชนี
<i>Staphylococcus caprae</i>	-	-	-	-	-	14.42±0.52	4.78	7+	-	-	-	-	-	-
<i>Staphylococcus hyicus</i> subsp./ <i>S. chromogenes</i>	-	-	-	-	-	13.33±0.63	3.94	6+	-	-	-	-	-	-
<i>Staphylococcus saprophyticus</i> / <i>S. warneri</i> / <i>S. hominis</i>	-	-	-	-	-	13.25±0.43	3.88	6+	-	-	-	-	-	-
<i>Staphylococcus cohnii</i> subsp. 1	-	-	-	-	-	14.33±0.38	4.70	7+	-	-	-	-	-	-
<i>Staphylococcus warneri</i>	-	-	-	-	-	16.00±0.50	6.11	9+	-	-	-	-	-	-
<i>Staphylococcus mucilagonosus</i>	-	-	-	-	-	11.08±0.14	2.14	5+	-	-	-	7.92±0.38	0.74	3+
<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	-	-	-	-	-	13.00±0.87	3.69	6+	-	-	-	-	-	-
<i>Staphylococcus hyicus</i> subsp. <i>chromogenes</i>	-	-	-	-	-	15.17±0.14	5.39	8+	-	-	-	-	-	-
<i>Kocuria palustris</i>	7.17±0.29	0.43	1+	-	-	7.25±0.29	0.46	1+	7.00±0.00	0.36	1+	7.17±0.29	0.43	1+
<i>Nesterenkonia lacusekhoensi</i>	-	-	-	-	-	16.00±0.43	6.11	9+	-	-	-	-	-	-

ตารางที่ 8 ขนาดบริเวณการยับยั้ง ประสิทธิภาพการยับยั้งและดัชนีค่าการยับยั้งแบคทีเรียที่ปนเปื้อนจากผลิตภัณฑ์อาหารทะเลแห้งของโพรไบโอติกในรูปแบบเซลล์แขวนลอย (ต่อ)

แบคทีเรียทดสอบ	Bacillus BUU 001			Bacillus BUU 002	Bacillus BUU 003	Bacillus BUU 004			Bacillus BUU 005			เชื้อผสม		
	บริเวณยับยั้ง (มิลลิเมตร)	ประสิทธิภาพการยับยั้ง	ดัชนี			บริเวณยับยั้ง (มิลลิเมตร)	ประสิทธิภาพการยับยั้ง	ดัชนี	บริเวณยับยั้ง (มิลลิเมตร)	ประสิทธิภาพการยับยั้ง	ดัชนี	บริเวณยับยั้ง (มิลลิเมตร)	ประสิทธิภาพการยับยั้ง	ดัชนี
วงศ์ Corynebacteriaceae														
<i>Corynebacterium mycoides</i>	-	-	-	-	-	23.42±0.76	14.23	10+	17.58±0.01	7.58	10+	-	-	-
วงศ์ Enterobacteriaceae														
<i>Proteus mirabilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Yersinia pestis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	8.42±0.14	0.97	3+	-	-	-
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Enterobacter sakazakii</i>	-	-	-	-	-	7.83±0.01	0.70	2+	-	-	-	-	-	-
<i>Enterobacter cloacae</i> 001	-	-	-	-	-	20.67±0.14	10.87	10+	15.83±0.38	5.96	8+	-	-	-
<i>Enterobacter cloacae</i> 002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Enterobacter agglomerans</i>	-	-	-	-	-	7.08±0.14	0.39	1+	-	-	-	-	-	-
<i>Edwardsiella tarda</i> biogroup 1	-	-	-	-	-	13.42±0.14	4.00	6+	-	-	-	-	-	-
<i>Serratia ficaria</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Citrobacter diversus</i>	-	-	-	-	-	11.25±0.50	2.52	5+	-	-	-	-	-	-
<i>Xenorhabdus luminescens</i> / <i>X. nematophilus</i> 001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Xenorhabdus luminescens</i> / <i>X. nematophilus</i> 002	-	-	-	-	-	9.25±0.25	1.38	4+	-	-	-	-	-	-

ตารางที่ 8 ขนาดบริเวณการยับยั้ง ประสิทธิภาพการยับยั้งและดัชนีค่าการยับยั้งแบคทีเรียที่ปนเปื้อนจากผลิตภัณฑ์อาหารทะเลแห้งของโพรไบโอติกในรูปแบบเซลล์แขวนลอย (ต่อ)

แบคทีเรียทดสอบ	<i>Bacillus</i> BUU 001			<i>Bacillus</i> BUU 002	<i>Bacillus</i> BUU 003	<i>Bacillus</i> BUU 004			<i>Bacillus</i> BUU 005			<i>Bacillus</i> เชื้อผสม		
	บริเวณยับยั้ง (มิลลิเมตร)	ประสิทธิภาพการยับยั้ง	ดัชนี			บริเวณยับยั้ง (มิลลิเมตร)	ประสิทธิภาพการยับยั้ง	ดัชนี	บริเวณยับยั้ง (มิลลิเมตร)	ประสิทธิภาพการยับยั้ง	ดัชนี	บริเวณยับยั้ง (มิลลิเมตร)	ประสิทธิภาพการยับยั้ง	ดัชนี
วงศ์ Vibrionaceae														
<i>Aeromonas schubertii</i>	-	-	-	-	-	11.08±0.14	2.41	5+	-	-	-	-	-	-
วงศ์ Pseudomonaceae														
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	-	-	-	-	-	19.33±1.23	9.38	10+	12.50±0.50	3.34	6+	-	-	-
<i>Sphingobacterium spiritivorum</i>	-	-	-	-	-	11.33±0.76	2.57	5+	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ: 1. - คือ ไม่มีฤทธิ์ในการยับยั้ง 2. ดัชนีค่าการยับยั้ง: - (0), 1+ (0.01-0.5), 2+ (0.51-0.7), 3+ (0.71-1), 4+ (1.01-2), 5+ (2.01-3), 6+ (3.01-4), 7+ (4.01-5), 8+ (5.01-6), 9+ (6.01-7) และ 10+ (7.01-8)