

ภาคผนวก ก

1. สูตรอาหารเลี้ยงเชื้อ

1.1 สูตรอาหาร BSM (Bacteriocin Screening Medium) (Fleming และคณะ. 1985)

มีดังนี้

กลูโคส	2.0	กรัม
เนื้อสกัด	2.0	กรัม
ทริปโตน	10.0	กรัม
ยีสต์สกัด	4.0	กรัม
K_2HPO_4	8.7	กรัม
KH_2PO_4	8.0	กรัม
$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	0.2	กรัม
$MnSO_4 \cdot 4H_2O$	0.05	กรัม
Tween 80	1.0	มิลลิลิตร
Citric acid diammonium salt	2.0	กรัม
น้ำกลั่น	1,000	มิลลิลิตร

ปรับพีเอช 6.8-7.0 นำไปฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดันไอ 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

1.2 สูตรอาหาร Tryptic Soy Yeast Extract Soft Agar (TSYE Soft Agar)

Tryptic soy broth	1,000	มิลลิลิตร
ยีสต์สกัด	6	กรัม
ผงวุ้น	10	กรัม

นำไปฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดันไอ 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

1.3 Luria-Bertani Agar (LB Agar)

Bacto tryptone	10	กรัม
ยีสต์สกัด	5	กรัม
โซเดียมคลอไรด์	10	กรัม

ปรับพีเอชให้เท่ากับ 7.4 นำไปฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดันไอ 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

2. สารละลายทำเจือจาง

2.1 การเตรียมกรดไฮโดรคลอริกความเข้มข้น 5 โมลาร์

ละลายกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้นร้อยละ 37 ปริมาตร 414.49 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่น แล้วทำให้มีปริมาตรเป็น 1 ลิตร

2.2 การเตรียมสารป้องกันความเย็น

- หางนมคั้นรูปความเข้มข้นร้อยละ 9.1 น้ำหนักโดยน้ำหนัก โดยการชั่งหางนมผง 10 กรัม และละลายด้วยน้ำกลั่นปริมาตร 100 มิลลิลิตร
- ไข่แดงความเข้มข้นร้อยละ 9.1 น้ำหนักโดยน้ำหนัก โดยการปิเปตไข่แดงปริมาตร 10 มิลลิลิตร และละลายด้วยน้ำกลั่นปริมาตร 100 มิลลิลิตร
- สารละลายซูโครสความเข้มข้นร้อยละ 9.1 น้ำหนักโดยน้ำหนัก โดยการชั่งซูโครส 10 กรัม และละลายด้วยน้ำกลั่นปริมาตร 100 มิลลิลิตร
- สารละลายแลคโตสความเข้มข้นร้อยละ 9.1 น้ำหนักโดยน้ำหนัก โดยการชั่งแลคโตส 10 กรัม และละลายด้วยน้ำกลั่นปริมาตร 100 มิลลิลิตร
- สารละลายกลูโคสความเข้มข้นร้อยละ 9.1 น้ำหนักโดยน้ำหนัก โดยการชั่งกลูโคส 10 กรัม และละลายด้วยน้ำกลั่นปริมาตร 100 มิลลิลิตร
- สารละลายทรีฮาโลสความเข้มข้นร้อยละ 9.1 น้ำหนักโดยน้ำหนัก โดยการชั่งทรีฮาโลส 10 กรัม และละลายด้วยน้ำกลั่นปริมาตร 100 มิลลิลิตร
- สารละลายซอร์บิทอลความเข้มข้นร้อยละ 9.1 น้ำหนักโดยน้ำหนัก โดยการชั่งซอร์บิทอล 10 กรัม และละลายด้วยน้ำกลั่นปริมาตร 100 มิลลิลิตร

2.3 การเตรียมสูตรสารป้องกันความเย็นผสม

- สูตรที่ 1 เตรียมโดย ชั่งแลคโตส 1 กรัม ซูโครส 1 กรัม ทรีฮาโลส 1 กรัม และละลายด้วยนมถั่วเหลืองปริมาตร 100 มิลลิลิตร
- สูตรที่ 2 เตรียมโดย ชั่งแลคโตส 5 กรัม ซูโครส 5 กรัม ทรีฮาโลส 5 กรัม และละลายด้วยนมถั่วเหลืองปริมาตร 100 มิลลิลิตร
- สูตรที่ 3 เตรียมโดย ชั่งแลคโตส 1 กรัม ซูโครส 1 กรัม ทรีฮาโลส 1 กรัม ซอร์บิทอล 1 กรัม และละลายด้วยนมถั่วเหลืองปริมาตร 100 มิลลิลิตร
- สูตรที่ 4 เตรียมโดย ชั่งหางนมผง 11 กรัม แลคโตส 1 กรัม ซูโครส 1 กรัม ทรีฮาโลส 1 กรัม ละลายด้วยนมถั่วเหลืองปริมาตร 50 มิลลิลิตร และน้ำกลั่น 50 มิลลิลิตร

- สูตรที่ 5 เตรียมโดย ชั่งหางนมผง 11 กรัม แลคโตส 5 กรัม ซูโครส 5 กรัม ทรีฮาโลส 5 กรัม ละลายด้วยนมถั่วเหลืองปริมาตร 50 มิลลิลิตร และน้ำกลั่น 50 มิลลิลิตร

- สูตรที่ 6 เตรียมโดย ชั่งหางนมผง 11 กรัม แลคโตส 1 กรัม ซูโครส 1 กรัม ทรีฮาโลส 1 กรัม ซอร์บิทอล 1 กรัม ละลายด้วยนมถั่วเหลืองปริมาตร 50 มิลลิลิตร และน้ำกลั่น 50 มิลลิลิตร

- สูตรที่ 7 เตรียมโดย ชั่งหางนมผง 11 กรัม แลคโตส 1 กรัม ซูโครส 1 กรัม ทรีฮาโลส 1 กรัม และละลายด้วยน้ำกลั่นปริมาตร 100 มิลลิลิตร

- สูตรที่ 8 เตรียมโดย ชั่งหางนมผง 11 กรัม แลคโตส 5 กรัม ซูโครส 5 กรัม ทรีฮาโลส 5 กรัม และละลายด้วยน้ำกลั่นปริมาตร 100 มิลลิลิตร

- สูตรที่ 9 เตรียมโดย ชั่งหางนมผง 11 กรัม แลคโตส 1 กรัม ซูโครส 1 กรัม ทรีฮาโลส 1 กรัม ซอร์บิทอล 1 กรัม และละลายด้วยน้ำกลั่นปริมาตร 100 มิลลิลิตร

ภาคผนวก ข

1. การคำนวณโคโลนีต่อมิลลิลิตร

$$\text{โคโลนีต่อมิลลิลิตร} = \frac{C}{V \times (n_1 + (0.1 \times n_2)) \times d}$$

C = ผลรวมของโคโลนีที่นับได้ทุกจาน

V = ปริมาณของตัวอย่างที่เติมลงไปในแต่ละจาน

n_1 = จำนวนของจานที่นับได้ที่ระดับความเจือจางต่ำ

n_2 = จำนวนของจานที่นับได้ที่ระดับความเจือจางสูง

d = ระดับความเจือจางต่ำที่นับโคโลนีได้

2. การคำนวณการอยู่รอดของกล้าเชื้อผงหลังการแช่แข็งแห้งในสารป้องกันความเย็นต่อกรัม

สารแขวนลอยเชื้อ 1 มิลลิลิตร มีเชื้อ	A	โคโลนี
สารแขวนลอยเชื้อ 10+B มิลลิลิตร มีเชื้อ	$A \times (10+B)$	โคโลนี
ดังนั้น สารแขวนลอย 10.04 กรัม มีเชื้อ	$A \times (10+B)$	โคโลนี
ถ้ากล้าเชื้อผง 1 กรัม มีเชื้อ	$A \times (10+B)$	โคโลนี
	10.04	

จำนวนโคโลนีโดย (เฉลี่ย) ต่อมิลลิลิตร = A

หนักแห้งของเชื้อ (กรัม) = B

น้ำหนักสารละลายเปปโตน 10 มิลลิลิตร = 10.04 กรัม

3. การคำนวณร้อยละของการอยู่รอดหลังการแช่แข็งแห้ง

$$\text{ร้อยละของการอยู่รอดของเชื้อหลังแช่แข็งแห้ง} = \frac{D}{E \times 100}$$

ค่า log ของการจำนวนเชื้อก่อนแช่แข็งแห้ง (กรัม) = D

ค่า 10g ของการจำนวนเชื้อหลังการแช่แข็งแห้ง (กรัม) = E

ภาคผนวก ก

ตารางที่ 1 การทนต่อกรดแลคติกของแบคทีเรียกรดแลคติกที่สร้างสารยับยั้งจำนวน 30 ไอโซเลต

ไอโซเลต	ค่าพีเอชในอาหารเหลว MRS ที่ปรับค่าพีเอชด้วยกรดแลคติก							
	6.30	5.30	4.00	3.70	3.35	3.20	2.90	2.70
2IS1	+	+	+	-	-	-	-	-
3IS3	+	+	+	+	-	-	-	-
3IS4	+	+	+	-	-	-	-	-
3IS6	+	+	+	+	-	-	-	-
3IS7	+	+	+	-	-	-	-	-
4IS1	+	+	+	-	-	-	-	-
4IS3	+	+	+	+	-	-	-	-
4IS5	+	+	+	+	-	-	-	-
4IS6	+	+	+	-	-	-	-	-
4IS8	+	+	+	+	-	-	-	-
5IS2	+	+	+	-	-	-	-	-
5IS4	+	+	+	-	-	-	-	-
5IS8	+	+	+	+	-	-	-	-
5IS9	+	+	+	+	-	-	-	-
9IS1	+	+	+	+	-	-	-	-
9IS2	+	+	+	-	-	-	-	-
9IS3	+	+	+	+	-	-	-	-
9IS5	+	+	+	+	+	+	-	-
9IS7	+	+	+	+	-	-	-	-
9IS8	+	+	+	+	+	-	-	-
13IS2	+	+	+	+	+	-	-	-
13IS3	+	+	+	+	+	+	-	-
13IS4	+	+	+	+	+	+	+	-
13IS5	+	+	+	+	+	-	-	-
14IS3	+	+	+	+	+	-	-	-
14IS4	+	+	+	+	+	-	-	-
14IS7	+	+	+	+	+	-	-	-
14IS8	+	+	+	+	+	-	-	-
14IS9	+	+	+	+	+	+	+	-
14IS12	+	+	+	+	-	-	-	-

หมายเหตุ + สามารถทนต่อกรดแลคติกในอาหารเหลว MRS ได้

- ไม่สามารถทนต่อกรดแลคติกในอาหารเหลว MRS ได้

ตารางที่ 2 การทนต่อกรดไฮโดรคลอริกของแบคทีเรียกรดแลคติกที่สร้างสารยับยั้งจำนวน 30 ไอโซเลต

ไอโซเลต	ค่าพีเอชในอาหารเหลว MRS ที่ปรับค่าพีเอชด้วยกรดไฮโดรคลอริก							
	6.3	5.0	3.7	3.0	2.6	2.20	2.00	1.90
2IS1	+	+	+	-	-	-	-	-
3IS3	+	+	+	-	-	-	-	-
3IS4	+	+	+	-	-	-	-	-
3IS6	+	+	+	+	-	-	-	-
3IS7	+	+	+	-	-	-	-	-
4IS1	+	+	+	-	-	-	-	-
4IS3	+	+	+	+	-	-	-	-
4IS5	+	+	+	+	-	-	-	-
4IS6	+	+	+	+	+	-	-	-
4IS8	+	+	+	+	-	-	-	-
5IS2	+	+	+	+	+	-	-	-
5IS4	+	+	+	+	-	-	-	-
5IS8	+	+	+	+	+	-	-	-
5IS9	+	+	+	+	-	-	-	-
9IS1	+	+	+	+	-	-	-	-
9IS2	+	+	+	-	-	-	-	-
9IS3	+	+	+	-	-	-	-	-
9IS5	+	+	+	-	+	-	-	-
9IS7	+	+	+	+	+	-	-	-
9IS8	+	+	+	+	+	-	-	-
13IS2	+	+	+	+	+	+	-	-
13IS3	+	+	+	+	+	+	-	-
13IS4	+	+	+	+	+	+	-	-
13IS5	+	+	+	+	+	-	-	-
14IS3	+	+	+	+	+	-	-	-
14IS4	+	+	+	+	+	-	-	-
14IS7	+	+	+	+	+	-	-	-
14IS8	+	+	+	+	+	-	-	-
14IS9	+	+	+	+	+	-	-	-
14IS12	+	+	+	+	+	-	-	-

หมายเหตุ + สามารถทนต่อกรดไฮโดรคลอริกในอาหารเหลว MRS ได้

- ไม่สามารถทนต่อกรดไฮโดรคลอริกในอาหารเหลว MRS ได้

ตารางที่ 3 การทนต่อน้ำดีของแบคทีเรียกรดแลคติกที่สร้างสารยับยั้งจำนวน 30 ไอโซเลต

ไอโซเลต	ความเข้มข้นน้ำดีเกลือในอาหารเหลว MRS (ร้อยละ)							
	0	0.75	1.50	2.25	3.00	3.75	4.50	5.25
2IS1	+	+	+	+	+	+	+	+
3IS3	+	+	+	-	-	-	-	-
3IS4	+	+	+	+	+	+	+	+
3IS6	+	+	+	+	-	-	-	-
3IS7	+	+	+	+	+	+	+	+
4IS1	+	+	+	+	+	+	+	+
4IS3	+	+	+	+	+	+	+	+
4IS5	+	+	+	+	+	+	+	+
4IS6	+	+	+	+	+	+	+	+
4IS8	+	+	+	+	+	+	+	+
5IS2	+	+	+	+	+	+	+	+
5IS4	+	+	+	+	+	+	+	+
5IS8	+	+	+	+	+	+	+	+
5IS9	+	+	+	+	+	+	+	+
9IS1	+	+	+	+	+	+	+	+
9IS2	+	+	+	+	+	+	+	+
9IS3	+	+	+	+	+	+	+	+
9IS5	+	+	+	+	+	+	+	+
9IS7	+	+	+	+	+	+	+	+
9IS8	+	+	+	+	+	+	+	+
13IS2	+	+	+	+	+	+	+	+
13IS3	+	+	+	+	+	+	+	+
13IS4	+	+	+	+	+	+	+	+
13IS5	+	+	+	+	+	+	+	+
14IS3	+	+	+	+	+	+	+	+
14IS4	+	+	+	+	+	+	+	+
14IS7	+	+	+	+	+	-	-	-
14IS8	+	+	+	+	+	+	+	+
14IS9	+	+	+	+	+	+	+	+
14IS12	+	+	+	+	+	+	+	+

หมายเหตุ + สามารถทนต่อน้ำดีเกลือในอาหารเหลว MRS ได้

- ไม่สามารถทนต่อน้ำดีเกลือในอาหารเหลว MRS ได้

ตารางที่ 4 การทนต่อโซเดียมคลอไรด์ของแบคทีเรียกรดแลคติกที่สร้างสารยับยั้งจำนวน 30 ไอโซเลต

ไอโซเลต	ความเข้มข้นโซเดียมคลอไรด์ในอาหารเหลว MRS (ร้อยละ)							
	0	1.50	3.00	4.50	6.00	7.50	9.00	10.05
2IS1	+	+	+	+	+	-	-	-
3IS3	+	+	+	+	+	-	-	-
3IS4	+	+	+	+	+	-	-	-
3IS6	+	+	+	+	+	-	-	-
3IS7	+	+	+	+	+	+	-	-
4IS1	+	+	+	+	+	+	-	-
4IS3	+	+	+	+	+	-	-	-
4IS5	+	+	+	+	+	+	-	-
4IS6	+	+	+	+	+	+	-	-
4IS8	+	+	+	+	+	-	-	-
5IS2	+	+	+	+	+	-	-	-
5IS4	+	+	+	+	+	+	+	-
5IS8	+	+	+	+	+	-	-	-
5IS9	+	+	+	+	+	-	-	-
9IS1	+	+	+	+	+	-	-	-
9IS2	+	+	+	+	-	-	-	-
9IS3	+	+	+	+	+	+	-	-
9IS5	+	+	+	+	+	+	-	-
9IS7	+	+	+	+	+	+	-	-
9IS8	+	+	+	+	+	-	-	-
13IS2	+	+	+	+	+	-	-	-
13IS3	+	+	+	+	+	-	-	-
13IS4	+	+	+	+	+	-	-	-
13IS5	+	+	+	+	+	-	-	-
14IS3	+	+	+	+	+	+	-	-
14IS4	+	+	+	+	+	-	-	-
14IS7	+	+	+	+	+	+	-	-
14IS8	+	+	+	+	+	+	+	-
14IS9	+	+	+	+	+	-	-	-
14IS12	+	+	+	+	+	+	-	-

หมายเหตุ + สามารถทนต่อโซเดียมคลอไรด์ในอาหารเหลว MRS ได้

- ไม่สามารถทนต่อโซเดียมคลอไรด์ในอาหารเหลว MRS ได้

ตารางที่ 5 การอยู่รอดของเชื้อ *L. lactis* และ *L. sakei* หลังการแช่แข็งแห้งในสารป้องกันเซลล์ 8 ชนิด ครั้งที่ 1

ตัวอย่าง (ครั้งที่1)	ชนิดของสาร ป้องกันเซลล์	ก่อนแช่แข็งแห้ง		หลังแช่แข็งแห้ง			การอยู่รอด (ร้อยละ)
		โคโลนีต่อ มิลลิลิตร (เฉลี่ย)	10g โคโลนี ต่อ มิลลิลิตร	น้ำหนัก เซลล์ (กรัม)	โคโลนี ต่อกรัม (เฉลี่ย)	10g โคโลนีต่อ กรัม	
<i>L. lactis</i>	หางนม	31.66×10^9	10.50	0.121	48.80×10^5	6.690	63.70
	นมถั่วเหลือง	40.00×10^8	9.602	0.085	66.10×10^4	5.82	60.61
	ไข่แดง	55.00×10^9	10.740	0.558	60.27×10^3	4.797	44.67
	แลกโตส	28.50×10^9	10.450	0.108	29.34×10^5	6.470	61.91
	ซูโครส	87.66×10^9	10.940	0.090	69.10×10^5	6.840	62.52
	กลูโคส	230.33×10^9	12.360	0.129	16.59×10^4	5.22	42.23
	ทรีฮาโลส	55.00×10^9	10.740	0.085	10.49×10^5	6.201	56.06
	ซอร์บิทอล	165.50×10^8	10.22	0.104	10.76×10^5	6.032	58.85
<i>L. sakei</i>	หางนม	30.00×10^8	9.477	0.084	12.58×10^5	6.100	64.38
	นมถั่วเหลือง	20.00×10^8	9.301	0.063	79.50×10^5	5.895	63.39
	ไข่แดง	18.85×10^9	10.274	0.322	89.65×10^3	4.952	48.20
	แลกโตส	26.66×10^8	9.426	0.094	26.20×10^4	5.418	57.48
	ซูโครส	30.00×10^7	8.470	0.104	63.75×10^3	4.804	56.72
	กลูโคส	11.33×10^9	10.054	0.147	19.92×10^3	4.299	42.70
	ทรีฮาโลส	56.90×10^8	9.755	0.110	59.76×10^4	5.776	59.09
	ซอร์บิทอล	26.00×10^8	9.415	0.106	94.62×10^3	4.976	54.43

ตารางที่ 6 การยู่รอดของเชื้อ *L. lactis* และ *L. sakei* หลังการแช่แข็งแห้งในสารป้องกันเซลล์ 8 ชนิด ครั้งที่ 2

ตัวอย่าง (ครั้งที่ 2)	ชนิดของ สารป้องกัน เซลล์	ก่อนแช่แข็งแห้ง		หลังแช่แข็งแห้ง			การยู่รอด (ร้อยละ)
		โคโลนีต่อ มิลลิลิตร (เฉลี่ย)	10g โคโลนี ต่อ มิลลิลิตร	น้ำหนัก เซลล์ (กรัม)	โคโลนี ต่อกรัม (เฉลี่ย)	10g โคโลนีต่อ กรัม	
<i>L. lactis</i>	หางนม	40.33×10^9	10.605	0.091	28.22×10^5	6.452	60.82
	นมถั่ว	41.33×10^8	9.616	0.090	7.14×10^5	5.853	60.87
	เหลือง						
	ไข่แดง	55.00×10^9	10.740	0.382	13.94×10^4	5.144	47.90
	แลคโตส	252.50×10^8	10.40	0.081	35.86×10^5	6.550	63.02
	ซูโครส	23.00×10^9	10.360	0.105	-	-	-
	กลูโคส	189×10^9	11.262	0.110	45.80×10^4	5.66	50.26
	ทรีฮาโลส	46.00×10^9	10.662	0.093	40.20×10^4	5.604	52.56
	ซอร์บิทอล	180×10^8	10.25	0.132	19.75×10^5	6.295	61.42
<i>L. sakei</i>	หางนม	42.30×10^9	10.626	0.142	11.66×10^7	7.059	66.43
	นมถั่ว	63.33×10^8	9.802	0.080	93.63×10^4	5.971	60.92
	เหลือง						
	ไข่แดง	11.55×10^9	10.062	0.389	10.96×10^4	5.040	50.09
	แลคโตส	79.00×10^7	9.89	0.091	20.58×10^5	5.326	53.72
	ซูโครส	50.00×10^6	7.698	0.137	34.5×10^3	4.538	58.95
	กลูโคส	66.66×10^6	7.824	0.137	50.00×10^2	3.699	47.28
	ทรีฮาโลส	56.90×10^8	9.755	0.100	52.12×10^4	5.717	58.60
	ซอร์บิทอล	28.33×10^8	9.452	0.130	30.21×10^4	5.480	57.98

ตารางที่ 7 การยู่รอดของเชื้อ *L. lactis* และ *L. sakei* หลังการแช่แข็งแห้งในสารป้องกันเซลล์ 8 ชนิด ครั้งที่ 3

ตัวอย่าง (ครั้งที่3)	ชนิดของสาร ป้องกันเซลล์	ก่อนแช่แข็งแห้ง		หลังแช่แข็งแห้ง			การยู่รอด (ร้อยละ)
		โคโลนีต่อ มิลลิลิตร เฉลี่ย	10g โคโลนี ต่อ มิลลิลิตร	น้ำหนัก เซลล์ (กรัม)	โคโลนี ต่อกรัม เฉลี่ย	10g โคโลนี กรัม	
<i>L. lactis</i>	หางนม	40.33×10^9	10.605	0.087	24.10×10^5	6.380	60.16
	นมถั่วเหลือง	41.33×10^8	9.616	0.067	55.10×10^4	5.741	59.70
	ไข่แดง	55.00×10^9	10.740	0.411	19.90×10^3	4.299	41.13
	แลกโตส	19.52×10^7	9.290	0.065	18.92×10^5	6.276	67.57
	ซูโครส	90.00×10^8	9.78	0.099	65.40×10^4	5.815	59.46
	กลูโคส	19.00×10^7	8.278	0.173	-	-	-
	ทรีฮาโลส	46.00×10^9	10.662	0.081	17.26×10^5	6.237	58.50
	ซอร์บิทอล	180×10^8	10.25	0.132	10.46×10^5	6.201	58.90
<i>L. sakei</i>	หางนม	30.00×10^8	9.477	0.084	12.58×10^5	6.10	64.37
	นมถั่วเหลือง	200×10^7	9.301	0.063	78.69×10^4	5.895	63.39
	ไข่แดง	188.5×10^8	10.278	0.322	89.65×10^3	4.952	48.20
	แลกโตส	26.66×10^8	9.426	0.094	26.20×10^4	5.418	57.48
	ซูโครส	30.00×10^7	8.470	0.104	63.75×10^3	4.804	56.72
	กลูโคส	113.30×10^8	10.054	0.147	19.92×10^3	4.299	42.76
	ทรีฮาโลส	56.90×10^8	9.755	0.110	59.76×10^4	5.776	59.09
	ซอร์บิทอล	26.00×10^8	9.415	0.106	94.62×10^3	4.976	54.43

ตารางที่ 8 การยู่รอดของเชื้อ *L. lactis* และ *L. sakei* หลังการแช่แข็งแห้งในสารป้องกันผลสม 9 สูตร ครั้งที่ 1

ตัวอย่าง (ครั้งที่1)	สารป้องกัน ผลสม	ก่อนแช่แข็งแห้ง		หลังแช่แข็งแห้ง			การยู่รอด (ร้อยละ)
		โคโลนีต่อ มิลลิลิตร (เฉลี่ย)	10g โคโลนี ต่อ มิลลิลิตร	น้ำหนัก เซลล์ (กรัม)	โคโลนีต่อ กรัม (เฉลี่ย)	10g โคโลนีต่อ กรัม	
<i>L. lactis</i>	สูตรที่ 1	44.00×10^8	9.643	0.130	147.30×10^4	6.168	63.96
	สูตรที่ 2	36.66×10^8	9.564	0.210	57.70×10^5	6.761	70.69
	สูตรที่ 3	32.33×10^8	9.591	0.103	60.76×10^4	5.784	60.83
	สูตรที่ 4	39.00×10^8	9.290	0.065	183.27×10^4	6.263	65.30
	สูตรที่ 5	54.00×10^8	9.732	0.213	108.60×10^5	7.036	72.30
	สูตรที่ 6	65.33×10^8	9.815	0.118	25.17×10^5	6.400	65.21
	สูตรที่ 7	40.00×10^8	9.602	0.124	152.10×10^5	7.182	74.80
	สูตรที่ 8	34.00×10^8	9.531	0.203	178.40×10^5	7.251	76.38
	สูตรที่ 9	43.67×10^8	9.640	0.133	105.60×10^5	7.024	72.86
<i>L. sakei</i>	สูตรที่ 1	31.66×10^7	8.500	0.112	24.13×10^4	5.382	63.32
	สูตรที่ 2	39.67×10^7	8.564	0.168	84.67×10^4	5.928	69.22
	สูตรที่ 3	20.33×10^7	8.308	0.129	87.32×10^4	5.941	71.57
	สูตรที่ 4	74.00×10^7	8.869	0.121	55.28×10^4	5.742	64.72
	สูตรที่ 5	86.70×10^6	7.938	0.216	74.64×10^4	5.873	73.98
	สูตรที่ 6	80.00×10^6	7.90	0.127	83.17×10^4	5.927	75.02
	สูตรที่ 7	24.67×10^7	8.392	0.127	84.67×10^4	5.928	70.63
	สูตรที่ 8	16.33×10^7	8.212	0.202	124.84×10^4	6.096	74.24
	สูตรที่ 9	21.33×10^7	8.328	0.138	87.98×10^4	5.944	71.38

ตารางที่ 9 การอยู่รอดของเชื้อ *L. lactis* และ *L. sakei* หลังการแช่แข็งแห้งในสารป้องกันผสม 9 สูตร ครั้งที่ 2

ตัวอย่าง (ครั้งที่2)	สารป้องกัน ผสม	ก่อนแช่แข็งแห้ง			หลังแช่แข็งแห้ง		
		โคโลนีต่อ มิลลิลิตร (เฉลี่ย)	10g โคโลนี ต่อ มิลลิลิตร	น้ำหนัก เซลล์ (กรัม)	โคโลนีต่อ กรัม (เฉลี่ย)	10g โคโลนีต่อ กรัม	การอยู่รอด (ร้อยละ)
<i>L. lactis</i>	สูตรที่ 1	38.33×10^8	9.580	0.119	21.55×10^5	6.333	66.11
	สูตรที่ 2	39.66×10^8	9.598	0.195	12.35×10^5	6.092	63.47
	สูตรที่ 3	25.00×10^8	9.398	0.128	145.42×10^4	6.163	65.58
	สูตรที่ 4	40.66×10^8	9.609	0.110	32.47×10^5	6.511	67.76
	สูตรที่ 5	44.33×10^8	9.647	0.204	130.20×10^5	7.114	73.74
	สูตรที่ 6	56.66×10^8	9.753	0.115	19.64×10^5	6.293	64.52
	สูตรที่ 7	37.66×10^8	9.576	0.134	76.12×10^5	6.881	71.86
	สูตรที่ 8	24.33×10^8	9.386	0.202	258.98×10^5	7.413	78.98
	สูตรที่ 9	48.33×10^8	9.684	0.134	11.85×10^6	7.073	73.04
<i>L. sakei</i>	สูตรที่ 1	31.50×10^7	8.498	0.114	62.25×10^4	5.798	68.18
	สูตรที่ 2	43.50×10^7	8.638	0.167	62.25×10^4	5.794	67.07
	สูตรที่ 3	22.00×10^7	8.342	0.124	62.25×10^4	5.794	69.46
	สูตรที่ 4	74.00×10^7	8.869	0.123	42.49×10^4	5.628	63.46
	สูตรที่ 5	60.00×10^6	7.778	0.215	75.37×10^4	5.877	75.56
	สูตรที่ 6	77.50×10^6	7.889	0.128	55.81×10^4	5.747	72.85
	สูตรที่ 7	22.00×10^7	8.342	0.127	120.53×10^4	6.801	72.89
	สูตรที่ 8	24.33×10^7	8.386	0.155	103.18×10^4	6.014	71.71
	สูตรที่ 9	36.00×10^7	8.556	0.139	104.26×10^4	6.018	70.34

ตารางที่ 10 การยู่รอดของเชื้อ *L. lactis* และ *L. sakei* หลังการแช่แข็งแห้งในสารป้องกันผลม 9 สูตร ครั้งที่ 3

ตัวอย่าง (ครั้งที่3)	สารป้องกัน ผลม	ก่อนแช่แข็งแห้ง		หลังแช่แข็งแห้ง			การยู่รอด (ร้อยละ)
		โคโลนีต่อ มิลลิลิตร (เฉลี่ย)	10g โคโลนี ต่อ มิลลิลิตร	น้ำหนัก เซลล์ (กรัม)	โคโลนีต่อ กรัม (เฉลี่ย)	10g โคโลนี ต่อกรัม	
<i>L. lactis</i>	สูตรที่ 1	64.50×10^8	9.809	0.122	18.92×10^5	6.277	63.99
	สูตรที่ 2	61.60×10^7	9.775	0.198	140.80×10^5	7.148	73.27
	สูตรที่ 3	32.33×10^8	9.509	0.131	38.85×10^4	5.589	58.77
	สูตรที่ 4	29.00×10^8	9.462	0.112	13.55×10^5	6.132	64.80
	สูตรที่ 5	43.00×10^8	9.633	0.217	18.41×10^5	6.265	65.04
	สูตรที่ 6	57.00×10^8	9.756	0.117	20.64×10^5	6.315	64.73
	สูตรที่ 7	54.66×10^8	9.738	0.126	15.08×10^5	6.718	68.99
	สูตรที่ 8	53.33×10^8	9.727	0.201	10.59×10^6	7.025	72.22
	สูตรที่ 9	44.00×10^8	9.643	0.136	33.40×10^5	6.524	67.65
<i>L. sakei</i>	สูตรที่ 1	33.50×10^7	8.252	0.110	30.05×10^4	5.478	64.26
	สูตรที่ 2	43.50×10^7	8.638	0.170	55.28×10^4	5.742	66.48
	สูตรที่ 3	20.50×10^7	8.312	0.120	55.28×10^4	5.742	69.09
	สูตรที่ 4	74.00×10^7	8.869	0.118	51.30×10^4	5.710	64.38
	สูตรที่ 5	70.00×10^6	7.845	0.227	55.45×10^4	5.744	73.21
	สูตรที่ 6	58.67×10^6	7.768	0.127	55.80×10^4	5.647	73.99
	สูตรที่ 7	34.00×10^7	8.530	0.128	99.61×10^4	5.998	70.31
	สูตรที่ 8	51.67×10^6	7.713	0.196	94.13×10^4	5.974	77.45
	สูตรที่ 9	55.33×10^7	8.743	0.138	99.61×10^4	5.998	68.61

ตารางที่ 11 การอยู่รอดของเชื้อ *L. lactis* ที่ไม่ผ่านการปรับตัว ผ่านการปรับตัวต่อความดันออสโมติก และความดันออสโมติกร่วมกับความเย็นหลังการแช่แข็งแห้งและเก็บรักษา (สารป้องกันผลมูตรที่ 8) ครั้งที่ 1

เชื้อ <i>L. lactis</i> /วันที่ (ครั้งที่ 1)	การปรับตัว	ก่อนแช่แข็งแห้ง		หลังแช่แข็งแห้ง			การอยู่รอด (ร้อยละ)
		โคโลนีต่อ มิลลิเมตร (เฉลี่ย)	10g โคโลนี ต่อมิลลิเมตร	น้ำหนักเซลล์ (กรัม)	โคโลนีต่อ กรัม (เฉลี่ย)	10g โคโลนี ต่อกรัม	
วันที่ 0	ไม่ปรับตัว	75.00×10^7	8.875	0.212	49.80×10^5	6.697	75.45
	ปรับตัวด้วยซูโครส	20.50×10^8	9.311	0.216	63.25×10^5	6.801	73.04
	ปรับตัวด้วยซูโครส ร่วมกับความเย็น	7.00×10^8	9.431	0.224	106.58×10^5	7.028	74.52
วันที่ 3	ไม่ปรับตัว	-	-	0.218	328.72×10^4	6.517	97.31
	ปรับตัวด้วยซูโครส	-	-	0.255	37.85×10^5	6.578	96.72
	ปรับตัวด้วยซูโครส ร่วมกับความเย็น	-	-	0.185	105.59×10^5	7.024	99.94
วันที่ 7	ไม่ปรับตัว	-	-	0.209	265.96×10^4	6.425	95.94
	ปรับตัวด้วยซูโครส	-	-	0.246	41.34×10^5	6.616	97.28
	ปรับตัวด้วยซูโครส ร่วมกับความเย็น	-	-	0.222	70.23×10^5	6.846	97.41
วันที่ 14	ไม่ปรับตัว	-	-	0.224	213.17×10^4	6.329	94.51
	ปรับตัวด้วยซูโครส	-	-	0.197	31.87×10^5	6.503	95.62
	ปรับตัวด้วยซูโครส ร่วมกับความเย็น	-	-	0.317	70.72×10^5	6.849	97.45
วันที่ 21	ไม่ปรับตัว	-	-	0.245	163.86×10^4	6.214	92.79
	ปรับตัวด้วยซูโครส	-	-	0.259	54.79×10^5	6.738	99.07
	ปรับตัวด้วยซูโครส ร่วมกับความเย็น	-	-	0.227	55.78×10^5	6.746	95.99
วันที่ 28	ไม่ปรับตัว	-	-	0.262	145.43×10^4	6.163	92.03
	ปรับตัวด้วยซูโครส	-	-	0.224	41.84×10^5	6.621	97.35
	ปรับตัวด้วยซูโครส ร่วมกับความเย็น	-	-	0.189	46.32×10^5	6.666	94.85

ตารางที่ 12 การอยู่รอดของเชื้อ *L. lactis* ที่ไม่ผ่านการปรับตัว ผ่านการปรับตัวต่อความดันออสโมติก และความดันออสโมติกร่วมกับความเย็น หลังการแช่แข็งแห้งและเก็บรักษา (สารป้องกันผลสมสูตรที่ 8) ครั้งที่ 2

เชื้อ <i>L. lactis</i> /วันที่ (ครั้งที่ 2)	การปรับตัว	ก่อนแช่แข็งแห้ง			หลังแช่แข็งแห้ง		
		โคโลนีต่อ มิลลิลิตร (เฉลี่ย)	10g โคโลนี ต่อมิลลิลิตร	น้ำหนักเซลล์ (กรัม)	โคโลนีต่อ กรัม (เฉลี่ย)	10g โคโลนี ต่อกรัม	การอยู่รอด (ร้อยละ)
วันที่ 0	ไม่ปรับตัว	20.00×10 ⁸	9.301	0.214	25.70×10 ⁶	7.401	79.57
	ปรับตัวด้วยซูโครส	33.00×10 ⁸	9.519	0.231	11.15×10 ⁶	7.047	74.03
	ปรับตัวด้วยซูโครส ร่วมกับความเย็น	21.00×10 ⁸	9.322	0.207	114.51×10 ⁵	7.058	75.71
วันที่ 3	ไม่ปรับตัว	-	-	0.270	197.01×10 ⁴	6.294	85.04
	ปรับตัวด้วยซูโครส	-	-	0.220	59.77×10 ⁵	6.776	96.15
	ปรับตัวด้วยซูโครส ร่วมกับความเย็น	-	-	0.206	75.70×10 ⁵	6.879	97.46
วันที่ 7	ไม่ปรับตัว	-	-	0.237	162.86×10 ⁴	6.212	83.94
	ปรับตัวด้วยซูโครส	-	-	0.260	59.77×10 ⁵	6.776	96.15
	ปรับตัวด้วยซูโครส ร่วมกับความเย็น	-	-	0.201	65.21×10 ⁵	6.814	96.54
วันที่ 14	ไม่ปรับตัว	-	-	0.208	160.87×10 ⁴	6.206	83.85
	ปรับตัวด้วยซูโครส	-	-	0.243	58.77×10 ⁵	6.769	95.90
	ปรับตัวด้วยซูโครส ร่วมกับความเย็น	-	-	0.371	72.72×10 ⁵	6.861	97.21
วันที่ 21	ไม่ปรับตัว	-	-	0.252	168.34×10 ⁴	6.226	84.12
	ปรับตัวด้วยซูโครส	-	-	0.219	58.27×10 ⁵	6.765	96.00
	ปรับตัวด้วยซูโครส ร่วมกับความเย็น	-	-	0.193	79.69×10 ⁵	6.901	97.78
วันที่ 28	ไม่ปรับตัว	-	-	0.216	149.41×10 ⁴	6.174	83.42
	ปรับตัวด้วยซูโครส	-	-	0.216	149.41×10 ⁴	6.174	83.42
	ปรับตัวด้วยซูโครส ร่วมกับความเย็น	-	-	0.217	49.81×10 ⁵	6.697	94.89

ตารางที่ 13 การอยู่รอดของเชื้อ *L. lactis* ที่ไม่ผ่านการปรับตัว ผ่านการปรับตัวต่อความดันออสโมติก และความดันออสโมติกร่วมกับความเย็น หลังการแช่แข็งแห้งและเก็บรักษา (สารป้องกันผลสมสูตรที่ 8) ครั้งที่ 3

เชื้อ <i>L. lactis</i> /วันที่ (ครั้งที่ 3)	การปรับตัว	ก่อนแช่แข็งแห้ง			หลังแช่แข็งแห้ง		
		โคโลนีต่อ มิลลิตร (เฉลี่ย)	10g โคโลนี ต่อมิลลิตร	น้ำหนักเซลล์ (กรัม)	โคโลนีต่อ กรัม (เฉลี่ย)	10g โคโลนี ต่อกรัม	การอยู่รอด (ร้อยละ)
วันที่ 0	ไม่ปรับตัว	55.00×10^7	8.740	0.224	62.26×10^5	6.794	77.73
	ปรับตัวด้วยซูโครส	36.00×10^8	9.556	0.232	84.17×10^5	6.925	72.47
	ปรับตัวด้วยซูโครส ร่วมกับความเย็น	19.00×10^8	9.278	0.218	116.05×10^5	7.065	76.15
วันที่ 3	ไม่ปรับตัว	-	-	0.204	199.22×10^4	6.299	92.71
	ปรับตัวด้วยซูโครส	-	-	0.239	80.68×10^5	6.906	99.72
	ปรับตัวด้วยซูโครส ร่วมกับความเย็น	-	-	0.211	78.69×10^5	6.896	97.61
วันที่ 7	ไม่ปรับตัว	-	-	0.224	171.33×10^4	6.234	91.76
	ปรับตัวด้วยซูโครส	-	-	0.222	64.75×10^5	6.811	98.35
	ปรับตัวด้วยซูโครส ร่วมกับความเย็น	-	-	0.207	84.67×10^5	6.927	98.05
วันที่ 14	ไม่ปรับตัว	-	-	0.211	171.83×10^4	6.235	91.77
	ปรับตัวด้วยซูโครส	-	-	0.244	39.35×10^5	6.594	95.22
	ปรับตัวด้วยซูโครส ร่วมกับความเย็น	-	-	.221	0.68×10^5	6.907	97.76
วันที่ 21	ไม่ปรับตัว	-	-	0.251	152.95×10^4	6.185	91.04
	ปรับตัวด้วยซูโครส	-	-	0.216	25.40×10^5	6.405	92.49
	ปรับตัวด้วยซูโครส ร่วมกับความเย็น	-	-	0.202	75.50×10^5	6.878	97.35
วันที่ 28	ไม่ปรับตัว	-	-	0.247	102.10×10^4	6.009	88.45
	ปรับตัวด้วยซูโครส	-	-	0.229	46.32×10^5	6.666	96.26
	ปรับตัวด้วยซูโครส ร่วมกับความเย็น	-	-	0.184	52.79×10^5	6.722	95.15

ตารางที่ 14 การอยู่รอดของเชื้อ *L. sakei* ที่ไม่ผ่านการปรับตัว ผ่านการปรับตัวต่อความดันออสโมติก และความดันออสโมติกร่วมกับความเค็ม
หลังการแช่แข็งแห้งและเก็บรักษา (สารป้องกันสูตรที่ 5) ครั้งที่ 1

เชื้อ <i>L. sakei</i> /วันที่ (ครั้งที่ 1)	การปรับตัว	ก่อนแช่แข็งแห้ง			หลังแช่แข็งแห้ง		
		โคโลนีต่อ มิลลิลิตร (เฉลี่ย)	10g โคโลนี ต่อมิลลิลิตร	น้ำหนักเซลล์ (กรัม)	โคโลนีต่อ กรัม (เฉลี่ย)	10g โคโลนี ต่อกรัม	การอยู่รอด (ร้อยละ)
วันที่ 0	ไม่ปรับตัว	16.50×10^8	9.217	0.193	24.90×10^5	6.396	69.39
	ปรับตัวด้วยซูโครส	95.00×10^6	7.978	0.362	47.32×10^5	6.675	83.67
	ปรับตัวด้วยซูโครส ร่วมกับความเค็ม	16.00×10^7	8.204	0.205	18.97×10^5	6.278	76.52
วันที่ 3	ไม่ปรับตัว	-	-	0.218	101.59×10^4	6.007	93.92
	ปรับตัวด้วยซูโครส	-	-	0.263	76.20×10^4	5.880	86.89
	ปรับตัวด้วยซูโครส ร่วมกับความเค็ม	-	-	0.271	103.60×10^4	6.015	95.81
วันที่ 7	ไม่ปรับตัว	-	-	0.207	17.48×10^5	6.242	97.59
	ปรับตัวด้วยซูโครส	-	-	0.210	75.70×10^4	5.879	88.07
	ปรับตัวด้วยซูโครส ร่วมกับความเค็ม	-	-	0.209	59.77×10^4	5.776	92.00
วันที่ 14	ไม่ปรับตัว	-	-	0.210	13.25×10^5	6.122	95.72
	ปรับตัวด้วยซูโครส	-	-	0.344	75.71×10^4	5.879	88.01
	ปรับตัวด้วยซูโครส ร่วมกับความเค็ม	-	-	0.214	6.64×10^4	5.967	95.05
วันที่ 21	ไม่ปรับตัว	-	-	0.203	23.90×10^5	6.378	99.72
	ปรับตัวด้วยซูโครส	-	-	0.414	10.46×10^5	6.019	90.17
	ปรับตัวด้วยซูโครส ร่วมกับความเค็ม	-	-	0.215	54.29×10^4	5.735	91.35
วันที่ 28	ไม่ปรับตัว	-	-	0.203	22.61×10^5	6.354	99.34
	ปรับตัวด้วยซูโครส	-	-	0.235	97.60×10^4	5.989	89.72
	ปรับตัวด้วยซูโครส ร่วมกับความเค็ม	-	-	0.212	99.61×10^3	4.998	79.61

ตารางที่ 15 การอยู่รอดของเชื้อ *L. sakei* ที่ไม่ผ่านการปรับตัว ผ่านการปรับตัวต่อความดันออสโมติก และความดันออสโมติกร่วมกับความเค็ม หลังการแช่แข็งแห้งและเก็บรักษา (สารป้องกันผลสมสูตรที่ 5) ครั้งที่ 2

เชื้อ <i>L. sakei</i> /วันที่ (ครั้งที่ 2)	การปรับตัว	ก่อนแช่แข็งแห้ง			หลังแช่แข็งแห้ง		
		โคโลนีต่อ มิลลิลิตร (เฉลี่ย)	10g โคโลนี ต่อมิลลิลิตร	น้ำหนักเซลล์ (กรัม)	โคโลนีต่อ กรัม (เฉลี่ย)	10g โคโลนี ต่อกรัม	การอยู่รอด (ร้อยละ)
วันที่ 0	ไม่ปรับตัว	48.00×10^7	8.681	0.201	47.35×10^5	6.675	76.89
	ปรับตัวด้วยซูโครส	70.00×10^7	8.845	0.225	45.32×10^5	6.656	75.25
	ปรับตัวด้วยซูโครส ร่วมกับความเค็ม	20.00×10^7	8.301	0.207	38.85×10^5	6.589	79.37
วันที่ 3	ไม่ปรับตัว	-	-	0.206	20.37×10^5	6.308	94.50
	ปรับตัวด้วยซูโครส	-	-	0.221	10.16×10^5	6.007	90.25
	ปรับตัวด้วยซูโครส ร่วมกับความเค็ม	-	-	0.213	72.72×10^4	5.862	88.97
วันที่ 7	ไม่ปรับตัว	-	-	0.212	25.75×10^5	6.410	96.03
	ปรับตัวด้วยซูโครส	-	-	0.236	94.13×10^4	5.974	89.75
	ปรับตัวด้วยซูโครส ร่วมกับความเค็ม	-	-	0.207	45.32×10^4	5.656	85.84
วันที่ 14	ไม่ปรับตัว	-	-	0.214	22.56×10^5	6.353	95.18
	ปรับตัวด้วยซูโครส	-	-	0.377	88.66×10^4	5.947	89.35
	ปรับตัวด้วยซูโครส ร่วมกับความเค็ม	-	-	0.291	13.45×10^4	5.128	77.83
วันที่ 21	ไม่ปรับตัว	-	-	0.334	24.106×10^5	6.382	95.61
	ปรับตัวด้วยซูโครส	-	-	0.233	13.05×10^5	6.116	91.89
	ปรับตัวด้วยซูโครส ร่วมกับความเค็ม	-	-	0.221	50.80×10^4	5.706	86.60
วันที่ 28	ไม่ปรับตัว	-	-	0.201	80.96×10^4	5.908	88.51
	ปรับตัวด้วยซูโครส	-	-	0.221	90.65×10^4	5.957	89.50
	ปรับตัวด้วยซูโครส ร่วมกับความเค็ม	-	-	0.212	96.12×10^4	5.983	90.80

ตารางที่ 16 การอยู่รอดของเชื้อ *L. sakei* ที่ไม่ผ่านการปรับตัว ผ่านการปรับตัวต่อความดันออสโมติก และความดันออสโมติกร่วมกับความเย็น
หลังการแช่แข็งแห้งและเก็บรักษา (สารป้องกันผลสมสูตรที่ 5) ครั้งที่ 3

เชื้อ <i>L. sakei</i> /วันที่ (ครั้งที่ 3)	การปรับตัว	ก่อนแช่แข็งแห้ง			หลังแช่แข็งแห้ง		
		โคโลนีต่อ มิลลิลิตร (เฉลี่ย)	10g โคโลนี ต่อมิลลิลิตร	น้ำหนักเซลล์ (กรัม)	โคโลนีต่อ กรัม (เฉลี่ย)	10g โคโลนี ต่อกรัม	การอยู่รอด (ร้อยละ)
วันที่ 0	ไม่ปรับตัว	90.5×10^7	8.957	0.244	112.06×10^4	6.049	67.53
	ปรับตัวด้วยซูโครส	90.00×10^6	7.954	0.226	17.73×10^5	6.248	78.55
	ปรับตัวด้วยซูโครส ร่วมกับความเย็น	103.50×10^7	9.015	0.206	68.01×10^5	6.832	75.78
วันที่ 3	ไม่ปรับตัว	-	-	0.204	66.74×10^4	5.824	96.28
	ปรับตัวด้วยซูโครส	-	-	0.226	89.15×10^4	5.950	95.23
	ปรับตัวด้วยซูโครส ร่วมกับความเย็น	-	-	0.265	77.70×10^4	5.890	86.21
วันที่ 7	ไม่ปรับตัว	-	-	0.211	24.40×10^4	5.387	89.05
	ปรับตัวด้วยซูโครส	-	-	0.221	65.24×10^4	5.814	93.05
	ปรับตัวด้วยซูโครส ร่วมกับความเย็น	-	-	0.220	75.70×10^4	5.879	86.05
วันที่ 14	ไม่ปรับตัว	-	-	0.309	35.36×10^4	5.548	88.80
	ปรับตัวด้วยซูโครส	-	-	0.244	39.35×10^5	6.594	95.22
	ปรับตัวด้วยซูโครส ร่วมกับความเย็น	-	-	0.312	99.12×10^4	5.996	87.76
วันที่ 21	ไม่ปรับตัว	-	-	0.273	156.39×10^3	5.194	85.87
	ปรับตัวด้วยซูโครส	-	-	0.210	11.70×10^4	5.068	81.11
	ปรับตัวด้วยซูโครส ร่วมกับความเย็น	-	-	0.214	59.77×10^4	5.776	84.54
วันที่ 28	ไม่ปรับตัว	-	-	0.203	121.52×10^3	5.085	84.06
	ปรับตัวด้วยซูโครส	-	-	0.034	11.45×10^4	4.783	76.55
	ปรับตัวด้วยซูโครส ร่วมกับความเย็น	-	-	0.256	73.21×10^4	5.864	85.83

ตารางที่ 17 การอยู่รอดของเชื้อ *Lactococcus lactis* ในสารป้องกันผสมสูตรที่ 8

วันที่	ปริมาณเซลล์ที่รอดชีวิตหลังการแช่แข็งแห้ง (ร้อยละ) ^a ± SD		
	เซลล์ที่ไม่ผ่านการปรับตัว	เซลล์ที่ผ่านการปรับตัวต่อความดันออสโมติก	เซลล์ที่ผ่านการปรับตัวต่อความดันออสโมติกพร้อมกับความเย็น
3	91.69±6.20BCDE	97.53±1.92AB ^b	98.33±1.39AB
7	90.55±6.09CDE	97.26±1.10ABC	97.33±0.76ABC
14	90.04±5.53DE	95.51±0.46ABCD	97.47±0.27AB
21	89.32±4.58DE	95.85±3.29ABCD	97.04±0.93ABC
28	87.97±4.32E	92.34±7.75BCDE	94.96±0.16ABCD

^a ค่าเฉลี่ยของผลการทดลอง 3 ซ้ำ

^b ตัวอักษรที่ต่างกันในสดมภ์เดียวกันหมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

ตารางที่ 18 การอยู่รอดของเชื้อ *Lactobacillus sakei* ในสารป้องกันผสมสูตรที่ 5

วันที่	ปริมาณเซลล์ที่รอดชีวิตหลังการแช่แข็งแห้ง (ร้อยละ) ^a ± SD		
	เซลล์ที่ไม่ผ่านการปรับตัว	เซลล์ที่ผ่านการปรับตัวต่อความดันออสโมติก	เซลล์ที่ผ่านการปรับตัวต่อความดันออสโมติกพร้อมกับความเย็น
3	94.90±1.23AB	90.79±4.20AB ^b	90.33±4.94B
7	94.22±4.55AB	90.35±2.640B	87.96±3.504B
14	93.23±3.85AB	90.86±3.83AB	86.88±8.64B
21	93.73±7.11AB	87.72±5.79B	87.50±3.50B
28	90.64±7.86AB	85.25±7.54B	85.41±5.60B

^a ค่าเฉลี่ยของผลการทดลอง 3 ซ้ำ

^b ตัวอักษรที่ต่างกันในสดมภ์เดียวกันหมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

ประวัติผู้เขียน

นางสาวนิระชา ศรีวงษ์ เกิดวันที่ 25 เมษายน 2522 ที่จังหวัดกรุงเทพมหานครฯ สำเร็จ การศึกษาระดับมัธยมศึกษาจาก โรงเรียนพรตพิทยพยัต ปีการศึกษา 2540 เข้าศึกษาต่อในระดับ วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ ภาควิชาชีววิทยาประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สำเร็จการศึกษาในปีการศึกษา 2544 เข้าศึกษาต่อ ในระดับวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2546 ถึงปีการศึกษา 2549