

บทที่ 4

ผลการวิจัย

4.1 ผลศึกษาหาสภาวะที่เหมาะสมต่อการหุ้มเซลล์ *Lactobacillus* sp. I11 ด้วยอัลจีเนต โดยการเปรียบเทียบความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมอัลจีเนต

การหุ้มเซลล์แบคทีเรียที่ทำหน้าที่เป็นโปรไบโอติก มักนำมาใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมนม และการหมัก วัตถุประสงค์หลักของการหุ้มเซลล์เพื่อป้องกันเซลล์จากสภาวะแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม และเพื่อยืดอายุในการเก็บรักษาเซลล์ (Krasaekoopt *et al.*, 2003) สารพาหะที่ใช้ในการหุ้มเซลล์ แบคทีเรียกรดแลคติก *Lactobacillus* sp. I11 คือ โซเดียมอัลจีเนต โดยการศึกษานี้ใช้ความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมอัลจีเนตที่ระดับความเข้มข้น 1 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์ ความเร็วในการกวน 400 รอบต่อนาที จากนั้นเก็บรวบรวมเม็ดแบคทีเรียเคลือบอัลจีเนต เพื่อวิเคราะห์ปริมาณการอยู่รอดของแบคทีเรียที่ถูกหุ้ม พบว่า เมื่อใช้สารละลายโซเดียมอัลจีเนตความเข้มข้น 0 1 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณการอยู่รอดของแบคทีเรียที่ถูกหุ้ม เท่ากับ 1.03×10^9 1.37×10^9 1.60×10^9 และ 1.79×10^9 CFU/g ตามลำดับ ผลการทดลองแสดงดังตาราง 4

ตาราง 4 ประสิทธิภาพการหุ้มเซลล์ *Lactobacillus* sp. I11 ในสภาวะที่ใช้โซเดียมอัลจีเนตที่ความเข้มข้น 1 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์ และใช้ความเร็วในการกวน 400 รอบต่อนาที

ความเข้มข้นของอัลจีเนต (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณการอยู่รอดของแบคทีเรียที่ถูกหุ้ม (CFU/g)
0	1.03×10^9
1	1.37×10^9
2	1.60×10^9
3	1.79×10^9

4.2 เปรียบเทียบชนิดของแป้งที่เหมาะสมสำหรับใช้เป็นสื่อผสมการทำแห้งแบบแช่แข็ง (freeze drying) และศึกษาอายุการเก็บรักษาล้าเชื้อผงหลังกระบวนการทำแห้ง

การทำแห้งแบบแช่แข็งโดยทั่วไปมีจุดประสงค์หลักเพื่อลดปริมาณน้ำในวัสดุ ซึ่งช่วยป้องกันการปนเปื้อนที่เกิดจากเชื้อจุลินทรีย์ได้ และยังสะดวกในการขนส่งด้วย (ปาจริย์ เรืองกลับ, 2549 อ้างอิงมาจากสมบัติ ขอทวีวัฒนา, 2527) ในการทดลองยืดอายุการเก็บรักษาของเม็ดเชื้อแบคทีเรียกรดแลคติก โดยการทำแห้งแบบแช่แข็ง (freeze drying) มีการใช้แป้ง 3 ชนิด คือ แป้งข้าวเจ้า แป้งข้าวโพด และแป้งมันสำปะหลังผสมกับเม็ดเชื้อ เพื่อทำหน้าที่เป็นสื่อผสมก่อนการทำแห้งแบบแช่แข็ง อัตราส่วนระหว่างแป้งต่อเม็ดเชื้อแบคทีเรียเป็น 1:1 (น้ำหนัก/น้ำหนัก) โดยในการศึกษานี้ใช้

Glycerol เป็น control แล้วนำเม็ดเชื้อแห้งที่บรรจุอะลูมิเนียมฟอยล์ ปิดผนึกปากถุงด้วยระบบสุญญากาศ แบ่งเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส จากนั้นทำการสุ่มตัวอย่างที่เก็บไว้ในวันที่ 0 7 15 30 45 60 และ 90 มาวิเคราะห์การรอดชีวิตของแบคทีเรียกรดแลคติก ผลการทดลองพบว่า

จากการเก็บรักษาเม็ดเชื้อที่ผสม Glycerol ซึ่งเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องปริมาณเชื้อที่ตรวจพบวันที่ 0 7 15 30 45 และ 60 มีเท่ากับ 2.84×10^8 2.55×10^7 2.80×10^6 2.93×10^4 2.74×10^3 และ 2.11×10^2 CFU/g ตามลำดับ และตรวจไม่พบแบคทีเรียกรดแลคติกที่เวลา 90 วัน ส่วนเม็ดเชื้อผสม Glycerol ที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส พบว่าปริมาณเซลล์แบคทีเรียมีจำนวนลดลงเล็กน้อย โดยในวันที่ 0 7 15 30 45 60 และ 90 วัน มีปริมาณเซลล์เท่ากับ 2.88×10^8 2.87×10^8 2.86×10^8 2.80×10^8 2.72×10^8 2.68×10^8 และ 2.52×10^8 CFU/g ตามลำดับ ดังแสดงในตาราง 5

จากการเก็บรักษาเม็ดเชื้อที่ผสม แป้งข้าวเจ้า ซึ่งเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องปริมาณเชื้อที่ตรวจพบวันที่ 0 7 15 30 45 และ 60 มีเท่ากับ 2.81×10^8 2.52×10^7 2.79×10^6 2.88×10^4 2.81×10^3 และ 2.14×10^2 CFU/g ตามลำดับ และตรวจไม่พบแบคทีเรียกรดแลคติกที่เวลา 90 วัน ส่วนเม็ดเชื้อผสม แป้งข้าวเจ้า ที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส พบว่าปริมาณเซลล์แบคทีเรียมีจำนวนลดลงเล็กน้อย โดยในวันที่ 0 7 15 30 45 60 และ 90 วัน มีปริมาณเซลล์เท่ากับ 2.93×10^8 2.92×10^8 2.92×10^8 2.90×10^8 2.88×10^8 2.81×10^8 และ 2.78×10^8 CFU/g ตามลำดับ ดังแสดงในตาราง 5

จากการเก็บรักษาเม็ดเชื้อที่ผสม แป้งข้าวโพด ซึ่งเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องปริมาณเชื้อที่ตรวจพบวันที่ 0 7 15 30 45 และ 60 มีเท่ากับ 2.82×10^8 1.88×10^7 1.47×10^6 1.93×10^4 1.76×10^3 และ 1.64×10^2 CFU/g ตามลำดับ และตรวจไม่พบแบคทีเรียกรดแลคติกที่เวลา 90 วัน ส่วนเม็ดเชื้อผสม แป้งข้าวโพด ที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส พบว่าปริมาณเซลล์แบคทีเรียมีจำนวนลดลงเล็กน้อย โดยในวันที่ 0 7 15 30 45 60 และ 90 วัน มีปริมาณเซลล์เท่ากับ 2.87×10^8 2.79×10^8 2.78×10^8 2.72×10^8 2.69×10^8 2.61×10^8 และ 2.50×10^8 CFU/g ตามลำดับ ดังแสดงในตาราง 5

จากการเก็บรักษาเม็ดเชื้อที่ผสม แป้งมันสำปะหลัง ซึ่งเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องปริมาณเชื้อที่ตรวจพบ วันที่ 0 7 15 30 45 และ 60 มีเท่ากับ 2.80×10^8 1.98×10^7 1.65×10^6 1.58×10^4 1.83×10^3 และ 1.72×10^2 CFU/g ตามลำดับ และตรวจไม่พบแบคทีเรียกรดแลคติกที่เวลา 90 วัน ส่วนเม็ดเชื้อผสม แป้งมันสำปะหลัง ที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส พบว่าปริมาณเซลล์แบคทีเรียมีจำนวนลดลงเล็กน้อย โดยในวันที่ 0 7 15 30 45 60 และ 90 วัน มีปริมาณเซลล์เท่ากับ 2.89×10^8 2.88×10^8 2.87×10^8 2.81×10^8 2.73×10^8 2.65×10^8 และ 2.61×10^8 CFU/g ตามลำดับ ดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 ปริมาณแบคทีเรียกรดแลคติกที่รอดชีวิตของเม็ดเชื้อผสมชนิดต่างๆ หลังผ่านการทำแห้งแบบแช่แข็งและเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างๆ เป็นเวลา 0 7 15 30 45 60 และ 90 วัน

เวลา	Glycerol		แป้งข้าวเจ้า		แป้งข้าวโพด		แป้งมันสำปะหลัง	
	อุณหภูมิห้อง	อุณหภูมิ 4 °C	อุณหภูมิห้อง	อุณหภูมิ 4 °C	อุณหภูมิห้อง	อุณหภูมิ 4 °C	อุณหภูมิห้อง	อุณหภูมิ 4 °C
0	2.84×10^8	2.88×10^8	2.81×10^8	2.93×10^8	2.82×10^8	2.87×10^8	2.80×10^8	2.89×10^8
7	2.55×10^7	2.87×10^8	2.52×10^7	2.92×10^8	1.88×10^7	2.79×10^8	1.98×10^7	2.88×10^8
15	2.80×10^6	2.86×10^8	2.79×10^6	2.92×10^8	1.47×10^6	2.78×10^8	1.65×10^6	2.87×10^8
30	2.93×10^4	2.80×10^8	2.88×10^4	2.90×10^8	1.93×10^4	2.72×10^8	1.58×10^4	2.81×10^8
45	2.74×10^3	2.72×10^8	2.81×10^3	2.88×10^8	1.76×10^3	2.69×10^8	1.83×10^3	2.73×10^8
60	2.11×10^2	2.68×10^8	2.14×10^2	2.81×10^8	1.64×10^2	2.61×10^8	1.72×10^2	2.65×10^8
90	0	2.52×10^8	0	2.78×10^8	0	2.50×10^8	0	2.61×10^8