

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ



248196

โครงการวิจัย (ฉบับสมบูรณ์)

เรื่อง

การพัฒนานมถั่วเหลืองสำหรับผลิตโยเกิร์ตถั่วเหลือง
(Soymilk Development for Soy Yoghurt Production)

โดย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.วรรณภา ทาบโลกา

เสนอ

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก
ได้รับจัดสรรงบประมาณ ประจำปี พ.ศ. 2550 จากเครือข่ายการวิจัยภาคตะวันออก
สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษาและมหาวิทยาลัยบูรพา

600253299

248196

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ



248196

โครงการวิจัย (ฉบับสมบูรณ์)

เรื่อง

การพัฒนานมถั่วเหลืองสำหรับผลิตโยเกิร์ตถั่วเหลือง
(Soy milk Development for Soy Yoghurt Production)



โดย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.วรรณภา ทาบโลกา

เสนอ

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก
ได้รับจัดสรรงบประมาณ ประจำปี พ.ศ. 2550 จากเครือข่ายการวิจัยภาคตะวันออก
สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาและมหาวิทยาลัยบูรพา

บทคัดย่อ

การพัฒนานมถั่วเหลืองสำหรับผลิตโยเกิร์ตถั่วเหลือง (Soymilk Development for Soy Yoghurt Production)

248196

จากการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของโยเกิร์ตถั่วเหลืองจากนมถั่วเหลืองที่มีปริมาณสัดส่วนของถั่วเหลืองต่อปริมาณน้ำที่ต่างกันพบว่า ค่าความหนืด ค่าพีเอช ปริมาณกรด ปริมาณของแข็ง และปริมาณโปรตีน เพิ่มขึ้นตามปริมาณสัดส่วนของถั่วเหลืองเพิ่มขึ้น ทำให้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แต่ค่าสีไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ปริมาณของแบคทีเรียแลคติกของโยเกิร์ตถั่วเหลืองโดยใช้ปริมาณหัวเชื้อที่แตกต่างกันพบว่า ปริมาณเชื้อที่ 2% มีค่าพีเอชเท่ากับ 4.76 และมีปริมาณจุลินทรีย์เท่ากับ 4.3×10^7 CFU/ml

การศึกษาปัจจัยบางประการที่มีผลต่อการผลิตโยเกิร์ตถั่วเหลือง โดยทำการศึกษาคัดเลือกหัวเชื้อโยเกิร์ตทางการค้า 3 ยี่ห้อ คือ ดัชมิลล์ โพรโมตส์ และเมจิ โดยนำโยเกิร์ตถั่วเหลืองมาวิเคราะห์ทางเคมีและกายภาพ พบว่า ค่าพีเอช ปริมาณของแข็งทั้งหมด และค่าสี ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) แต่ค่าความหนืด พบว่า โยเกิร์ตถั่วเหลืองที่ได้จากหัวเชื้อโยเกิร์ตตราเมจิ มีความหนืดมากที่สุดเท่ากับ 745.31 เซนติพอร์ย

การเจริญของหัวเชื้อโยเกิร์ตถั่วเหลืองที่ระยะเวลาบ่มที่ 0, 6, 9, 12, 16, 18, 24 และ 36 ชั่วโมง พบว่า ที่ระยะเวลาการบ่มที่ 12 ชั่วโมง มีปริมาณเชื้อมากที่สุดคือ 2.7×10^{10} CFU/ml

การทดสอบทางประสาทสัมผัสของระดับน้ำตาลที่เหมาะสมในการทำโยเกิร์ตถั่วเหลือง คือ ร้อยละ 2 และร้อยละ 4 พบว่าผู้บริโภคให้การยอมรับโยเกิร์ตถั่วเหลืองที่ระดับน้ำตาลร้อยละ 4 ส่วนการศึกษาปริมาณน้ำนมข้าวโพดต่อการยอมรับของผู้บริโภค พบว่า ผู้บริโภคให้การยอมรับโยเกิร์ตถั่วเหลืองที่มีปริมาณน้ำนมข้าวโพดร้อยละ 0 เนื่องจากได้คะแนนเป็นที่น่าพอใจด้านสี ปริมาณน้ำนมข้าวโพด เนื้อสัมผัส ความเนียน ความหวาน และความชอบรวมเท่ากับ 7.40 7.13 7.57 7.80 7.30 และ 7.53 ตามลำดับ

การศึกษาอายุการเก็บรักษาโยเกิร์ตถั่วเหลืองเป็นเวลา 21 วัน ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางเคมีและกายภาพ พบว่า พีเอชมีแนวโน้มลดลงจากเริ่มต้น 4.60 เป็น 4.33 ปริมาณกรดเพิ่มขึ้นจากเริ่มต้นร้อยละ 0.38 เป็นร้อยละ 0.58 ค่า Acid Value มีระดับคงที่ ($p > 0.05$)

และความหนืดลดลงจากเริ่มต้น 1142.5 เซนติพอร์รี่ เป็น 346.50 เซนติพอร์รี่ ส่วนทางด้าน จุลินทรีย์ลดลงเท่ากับ 8.7×10^5 CFU/ml เมื่อเก็บรักษาเป็นระยะเวลานานขึ้น (21 วัน)

การศึกษาสูตรที่เหมาะสมในการทำเยลลี่โยเกิร์ตถั่วเหลือง พบว่า ผู้บริโภคยอมรับน้ำตาล ร้อยละ 5 (สูตรที่ 3) ทุกคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส ด้านสี ปริมาณนมถั่วเหลือง ความนุ่ม เนื้อ สัมผัส ความเปรี้ยว ความหวานและความชอบรวม

การศึกษาอายุการเก็บรักษาเยลลี่โยเกิร์ตถั่วเหลืองเป็นเวลา 21 วัน ที่ระยะเวลา 0 12 24 ชั่วโมง 2 3 5 7 9 14 และ 21 วัน พบว่า การศึกษาด้านกายภาพด้านแรงกดมีค่าลดลง และค่า a_w มีค่าเพิ่มขึ้น ($p < 0.05$) ในการศึกษาทางด้านเคมี พบว่า ค่าพีเอชมีค่าเท่ากับ 4.41 ปริมาณกรดมี ค่าร้อยละ 0.10 ซึ่งมีค่าลดลง ขณะที่ความชื้นมีค่าเท่ากับร้อยละ 86.94 ซึ่งเปลี่ยนแปลงไม่มาก ด้านการศึกษาทางจุลินทรีย์ พบว่า ปริมาณจุลินทรีย์เริ่มต้น 1.5×10^7 CFU/ml ลดลงเป็น 5.5×10^3 CFU/ml (บ่ม 21 วัน)

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	1
ตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	40
ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง	50
สรุปผลการทดลอง	74
เอกสารอ้างอิง	76
ภาคผนวก	83
ภาคผนวก ก การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี	84
ภาคผนวก ข การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ	89
ภาคผนวก ค การวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์	93
ภาคผนวก ง การวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัส	97
ภาคผนวก จ การวิเคราะห์ผลทางสถิติ	100
ภาคผนวก ฉ รูปภาพบางส่วนจากการทดลอง	112

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ปริมาณกรดอะมิโนจำเป็นในถั่วเหลืองเปรียบเทียบกับปริมาณ	5
2	แสดงปริมาณของกรดไขมันในน้ำมันถั่วเหลือง	6
3	แสดงคุณค่าทางโภชนาการของถั่วเหลืองใน 100 กรัมของส่วนที่กินได้	8
4	แสดงส่วนประกอบน้ำมันถั่วเหลืองเปรียบเทียบกับนมโค 100 กรัม	9
5	แสดงเปอร์เซ็นต์ของกรดแลคติกกับระยะเวลาที่ใช้ในการบ่มโยเกิร์ต	23
6	คุณค่าทางโภชนาการของโยเกิร์ตและน้ำมัน	26
7	ผลการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพด้านสีของโยเกิร์ตถั่วเหลืองจากปริมาณต่อปริมาณน้ำที่แตกต่างกัน	50
8	ผลการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพด้านความหนืดของโยเกิร์ตถั่วเหลืองจากปริมาณถั่วเหลืองต่อปริมาณน้ำที่แตกต่างกัน	51
9	ผลการศึกษาคุณสมบัติทางเคมีด้านพีเอชและปริมาณกรดของโยเกิร์ตถั่วเหลืองจากปริมาณถั่วเหลืองต่อปริมาณน้ำที่แตกต่างกัน	52
10	ผลการศึกษาคุณสมบัติทางเคมีด้านปริมาณของแข็งและปริมาณโปรตีนของโยเกิร์ตถั่วเหลืองจากสัดส่วนปริมาณถั่วต่อปริมาณน้ำที่แตกต่างกัน	53
11	ผลการศึกษาคุณสมบัติทางเคมีของโยเกิร์ตถั่วเหลืองโดยใช้ปริมาณหัวเชื้อที่แตกต่างกัน	54
12	ผลการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพด้านสีของโยเกิร์ตถั่วเหลืองทางการค้า 3 ยี่ห้อ	55
13	ผลการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพด้านความหนืดของโยเกิร์ตถั่วเหลืองจากหัวเชื้อโยเกิร์ต 3 ยี่ห้อ	56
14	ผลการศึกษาคุณสมบัติทางเคมีของโยเกิร์ตถั่วเหลืองจากหัวเชื้อโยเกิร์ต 3 ยี่ห้อ	56
15	ผลการศึกษาคุณสมบัติทางเคมีของหัวเชื้อโยเกิร์ตถั่วเหลืองจากหัวเชื้อโยเกิร์ตตามเวลาที่ใช้ระยะเวลาการบ่มแตกต่างกัน	57
16	ผลการศึกษาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่ระยะเวลาการบ่มต่างๆ กัน	58

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
17	ผลการวิเคราะห์ด้านเคมีและกายภาพของโยเกิร์ตถั่วเหลืองที่ปริมาณน้ำตาลแตกต่างกัน	59
18	ข้อมูลแสดงความถี่ในระดับการปรับปรุงต่างๆ จากการทดสอบ Just About Right (JAR) ของโยเกิร์ตถั่วเหลืองที่เติมน้ำตาลร้อยละ 2	60
19	ข้อมูลแสดงความถี่ในระดับการปรับปรุงต่างๆ จากการทดสอบ Just 'About Right (JAR) ของโยเกิร์ตถั่วเหลืองที่เติมน้ำตาลร้อยละ 4	61
20	ค่าเฉลี่ยคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตถั่วเหลืองผสมน้ำมันข้าวโพดที่ระดับร้อยละ 0 10 20 และ 30	62
21	ผลการวิเคราะห์ด้านเคมีและกายภาพของโยเกิร์ตถั่วเหลืองที่ระยะเวลาการเก็บรักษา 21 วัน	65
22	ผลการวิเคราะห์ด้านจุลินทรีย์ของโยเกิร์ตถั่วเหลืองที่ระยะเวลาการเก็บรักษา 21 วัน	66
23	ค่าเฉลี่ยคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตถั่วเหลืองโดยใช้น้ำตาลร้อยละ 0% 3% 5% 7% และ 10%	67
24	ผลการวิเคราะห์ทางกายภาพของโยเกิร์ตที่ระยะเวลากการเก็บรักษา 21 วัน	70
25	ผลการวิเคราะห์ทางเคมีของโยเกิร์ตถั่วเหลืองที่ระยะเวลากการเก็บรักษา 21 วัน	71
26	ผลการวิเคราะห์ด้านจุลินทรีย์ของโยเกิร์ตถั่วเหลืองที่ระยะเวลากการเก็บรักษา 21 วัน	72

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
1	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของค่าความสว่างในโยเกิร์ตถ้วยเหลือง	100
2	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของค่าสีแดงในโยเกิร์ตถ้วยเหลือง	100
3	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของค่าสีเหลืองในโยเกิร์ตถ้วยเหลือง	100
4	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของค่าความหนืดในโยเกิร์ตถ้วยเหลือง	101
5	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของค่าปริมาณในโยเกิร์ตถ้วยเหลือง	101
6	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของค่าพีเอชในโยเกิร์ตถ้วยเหลือง	101
7	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของค่าปริมาณของแข็งในโยเกิร์ตถ้วยเหลือง	102
8	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของค่าปริมาณโปรตีนในโยเกิร์ตถ้วยเหลือง	102
9	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของลักษณะสีในโยเกิร์ตถ้วยเหลือง	103
10	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของลักษณะกลิ่นในโยเกิร์ตถ้วยเหลือง	103
11	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของลักษณะปริมาณน้ำนมข้าวโพด ของโยเกิร์ตถ้วยเหลือง	104
12	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของลักษณะเนื้อสัมผัสของ โยเกิร์ตถ้วยเหลือง	104
13	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของลักษณะความเนียน ของโยเกิร์ตถ้วยเหลือง	104
14	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของลักษณะความหวาน ของโยเกิร์ตถ้วยเหลือง	105
15	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของลักษณะความเปรี้ยว ของโยเกิร์ตถ้วยเหลือง	105
16	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของลักษณะความชอบรวม ของโยเกิร์ตถ้วยเหลือง	105
17	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของลักษณะสีของเยลลี่ โยเกิร์ตถ้วยเหลือง	106
18	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของลักษณะกลิ่นของเยลลี่ โยเกิร์ตถ้วยเหลือง	106

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
19	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติลักษณะปริมาณนมถั่วเหลือง ของเซลล์โยเกิร์ตถั่วเหลือง	107
20	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติลักษณะเนื้อสัมผัส ของเซลล์โยเกิร์ตถั่วเหลือง	107
21	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติลักษณะความนุ่มของเซลล์ โยเกิร์ตถั่วเหลือง	108
22	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติลักษณะความหวาน ของเซลล์โยเกิร์ตถั่วเหลือง	108
23	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติลักษณะความเปรี้ยว ของเซลล์โยเกิร์ตถั่วเหลือง	109
24	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติลักษณะความชอบรวม ของเซลล์โยเกิร์ตถั่วเหลือง	109
25	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของค่าแรงกดในเซลล์โยเกิร์ตถั่วเหลือง	110
26	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของค่า a_w ในเซลล์โยเกิร์ตถั่วเหลือง	110
27	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของปริมาณกรดในเซลล์โยเกิร์ตถั่วเหลือง	111
28	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของค่าพีเอชในเซลล์โยเกิร์ตถั่วเหลือง	111
29	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของความชื้นในเซลล์โยเกิร์ตถั่วเหลือง	111

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ขั้นตอนการเตรียมหัวเชื้อ	17
2	รูปร่างลักษณะของแบคทีเรีย <i>Streptococcus thermophilus</i>	19
3	รูปร่างลักษณะของแบคทีเรีย <i>Lactobacillus bulgaricus</i>	19
4	ขั้นตอนการผลิตโยเกิร์ตทั่วไป	21
5	โครงสร้างของข้าวโพดและการใช้ประโยชน์	29

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่		หน้า
1	เครื่องวัดค่า aw	91
2	เครื่องวัดแรงกด Stable Micro System รุ่น TA.XT Plus Texture Analyzer	92
3	เครื่องเซนติฟิวส์	94
4	ส่วนผสมในการทำน้ำมันถั่วเหลือง	112
5	ลักษณะของหัวเชื้อโยเกิร์ตถั่วเหลืองที่ใช้ระยะเวลาในการบ่มแตกต่างกัน	113
6	ลักษณะเซลล์โยเกิร์ตถั่วเหลืองระหว่างการเก็บรักษา	113