

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ซ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 จุดมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
1.3 ขอบเขตงานวิจัย.....	3
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 ถั่วเหลืองหมัก.....	4
2.2 คุณค่าทางโภชนาการของถั่วเหลืองหมัก.....	7
2.2.1 กรดอะมิโนอิสระ (free amino acids).....	7
2.2.2 ไอโซฟลาโวน (isoflavone).....	9
2.2.3 สารประกอบฟีนอลและการต้านออกซิเดชัน.....	10
2.3 การหมักถั่วเหลืองด้วยกล้าเชื้อบริสุทธิ์.....	11
2.4 การผลิตผงกล้าเชื้อ.....	12
2.5 องค์ประกอบของแป้ง.....	13
2.5.1 แป้งสาลี.....	13
2.5.2 แป้งข้าวเจ้า.....	14
2.5.3 แป้งถั่วเหลือง.....	15

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
3	วิธีดำเนินการวิจัย.....	17
	3.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	17
	3.2 สารเคมี.....	17
	3.3 อุปกรณ์และเครื่องมือ.....	17
	3.4 วิธีดำเนินการวิจัย.....	18
4	ผลการวิจัยและอภิปรายผล.....	23
	4.1 ศึกษากระบวนการผลิตผงกล้าเชื้อ <i>B. subtilis</i> TN51.....	23
	4.1.1 ศึกษากระบวนการเตรียมกล้าเชื้อ <i>B. subtilis</i> TN51 ในเบื้องต้น ก่อนนำไปพัฒนาเป็นกล้าเชื้อชนิดผงแห้ง.....	23
	4.1.1.1 ผลการศึกษาสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อที่เหมาะสมและราคาถูก เพื่อใช้เตรียมกล้าเชื้อ <i>B. subtilis</i> TN51.....	23
	4.1.1.2 ผลการศึกษาระดับความเข้มข้นของแป้งสาลีที่เหมาะสม ในการเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อเหลว.....	25
	4.1.1.3 ผลการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยงเชื้อ <i>B.</i> <i>subtilis</i> TN51 ในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลวจากแป้งสาลี.....	26
	4.1.2 ผลการศึกษาวีธีการอบแห้งที่มีผลต่อการผลิตผงกล้าเชื้อ <i>B. subtilis</i> TN51.....	28
	4.2 ผลการศึกษาวีธีเก็บรักษาผงกล้าเชื้อ <i>B. subtilis</i> TN51.....	32
	4.3 ผลการศึกษาวีธีการหมักถั่วเน่าด้วยผงกล้าเชื้อเปรียบเทียบกับ ถั่วเน่าที่ผลิตด้วยวิธีพื้นบ้าน.....	36
5	สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	41
	5.1 สรุปผลการวิจัย.....	41
	5.1.1 ผลของการศึกษากระบวนการผลิตผงกล้าเชื้อ <i>B. subtilis</i> TN51	41
	5.1.2 ผลการศึกษาวีธีเก็บรักษาผงกล้าเชื้อ <i>B. subtilis</i> TN51.....	42
	5.1.3 ผลการศึกษาวีธีการหมักถั่วเน่าด้วยผงกล้าเชื้อและ เปรียบเทียบกับถั่วเน่าที่ผลิตด้วยวิธีพื้นบ้าน.....	42
	บรรณานุกรม.....	43

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ภาคผนวก.....	51
ภาคผนวก ก การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ.....	52
ภาคผนวก ข ภาพการหมักผงกล้าเชื้อ <i>B. subtilis</i> TN51 และการดำเนินงาน	55
ภาคผนวก ค การนำเสนอผลงานในงานประชุมวิชาการ.....	58
ภาคผนวก ง อนุสิทธิบัตร.....	68
ประวัติผู้วิจัย.....	75

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	การบริโภคร่องหัวเหลืองหมักในประเทศต่างๆ.....	5
2	ชนิดและปริมาณกรดอะมิโนอิสระในหัวเน่าและหัวเหลืองหมักของ ต่างประเทศ.....	8
3	คุณภาพการต้านออกซิเดชันของหัวเน่าและหัวเหลืองหมักชนิดอื่น.....	11
4	องค์ประกอบทางเคมีเมล็ดข้าวสาลี.....	14
5	องค์ประกอบทางเคมีเมล็ดข้าวเจ้า.....	15
6	องค์ประกอบทางเคมีของหัวเหลืองและแป้งต่างๆ.....	16
7	องค์ประกอบของอาหารเลี้ยงเชื้อเหลวจากแป้ง.....	18
8	ส่วนประกอบอาหารเลี้ยงเชื้อเหลวจากแป้งสาลีสำหรับเพาะเลี้ยง <i>B. subtilis</i> TN51 ก่อนนำไปผลิตเป็นผงกล้าเชื้อ.....	26
9	คุณภาพทางจุลชีววิทยาของหัวเน่าที่ผลิตจากผงกล้าเชื้อ <i>B. subtilis</i> TN51 เปรียบเทียบกับวิธีพื้นบ้าน.....	38
10	คุณภาพทางเคมีและกายภาพของหัวเน่าที่ผลิตจากผงกล้าเชื้อ <i>B. subtilis</i> TN51 เปรียบเทียบกับวิธีพื้นบ้าน.....	40

สารบัญภาพ

ภาพ		หน้า
1	ลักษณะของถั่วเหลืองหมักของไทย.....	4
2	ลักษณะโคโลนีและรูปร่างเซลล์ของแบคทีเรีย <i>B. subtilis</i>	5
3	แผนผังการผลิตถั่วเน่าและนัตโตะ.....	7
4	โครงสร้างของไอโซฟลาโวนในถั่วเหลือง.....	9
5	แผนผังวิธีการผลิตถั่วเน่าจากผงกล้าเชื้อบริสุทธิ์เปรียบเทียบกับวิธีพื้นบ้าน...	21
6	ปริมาณ TVC และ SPC ในอาหารเลี้ยงเชื้อเหหลวงสูตรพื้นฐานที่เติมแป้งถั่วเหลือง แป้งสาลีและแป้งข้าว.....	23
7	ปริมาณ total viable count และ spore count ในอาหารเลี้ยงเชื้อเหหลวงจากแป้งสาลีที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน.....	25
8	ปริมาณ total viable count ในอาหารเลี้ยงเชื้อเหหลวงจากแป้งสาลีความเข้มข้น 40 เปอร์เซ็นต์ ในระหว่างการบ่มเพาะที่อุณหภูมิแตกต่างกัน.....	27
9	ปริมาณ spore count ในอาหารเลี้ยงเชื้อเหหลวงจากแป้งสาลีความเข้มข้นร้อยละ 40 ในระหว่างการบ่มเพาะที่อุณหภูมิที่แตกต่างกัน.....	28
10	ลักษณะผงกล้าเชื้อ <i>B. subtilis</i> TN51.....	29
11	ปริมาณจุลินทรีย์ในผงกล้าเชื้อที่ผลิตจากแป้งสาลีที่ผ่านการฆ่าเชื้อด้วยวิธีที่แตกต่างกัน.....	30
12	แผนผังกระบวนการผลิตผงกล้าเชื้อ <i>B. subtilis</i> TN51 ที่พัฒนาได้จากงานวิจัยนี้.....	31
13	ผงกล้าเชื้อบรรจุในถุงพลาสติกใสและถุงอลูมิเนียมฟอยล์เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 และ 4 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 90 วัน.....	32
14	การเปลี่ยนแปลง moisture content ในผงกล้าเชื้อในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส (A) และ 4 องศาเซลเซียส (B) นาน 90 วัน.....	33
15	การเปลี่ยนแปลง total viable count ในผงกล้าเชื้อในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส (A) และ 4 องศาเซลเซียส (B) นาน 90 วัน.....	34
16	การเปลี่ยนแปลง spore count ในผงกล้าเชื้อในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส (A) และ 4 องศาเซลเซียส (B) นาน 90 วัน.....	35
17	ลักษณะการหมักถั่วเน่าในงานวิจัยนี้	36
18	ลักษณะของถั่วเน่าที่หมักด้วยวิธีแตกต่างกัน.....	37

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
19	แบคทีเรีย <i>B. subtilis</i> TN51 เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PCA..... 56
20	ลักษณะของอาหารเลี้ยงเชื้อเหลวที่มีส่วนผสมของแป้งสาลิร้อยละ 30 40 และ 50 ก่อนและหลังการหมักเชื้อ <i>B. subtilis</i> TN51..... 56
21	แป้งหมัก <i>B. subtilis</i> TN51 ก่อนนำไปอบแห้ง..... 57

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม