

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทสรุปผู้บริหาร	ก
บทคัดย่อ	i
Abstract	iii
กิตติกรรมประกาศ	v
สารบัญ	vi
สารบัญตาราง	vii
สารบัญรูป	ix
บทที่ 1-บทนำ	1
บทที่ 2-ทบทวนวรรณกรรม	47
บทที่ 3-ระเบียบวิธีวิจัย	52
บทที่ 4-ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล	72
บทที่ 5-สรุปผลการวิจัย	114
เอกสารอ้างอิง	119
ภาคผนวก ก	125
ภาคผนวก ข	140
ภาคผนวก ค	143

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1	23
ปริมาณกรดอะมิโนจำเป็นในถั่วเหลืองเปรียบเทียบกับปริมาณ ที่ FAO/WHO แนะนำ	
ตารางที่ 2	23
ปริมาณกรดไขมันในน้ำมันถั่วเหลือง	
ตารางที่ 3	24
คุณค่าทางโภชนาการของถั่วเหลืองในส่วนที่กินได้ 100 กรัม	
ตารางที่ 4	25
แสดงจำนวนสารอาหารที่รวมอยู่ในการรับประทานถั่วเหลือง ต่อ 1 ถ้วย	
ตารางที่ 5	30
ROS, RNS และ อนุมูลอิสระอื่นๆที่พบในระบบชีวภาพ	
ตารางที่ 6	42
แสดงแหล่งพืชธรรมชาติที่ประกอบด้วยสาร Isoflavones	
ตารางที่ 7	73
แสดงองค์ประกอบทางเคมีของถั่วเหลืองพันธุ์ต่างๆ	
ตารางที่ 8	76
แสดงปริมาณ isoflavones ในถั่วเหลืองสายพันธุ์ต่างๆ ในประเทศไทยที่เก็บ เกี่ยวในช่วงเดือนเมษายนถึงเดือนพฤษภาคม	
ตารางที่ 9	76
แสดงค่า %Recovery ของวิธีวิเคราะห์	
ตารางที่ 10	79
แสดงลักษณะของน้ำถั่วเหลืองและน้ำถั่วเหลืองหมัก ณ ระยะเวลาต่างๆ	
ตารางที่ 11	81
แสดงค่าพีเอช ปริมาณกรดโดยรวม ความชื้น ปริมาณโปรตีนที่ละลายได้ และปริมาณไขมันของน้ำถั่วเหลืองและน้ำถั่วเหลืองหมัก	
ตารางที่ 12	87
แสดงผลการตรวจวิเคราะห์ชนิดและปริมาณของจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์ น้ำถั่วเหลืองและน้ำถั่วเหลืองหมัก	
ตารางที่ 13	92
แสดงผล Superoxide anion scavenging ของน้ำถั่วเหลืองและน้ำถั่ว เหลืองหมัก ณ เวลาต่างๆ	
ตารางที่ 14	94
แสดงผล Nitric oxide scavenging ของน้ำถั่วเหลืองและน้ำถั่วเหลืองหมัก ณ เวลาต่าง ๆ	
ตารางที่ 15	96
แสดงปริมาณสาร Isoflavones ของตัวอย่างน้ำถั่วเหลืองและน้ำถั่วเหลือง หมัก ณ เวลาต่าง ๆ	
ตารางที่ 16	105
แสดงคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์น้ำถั่วเหลืองและน้ำถั่วเหลืองหมักที่ทำ การทดสอบ	
ตารางที่ 17	106
แสดงค่า Sample score (S) และ ideal score (I) ของผลิตภัณฑ์น้ำถั่ว เหลืองในคุณลักษณะต่างๆ	
ตารางที่ 18	107
แสดงค่า ideal score ของผลิตภัณฑ์น้ำถั่วเหลืองหมักในคุณลักษณะต่างๆ	

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 19	แสดงค่าทางสถิติโดยใช้วิธี t-test ของผลิตภัณฑ์น้ำถั่วเหลือง
108	
ตารางที่ 20	แสดงค่า Sample score (S) และ ideal score (I) ของผลิตภัณฑ์น้ำถั่วเหลืองหมักในคุณลักษณะต่างๆ
110	
ตารางที่ 21	แสดงค่า Ideal ratio score ของผลิตภัณฑ์น้ำถั่วเหลืองหมักในคุณลักษณะต่างๆ
111	
ตารางที่ 22	แสดงค่าทางสถิติโดยใช้วิธี t-test ของผลิตภัณฑ์น้ำถั่วเหลืองหมัก
112	

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 1 แสดงระบบป้องกันการทำลายโดยออกซิเดชัน	32
รูปที่ 2 โครงสร้างของวิตามิน อี, วิตามิน ซี และ Trolox	37
รูปที่ 3 ปฏิกริยาของวิตามิน อี และ วิตามิน ซี ที่ทำงานร่วมกัน	37
รูปที่ 4 โครงสร้างพื้นฐานของฟลาโวนอยด์	39
รูปที่ 5 โครงสร้างของฟลาโวนอยด์กลุ่มต่างๆ	41
รูปที่ 6 ลักษณะ โครงสร้างของกรดที่ได้จากการแตกสลายของไฮโดรไลซ์เซเบิลแทนนิน	44
รูปที่ 7 ลักษณะ โครงสร้างของแกดโลแทนนินบางชนิด	45
รูปที่ 8 ลักษณะของ โครงสร้างของแอลลาจิกแทนนินบางชนิด	45
รูปที่ 9 ลักษณะ โครงสร้างคอนเดนทแทนนินบางชนิด	46
รูปที่ 10 แสดงโครมาโทแกรมของสารมาตรฐานกลุ่ม isoflavones	74
รูปที่ 11 แสดง calibration curves ของ isoflavones 4 ชนิด	74
รูปที่ 12 แสดงโครมาโทแกรมของตัวอย่างถั่วสายพันธุ์ต่างๆในประเทศไทย	75
รูปที่ 13 แสดงกราฟการเจริญของ <i>Lactobacillus casei</i>	77
รูปที่ 14 แสดงค่าพีเอชโดยเฉลี่ยของน้ำถั่วเหลืองและน้ำถั่วเหลืองหมัก	82
รูปที่ 15 แสดงค่าความเป็นกรดโดยเฉลี่ยของน้ำถั่วเหลืองและน้ำถั่วเหลืองหมัก	83
รูปที่ 16 แสดงค่าเฉลี่ยปริมาณโปรตีนที่ละลายของน้ำถั่วเหลืองและน้ำถั่วเหลืองหมักโดยเทียบกับสารมาตรฐาน Bovine Serum Albumin (BSA)	84
รูปที่ 17 แสดงค่าเฉลี่ยปริมาณไขมันของน้ำถั่วเหลืองและน้ำถั่วเหลืองหมัก	86
รูปที่ 18 แสดงฤทธิ์ต้านออกซิเดชันของน้ำถั่วเหลืองและน้ำถั่วเหลืองหมักเปรียบเทียบกับสารมาตรฐาน Trolox	89
รูปที่ 19 แสดงฤทธิ์ต้านออกซิเดชันของน้ำถั่วเหลืองและน้ำถั่วเหลืองหมักเปรียบเทียบกับสารมาตรฐาน FeSO ₄	91
รูปที่ 20 แสดงการเปลี่ยนแปลงของฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี Superoxide scavenging ที่เวลาต่างๆ	93

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 21 แสดงการเปลี่ยนแปลงของฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ โดยวิธี Nitric oxide scavenging ที่เวลาต่าง ๆ	95
รูปที่ 22 แสดงการเปลี่ยนแปลงของปริมาณ Daidzin Genistin Daidzein และ Genistein ใน น้ำถั่วเหลืองหมักที่ระยะเวลาการหมักต่างๆ	97
รูปที่ 23 แสดงการทำงานของ OxyR และ SoxRS regulon ในการตอบสนองภาวะเครียด ออกซิเดชันของ <i>E. coli</i>	101
รูปที่ 24 แสดงกลไกการต้านพิษออกซิเดชัน	102
รูปที่ 25 แสดง Ratio Profile Test (RPT) ของน้ำถั่วเหลือง	108
รูปที่ 26 แสดง Critical areas ของการทดสอบ t-test ในการทำ Ratio profile test ของ ผลิตภัณฑ์น้ำถั่วเหลือง	109
รูปที่ 27 แสดง Ratio Profile Test (RPT) ของน้ำถั่วเหลืองหมัก	112
รูปที่ 28 แสดง Critical areas ของการทดสอบ t-test ในการทำ Ratio profile test ของ ผลิตภัณฑ์น้ำถั่วเหลืองหมัก	113