

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพประกอบ	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ภูมิหลัง	1
1.2 ความมุ่งหมายของการวิจัย	1
1.3 ความสำคัญของการวิจัย	3
1.4 สมมติฐานของการวิจัย	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย	3
1.7 นิยามศัพท์	4
บทที่ 2 ปรีทัศน์เอกสารข้อมูล	1
2.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับถั่วพุ่ม	6
2.2 แป้ง (Starch)	12
2.3 แป้งที่ทนทานต่อการย่อยด้วยเอนไซม์	20
2.4 การประยุกต์ใช้	21
2.5 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่พบในถั่ว	21
2.6 คุณค่า	31
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	34
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	38
3.1 แผนการวิจัย	38
3.2 เครื่องมือ และสารเคมีที่ใช้ในการทดลอง	39
3.3 สารเคมี	40
3.4 ขั้นตอนและวิธีดำเนินการวิจัย	41
3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล	43
3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	44
3.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	44

บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน และอภิปรายผล	45
4.1 การศึกษาองค์ประกอบของถั่วพุ่มและถั่วแดงหลวง	45
4.2 คุณสมบัติเชิงหน้าที่	50
4.3 การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีฟิสิกส์ของถั่วพุ่มและถั่วแดงหลวง	53
4.4 การศึกษาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ	58
4.5 การนำแป้งถั่วพุ่มมาประยุกต์ใช้ในการเป็นส่วนผสมในคุกกี้	64
บทที่ 5 สรุปผล และข้อเสนอแนะ	74
5.1 สรุปผล	74
5.2 ข้อเสนอแนะ	76
เอกสารอ้างอิง	77
ภาคผนวก	82
ภาคผนวก ก การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี	83
ภาคผนวก ข การวิเคราะห์คุณสมบัติเชิงหน้าที่	89
ภาคผนวก ค การวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี-ฟิสิกส์	92
ภาคผนวก ง การวิเคราะห์ปริมาณสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ	94
ภาคผนวก จ การผลิตคุกกี้จากแป้งถั่วพุ่ม	97
ภาคผนวก ฉ การวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของคุกกี้	99
ภาคผนวก ช แบบสอบถาม	101
ภาคผนวก ซ กราฟมาตรฐาน	104
ภาคผนวก ฌ เทอร์โมแกรมของคุณสมบัติทางความร้อนของแป้งถั่วพุ่ม	109
ภาคผนวก ญ การวิเคราะห์ความแปรปรวน	112
ประวัติย่อผู้วิจัย	123

สารบัญตาราง

	หน้า	
ตาราง 2.1	คุณค่าทางโภชนาการของถั่วพุ่ม	11
ตาราง 2.2	สารฟีนอลิกกลุ่มหลักที่พบในพืช	23
ตาราง 2.3	แหล่งของแอนโทไซยานินจากพืช	25
ตาราง 2.4	ปริมาณแอนโทไซยานินในธัญพืชบางชนิด	26
ตาราง 2.5	แอนโทไซยานินชนิดต่างๆที่เกิดจากการแทนที่ของหมู่ไฮดรอกซีและหมู่เมทิลในตำแหน่ง R-	28
ตาราง 3.1	สูตรและส่วนผสมในการทำคุกกี้	42
ตาราง 4.1	องค์ประกอบทางเคมีของถั่วพุ่มและถั่วแดงหลวง	47
ตาราง 4.2	กรดอะมิโนทั้งหมดในส่วนเนื้อเมล็ดและบดรวมทั้งเมล็ด (โดยน้ำหนักแห้ง)	48
ตาราง 4.3	ปริมาณแป้งที่ทนต่อการย่อยด้วยเอนไซม์ แป้งที่สามารถย่อยด้วยเอนไซม์ได้ และแป้งทั้งหมดในถั่วพุ่มและถั่วแดงหลวง	49
ตาราง 4.4	คุณสมบัติด้านกายภาพของถั่วพุ่มและถั่วแดงหลวง ในส่วนเนื้อเมล็ดและส่วนที่บดรวมทั้งเมล็ด	52
ตาราง 4.5	คุณสมบัติด้านความหนืดของแป้งถั่วพุ่มและถั่วแดงหลวง ที่ได้จากส่วนเนื้อเมล็ดและส่วนที่บดรวมทั้งเมล็ด	56
ตาราง 4.6	คุณสมบัติทางความร้อนของแป้งถั่วพุ่มและถั่วแดงหลวง	57
ตาราง 4.7	สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่พบในส่วนเปลือกของเมล็ดถั่วพุ่มสีต่างๆและถั่วแดงหลวง	59
ตาราง 4.8	ชนิดและปริมาณแอนโทไซยานินในเปลือกถั่วพุ่มสีต่างๆและถั่วแดงหลวง	60
ตาราง 4.9	ปริมาณแอนโทไซยานินทั้งหมดที่พบในเปลือกถั่วพุ่มสีต่างๆและถั่วแดงหลวง	64
ตาราง 4.10	สูตรและส่วนผสมในการทำคุกกี้	65
ตาราง 4.11	แสดงลักษณะของคุกกี้ก่อนและหลังการดัดแปลงสูตร	66
ตาราง 4.12	สูตรและส่วนผสมในการทำคุกกี้ที่ดัดแปลงแล้ว	67
ตาราง 4.13	ลักษณะคุกกี้สูตรพื้นฐาน และสูตรที่มีการเติมแป้งถั่วพุ่มดัดแปลงสาสิ่ง	68
ตาราง 4.14	ลักษณะทางประสาทสัมผัสของคุกกี้แต่ละสูตร	70
ตาราง 4.15	องค์ประกอบทางเคมีของคุกกี้แต่ละสูตร	71
ตาราง 4.16	องค์ประกอบทางเคมีของคุกกี้แต่ละสูตร (โดยน้ำหนักแห้ง) ต่อ	72
ตาราง 4.17	ปริมาณสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพในคุกกี้	73
ตาราง 4.18	การวิเคราะห์องค์ประกอบทางกายภาพของคุกกี้	74
ตาราง จ.1	สูตรและส่วนผสมในการทำคุกกี้	98
ตาราง ณ.1	องค์ประกอบทางเคมีของถั่วพุ่ม (เนื้อเมล็ด)	113
ตาราง ณ.2	องค์ประกอบทางเคมีของถั่วพุ่ม (บดรวมทั้งเมล็ด)	114

	หน้า
ตาราง ญ.3 คุณสมบัติเชิงหน้าที่ของถั่วพุ่ม (เนื้อเมล็ด)	115
ตาราง ญ.4 คุณสมบัติเชิงหน้าที่ของถั่วพุ่ม (บดรวมทั้งเมล็ด)	115
ตาราง ญ.5 คุณสมบัติเชิงหน้าที่ของถั่วพุ่ม (ความชุ่มของสารละลายแป้ง) ในส่วนเนื้อเมล็ด	116
ตาราง ญ.6 คุณสมบัติเชิงหน้าที่ของถั่วพุ่ม (ความชุ่มของสารละลายแป้ง) ในส่วนบดรวมทั้งเมล็ด	117
ตาราง ญ.7 คุณสมบัติทางความหนืดของแป้ง (RVA) ในส่วนเนื้อเมล็ด	118
ตาราง ญ.8. คุณสมบัติทางความหนืดของแป้ง (RVA) ในส่วนบดรวมทั้งเมล็ด	119
ตาราง ญ.9 คุณสมบัติทางความร้อนของแป้งถั่วพุ่ม (DSC) ในส่วนเนื้อเมล็ด	120
ตาราง ญ.10 ปริมาณสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพในเปลือกถั่วพุ่มแต่ละสี	120
ตาราง ญ.11 องค์ประกอบทางเคมีของคูกี้	121
ตาราง ญ.12 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพในคูกี้	121
ตาราง ญ.13 ลักษณะทางกายภาพของคูกี้ (ต่อ)	122
ตาราง ญ.14 ค่าสีของคูกี้	122

สารบัญภาพประกอบ

	หน้า
ภาพประกอบ 2.1 ลักษณะต้นถั่วพุ่ม	6
ภาพประกอบ 2.2 ลักษณะดอกของถั่วพุ่ม	7
ภาพประกอบ 2.3 ลักษณะของถั่วพุ่มที่มีสีแตกต่างกัน	8
ภาพประกอบ 2.4 โครงสร้างของเมล็ดถั่วเมื่อผ่าซีก	10
ภาพประกอบ 2.5 โครงสร้างของเมล็ดแบ่ง	12
ภาพประกอบ 2.6 การพองตัวของเมล็ดแบ่ง	13
ภาพประกอบ 2.7 การเปลี่ยนแปลงของเมล็ดแบ่งขณะให้ความร้อน	14
ภาพประกอบ 2.8 การคั่วตัวของแบ่ง	15
ภาพประกอบ 2.9 การเปลี่ยนแปลงความหนืดของแบ่งเมื่อให้ความร้อน	16
ภาพประกอบ 2.10 ตัวอย่างกราฟที่ได้จากการวิเคราะห์ความหนืดของแบ่งด้วยเครื่อง RVA	17
ภาพประกอบ 2.11 หลักการของการวัดด้วยเครื่อง DSC	19
ภาพประกอบ 2.12 ตัวอย่างกราฟที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเครื่อง DSC	19
ภาพประกอบ 2.13 โครงสร้างและรูปแบบทั่วไปของสารประกอบฟีนอลิกในอาหาร	22
ภาพประกอบ 2.14 โครงสร้างทางเคมีของฟลาโวนอลย์	22
ภาพประกอบ 2.15 ตัวอย่างผัก ผลไม้และธัญพืชที่มีแอนโทไซยานิน	25
ภาพประกอบ 2.16 สูตรโครงสร้างของแอนโทไซยานิน	27
ภาพประกอบ 2.17 วิธีการสังเคราะห์แอนโทไซยานิน	29
ภาพประกอบ 4.1 ค่าความชื้นที่ความยาวคลื่น 640 นาโนเมตร ของสารละลายแบ่งถั่วพุ่ม และถั่วแดงหลวงในส่วนเนื้อเมล็ด	50
ภาพประกอบ 4.2 ค่าความชื้นที่ความยาวคลื่น 640 นาโนเมตรของสารละลายแบ่งถั่วพุ่ม และถั่วแดงหลวงในส่วนที่บดรวมทั้งเมล็ด	51
ภาพประกอบ 4.3 โคโรมาโทแกรมของสารมาตรฐานแอนโทไซยานิน	60
ภาพประกอบ 4.4 โคโรมาโทแกรมของสารแอนโทไซยานินในเปลือกถั่วพุ่มดำ	61
ภาพประกอบ 4.5 โคโรมาโทแกรมของสารแอนโทไซยานินในเปลือกถั่วพุ่มลายขาวดำ	61
ภาพประกอบ 4.6 โคโรมาโทแกรมของสารแอนโทไซยานินในเปลือกถั่วแดงหลวง	62
ภาพประกอบ 4.7 โคโรมาโทแกรมของสารแอนโทไซยานินในเปลือกถั่วพุ่มสีแดง	62
ภาพประกอบ 4.8 โคโรมาโทแกรมของสารแอนโทไซยานินในเปลือกถั่วพุ่มสีขาว	63
ภาพประกอบ ซ.1 กราฟมาตรฐานของกรดอะมิโนทั้งหมด	104
ภาพประกอบ ซ.2 กราฟมาตรฐานสารประกอบฟีนอลิกส์	104
ภาพประกอบ ซ.3 กราฟมาตรฐานสารประกอบฟลาโวนอยด์	105
ภาพประกอบ ซ.4 กราฟมาตรฐานแอนโทไซยานิน (Delphinidin chloride)	105
ภาพประกอบ ซ.5 กราฟมาตรฐานแอนโทไซยานิน (Cyanidin chloride)	106
ภาพประกอบ ซ.6 กราฟมาตรฐานแอนโทไซยานิน (Malvidin chloride)	106
ภาพประกอบ ซ.7 กราฟมาตรฐานแอนโทไซยานิน (Pelargonidin chloride)	107

	หน้า
ภาพประกอบ ฅ.1 เทอร์โมแกรมของแป้งถั่วพุ่มสีด้า	109
ภาพประกอบ ฅ.2 เทอร์โมแกรมของแป้งถั่วพุ่มสีขาว	109
ภาพประกอบ ฅ.3 เทอร์โมแกรมของแป้งถั่วพุ่มลายขาวด้า	110
ภาพประกอบ ฅ.4 เทอร์โมแกรมของแป้งถั่วพุ่มสีแดง	110
ภาพประกอบ ฅ.5 เทอร์โมแกรมของแป้งถั่วแดงหลวง	111