



รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์
ชุดโครงการวิจัย

การเพิ่มมูลค่าด้านสุขภาพอาหารด้วยผลิตผลทางการเกษตรและพัฒนาสื่อการเรียนรู้ผ่านอินเทอร์เน็ต
Value-addition on health benefits to foods applying agricultural produces
and development of e-learning through internet

โครงการวิจัยย่อยที่ 1: ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารสกัดผักและผลไม้ต่อฤทธิ์ต้านสารอนุมูลอิสระ
Interactions of phytochemicals within and across
vegetables and fruits on antioxidant activity

น.ส.เพลินใจ ตั้งคณะกุล
น.ส.เกศศิณี ตระกูลทิวากร
นายณฐาธิปวีร์ ปักแก้ว

สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
กันยายน 2557
ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยเพื่อพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมด้วยวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยีจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
และผลงานนี้เป็นความรับผิดชอบของผู้วิจัยแต่ผู้เดียว
ปีงบประมาณ 2555

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัย ‘ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารสกัดผักและผลไม้ต่อฤทธิ์ต้านสารอนุมูลอิสระ’ ได้รับ
ทุนอุดหนุนการวิจัยเพื่อพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจากสำนักงานคณะกรรมการ
วิจัยแห่งชาติ ปีงบประมาณ 2555 คณะผู้วิจัยจึงใคร่ขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

สารบัญเรื่อง

		หน้า
บทที่ 1	บทนำ	1
	ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
	วัตถุประสงค์	2
	ขอบเขตของการวิจัย	2
	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2	การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	3
บทที่ 3	วิธีดำเนินการวิจัย	8
	วิธีเตรียมตัวอย่างและเตรียมสารสกัดจากผัก ผลไม้	9
	วิเคราะห์ปริมาณสารฟีนอลิก	9
	วิเคราะห์ศักยภาพในการต้านสารอนุมูลอิสระ	10
	วิเคราะห์คุณสมบัติในการเป็นตัวรีดิวซ์	12
	ทดสอบผลของ pH และความร้อนที่มีต่อศักยภาพในการต้านสารอนุมูลอิสระ	13
	ของสารสกัดผักและผลไม้ชนิดเดี่ยวและพืชสองชนิดจับคู่กัน	
บทที่ 4	ผลวิจัยและอภิปรายผล	15
	ปริมาณสารฟีนอลิก และศักยภาพในการต้านสารอนุมูลอิสระ	15
	ของสารสกัดผักและผลไม้เดี่ยว	
	การปฏิสัมพันธ์ของปริมาณสารฟีนอลิกและการต้านสารอนุมูลอิสระ	20
	ของผัก 2 ชนิดจับคู่กัน	
	การปฏิสัมพันธ์ของปริมาณสารฟีนอลิกและการต้านสารอนุมูลอิสระ	22
	ของผลไม้ 2 ชนิดจับคู่กัน	
	การปฏิสัมพันธ์ของปริมาณสารฟีนอลิกและการต้านสารอนุมูลอิสระ	22
	ของผักและผลไม้จับคู่ไขว้กลุ่ม	
	ผลของ pH ที่มีต่อปริมาณสารฟีนอลิกและการต้านสารอนุมูลอิสระ	24
	ของสารสกัดผักและผลไม้ชนิดเดี่ยว	
	ผลของความร้อนที่มีต่อคุณสมบัติต้านสารอนุมูลอิสระของพืชเดี่ยวใน	27
	บัฟเฟอร์ pH ต่างๆ	
	ผลของ pH และความร้อนที่มีต่อปฏิสัมพันธ์ของปริมาณสารฟีนอลิก	35
	และการต้านสารอนุมูลอิสระของสารสกัดสับปะรดจับคู่กับผักผลไม้	
	ผลของ pH ที่มีปริมาณสารฟีนอลิกและคุณสมบัติต้านสารอนุมูลอิสระ	42
	ของสารสกัดสับปะรดจับคู่กับผักผลไม้	
	ผลของความร้อนที่มีต่อปริมาณสารฟีนอลิกและการต้านอนุมูลอิสระ	45
	ของผักผลไม้จับคู่สับปะรดในบัฟเฟอร์ที่มี pH ต่างๆ	
บทที่ 5	สรุปและข้อเสนอแนะ	50
	เอกสารอ้างอิง	51
	ประวัตินักวิจัยและคณะ พร้อมหน่วยงานสังกัด	54

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1	ปริมาณสารฟีนอลิก ค่า ORAC และค่า FRAP ในสารสกัดผักและผลไม้	15
ตารางที่ 2	เปรียบเทียบสารฟีนอลิก (mg GAE/g) ในผักผลไม้ของผลการวิจัยก่อนหน้านี้	16
ตารางที่ 3	ปฏิสัมพันธ์ของปริมาณสารฟีนอลิก ค่า ORAC และค่า FRAP ในพืชผัก 2 ชนิดจับคู่ โดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย (Mean $\pm$ SD) ที่ได้จากการวิเคราะห์และจากการคำนวณ	21
ตารางที่ 4	ปฏิสัมพันธ์ของปริมาณสารฟีนอลิก ค่า ORAC และค่า FRAP ในสารสกัดผลไม้ 2 ชนิดจับคู่กัน (จำนวน 3 คู่) โดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย (Mean $\pm$ SD) ที่ได้จากการวิเคราะห์และจากการคำนวณ	22
ตารางที่ 5	ปฏิสัมพันธ์ของปริมาณสารฟีนอลิก ค่า ORAC และค่า FRAP ของสารสกัดผัก และผลไม้จับคู่ (จำนวน 12 คู่) โดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย (Mean $\pm$ SD) ที่ได้จากการวิเคราะห์และจากการคำนวณ	23
ตารางที่ 6	ผลของ pH ที่มีต่อปริมาณสารฟีนอลิก ค่า ORAC และ ค่า FRAP ของสารสกัดผัก และผลไม้ชนิดเดียวโดยเปรียบเทียบระหว่างไม่ผ่านความร้อนและผ่านความร้อน	25
ตารางที่ 7	ผลของความร้อนที่มีต่อปริมาณสารฟีนอลิกของพืชเดียวในบัฟเฟอร์ที่มี pH ต่างๆกัน	28
ตารางที่ 8	ผลของความร้อนที่มีต่อค่า ORAC ของพืชชนิดเดียวในบัฟเฟอร์ที่มี pH ต่างๆกัน	29
ตารางที่ 9	ผลของความร้อนที่มีต่อค่า FRAP ของพืชชนิดเดียวในบัฟเฟอร์ที่มี pH ต่างๆกัน	34
ตารางที่ 10	ปฏิสัมพันธ์ของปริมาณสารฟีนอลิกของสารสกัดสับปะรดจับคู่กับผักผลไม้ ในบัฟเฟอร์ pH ต่างๆ เปรียบเทียบระหว่างสภาวะไม่ผ่านความร้อนและผ่านความร้อน	36
ตารางที่ 11	ปฏิสัมพันธ์ของฤทธิ์ต้านสารอนุมูลอิสระของสารสกัดผักผลไม้จับคู่กับสับปะรดใน บัฟเฟอร์ pH ต่างๆ เปรียบเทียบระหว่างสภาวะไม่ผ่านความร้อนและผ่านความร้อน	38
ตารางที่ 12	ปฏิสัมพันธ์ของคุณสมบัติรีดิวส์ (ค่า FRAP) ของสารสกัดสับปะรดจับคู่กับผักผลไม้ ในบัฟเฟอร์ pH ต่างๆ เปรียบเทียบระหว่างสภาวะไม่ผ่านความร้อนและผ่านความร้อน	41
ตารางที่ 13	ผลของ pH ที่มีต่อปริมาณสารฟีนอลิก ค่า ORAC และ ค่า FRAP ของผักผลไม้จับคู่กับ สับปะรดโดยเปรียบเทียบระหว่างไม่ผ่านความร้อนและผ่านความร้อน	43
ตารางที่ 14	ผลของความร้อนที่มีต่อปริมาณสารฟีนอลิกของผักผลไม้จับคู่สับปะรดในบัฟเฟอร์ ที่มี pH ต่างๆ	45
ตารางที่ 15	ผลของความร้อนที่มีต่อค่า ORAC ของสับปะรดจับคู่ผักผลไม้ในบัฟเฟอร์ที่มี pH ต่างๆ	46
ตารางที่ 16	ผลของความร้อนที่มีต่อค่า FRAP ของผักผลไม้จับคู่สับปะรดในบัฟเฟอร์ที่มี pH ต่างๆ	49

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1	กราฟมาตรฐานของกรดแกลลิก	10
ภาพที่ 2	กราฟระหว่างปริมาณ Trolox ความเข้มข้นต่างๆ และพื้นที่ใต้ curve	11
ภาพที่ 3	กราฟมาตรฐานของ Ascorbic acid	13
ภาพที่ 4	แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ค่า ORAC TPC และ FRAP ของสารสกัดพืชผักและผลไม้	18
ภาพที่ 5	แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ค่า TPC และ FRAP ของสารสกัดพืชผัก และผลไม้	19
ภาพที่ 6	ค่า ORAC ของสารสกัดชะมวงในบัฟเฟอร์ pH ต่างๆเปรียบเทียบระหว่าง ไม่ผ่านความร้อน (non-heated) และผ่านความร้อน (heated)	30
ภาพที่ 7	ค่า ORAC ของสารสกัดมันปูในบัฟเฟอร์ pH ต่างๆเปรียบเทียบระหว่าง ไม่ผ่านความร้อน (non-heated) และผ่านความร้อน (heated)	30
ภาพที่ 8	ค่า ORAC ของสารสกัดยอดมะม่วงหิมพานต์ในบัฟเฟอร์ pH ต่างๆเปรียบเทียบ ระหว่างไม่ผ่านความร้อน (non-heated) และผ่านความร้อน (heated)	31
ภาพที่ 9	ค่า ORAC ของสารสกัดกะหล่ำปลีในบัฟเฟอร์ pH ต่างๆเปรียบเทียบ ระหว่างไม่ผ่านความร้อน (non-heated) และผ่านความร้อน (heated)	32
ภาพที่ 10	ค่า ORAC ของสารสกัดมะเฟืองในบัฟเฟอร์ pH ต่างๆเปรียบเทียบ ระหว่างไม่ผ่านความร้อน (non-heated) และผ่านความร้อน (heated)	32
ภาพที่ 11	ค่า ORAC ของสารสกัดสับปะรดในบัฟเฟอร์ pH ต่างๆเปรียบเทียบระหว่าง ไม่ผ่านความร้อน (non-heated) และผ่านความร้อน (heated)	32
ภาพที่ 12	ค่า ORAC ของสารสกัดชมพูในบัฟเฟอร์ pH ต่างๆเปรียบเทียบระหว่าง ไม่ผ่านความร้อน (non-heated) และผ่านความร้อน (heated)	33
ภาพที่ 13	ปฏิสัมพันธ์ของฤทธิ์ต้านสารอนุมูลอิสระของสารสกัดผักผลไม้จับคู่กับสับปะรด ในบัฟเฟอร์ pH ต่างๆ เปรียบเทียบระหว่างสภาวะไม่ผ่านความร้อนและผ่านความร้อน	40
ภาพที่ 14	ค่า ORAC ของสารสกัดผักผลไม้จับคู่สับปะรดในน้ำ (control) เปรียบเทียบ ระหว่างไม่ผ่านความร้อนและผ่านความร้อน	47
ภาพที่ 15	ค่า ORAC ของสารสกัดผักผลไม้จับคู่สับปะรดในบัฟเฟอร์ pH 3 เปรียบเทียบ ระหว่างไม่ผ่านความร้อนและผ่านความร้อน	47
ภาพที่ 16	ค่า ORAC ของสารสกัดผักผลไม้จับคู่สับปะรดในบัฟเฟอร์ pH 4 เปรียบเทียบ ระหว่างไม่ผ่านความร้อนและผ่านความร้อน	48
ภาพที่ 17	ค่า ORAC ของสารสกัดสับปะรดจับคู่ผักผลไม้ในบัฟเฟอร์ pH 6 เปรียบเทียบ ระหว่างไม่ผ่านความร้อนและผ่านความร้อน	48