

สารบัญ

กิตติกรรมประกาศ	iii
บทคัดย่อภาษาไทย	iv
Abstract	v
Exclusive summary	vi
สารบัญ	x
สารบัญรูป	xi
สารบัญตาราง	xii
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 ที่มา ความสำคัญ และทบทวนเอกสาร	3
บทที่ 3 วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการวิจัย	22
บทที่ 4 ผลการวิจัย	31
บทที่ 5 วิเคราะห์ผลการศึกษา	73
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	81
บรรณานุกรม	82
Output จากโครงการวิจัยที่ได้รับทุนจาก สกอ. และ สกว.	90
ภาคผนวก	92

ภาพที่ 2 - 1	โครงสร้างของสารประกอบฟีนอลในกลุ่มกรดฟีนอล	6
ภาพที่ 2 - 2	โครงสร้างของสารประกอบฟีนอลในกลุ่มฟลาโวนอยด์	7
ภาพที่ 2 - 3	การทำงานของเอนไซม์ laccase แบบที่ 1	18
ภาพที่ 2 - 4	การทำงานของเอนไซม์ laccase แบบที่ 2	18
ภาพที่ 2 - 5	การทำงานของเอนไซม์ cresolase	18
ภาพที่ 2 - 6	การทำงานของเอนไซม์ catecholase	19
ภาพที่ 4 - 1	มะเขือพันธุ์สีเขียว	33
ภาพที่ 4 - 2	มะเขือพันธุ์สีขาว	33
ภาพที่ 4 - 3	มะเขือพันธุ์สีม่วง	34
ภาพที่ 4 - 4	แถบสีแสดงดัชนีสำหรับการเกิดสีน้ำตาลของผลไม้	38
ภาพที่ 4 - 5	การเกิดสีน้ำตาลบริเวณรอยตัดบนผลมะเขือพันธุ์ต่างๆ	38
ภาพที่ 4 - 6	ปริมาณสารประกอบฟีนอลที่สกัดได้จากมะเขือจำนวน 16 สายพันธุ์	40
ภาพที่ 4 - 7	กิจกรรมการต้านปฏิกิริยาออกซิเดชัน DPPH, β -carotene bleaching และ ABTS ^{•+}	41
ภาพที่ 4 - 8	เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสารประกอบฟีนอลและ กิจกรรมต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันเมื่อวัดด้วยวิธีการต่างๆ	42
ภาพที่ 4 - 9	กิจกรรมต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันของสารประกอบฟีนอลทั้งหมด ที่สกัดได้จากมะเขือจำนวน 16 สายพันธุ์วัดด้วยวิธีการ DPPH ($\pm$ SE)	42
ภาพที่ 4 - 10	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมดกับ กิจกรรมต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันของวัดด้วยวิธีการ DPPH	43
ภาพที่ 4 - 11	ความสัมพันธ์ระหว่างสีผิวเปลือกของมะเขือและกิจกรรมต้าน ปฏิกิริยาออกซิเดชันของมะเขือทั้ง 3 กลุ่ม	44
ภาพที่ 4 - 12	กิจกรรมของเอนไซม์ PPO ที่สกัดจากผลไม้จำนวน 16 สายพันธุ์ เมื่อใช้ 4-methylcatechol เป็นสับสเตรทสำหรับปฏิกิริยา	45
ภาพที่ 4 - 13	เปรียบเทียบกิจกรรมของเอนไซม์ PPO และปริมาณสารประกอบ ฟีนอลทั้งหมดที่สกัดได้จากมะเขือ 16 สายพันธุ์	47
ภาพที่ 4 - 14	การเปลี่ยนแปลงค่า L (%) บริเวณรอยตัดของผลไม้บางสายพันธุ์ เมื่อตั้งทิ้งไว้นาน 20 นาที	47

ภาพที่ 4 - 15	การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสตรระหว่างการเจริญของผลมะเขือทั้ง 4 สายพันธุ์	48
ภาพที่ 4 - 16	การพัฒนาของผลมะเขือเปราะระหว่างการเจริญ	49
ภาพที่ 4 - 17	การพัฒนาของผลมะเขือเปราะเจ้าพระยาระหว่างการเจริญ	49
ภาพที่ 4 - 18	การพัฒนาของผลมะเขือยาวสีเขียวระหว่างการเจริญ	50
ภาพที่ 4 - 19	การพัฒนาของผลมะเขือม่วงก้านเขียวระหว่างการเจริญ	50
ภาพที่ 4 - 20	เปรียบเทียบปริมาณสารประกอบฟีนอลในผลมะเขือระหว่างการเจริญเติบโต	52
ภาพที่ 4 - 21	เปรียบเทียบความสามารถในการต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันของ สารประกอบฟีนอลในผลมะเขือระหว่างการเจริญเติบโต	52
ภาพที่ 4 - 22	เปรียบเทียบปริมาณสารประกอบฟีนอลและกิจกรรมต้านปฏิกิริยา ออกซิเดชันที่วัดได้ของมะเขือเปราะเขียว	53
ภาพที่ 4 - 23	เปรียบเทียบปริมาณสารประกอบฟีนอลและกิจกรรมต้านปฏิกิริยา ออกซิเดชันที่วัดได้ของมะเขือเปราะเจ้าพระยา	53
ภาพที่ 4 - 24	เปรียบเทียบปริมาณสารประกอบฟีนอลและกิจกรรมต้าน ปฏิกิริยาออกซิเดชันที่วัดได้ของมะเขือม่วงก้านเขียว	54
ภาพที่ 4 - 25	เปรียบเทียบปริมาณสารประกอบฟีนอลและกิจกรรมต้าน ปฏิกิริยาออกซิเดชันที่วัดได้ของมะเขือยาวสีเขียว	54
ภาพที่ 4 - 26	กิจกรรมของเอนไซม์ PPO ระหว่างการเจริญของผลมะเขือ 4 สายพันธุ์	55
ภาพที่ 4 - 27	กิจกรรมของเอนไซม์ PPO ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ	56
ภาพที่ 4 - 28	เปอร์เซ็นต์กิจกรรมของเอนไซม์ PPO สกัดจากผลมะเขือพวง	58
ภาพที่ 4 - 29	เปอร์เซ็นต์กิจกรรมของเอนไซม์ PPO สกัดจากผลมะเขือเจ้าพระยา	58
ภาพที่ 4 - 30	เปอร์เซ็นต์กิจกรรมของเอนไซม์ PPO สกัดจากผลมะเขือยาวสีเขียว	59
ภาพที่ 4 - 31	เปอร์เซ็นต์กิจกรรมของเอนไซม์ PPO สกัดจากผลมะเขือม่วงจีนฮั่ว	59
ภาพที่ 4 - 32	เปอร์เซ็นต์กิจกรรมของเอนไซม์ PPO สกัดจากผลมะเขือยาวสีขาว	60
ภาพที่ 4 - 33	เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงกิจกรรมของเอนไซม์ PPO ของมะเขือ ชนิดต่างๆ ที่ระดับพีเอช 5.0-8.0	61
ภาพที่ 4 - 34	เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงกิจกรรมของเอนไซม์ PPO จากมะเขือ ชนิดต่างๆ ที่อุณหภูมิระหว่าง 2-80 องศาเซลเซียส	62
ภาพที่ 4 - 35	การเปลี่ยนแปลงกิจกรรมของเอนไซม์ PPO สกัดจากผลมะเขือพวง ที่ผ่านความร้อนระดับต่างๆ	64

ภาพที่ 4 - 36 การเปลี่ยนแปลงกิจกรรมของเอนไซม์ PPO สกัดจากผลมะเขือ เปราะเจ้าพระยา ที่ผ่านความร้อนระดับต่างๆ	64
ภาพที่ 4 - 37 การเปลี่ยนแปลงกิจกรรมของเอนไซม์ PPO สกัดจากผล มะเขือยาวสีเขียวที่ผ่านความร้อนระดับต่างๆ	65
ภาพที่ 4 - 38 การเปลี่ยนแปลงกิจกรรมของเอนไซม์ PPO สกัดจากผล มะเขือยาวจีนฮั่วผ่านความร้อนระดับต่างๆ	65
ภาพที่ 4 - 39 การเปลี่ยนแปลงกิจกรรมของเอนไซม์ PPO สกัดจากผล มะเขือยาวสีขาว ที่ผ่านความร้อนระดับต่างๆ	66
ภาพที่ 4 - 40 เพอร์เซ็นต์การยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์ PPO จากมะเขือพวง	67
ภาพที่ 4 - 41 เพอร์เซ็นต์การยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์ PPO จาก มะเขือเปราะเจ้าพระยา	67
ภาพที่ 4 - 42 เพอร์เซ็นต์การยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์ PPO จาก มะเขือยาวสีเขียว	68
ภาพที่ 4 - 43 เพอร์เซ็นต์การยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์ PPO จาก มะเขือม่วงจีนฮั่ว	68
ภาพที่ 4 - 44 เพอร์เซ็นต์การยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์ PPO จาก มะเขือยาวสีขาว	69
ภาพที่ 4 - 45 แถบของสารประกอบสีน้ำตาล แสดงกิจกรรมของเอนไซม์ PPO	71
ภาพที่ 4 - 46 แถบโปรตีนที่แยกด้วยเทคนิคอิเล็กโตรโฟรีซิส	71
ภาพที่ 4 - 47 แถบสารประกอบสีน้ำตาล แสดงถึงกิจกรรมเอนไซม์ PPO จากผลมะเขือบางสายพันธุ์	72
ภาพที่ 4 - 48 การเปลี่ยนแปลงกิจกรรมของเอนไซม์ PPO ของผลมะเขือม่วงจีนฮั่ว ระหว่างการเจริญเติบโต	72

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1 การจัดกลุ่มของสารประกอบฟีนอลและชนิดของสารที่พบในผลไม้ชนิดต่างๆ	8
ตารางที่ 2 Antioxidant capacity assay แบบ in vitro	16