

สารบัญ

บทสรุปผู้บริหาร (Executive summary)	i
บทคัดย่อ	iii
Abstract	iv
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญและที่มาของงานวิจัย	1
1.1.1 อนุมูลอิสระ (free radical)	1
1.1.2 สารต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant)	1
1.1.3 ไบโอสเซนเซอร์ (biosensor)	2
1.1.4 ความสำคัญในการประเมินปริมาณสารอนุมูลอิสระ	3
1.2 วัตถุประสงค์	4
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	6
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	
2.1 ความสำคัญในการประเมินหาปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ	8
2.2 เทคนิคในการประเมินปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระด้วย	9
เทคนิค colorimetric assay	
2.2.1 วิธี Trolox Equivalent Antioxidant (TEAC) assay	9
2.2.2 วิธี 2, 2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH)	10
radical scavenging capacity assay	
2.3 เทคนิคในการประเมินปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระที่อาศัยปฏิกิริยา	10
ของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์	
2.3.1 Luminol based assay	10
2.4 เทคนิคในการประเมินปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระด้วยเทคนิคทางไฟฟ้าเคมี	11
บทที่ 3 การทดลอง	
3.1 อุปกรณ์	15
3.2 สารเคมี	15
3.3 วิธีการทดลอง	16
3.3.1 การเตรียมสารเคมี	16
3.3.2 การเตรียมสารละลายอนุภาคทองคำนาโน (gold nanoparticles)	17
3.3.3 การเตรียมไบโอสเซนเซอร์	19
3.3.3.1 การทำความสะอาดขั้วไฟฟ้ากลาสซีคาร์บอน	19
3.3.3.2 การโม่ดีฟายด์ขั้วไฟฟ้ากลาสซีคาร์บอน	19
3.3.5 ระบบวิเคราะห์แบบแอมเพอร์โรเมทรี	21
3.3.6 การเตรียมตัวอย่าง	21

สารบัญ (ต่อ)

3.3.6.1	ตัวอย่างพืช-ผักพื้นบ้าน	22
3.3.6.2	ตัวอย่างชา	22
บทที่ 4 ผลการทดลอง		
4.1	การศึกษาหาค่าประกอบที่เหมาะสมของไบโอเซนเซอร์	23
4.2	การศึกษาหาชนิดของคาร์บอนนาโนทิวป์ที่เหมาะสมในการโมดิฟายดีไบโอเซนเซอร์	24
4.3	การศึกษาเพื่อเพิ่มสภาพไวของไบโอเซนเซอร์โดยใช้อนุภาคทองคำนาโน (AuNPs)	25
4.4	ไซคลิกโวลแทมโมแกรมของสารต้านอนุมูลอิสระ	27
4.5	การศึกษาหาสภาวะที่เหมาะสมในการวัดสารต้านอนุมูลอิสระด้วยไบโอเซนเซอร์ที่พัฒนาขึ้น	28
	4.5.1 ผลของ pH ของสารละลายอิเล็กโทรไลต์เกลือ	28
	4.5.2 ผลของปริมาณคาร์บอนนาโนทิวป์ที่มีหมู่ฟังก์ชันอะมิโน (CNT-NH ₂)	28
	4.5.3 ผลของปริมาณอนุภาคทองคำนาโน (AuNPs)	29
4	4.5.4 ผลของปริมาณเอนไซม์แลคเคส (Lac)	30
	4.5.5 ผลของปริมาณสารละลายโบวีนซีรัมอัลบูมิน (BSA)	31
	4.5.6 ผลของปริมาณสารละลายกลูตาไรต์ไฮด์ (Glu)	32
	4.6 การประยุกต์ใช้แลคเคสไบโอเซนเซอร์ที่พัฒนาขึ้นในระบบโพลีเมอร์เจกชันอะนาไลซิสที่ตรวจวัดด้วยเทคนิคแอมเพอร์โรเมทรี (FI-laccase biosensor)	33
	4.6.1 ศึกษาหาศักย์ไฟฟ้าที่เหมาะสม	33
	4.6.2 ศึกษาหาอัตราการไหลของสารละลายตัวพาที่เหมาะสม	34
	4.7 คุณลักษณะของไบโอเซนเซอร์ที่พัฒนาขึ้น	35
	4.7.1 ศึกษาความเสถียรของไบโอเซนเซอร์	35
	4.7.2 ศึกษาช่วงการตอบสนองแบบเป็นเส้นตรง (linearity range)	36
	4.7.3 การศึกษาผลของตัวรบกวน (Interference study)	38
4.	8 การประยุกต์ใช้ระบบโพลีเมอร์เจกชันอะนาไลซิสที่พัฒนาขึ้นในการวัด ปริมาณ สารต้านอนุมูลอิสระจากสารสกัดพืช-ผักพื้นบ้าน	38
	4.8.1 ประเมินประสิทธิภาพของระบบโพลีเมอร์เจกชันอะนาไลซิสที่พัฒนาขึ้น	38
	4.8.2 ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระโดยรวมในตัวอย่างสารสกัดจากพืชผักพื้นบ้านและชา	40
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง		42
เอกสารอ้างอิง		44