

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(3)
Abstract	(5)
กิตติกรรมประกาศ	(7)
สารบัญ	(8)
รายการตาราง	(13)
รายการรูป	(14)
ตัวอักษรย่อและสัญลักษณ์	(16)
บทที่	
1 บทนำ	1
1.1 บทนำต้นเรื่อง	1
1.2 ปฏิกริยาออกซิเดชัน (autoxidation)	2
1.3 ปฏิกริยาไลโปเปอร์ออกซิเดชันของ low density lipoprotein (LDL)	4
1.4 สารต้านปฏิกริยาออกซิเดชัน (antioxidants)	5
1.5 การทดสอบฤทธิ์ต้านปฏิกริยาออกซิเดชัน	6
1.6 สารประกอบแซนโทนจากมังคุด	12
1.7 อนุพันธ์ของแมงโกสทิน	22
2 วิธีการวิจัย	26
2.1 เครื่องมือและสารเคมีที่ใช้	26
2.2 การทดลอง	27
2.2.1 การสกัดและแยกแมงโกสทินจากมังคุด	27
2.2.2 การสังเคราะห์ GMB-1 และ GMB-2	28

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.2.3 การสังเคราะห์อนุพันธ์ของ GMB-1	29
2.2.3.1 3-hydroxy-3-(<i>N,N</i> -dimethylaminoethoxy)-di-[1,2-b], [7,8-a]-(3,3-dimethylpyrano)xanthen-9-one (GMB-3)	29
2.2.3.2 3-hydroxy-3-(<i>N,N</i> -dimethylaminopropoxy)-di-[1,2-b], [7,8-a]-(3,3-dimethylpyrano)xanthen-9-one (GMB-4)	30
2.2.3.3 3,6-di-(2,3-epoxypropoxy)-di-[1,2-b], [7,8-a]- (3,3-dimethylpyrano) xanthen-9-one (GMB-5) และ 3-hydroxy- 3-(2,3-epoxypropoxy)-di-[1,2-b], [7,8-a]-(3,3-dimethylpyrano) xanthen-9-one (GMB-6)	30
2.2.3.4 3,6-di-(2-hydroxy-3- <i>N,N</i> -dimethylaminopropoxy)-di-[1,2-b], [7,8-a]-(3,3- dimethylpyrano)xanthen-9-one (GMB-7)	31
2.2.3.5 3,6-di-(2-hydroxy-3- <i>N,N</i> -diethylaminoethoxy)-di-[1,2-b], [7,8-a]- (3,3-dimethylpyrano)xanthen-9-one (GMB-8)	32
2.2.4 การสังเคราะห์อนุพันธ์ของ GMB-2	32
2.2.4.1 1-hydroxy-6-(<i>N,N</i> -dimethylaminoethoxy)-di-[2,3-b], [7,8-a]- (3,3-dimethylpyrano)xanthen-9-one (GMB-9)	32
2.2.4.2 1-hydroxy-6-(<i>N,N</i> -dimethylaminopropoxy)-di-[2,3-b], [7,8-a]- (3,3-dimethylpyrano)xanthen-9-one (GMB-10)	33
2.2.4.3 1-hydroxy-6-(2,3-epoxypropoxy)-di-[2,3-b], [7,8-a]- (3,3-dimethylpyrano) xanthen-9-one (GMB-11)	33

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.2.4.4 1-hydroxy-6-(2-hydroxy-3- <i>N,N</i> -dimethylaminopropoxy)-di-	

[2,3-b], [7,8-a]-(3,3-dimethylpyrano)xanthen-9-one (GMB-12)	34
2.2.4.5 1-hydroxy-6-(2-hydroxy-3-(<i>N,N</i> -diethylaminoethoxy)-di-[2,3-b], [7,8-a]-(3,3-dimethylpyrano)xanthen-9-one (GMB-13)	34
2.2.5 การทดสอบฤทธิ์ต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันด้วย DPPH	35
2.2.5.1 การเตรียมสารละลายเพื่อทำการทดสอบฤทธิ์ต้านปฏิกิริยา ออกซิเดชัน	35
2.2.5.2 การทดสอบฤทธิ์ต้านปฏิกิริยาออกซิเดชัน	35
2.2.6 การทดสอบฤทธิ์ต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันของ LDL ด้วยวิธี TBARS	37
3 ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง	39
3.1 การสกัดและแยกแอมง โกลสทินจากมังคุด	39
3.2 การสังเคราะห์อนุพันธ์ GMB-1 และ GMB-2	40
3.2.1 การวิเคราะห์สูตรโครงสร้างของ GMB-1	43
3.2.2 การวิเคราะห์สูตรโครงสร้างของ GMB-2	44
3.3 การสังเคราะห์อนุพันธ์ของ GMB-1	45
3.3.1 การวิเคราะห์สูตรโครงสร้างของ 3-hydroxy-3-(<i>N,N</i> -dimethylaminoethoxy)- di-[1,2-b], [7,8-a]-(3,3-dimethylpyrano)xanthen-9-one (GMB-3)	47
3.3.2 การวิเคราะห์สูตรโครงสร้างของ 3-hydroxy-3-(<i>N,N</i> - dimethylaminopropoxy)-di-[1,2-b], [7,8-a]-(3,3-dimethylpyrano) xanthen-9-one (GMB-4)	48

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.3.3 การวิเคราะห์สูตรโครงสร้างของ 3,6-di-(2,3-epoxypropoxy)-di-[1,2-b], [7,8-a]-(3,3-dimethylpyrano) xanthen-9-one (GMB-5)	49
3.3.4 การวิเคราะห์สูตรโครงสร้างของ 3-hydroxy-3-(2,3-epoxypropoxy)-	

di-[1,2-b], [7,8-a]-(3,3-dimethylpyrano)xanthen-9-one (GMB-6)	50
3.3.5 การวิเคราะห์สูตรโครงสร้างของ 3,6-di-(2-hydroxy-3- <i>N,N</i> - dimethylaminopropoxy)-di-[1,2-b], [7,8-a]-(3,3-dimethylpyrano) xanthen-9-one (GMB-7)	51
3.3.6 การวิเคราะห์สูตรโครงสร้างของ 3,6-di-(2-hydroxy-3- <i>N,N</i> - diethylaminoethoxy)-di-[1,2-b], [7,8-a]-(3,3-dimethylpyrano) xanthen-9-one (GMB-8)	52
3.4 การสังเคราะห์อนุพันธ์ของ GMB-2	53
3.4.1 การวิเคราะห์สูตรโครงสร้างของ 1-hydroxy-6-(<i>N,N</i> -dimethylaminoethoxy)- di-[2,3-b], [7,8-a]-(3,3-dimethylpyrano)xanthen-9-one (GMB-9)	55
3.4.2 การวิเคราะห์สูตรโครงสร้างของ 1-hydroxy-6-(<i>N,N</i> - dimethylaminopropoxy)-di-[2,3-b], [7,8-a]-(3,3-dimethylpyrano) xanthen-9-one (GMB-10)	56
3.4.3 การวิเคราะห์สูตรโครงสร้างของ 1-hydroxy-6-(2,3-epoxypropoxy)-di- [2,3-b], [7,8-a]-(3,3-dimethylpyrano) xanthen-9-one (GMB-11)	57
3.4.4 การวิเคราะห์สูตรโครงสร้างของ 1-hydroxy-6-(2-hydroxy-3- <i>N,N</i> - dimethylaminopropoxy)-di-[2,3-b], [7,8-a]-(3,3-dimethylpyrano) xanthen-9-one (GMB-12)	58

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.4.5 การวิเคราะห์สูตรโครงสร้างของ 1-hydroxy-6-(2-hydroxy-3- <i>N,N</i> - diethylaminoethoxy)-di-[2,3-b], [7,8-a]-(3,3-dimethylpyrano) xanthen-9-one (GMB-13)	59
3.5 การทดสอบฤทธิ์ต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันด้วย DPPH	60
3.6 การทดสอบฤทธิ์ต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันของ LDL ด้วยวิธี TBARS	61

4 สรุป	63
บรรณานุกรม	65
ภาคผนวก	70
ประวัติผู้เขียน	90

รายการตาราง

ตารางที่	หน้า
1. สารประกอบแซนโทนบางตัวและวิธีทดสอบฤทธิ์ต้านปฏิกิริยาออกซิเดชัน	9
2. สารประกอบแซนโทนที่มีอยู่ในมังคุด	12
3. อนุพันธ์ของแมงโกสติน	22
4. อนุพันธ์ของ 3-isomangostin	23
5. ค่าการดูดกลืนแสงของสารตัวอย่างที่ความเข้มข้น 100 ไมโครโมลาร์	36
6. ความสัมพันธ์ระหว่างเวลากับค่าการดูดกลืนแสงของสาร ละลายที่เกิดจากปฏิกิริยาออกซิเดชันของ TBARS	38

รายการรูป

รูปที่	หน้า
1. การเกิด autoxidation ของ lipids	3
2. ขั้นตอนของลิพิดเปอร์ออกซิเดชันในโมเลกุล LDL	4
3. วิธีการสกัดและแยกแอมง โกลสทินจากมังคุด	28
4. ค่าดูดกลืนแสงของสารตัวอย่างที่ความเข้มข้น 100 ไมโครโมลาร์	60
5. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลา กับค่าการดูดกลืนแสงของสารละลาย ที่เกิดจากปฏิกิริยาออกซิเดชันของ TBARS	62
6. ^1H NMR spectrum (CDCl_3) 400 MHz ของแอมง โกลสทิน	71
7. ^1H NMR spectrum (CDCl_3) 500 MHz ของ GMB-1	72
8. ^1H NMR spectrum (CDCl_3) 500 MHz ของ GMB-2	73
9. ^1H NMR spectrum (CDCl_3) 500 MHz ของ GMB-3	74

10. NOE spectrum ที่ δ 4.17 ของ GMB-3	75
11. NOE spectrum ที่ δ 6.34 ของ GMB-3	75
12. ^1H NMR spectrum (CDCl_3) 500 MHz ของ GMB-4	76
13. NOE spectrum ที่ δ 4.10 ของ GMB-4	77
14. NOE spectrum ที่ δ 6.35 ของ GMB-4	77
15. ^1H NMR spectrum (CDCl_3) 500 MHz ของ GMB-5	78
16. ^1H NMR spectrum (CDCl_3) 500 MHz ของ GMB-6	79
17. NOE spectrum ที่ δ 4.01 ของ GMB-6	80
18. NOE spectrum ที่ δ 4.36 ของ GMB-6	80
19. ^1H NMR spectrum (CDCl_3) 500 MHz ของ GMB-7	81
20. NOE spectrum ที่ δ 4.05 ของ GMB-7	82
21. NOE spectrum ที่ δ 6.32 ของ GMB-7	83

รายการรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
22. NOE spectrum ที่ δ 6.72 ของ GMB-7	83
23. ^1H NMR spectrum (CDCl_3) 500 MHz ของ GMB-8	84
24. ^1H NMR spectrum (CDCl_3) 500 MHz ของ GMB-9	85
25. ^1H NMR spectrum (CDCl_3) 500 MHz ของ GMB-10	86
26. ^1H NMR spectrum (CDCl_3) 500 MHz ของ GMB-11	87
27. ^1H NMR spectrum (CDCl_3) 500 MHz ของ GMB-12	88
28. ^1H NMR spectrum (CDCl_3) 500 MHz ของ GMB-13	89

ตัวอักษรย่อและสัญลักษณ์

$^{\circ}\text{C}$	=	องศาเซลเซียส
%	=	percent
α	=	alpha
β	=	beta
γ	=	gamma
δ	=	chemical shift relative to TMS
LDL	=	low density lipoprotein
O.D.	=	optical density
DPPH	=	1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl
ppm	=	part per million
MHz	=	Megahertz
NMR	=	Nuclear Magnetic Resonance
<i>d</i>	=	<i>doublet</i>
<i>s</i>	=	<i>singlet</i>
<i>t</i>	=	<i>triplet</i>
<i>q</i>	=	<i>quintet</i>

<i>m</i>	=	<i>multiplet</i>
<i>dd</i>	=	<i>doublet of doublet</i>
<i>tt</i>	=	<i>triplet of triplet</i>
TBARS	=	thiobarbituric acid reactive substances
PBS	=	phosphate buffer saline
EDTA	=	ethylenediaminetetraacetic acid
MDA	=	malondialdehyde
TCA	=	trichloroacetic acid

ตัวอักษรย่อและสัญลักษณ์ (ต่อ)

SDS	=	sodium dodecyl sulphate
TBA	=	thiobarbituric acid
TPP	=	triphenylphosphine
ADP	=	adenosine diphosphate
NADPH	=	nicotinamide adenine dinucleotide phosphate
NOE	=	Nuclear Overhauser Effect Spectroscopy
CDCl ₃	=	deuteriochloroform
CD ₃ OD	=	deuteromethanol
TMS	=	tetramethylsilane
PG	=	propyl gallate
TBHQ	=	tertiary butylhydroquinone
mM	=	millimolar