

# สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์การศึกษา.....	2
ขอบเขตการศึกษา.....	2
ความสำคัญของงานวิจัย.....	2
สมมุติฐานของการวิจัย.....	3
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
เมล็ด.....	4
ฤทธิ์ทางชีวภาพของสารสกัดจากเมล็ดผลไม้.....	5
แบคทีเรียก่อโรคที่มักปนเปื้อนกับอาหาร.....	7
แบคทีเรียดีดื้อยา.....	14
สารต้านอนุมูลอิสระจากพืช.....	20
กลไกการควบคุมอนุมูลอิสระ.....	21
การก่อกลายพันธุ์.....	24
สารที่มีฤทธิ์ยับยั้งการก่อกลายพันธุ์.....	25
วิธีที่ใช้ในการตรวจสอบสารที่มีฤทธิ์การก่อกลายพันธุ์.....	27
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	30
ตัวอย่างเมล็ดผลไม้.....	30
อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้การวิจัย.....	30
สารเคมีอาหารเลี้ยงเชื้อและยาปฏิชีวนะ.....	31
การเตรียมสารสกัดจากเมล็ดผลไม้.....	32
การหาปริมาณสารประกอบ phenolics ของสารสกัดจากเมล็ดผลไม้.....	32
การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากเมล็ดผลไม้.....	33
การทดสอบฤทธิ์ต้านแบคทีเรียของสารสกัดจากเมล็ดผลไม้.....	34

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
การทดสอบคุณสมบัติของแบคทีเรียที่ทดสอบด้วยวิธีเอดส์.....	36
การทดสอบฤทธิ์การก่อกลายพันธุ์ของสารสกัดจากเมล็ดผลไม้.....	38
การทดสอบฤทธิ์ด้านการก่อกลายพันธุ์ของสารสกัดจากเมล็ดผลไม้.....	40
การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ.....	41
<b>4 ผลการวิจัย.....</b>	<b>42</b>
การสกัดสารจากเมล็ดผลไม้.....	42
การตรวจสอบปริมาณสารประกอบ phenolics ของสารสกัดจากเมล็ดผลไม้.....	44
การตรวจสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากเมล็ดผลไม้.....	46
การตรวจสอบฤทธิ์ต้านแบคทีเรียของสารสกัดจากเมล็ดผลไม้.....	48
ผลการทดสอบคุณสมบัติของแบคทีเรียที่ใช้ทดสอบการก่อกลายพันธุ์ ด้วยวิธีเอดส์.....	62
ผลการตรวจสอบฤทธิ์ก่อกลายพันธุ์ของสาร NQO ในเชื้อ S. Typhimurium สายพันธุ์ TA 98 และ สายพันธุ์ TA 100.....	64
ผลการตรวจสอบฤทธิ์ก่อกลายพันธุ์ของสารสกัดจากเมล็ดผลไม้.....	66
ผลการตรวจสอบฤทธิ์ด้านการก่อกลายพันธุ์ของสารสกัดจากเมล็ดผลไม้.....	69
<b>5 สรุปและอภิปรายผลการวิจัย.....</b>	<b>72</b>
ข้อเสนอแนะ.....	79
<b>บรรณานุกรม.....</b>	<b>81</b>

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ภาคผนวก.....	97
ภาคผนวก ก การเตรียมสารละลายและอาหารเลี้ยงเชื้อที่ใช้ในการทดลอง.....	98
ภาคผนวก ข การคำนวณปริมาณสาร phenolics เทียบกับ สารละลายมาตรฐาน gallic acid.....	103
ภาคผนวก ค การคำนวณหาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจาก เมล็ดผลไม้เมื่อเทียบกับกราฟมาตรฐาน ด้วยวิธี DPPH scavenging test.....	106
ภาคผนวก ง ผลการตรวจสอบฤทธิ์การก่อกลายพันธุ์ของสารสกัดจาก เมล็ดผลไม้ ในเชื้อ S. Typhimurium สายพันธุ์ TA 98 และสายพันธุ์ TA 100.....	112
ภาคผนวก จ ผลการตรวจสอบฤทธิ์ด้านการก่อกลายพันธุ์ของสารสกัดจาก เมล็ดผลไม้ ในเชื้อ S. Typhimurium สายพันธุ์ TA 98 และสายพันธุ์ TA 100.....	114
ประวัติผู้วิจัย.....	116

## บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1	ร้อยละของผลผลิตสารสกัดเมธานอลที่เตรียมจากเมล็ดผลไม้ชนิดต่างๆ.....43
2	ปริมาณ phenolics ในสารสกัดเมธานอลจากเมล็ดผลไม้ โดยวิธี Folin-Clocalteu reagent assay.....45
3	ปริมาณ phenolics และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดเมธานอล จากเมล็ดผลไม้.....47
4	ขนาดของ clear zone (mm) ของสารสกัดเมธานอลจากเมล็ดผลไม้ ทดสอบต่อแบคทีเรียกลุ่มที่มักปนเปื้อนกับอาหารด้วย วิธี disc diffusion method.....52
5	ขนาดของ clear zone (mm) ของสารสกัดเมธานอลจากเมล็ดผลไม้ ทดสอบต่อแบคทีเรียกลุ่มที่ดื้อยา <i>S. aureus</i> (MRSA) และ <i>P. aeruginosa</i> ด้วยวิธี disc diffusion method.....54
6	ขนาดของ clear zone (mm) ของสารสกัดเมธานอลจากเมล็ดผลไม้ ทดสอบต่อแบคทีเรียกลุ่มที่ดื้อยา <i>A. baumannii</i> และ <i>S. pneumoniae</i> ด้วยวิธี disc diffusion method.....56
7	ค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่ยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย (MIC) ของ สารสกัดเมธานอลจากเมล็ดผลไม้ทดสอบต่อแบคทีเรีย กลุ่มที่มักปนเปื้อนกับอาหาร ด้วยวิธี agar dilution method .....58
8	ค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่ยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย (MIC) ของ สารสกัดเมธานอลจากเมล็ดผลไม้ทดสอบต่อแบคทีเรียกลุ่มที่ดื้อยา ด้วยวิธี agar dilution method.....59
9	ค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถฆ่าแบคทีเรีย (MBC) ของสารสกัดเมธานอล จากเมล็ดผลไม้ทดสอบต่อแบคทีเรียกลุ่มที่มักปนเปื้อนกับอาหาร ด้วยวิธี broth microdilution method.....60

## บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
10 ค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถฆ่าแบคทีเรีย (MBC) ของสารสกัดเมธานอลจากเมล็ดผลไม้ทดสอบต่อแบคทีเรียกลุ่มที่ดื้อยาด้วยวิธี broth microdilution method.....	61
11 คุณสมบัติของเชื้อ S. Typhimurium สายพันธุ์ TA 98 และสายพันธุ์ TA 100.....	63
12 ผลการทดสอบฤทธิ์การก่อกลายพันธุ์ของ NQO ในเชื้อ S. Typhimurium สายพันธุ์ TA 98.....	64
13 ผลการทดสอบฤทธิ์การก่อกลายพันธุ์ของ NQO ในเชื้อ S. Typhimurium สายพันธุ์ TA 100.....	65
14 ปริมาณ phenolics ในสารสกัดเมธานอลจากเมล็ดผลไม้โดยวิธี Folin-Clocalteu reagent assay.....	105
15 ฤทธิ์การก่อกลายพันธุ์ของสารสกัดเมธานอลจากเมล็ดผลไม้ ในเชื้อ S. Typhimurium สายพันธุ์ TA 98 และสายพันธุ์ TA 100 ที่ไม่มีเอนไซม์กระตุ้น.....	113
16 ฤทธิ์ด้านการก่อกลายพันธุ์ของสารสกัดเมธานอลจากเมล็ดผลไม้ที่ได้รับ NQO ในเชื้อ S. Typhimurium สายพันธุ์ TA 98 และสายพันธุ์ TA 100 ที่ไม่มีเอนไซม์กระตุ้น.....	115

## บัญชีภาพ

ภาพ	หน้า
1	ส่วนประกอบในเมล็ดของพืชใบเลี้ยงคู่.....4
2	แสดงขั้นตอนการทดสอบฤทธิ์การก่อกลายพันธุ์ของสารสกัด จากเมล็ดผลไม้.....39
3	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ phenolics กับ Antiradical activity ( $1/IC_{50}$ ).....48
4	แสดงฤทธิ์การก่อกลายพันธุ์ของ NQO ที่ความเข้มข้นต่างๆ ต่อแบคทีเรีย S. Typhimurium สายพันธุ์ TA 98 และสายพันธุ์ TA 100.....65
5	ผลการทดสอบฤทธิ์การก่อกลายพันธุ์ของสารสกัดเมธานอลจากเมล็ดผลไม้ม ในเชื้อ S. Typhimurium สายพันธุ์ TA 98.....67
6	ผลการทดสอบฤทธิ์การก่อกลายพันธุ์ของสารสกัดเมธานอลจากเมล็ดผลไม้ม ในเชื้อ S. Typhimurium สายพันธุ์ TA 100.....68
7	ผลการทดสอบฤทธิ์ด้านการก่อกลายพันธุ์ของสารสกัดเมธานอล จากเมล็ดผลไม้ม ในเชื้อ S. Typhimurium สายพันธุ์ TA 98.....70
8	ผลการทดสอบฤทธิ์ด้านการก่อกลายพันธุ์ของสารสกัดเมธานอล จากเมล็ดผลไม้ม ในเชื้อ S. Typhimurium สายพันธุ์ TA 100.....71
9	กราฟของสารละลายมาตรฐาน gallic acid ที่ในการเปรียบเทียบ เพื่อหาปริมาณสาร phenolics.....104
10	กราฟมาตรฐานที่ใช้ในการเปรียบเทียบเพื่อหาเปอร์เซ็นต์ยับยั้ง การเกิดอนุมูลอิสระของสารสกัดเมธานอล จากเมล็ดมะม่วงพันธุ์ฟ้าลั่น.....107
11	กราฟมาตรฐานที่ใช้ในการเปรียบเทียบเพื่อหาเปอร์เซ็นต์ยับยั้ง การเกิดอนุมูลอิสระของสารสกัดเมธานอล จากเมล็ดมะม่วงพันธุ์เขียวเสวย.....107

## บัญชีภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
12	กราฟมาตรฐานที่ใช้ในการเปรียบเทียบเพื่อหาเปอร์เซ็นต์ยับยั้ง การเกิดอนุมูลอิสระของสารสกัดเมธานอล จากเมล็ดมะละกอสุก..... 108
13	กราฟมาตรฐานที่ใช้ในการเปรียบเทียบเพื่อหาเปอร์เซ็นต์ยับยั้ง การเกิดอนุมูลอิสระของสารสกัดเมธานอล จากเมล็ดขนุน..... 108
14	กราฟมาตรฐานที่ใช้ในการเปรียบเทียบเพื่อหาเปอร์เซ็นต์ยับยั้ง การเกิดอนุมูลอิสระของสารสกัดเมธานอล จากเมล็ดเงาะ..... 108
15	กราฟมาตรฐานที่ใช้ในการเปรียบเทียบเพื่อหาเปอร์เซ็นต์ยับยั้ง การเกิดอนุมูลอิสระของสารสกัดเมธานอล จากเมล็ดมังคุด..... 109
16	กราฟมาตรฐานที่ใช้ในการเปรียบเทียบเพื่อหาเปอร์เซ็นต์ยับยั้ง การเกิดอนุมูลอิสระของสารสกัดเมธานอล จากลำไย..... 109
17	กราฟมาตรฐานที่ใช้ในการเปรียบเทียบเพื่อหาเปอร์เซ็นต์ยับยั้ง การเกิดอนุมูลอิสระของสารสกัดเมธานอล จากเนื้อในเมล็ดมะขามคว่ำ..... 109
18	กราฟมาตรฐานที่ใช้ในการเปรียบเทียบเพื่อหาเปอร์เซ็นต์ยับยั้ง การเกิดอนุมูลอิสระของสารสกัดเมธานอล จากเนื้อในเมล็ดมะขามสด..... 110
19	กราฟมาตรฐานที่ใช้ในการเปรียบเทียบเพื่อหาเปอร์เซ็นต์ยับยั้ง การเกิดอนุมูลอิสระของสารสกัดเมธานอล จากเปลือกหุ้มเนื้อในเมล็ดมะขามคว่ำ..... 110

## บัญชีภาพ (ต่อ)

ภาพ

หน้า

- 20 กราฟมาตรฐานที่ใช้ในการเปรียบเทียบเพื่อหาเปอร์เซ็นต์ที่ยัง  
การเกิดอนุมูลอิสระของสารสกัดเมธานอล  
จากเปลือกหุ้มเนื้อในเมล็ดมะขามสด..... 110

