

## สารบัญ

|                    | หน้า   |    |
|--------------------|--|----|
| บทคัดย่อภาษาไทย    | ก  |    |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ | ข  |    |
| กิตติกรรมประกาศ    | ค  |    |
| สารบัญ             | ง  |    |
| สารบัญตาราง        | ฉ  |    |
| สารบัญภาพ          | ช  |    |
| <b>บทที่ 1</b>     | <b>บทนำ</b>  | 1  |
|                    | ความเป็นมาและความสำคัญ                             | 1  |
|                    | วัตถุประสงค์ของการวิจัย                            | 2  |
|                    | ขอบเขตการวิจัย                                     | 2  |
|                    | สมมติฐานของโครงการวิจัย                            | 3  |
|                    | ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ                          | 3  |
| <b>บทที่ 2</b>     | <b>แนวคิด ทฤษฎีเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b> | 4  |
|                    | อนุมูลอิสระ  | 4  |
|                    | สารต้านอนุมูลอิสระ                                 | 5  |
|                    | กากงา  | 8  |
|                    | เด็กวัยเรียน                                       | 9  |
|                    | กรอบแนวคิดงานวิจัย                                 | 16 |
| <b>บทที่ 3</b>     | <b>วิธีดำเนินการวิจัย</b>                          | 17 |
|                    | ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง                            | 17 |
|                    | เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย                         | 17 |
|                    | การหาปริมาณสารระเหยที่ให้กลิ่น                     | 17 |
|                    | การหาปริมาณสารอาหารในกากงา                         | 18 |
|                    | การหาปริมาณกรดไขมัน                                | 18 |
|                    | การหาปริมาณเซซามินและเซซาโมลิน                     | 19 |
|                    | การหาปริมาณแอนโทไซยานิน                            | 19 |
|                    | การเตรียมสารสกัดตัวอย่าง                           | 20 |
|                    | การหาปริมาณโพลีฟีนอลทั้งหมด                        | 20 |
|                    | การหาปริมาณวิตามินอี                               | 20 |
|                    | การทดสอบศักยภาพการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH     | 20 |

## สารบัญ (ต่อ)

|  | หน้า      |
|--|-----------|
| การทดสอบศักยภาพการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี ORAC   | 21        |
| การทดสอบศักยภาพการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี FRAP   | 21        |
| การหาค่าศักยภาพในการป้องกันการเกิดอนุมูลอิสระในเซลล์ลำไส้ (Caco-2 cell)  | 21        |
| การพัฒนาขนมจากกากงา  | 22        |
| การวิเคราะห์ข้อมูล   | 24        |
| <b>บทที่ 4 ผลการวิจัย</b>  | <b>25</b> |
| ผลการหาชนิดและปริมาณสารให้กลืนในกากงา  | 25        |
| ผลการวิเคราะห์สารอาหารในกากงา  | 28        |
| ผลการหาปริมาณโพลีฟีนอลทั้งหมด แอนโทไซยานินดิน เซซามิน เซซาโมลิน วิตามินอี และศักยภาพในการต้านอนุมูลอิสระของกากงา | 29        |
| การทดสอบความเป็นพิษของสารสกัดจากกากงา  | 30        |
| ผลการป้องกันการเกิดอนุมูลอิสระในเซลล์ลำไส้ (Caco-2) ของกากงา   | 31        |
| การพัฒนาขนมเสริมกากงาดำ  | 31        |
| <b>บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ</b>  | <b>38</b> |
| สรุปผลการวิจัย   | 38        |
| อภิปรายผล  | 38        |
| ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้   | 44        |
| ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป   | 44        |
| <b>บรรณานุกรม</b>  | <b>45</b> |
| บรรณานุกรมภาษาไทย  | 45        |
| บรรณานุกรมภาษาต่างประเทศ   | 46        |
| <b>ภาคผนวก</b>   | <b>53</b> |
| ภาคผนวก ก  | 54        |
| ภาคผนวก ข  | 64        |
| <b>ประวัติผู้วิจัย</b>   | <b>67</b> |