

## สารบัญ

|                                                            | หน้า |
|------------------------------------------------------------|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย.....                                       | ก    |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....                                    | ข    |
| กิตติกรรมประกาศ.....                                       | ค    |
| สารบัญ.....                                                | ง    |
| สารบัญตาราง.....                                           | ฉ    |
| สารบัญภาพ.....                                             | ช    |
| <b>บทที่ 1 บทนำ</b>                                        |      |
| ความเป็นมาและความสำคัญ.....                                | 1    |
| วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....                               | 2    |
| ขอบเขตการวิจัย.....                                        | 2    |
| คำจำกัดความที่ใช้ในงานวิจัย/(นิยามศัพท์เฉพาะ).....         | 3    |
| ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....                             | 3    |
| <b>บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b> |      |
| เชียงดา.....                                               | 5    |
| ชา.....                                                    | 7    |
| สารต้านอนุมูลอิสระ.....                                    | 14   |
| การอบแห้ง.....                                             | 37   |
| งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....                                 | 41   |
| <b>บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย</b>                          |      |
| วัตถุประสงค์.....                                          | 45   |
| เครื่องมือและอุปกรณ์.....                                  | 45   |
| สารเคมี .....                                              | 46   |
| วิธีการดำเนินการวิจัย.....                                 | 46   |
| การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ.....                            | 48   |
| <b>บทที่ 4 ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย</b>              |      |
| ผลของอุณหภูมิต่อการอบแห้งชาเชียงดา.....                    | 49   |
| การเปลี่ยนแปลงค่าสี.....                                   | 50   |
| ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระและปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด.....        | 51   |
| การทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัส.....                         | 52   |

## สารบัญ (ต่อ)

|                                              | หน้า |
|----------------------------------------------|------|
| <b>บทที่ 5</b>                               |      |
| <b>สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ</b>           |      |
| สรุปผลการวิจัย.....                          | 53   |
| ข้อเสนอแนะ.....                              | 53   |
| <b>บรรณานุกรม</b>                            |      |
| บรรณานุกรมภาษาไทย.....                       | 54   |
| บรรณานุกรมภาษาต่างประเทศ.....                | 54   |
| <b>ภาคผนวก</b>                               |      |
| ภาคผนวก ก <sup>๕</sup> ขั้นตอนการผลิตชา..... | 62   |

## สารบัญตาราง

| ตารางที่                                                                                                                            | หน้า |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 2.1 ปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์ที่พบในชา.....                                                                                         | 11   |
| 2.2 ผลของกระบวนการหมักต่อปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์ในชา.....                                                                         | 12   |
| 2.3 กลไกของกิจกรรมต้านอนุมูลอิสระ.....                                                                                              | 17   |
| 2.4 กิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระของสารประกอบพอลิฟีนอลและฟลาโวนอยด์ประเมิน<br>โดยใช้วิธี DPPH <sup>•</sup> และ ABTS <sup>•+</sup> ..... | 28   |
| 4.1 การเปลี่ยนแปลงค่าสีของชาเขียวและชาเขียวดำ.....                                                                                  | 49   |
| 4.2 ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ และปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดของชาเขียวและชาเขียวดำ.....                                                      | 50   |
| 4.3 การทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัส.....                                                                                              | 51   |

## สารบัญญภาพ

| ภาพที่                                                                                                                                 | หน้า |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 2.1 ลักษณะทั่วไปของผักเชียงดา.....                                                                                                     | 6    |
| 2.2 สารประกอบพอลิฟีนอลที่พบในชา.....                                                                                                   | 10   |
| 2.3 กลไกการยับยั้งการเกิดออกซิเดชันของสารต้านอนุมูลอิสระชั้นทุติยภูมิ.....                                                             | 20   |
| 2.4 การวิเคราะห์ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระโดยใช้วิธี ORAC คำนวณจากพื้นที่<br>ภายใต้กราฟของการลดลงของความเข้มข้นของสารเรืองแสง..... | 23   |
| 2.5 กลไกของสารต้านอนุมูลอิสระในการทำปฏิกิริยากับอนุมูล ABTS <sup>•+</sup> .....                                                        | 25   |
| 2.6 กลไกของสารต้านอนุมูลอิสระในการทำปฏิกิริยากับสารประกอบเชิงซ้อน Fe <sup>3+</sup> -TPTZ...                                            | 25   |
| 2.7 กลไกของสารต้านอนุมูลอิสระในการทำปฏิกิริยากับ DPPH.....                                                                             | 26   |
| 2.8 การทำงานของเทคนิคสเปกโทรโฟโตเมตรี.....                                                                                             | 29   |
| 2.9 องค์ประกอบและการทำงานของ HPLC.....                                                                                                 | 30   |
| 2.10 โครมาโตแกรมของสารประกอบฟลาโวนอยด์จากเครื่อง HPLC .....                                                                            | 31   |
| 2.11 องค์ประกอบและการทำงานของแคปิลารี อิเล็กโทรโฟเรซิส.....                                                                            | 32   |
| 2.12 อิเล็กโทรฟีโรแกรมของฟลาโวนอยด์มาตรฐาน.....                                                                                        | 33   |
| 2.13 โครงสร้างทางเคมีของ Gymnemic acid.....                                                                                            | 42   |