

## สารบัญ

|                                                   | หน้า     |
|---------------------------------------------------|----------|
| บทคัดย่อภาษาไทย                                   | ก        |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ                                | ข        |
| สารบัญ                                            | ค        |
| <b>บทที่ 1. บทนำ</b>                              | <b>1</b> |
| 1.1 ความสำคัญและที่มาของงานวิจัย                  | 1        |
| 1.2 งานวิจัยที่ผ่านมา                             | 2        |
| 1.3 จุดประสงค์ของงานวิจัย                         | 3        |
| 1.4 ขอบเขตของงานวิจัย                             | 3        |
| 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ                     | 3        |
| <b>บทที่ 2. ทฤษฎี</b>                             | <b>4</b> |
| 2.1 ความรู้เกี่ยวกับมะพร้าว                       | 4        |
| 2.1.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์                         | 4        |
| 2.1.2 พื้นที่ปลูก                                 | 4        |
| 2.1.3 การคัดเลือกพันธุ์มะพร้าว                    | 5        |
| 2.2 ส่วนประกอบสำคัญของกระบวนการทำน้ำตาลมะพร้าว    | 6        |
| 2.2.1 จั่นมะพร้าว                                 | 6        |
| 2.2.2 ส่วนประกอบของน้ำตาลมะพร้าวสด                | 8        |
| 2.3 กรรมวิธีการทำน้ำตาลมะพร้าวตามวิถีชาวบ้าน      | 10       |
| 2.4 ฤดูกาลทำน้ำตาลมะพร้าว                         | 11       |
| 2.5 ปฏิบัติการเกิดสารสีน้ำตาล                     | 11       |
| 2.5.1 ปฏิบัติการเกิดสารสีน้ำตาลที่อาศัยเอนไซม์    | 12       |
| 2.5.2 ปฏิบัติการเกิดสารสีน้ำตาลที่ไม่อาศัยเอนไซม์ | 12       |
| 2.5.3 การวัดค่าสีที่เปลี่ยนไป                     | 14       |
| 2.6 จลนพลศาสตร์                                   | 15       |
| 2.6.1 อัตราเร็วของปฏิกิริยา                       | 15       |
| 2.6.2 อันดับของปฏิกิริยา                          | 16       |
| 2.6.3 ความสัมพันธ์ของอัตราเร็วกับอุณหภูมิ         | 20       |

|                                                                                                                                                 | หน้า      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>บทที่ 3. การดำเนินวิจัย</b>                                                                                                                  | <b>22</b> |
| 3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง                                                                                                                  | 22        |
| 3.2 วัตถุประสงค์และสารเคมี                                                                                                                      | 22        |
| 3.3 วิธีการทดลอง                                                                                                                                | 23        |
| 3.3.1 การศึกษาผลของการควบคุมอุณหภูมิที่ให้ความร้อนและความเร็วรอบที่ใช้ในกระบวนการเคี้ยวน้ำตาลมะพร้าว                                            | 23        |
| 3.3.2 การหาส่วนประกอบของน้ำตาลมะพร้าว                                                                                                           | 24        |
| 3.3.3 การศึกษาผลของอุณหภูมิที่มีต่อคุณภาพของน้ำตาลมะพร้าว                                                                                       | 25        |
| <b>บทที่ 4. ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง</b>                                                                                                  | <b>27</b> |
| 4.1 การหาค่าสีมาตรฐานของน้ำตาลมะพร้าว                                                                                                           | 27        |
| 4.2 ผลของการควบคุมอุณหภูมิและเวลาในการเคี้ยว และความเร็วรอบในการกวนน้ำตาลมะพร้าว ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงค่าสีรวม ( $\Delta E$ ) ของน้ำตาลมะพร้าว | 27        |
| 4.2.1 การเปลี่ยนแปลงค่าสีรวม ( $\Delta E$ ) ของน้ำตาลมะพร้าวที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงเวลาที่ใช้ในการเคี้ยว                                       | 28        |
| 4.2.2 การเปลี่ยนแปลงค่าสีรวม ( $\Delta E$ ) ของน้ำตาลมะพร้าวที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงความเร็วรอบที่ใช้ในการกวน                                   | 30        |
| 4.2.3 การศึกษาจลนศาสตร์การเปลี่ยนแปลงสีของน้ำตาลมะพร้าว                                                                                         | 32        |
| 4.3 การวิเคราะห์หาปริมาณส่วนประกอบของน้ำตาลมะพร้าวที่สถานะต่าง ๆ                                                                                | 44        |
| 4.4 การศึกษาผลของอุณหภูมิในการเคี้ยวน้ำตาลมะพร้าว                                                                                               | 45        |
| 4.4.1 ผลของอุณหภูมิที่มีต่อเวลาในการเคี้ยว                                                                                                      | 45        |
| 4.4.2 ผลของอุณหภูมิและเวลาในการเคี้ยวน้ำตาล ที่มีต่อค่าพีเอชในน้ำตาลมะพร้าว                                                                     | 46        |
| 4.4.3 ผลของอุณหภูมิและเวลาในการเคี้ยวน้ำตาล ที่มีต่อการเกิดน้ำตาลอินเวอร์ต                                                                      | 47        |
| 4.4.4 ผลของอุณหภูมิและเวลาในการเคี้ยวน้ำตาล ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงค่าสีรวม ( $\Delta E$ ) ของน้ำตาลมะพร้าว                                      | 50        |

|                                             | หน้า          |
|---------------------------------------------|---------------|
| <b>บทที่ 5. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ</b> | <b>53</b>     |
| 5.1 สรุปผลการทดลอง                          | 53            |
| 5.2 ข้อเสนอแนะ                              | 54            |
| <br><b>เอกสารอ้างอิง</b>                    | <br><b>55</b> |
| <br><b>ภาคผนวก ก</b>                        | <br><b>57</b> |
| <b>ภาคผนวก ข</b>                            | <b>62</b>     |
| <b>ภาคผนวก ค</b>                            | <b>72</b>     |
| <b>ภาคผนวก ง</b>                            | <b>74</b>     |