**สารบัญ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | | หน้า |
|  |  | |  |
| บทคัดย่อภาษาไทย .................................................................................................................. | | | ก |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ............................................................................................................. | | | ข |
| กิตติกรรมประกาศ ................................................................................................................... | | | ง |
| สารบัญ .................................................................................................................................... | | | จ |
| สารบัญตาราง .......................................................................................................................... | | | ช |
| สารบัญภาพ ............................................................................................................................. | | | ซ |
|  |  | |  |
| **บทที่ 1** | **บทนำ** ................................................................................................................. | | 1 |
|  |  | ความเป็นมาและความสำคัญ ...................................................................... | 1 |
|  |  | วัตถุประสงค์ของการวิจัย ............................................................................ | 2 |
|  |  | ขอบเขตการวิจัย ......................................................................................... | 3 |
|  |  | นิยามศัพท์เฉพาะ ........................................................................................ | 3 |
|  |  | ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ......................................................................... | 3 |
|  |  |  |  |
| **บทที่ 2** | **แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง** .............................................. | | 4 |
|  |  | ขนมจีน และวิธีทำขนมจีน .......................................................................... | 4 |
|  |  | แบคทีเรียกรดแลคติก ................................................................................. | 10 |
|  |  | กล้าเชื้อ ....................................................................................................... | 19 |
|  |  | งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ..................................................................................... | 20 |
|  |  | กรอบแนวคิดในการวิจัย ............................................................................. | 22 |
|  |  |  |  |
| **บทที่ 3** | **วิธีดำเนินการวิจัย** .............................................................................................. | | 23 |
|  |  | วัตถุดิบ ....................................................................................................... | 23 |
|  |  | กล้าเชื้อจุลินทรีย์ ........................................................................................ | 23 |
|  |  | สารเคมีและอาหารเลี้ยงเชื้อ ....................................................................... | 23 |
|  |  | อุปกรณ์และเครื่องมือ ................................................................................. | 23 |
|  |  | การเตรียมกล้าเชื้อแบคทีเรียกรดแลคติก ................................................... | 24 |
|  |  | การผลิตขนมจีนแป้งหมัก …………………………………………………………………. | 25 |
|  |  | การวิเคราะห์คุณภาพขนมจีนแป้งหมัก ....................................................... | 26 |
|  |  | สถิติที่ใช้ในงานวิจัย ………………………………………………………………………… | 29 |
|  |  | สถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล ............................................................... | 29 |
|  |  |  | หน้า |
|  |  |  |  |
| **บทที่ 4** | **ผลการวิจัยและอภิปรายผล** .............................................................................. | | 30 |
|  |  | ผลการตรวจสอบโดยใช้ความรู้สึก .............................................................. | 30 |
|  |  | ผลการวิเคราะห์ทางเคมี ............................................................................. | 34 |
|  |  | ผลการวิเคราะห์ทางกายภาพ ..................................................................... | 38 |
|  |  | ผลการวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์ ..................................................................... | 42 |
|  |  | ผลการวิเคราะห์ทางประสาทสัมผัส ............................................................ | 45 |
|  |  |  |  |
| **บทที่ 5** | **สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ** ................................................................**....** | | 47 |
|  |  | สรุปผลการวิจัย ……………………………………………………………………………….. | 47 |
|  |  | ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ ...................................................... | 48 |
|  |  | ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป .......................................................... | 48 |
|  | | |  |
| **บรรณานุกรม** .......................................................................................................................... | | | 49 |
|  | บรรณานุกรมภาษาไทย ...................................................................................... | | 49 |
|  | บรรณานุกรมภาษาต่างประเทศ ……………………………………………………………….. | | 50 |
|  |  | |  |
| **ภาคผนวก** ............................................................................................................................... | | | 53 |
|  | ภาคผนวก ก การเตรียมกล้าเชื้อแบคทีเรียกรดแลคติก ...................................... | | 54 |
|  | ภาคผนวก ข ขั้นตอนการผลิตขนมจีนแป้งหมัก ………………………………………….. | | 60 |
|  | ภาคผนวก ค การวิเคราะห์ทางเคมี .................................................................... | | 67 |
|  | ภาคผนวก ง การวิเคราะห์ทางกายภาพ ............................................................. | | 71 |
|  | ภาคผนวก จ การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อและสารละลายสำหรับเจือจาง ............. | | 77 |
|  | ภาคผนวก ฉ แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ...................................... | | 70 |
|  | | |  |
| **ประวัติผู้วิจัย** ........................................................................................................................... | | | 85 |

**สารบัญตาราง**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ตารางที่ |  | หน้า |
|  |  |  |
| 2.1 | องค์ประกอบทางเคมีของข้าวหักที่ใช้ในการผลิตขนมจีน ………………………………… | 5 |
| 2.2 | แบคทีเรียกรดแลคติกในกลุ่มที่มีการหมักแบบโฮโมเฟอร์เมนเททีฟ ....................... | 12 |
| 2.3 | แบคทีเรียกรดแลคติกในกลุ่มที่มีการหมักแบบเฮทเทอโรเฟอร์เมนเททีฟ …………… | 13 |
| 4.1 | ผลการตรวจสอบขนมจีนแป้งหมักโดยใช้ความรู้สึก …………………………………………. | 30 |
| 4.2 | ปริมาณความชื้น (ร้อยละ) ของขนมจีนแป้งหมักที่เก็บรักษา  เป็นระยะเวลา 2 วัน ………………………………………………………………………………. | 35 |
| 4.3 | ค่าวอเตอร์แอคทิวิตี้ (aw) ของขนมจีนแป้งหมักที่เก็บรักษา  เป็นระยะเวลา 2 วัน .............................................................................................. | 36 |
| 4.4 | ค่าความเป็นกรด–ด่าง ของขนมจีนแป้งหมักที่เก็บรักษาเป็นระยะเวลา 2 วัน …… | 37 |
| 4.5 | ปริมาณกรดจากการไตเตรท (ร้อยละ) ของขนมจีนแป้งหมักที่เก็บรักษา  เป็นระยะเวลา 2 วัน .......................................................................................... | 37 |
| 4.6 | ค่าสีของขนมจีนแป้งหมักที่เก็บรักษาเป็นระยะเวลา 2 วัน .................................... | 39 |
| 4.7 | ลักษณะเนื้อสัมผัสของขนมจีนแป้งหมักที่เก็บรักษาเป็นระยะเวลา ......................... | 41 |
| 4.8 | ปริมาณยีสต์และรา (โคโลนีต่อกรัม) ของขนมจีนแป้งหมักที่เก็บรักษา  เป็นระยะเวลา 2 วัน ........................................................................................ | 43 |
| 4.9 | ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (โคโลนีต่อกรัม) ของขนมจีนแป้งหมักที่เก็บรักษาเป็น  ระยะเวลา 2 วัน ............................................................................................... | 44 |
| 4.10 | ปริมาณแบคทีเรียกรดแลคติก (โคโลนีต่อกรัม) ของขนมจีนแป้งหมักที่เก็บรักษา  เป็นระยะเวลา 2 วัน .......................................................................................... | 45 |
| 4.11 | คะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสของขนมจีนแป้งหมัก .................................. | 46 |

**สารบัญภาพ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ภาพที่ |  | หน้า |
| 2.1 | กรรมวิธีการผลิตขนมจีนแป้งหมัก ………………………………………………………………… | 10 |
| 2.2  2.3 | สมการจากการหมักแบบโฮโมเฟอร์เมนเททีฟ …………………………………………………  สมการจากการหมักแบบเฮทเทอโรเฟอร์เมนเททีฟ ………………………………………… | 11  13 |
| 2.4 | *Lactobacillus plantarum* ภายใต้กล้องกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน ................ | 14 |
| 2.5 | *Lactobacillus fermentum* ภายใต้กล้องกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน ……………. | 15 |
| 3.1 | ขั้นตอนการผลิตขนมจีนแป้งหมัก ………………………………………………………………… | 25 |
| ง.1 | เครื่องวัดสี (ก) และการวัดค่าสีของขนมจีน (ข) ……………………………………………… | 69 |
| ง.2 | เครื่องวัดลักษณะเนื้อสัมผัส (ก) และหัววัดแบบหัวใบมีดตัด (ข) ……………………. | 72 |
| ง.3 | ตัวอย่างกราฟลักษณะเนื้อสัมผัสของขนมจีนแป้งหมัก …………………………………….. | 73 |