ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

การเตรียมกล้าเชื้อแบคทีเรียกรดแลคติก

**1. การเตรียมกล้าเชื้อ *Lactobacillus fermentum* TISTR 945**

|  |  |
| --- | --- |
| C:\Users\Sony\Desktop\l-fermentum.jpg | 1. เตรียมหลอดเชื้อแห้งแข็ง (revival of freeze-dried cultures) ของ *L. fermentum* TISTR 945 |
| C:\Users\Sony\Desktop\10257.jpg C:\Users\Sony\Desktop\10257.jpg | 2. ขยายกล้าเชื้อ *L. fermentum* TISTR 945 จากหลอดเชื้อแห้งแข็งลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ MRS broth 5 มิลลิลิตร และขีดเชื้อบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ MRS agar นำไปบ่มในตู้บ่มเชื้อ บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส โดยในอาหารเลี้ยงเชื้อ MRS broth บ่มเป็นเวลา 21.40 ชั่วโมง |
| C:\Users\Sony\Desktop\10252.jpg | 3. ขยายกล้าเชื้อ*L. fermentum* TISTR 945 จากหลอดอาหารเลี้ยงเชื้อ MRS broth 5 มิลลิลิตรมา 1 มิลลิลิตร ใส่ลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ MRS broth 10 มิลลิลิตรนำไปบ่มในตู้บ่มเชื้อ อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 19 ชั่วโมง และนำไปเก็บที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เพื่อรอนำไปใช้งาน เก็บไว้ 22 ชั่วโมง |
| C:\Users\Sony\Desktop\pix kanomjeen\1.jpg C:\Users\Sony\Desktop\2.jpg | 4. ขยายกล้าเชื้อ*L. fermentum* TISTR 945 จากหลอดอาหารเลี้ยงเชื้อ MRS broth 10 มิลลิลิตรมา 6 มิลลิลิตร ใส่ลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ MRS broth 200 มิลลิลิตร (ร้อยละ 3) นำไปบ่มในตู้บ่มเชื้อ อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 23 ชั่วโมง |
| C:\Users\Sony\Desktop\pix kanomjeen\4.jpg  C:\Users\Sony\Desktop\pix kanomjeen\5.jpg | 5. นำกล้าเชื้อในอาหารเลี้ยงเชื้อ MRS broth 200 มิลลิลิตร โดยกล้าเชื้อมีจำนวน 1.9x109 โคโลนีต่อมิลลิลิตร จากการตรวจวิเคราะห์จำนวนด้วยเทคนิคเกลี่ยเชื้อ (spread plate technique)บนอาหารเลี้ยงเชื้อ MRS agar บ่มในตู้บ่มเชื้ออุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 48 ชั่วโมง **นำก**ล้า**เชื้อ**ไปปั่นเหวี่ยงให้ตกตะกอน ด้วยเครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอน ที่ความเร็ว 10,000 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 2 นาที และล้างเซลล์ด้วยสารละลาย NaCl เข้มข้นร้อยละ 0.85 ปริมาณ 24 มิลลิลิตร นำมาปั่นเหวี่ยงให้ตกตะกอนในสภาวะเดิม และแขวนลอยเซลล์ในสารละลาย NaCl เข้มข้นร้อยละ 0.85 ปริมาณ 4 มิลลิลิตร และนำไปใช้ในการผลิตขนมจีนแป้งหมัก |

**2. การเตรียมกล้าเชื้อ *Lactobacillus fermentum* TISTR 950**

|  |  |
| --- | --- |
| D:\ทุนบกศ60\pix kanomjeen\L-fermentum 950\1.jpg | 1. เตรียมหลอดเชื้อแห้งแข็งของ *L. fermentum* TISTR 950 |
| D:\ทุนบกศ60\pix kanomjeen\L-fermentum 950\2.jpgD:\ทุนบกศ60\pix kanomjeen\L-fermentum 950\3.jpg | 2. ขยายกล้าเชื้อ *L. fermentum* TISTR 950 จากหลอดเชื้อแห้งแข็งลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ MRS broth 5 มิลลิลิตร และขีดเชื้อบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ MRS agar นำไปบ่มในตู้บ่มเชื้อ บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส โดยในอาหารเลี้ยงเชื้อ MRS broth บ่มเป็นเวลา 24 ชั่วโมง 25 นาที |
| D:\ทุนบกศ60\pix kanomjeen\L-fermentum 950\5.jpgD:\ทุนบกศ60\pix kanomjeen\L-fermentum 950\8.jpg | 3. ขยายกล้าเชื้อ*L. fermentum* TISTR 950 จากหลอดอาหารเลี้ยงเชื้อ MRS broth 5 มิลลิลิตรมา 1 มิลลิลิตร ใสลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ MRS broth 10 มิลลิลิตรนำไปบ่มในตู้บ่มเชื้อ อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 18 ชั่วโมง |
| D:\ทุนบกศ60\pix kanomjeen\L-fermentum 950\10.jpg  D:\ทุนบกศ60\pix kanomjeen\L-fermentum 950\9.jpg | 4. ขยายกล้าเชื้อ *L. fermentum* TISTR 950 จากหลอดอาหารเลี้ยงเชื้อ MRS broth 10 มิลลิลิตร มา 3 มิลลิลิตร ใส่ลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ MRS broth 100 มิลลิลิตร (ร้อยละ 3) นำไปบ่มในตู้บ่มเชื้อ อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 23 ชั่วโมง |
| D:\ทุนบกศ60\pix kanomjeen\L-fermentum 950\11.jpg  D:\ทุนบกศ60\pix kanomjeen\L-fermentum 950\12.jpg  D:\ทุนบกศ60\pix kanomjeen\L-fermentum 950\13.jpg | 5. นำกล้าเชื้อในอาหารเลี้ยงเชื้อ MRS broth 100 มิลลิลิตร โดยกล้าเชื้อมีจำนวน 1.62x109±2.86x108 โคโลนีต่อมิลลิลิตร จากการตรวจวิเคราะห์จำนวนด้วยเทคนิคเกลี่ยเชื้อบนอาหารเลี้ยงเชื้อ MRS agar บ่มในตู้บ่มเชื้ออุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง นำกล้าเชื้อไปปั่นเหวี่ยงให้ตกตะกอน ด้วยเครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอน ความเร็ว 10,000 รอบต่อนาที อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 2 นาที และล้างเซลล์ด้วยสารละลาย NaCl เข้มข้นร้อยละ 0.85 ปริมาณ 12 มิลลิลิตร นำมาปั่นเหวี่ยงให้ตกตะกอนในสภาวะเดิม และแขวนลอยเซลล์ในสารละลาย NaCl เข้มข้นร้อยละ 0.85 ปริมาณ 2 มิลลิลิตร และนำไปใช้ในการผลิตขนมจีนแป้งหมัก |

**3. การเตรียมกล้าเชื้อ *Lactobacillus plantarum* TISTR 951**

|  |  |
| --- | --- |
| C:\Users\Sony\Desktop\1.jpg | 1. เตรียมหลอดเชื้อแห้งแข็งของ *L. plantarum* TISTR 951 |
| C:\Users\Sony\Desktop\4.jpg C:\Users\Sony\Desktop\3.jpg | 2. ขยายกล้าเชื้อ *L. plantarum* TISTR 951 จากหลอดเชื้อแห้งแข็งลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ MRS broth 5 มิลลิลิตร และขีดเชื้อบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ MRS agar นำไปบ่มในตู้บ่มเชื้อ บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส โดยในอาหารเลี้ยงเชื้อ MRS broth บ่มเป็นเวลา 22 ชั่วโมง |
| C:\Users\Sony\Desktop\pix\4.jpg C:\Users\Sony\Desktop\pix\5.jpg | 3. ขยายกล้าเชื้อ *L. plantarum* TISTR 951 จากหลอดอาหารเลี้ยงเชื้อ MRS broth 5 มิลลิลิตร มา 1 มิลลิลิตร ใส่ลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ MRS broth 10 มิลลิลิตร นำไปบ่มในตู้บ่มเชื้อ อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 19.30 ชั่วโมง |
| C:\Users\Sony\Desktop\pix\6.jpg  C:\Users\Sony\Desktop\pix\7.jpg | 4. ขยายกล้าเชื้อ *L. plantarum* TISTR 951 จากหลอดอาหารเลี้ยงเชื้อ MRS broth 10 มิลลิลิตร มา 3 มิลลิลิตร ใส่ลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ MRS broth 100 มิลลิลิตร (ร้อยละ 3) นำไปบ่มในตู้บ่มเชื้อ อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 23.30 ชั่วโมง |
| C:\Users\Sony\Desktop\pix\8.jpg  C:\Users\Sony\Desktop\pix\9.jpg  C:\Users\Sony\Desktop\pix\10.jpg  C:\Users\Sony\Desktop\pix\11.jpg | 5. นำกล้าเชื้อในอาหารเลี้ยงเชื้อ MRS broth 100 มิลลิลิตร โดยกล้าเชื้อมีจำนวน 4.63x109 โคโลนีต่อมิลลิลิตร จากการตรวจวิเคราะห์จำนวนด้วยเทคนิคเกลี่ยเชื้อบนอาหารเลี้ยงเชื้อ MRS agar ที่นำไปบ่มในตู้บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง นำไปปั่นเหวี่ยงให้ตกตะกอน ด้วยเครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอน ที่ความเร็ว 10,000 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 2 นาที และล้างเซลล์ ด้วยสารละลาย NaCl เข้มข้นร้อยละ 0.85 ปริมาณ 15 มิลลิลิตร นำมาปั่นเหวี่ยงให้ตกตะกอนในสภาวะเดิม และแขวนลอยเซลล์ในสารละลาย NaCl เข้มข้นร้อยละ 0.85 ปริมาณ 2 มิลลิลิตร และนำไปใช้ในการผลิตขนมจีนแป้งหมัก |

ภาคผนวก ข

ขั้นตอนการผลิตขนมจีนแป้งหมัก

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ขนมจีนแป้งหมัก**  **ใส่กรดเบนโซอิก** | **ขนมจีนแป้งหมัก**  **จากเชื้อธรรมชาติ** | **ขนมจีนแป้งหมักจากกล้าเชื้อแบคทีเรียกรดแลคติก** |
| C:\Users\Administrator\Desktop\วัตถุกันเสีย\DSC02271.JPG  เตรียมข้าว 250 กรัม | C:\Users\Administrator\Desktop\ธรรมชาติ\DSC02065.JPG  เตรียมข้าว 250 กรัม | C:\Users\Administrator\Desktop\ธรรมชาติ\DSC02065.JPG  เตรียมข้าว 250 กรัม |
| C:\Users\Administrator\Desktop\วัตถุกันเสีย\DSC02272.JPG  ล้างข้าวให้สะอาด 5 ครั้ง  น้ำ 500 มิลลิลิตร/ครั้ง | C:\Users\Administrator\Desktop\ธรรมชาติ\DSC02018.JPG  ล้างข้าวให้สะอาด 5 ครั้ง  น้ำ 500 มิลลิลิตร/ครั้ง | C:\Users\Administrator\Desktop\L. fermentum TISTR 945\DSC02594.JPG  ล้างข้าวให้สะอาด 5 ครั้ง  น้ำ 500 มิลลิลิตร/ครั้ง |
| C:\Users\Administrator\Desktop\วัตถุกันเสีย\DSC02295.JPG  แช่ข้าว 30 นาที  อุณหภูมิ 35 °C | C:\Users\Administrator\Desktop\ธรรมชาติ\DSC02067.JPG  แช่ข้าว 30 นาที  อุณหภูมิ 35 °C | C:\Users\Administrator\Desktop\L. fermentum TISTR 950\DSC02691.JPG  แช่ข้าว 30 นาที  อุณหภูมิ 37 °C |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | C:\Users\Administrator\Desktop\L. fermentum TISTR 950\26103102_1039822792824236_1948887049_n.jpg  เทน้ำแช่ข้าวออก แยกผสมเชื้อ  *L. plantarum* TISTR 951,  *L. fermentum* TISTR 945  และ *L. fermentum* TISTR 950  อัตราส่วน  ข้าว 500 กรัม : เชื้อ 200 มิลลิลิตร |
| C:\Users\Administrator\Desktop\วัตถุกันเสีย\DSC02384.JPG  หมักข้าวแบบแห้ง  72 ชั่วโมง อุณหภูมิ 35 °C | C:\Users\Administrator\Desktop\ธรรมชาติ\DSC02081.JPG  หมักข้าวแบบแห้ง  72 ชั่วโมง อุณหภูมิ 35 °C | C:\Users\Administrator\Desktop\L. fermentum TISTR 950\DSC02698.JPG  หมักข้าวแบบแห้ง  24 ชั่วโมง อุณหภูมิ 37 °C |
| C:\Users\Administrator\Desktop\วัตถุกันเสีย\DSC02397.JPG  ล่างน้ำเช้า-เย็น | C:\Users\Administrator\Desktop\ธรรมชาติ\DSC02129.JPG  ล่างน้ำเช้า-เย็น |  |
| C:\Users\Administrator\Desktop\วัตถุกันเสีย\DSC02424.JPG  ปั่นข้าวหมัก  เป็นเวลา 4 นาที เติมน้ำ 150 มิลลิลิตร | C:\Users\Administrator\Desktop\ธรรมชาติ\DSC02132.JPG  ปั่นข้าวหมัก  เป็นเวลา 4 นาที เติมน้ำ 150 มิลลิลิตร | C:\Users\Administrator\Desktop\L. fermentum TISTR 950\DSC02703.JPG  ปั่นข้าวหมัก  เป็นเวลา 4 นาที เติมน้ำ 150 มิลลิลิตร |
| C:\Users\Administrator\Desktop\วิจัย\รูป\21979551_994665064006676_1766845626_n.jpg  เตรียมน้ำแช่ 500 มิลลิลิตร  (น้ำกรอง 400 มิลลิลิตร น้ำเกลือแกงเข้มข้น 7% 100 มิลลิลิตร) | C:\Users\Administrator\Desktop\วิจัย\รูป\21979551_994665064006676_1766845626_n.jpg  เตรียมน้ำแช่ 500 มิลลิลิตร  (น้ำกรอง 400 มิลลิลิตร น้ำเกลือแกงเข้มข้น 7% 100 มิลลิลิตร) | C:\Users\Administrator\Desktop\วิจัย\รูป\21979551_994665064006676_1766845626_n.jpg  เตรียมน้ำแช่ 500 มิลลิลิตร  (น้ำกรอง 400 มิลลิลิตร น้ำเกลือแกงเข้มข้น 7% 100 มิลลิลิตร) |
| C:\Users\Administrator\Desktop\วัตถุกันเสีย\DSC02440.JPG  นอนน้ำแป้ง 1 คืน  (ประมาณ 20 ชั่วโมง)  อุณหภูมิ 35 °C | C:\Users\Administrator\Desktop\ธรรมชาติ\DSC02145.JPG  นอนน้ำแป้ง 1 คืน  (ประมาณ 20 ชั่วโมง)  อุณหภูมิ 35 °C | C:\Users\Administrator\Desktop\L. fermentum TISTR 950\DSC02725.JPG  นอนน้ำแป้ง 1 คืน  (ประมาณ 20 ชั่วโมง)  อุณหภูมิ 37 °C |
| C:\Users\Administrator\Desktop\วัตถุกันเสีย\DSC02445.JPG  รินน้ำส่วนบนทิ้ง | C:\Users\Administrator\Desktop\ธรรมชาติ\DSC02153.JPG  รินน้ำส่วนบนทิ้ง | C:\Users\Administrator\Desktop\L. fermentum TISTR 945\DSC02628.JPG  รินน้ำส่วนบนทิ้ง |
| C:\Users\Administrator\Desktop\วัตถุกันเสีย\DSC02446.JPG  แยกแป้งส่วนที่นอนน้ำ  ลงในถุงโพลิพรอพิลีน | C:\Users\Administrator\Desktop\ธรรมชาติ\DSC02154.JPG  แยกแป้งส่วนที่นอนน้ำ  ลงในถุงโพลิพรอพิลีน | C:\Users\Administrator\Desktop\L. fermentum TISTR 945\DSC02630.JPG  แยกแป้งส่วนที่นอนน้ำ  ลงในถุงโพลิพรอพิลีน |
| C:\Users\Administrator\Desktop\วิจัย\รูป\IMG20170926112147.jpg  ทับน้ำแป้ง  ด้วยเครื่องคั้น  แบบแยกกาก-น้ำ | C:\Users\Administrator\Desktop\วิจัย\รูป\IMG20170926112147.jpg  ทับน้ำแป้ง  ด้วยเครื่องคั้น  แบบแยกกาก-น้ำ | C:\Users\Administrator\Desktop\วิจัย\รูป\IMG20170926112147.jpg  ทับน้ำแป้ง  ด้วยเครื่องคั้น  แบบแยกกาก-น้ำ |
| C:\Users\Administrator\Desktop\วัตถุกันเสีย\DSC02447.JPG  แบ่งแป้งเป็น 2 ส่วน | C:\Users\Administrator\Desktop\ธรรมชาติ\DSC02184.JPG  แบ่งแป้งเป็น 2 ส่วน | C:\Users\Administrator\Desktop\L. fermentum TISTR 950\DSC02732.JPG  แบ่งแป้งเป็น 2 ส่วน |
| C:\Users\Administrator\Desktop\L. plantarum TISTR 951\IMG20180113082904.jpg  นำก้อนแป้งไปนึ่งให้แป้งสุก เป็นเวลา 5 นาที | C:\Users\Administrator\Desktop\L. plantarum TISTR 951\IMG20180113082904.jpg  นำก้อนแป้งไปนึ่งให้แป้งสุก เป็นเวลา 5 นาที | C:\Users\Administrator\Desktop\L. plantarum TISTR 951\IMG20180113082904.jpg  นำก้อนแป้งไปนึ่งให้แป้งสุก  เป็นเวลา 5 นาที |
| C:\Users\Administrator\Desktop\ธรรมชาติ\DSC02192.JPG  ผสมแป้งสุก และแป้งดิบให้เข้ากันด้วยเครื่องผสมอาหาร  นวดเป็นเวลา 30 นาที | C:\Users\Administrator\Desktop\ธรรมชาติ\DSC02192.JPG  ผสมแป้งสุก และแป้งดิบให้เข้ากันด้วยเครื่องผสมอาหาร  นวดเป็นเวลา 30 นาที | C:\Users\Administrator\Desktop\ธรรมชาติ\DSC02192.JPG  ผสมแป้งสุก และแป้งดิบให้เข้ากันด้วยเครื่องผสมอาหาร  นวดเป็นเวลา 30 นาที |
| C:\Users\Administrator\Desktop\ธรรมชาติ\DSC02193.JPG  เติมน้ำร้อนเรื่อย ๆ ระหว่างนวด  น้ำร้อน อุณหภูมิ 60-80 °C | C:\Users\Administrator\Desktop\ธรรมชาติ\DSC02193.JPG  เติมน้ำร้อนเรื่อย ๆ ระหว่างนวด  น้ำร้อน อุณหภูมิ 60-80 °C | C:\Users\Administrator\Desktop\ธรรมชาติ\DSC02193.JPG  เติมน้ำร้อนเรื่อย ๆ ระหว่างนวด  น้ำร้อน อุณหภูมิ 60-80 °C |
| C:\Users\Administrator\Desktop\ธรรมชาติ\DSC02196.JPG  กรองแป้งด้วยผ้าขาวบาง | C:\Users\Administrator\Desktop\ธรรมชาติ\DSC02196.JPG  กรองแป้งด้วยผ้าขาวบาง | C:\Users\Administrator\Desktop\ธรรมชาติ\DSC02196.JPG  กรองแป้งด้วยผ้าขาวบาง |
| C:\Users\Administrator\Desktop\วัตถุกันเสีย\DSC02457.JPG  เติมกรดเบนโซอิก  อัตราส่วน 1,000 มิลลิกรัม/กิโลกรัม |  |  |
| C:\Users\Administrator\Desktop\ธรรมชาติ\DSC02213.JPG  ต้มน้ำเดือด  อุณหภูมิประมาณ 75-95 °C | C:\Users\Administrator\Desktop\ธรรมชาติ\DSC02213.JPG  ต้มน้ำเดือด  อุณหภูมิประมาณ 75-95 °C | C:\Users\Administrator\Desktop\ธรรมชาติ\DSC02213.JPG  ต้มน้ำเดือด  อุณหภูมิประมาณ 75-95 °C |
| C:\Users\Administrator\Desktop\L. fermentum TISTR 950\DSC02744.JPG  โรยเส้นในน้ำเดือด  เป็นเวลา 3 นาที | C:\Users\Administrator\Desktop\L. fermentum TISTR 950\DSC02744.JPG  โรยเส้นในน้ำเดือด  เป็นเวลา 3 นาที | C:\Users\Administrator\Desktop\L. fermentum TISTR 950\DSC02744.JPG  โรยเส้นในน้ำเดือด  เป็นเวลา 3 นาที |
| C:\Users\Administrator\Desktop\ธรรมชาติ\24829142_1029518653854650_1937422860_n.jpg  นำมาผ่านน้ำเย็น 3 ครั้ง | C:\Users\Administrator\Desktop\ธรรมชาติ\24829142_1029518653854650_1937422860_n.jpg  นำมาผ่านน้ำเย็น 3 ครั้ง | C:\Users\Administrator\Desktop\ธรรมชาติ\24829142_1029518653854650_1937422860_n.jpg  นำมาผ่านน้ำเย็น 3 ครั้ง |
| C:\Users\Administrator\Desktop\วัตถุกันเสีย\DSC02464.JPG  จับให้เป็นเส้น  พักให้เส้นให้สะเด็ดน้ำ  10-15 นาที | C:\Users\Administrator\Desktop\ธรรมชาติ\24550388_1029518617187987_1779362353_n.jpg  จับให้เป็นเส้น  พักให้เส้นให้สะเด็ดน้ำ  10-15 นาที | C:\Users\Administrator\Desktop\L. plantarum TISTR 951\IMG20180114124929.jpg  C:\Users\Administrator\Desktop\L. plantarum TISTR 951\IMG20180114125151.jpg C:\Users\Administrator\Desktop\L. plantarum TISTR 951\IMG20180114125512.jpg  จับให้เป็นเส้น  พักให้เส้นสะเด็ดน้ำ10-15 นาที |

ภาคผนวก ค

การวิเคราะห์ทางเคมี

**1. การวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)** (ดัดแปลงจากวิธี AOAC, 2000)

**เครื่องมือ**

1) เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (ยี่ห้อ Sartorius รุ่น Docu-pH+ Meter)

2) เครื่องผสมสารละลาย vortex mixer (ยี่ห้อ Scientific Industries รุ่น G560E Vortex Mixer Genie 2)

**วิธีทดลอง**

1) ชั่งตัวอย่างขนมจีนแป้งหมัก 5 กรัม ใส่ขวดรูปชมพู่ ขนาด 250 มิลลิลิตร

2) เติมน้ำปราศจากไอออน 45 มิลลิลิตร

3) นำไปเขย่าผสมด้วยเครื่องผสมสารละลาย vortex mixer นาน 1 นาที

4) นำตัวอย่างไปวัดค่าความเป็นกรด-ด่างด้วยเครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่างซึ่งมีการปรับเทียบมาตรฐาน (calibration) ด้วยระบบ two-point calibration คือ สารละลายบัฟเฟอร์ที่มีค่าความเป็นกรด-ด่างเท่ากับ 4 และ 7 โดยให้ค่า slop ที่ยอมรับได้อยู่ในช่วงตั้งแต่ร้อยละ 95 ขึ้นไป

**2. การวัดค่าวอเตอร์แอคทิวิตี้ (water activity: aW)**

**อุปกรณ์** **เครื่องมือ**

1) เครื่องวัดค่าวอเตอร์แอคทิวิตี้ (ยี่ห้อ AquaLab รุ่น 3TE)

2) ตลับพลาสติกสำหรับวัดค่า

**วิธีทดลอง**

การเตรียมตัวอย่าง

1) ใส่ตัวอย่างขนมจีนที่ตัดเป็นชิ้นขนาดเล็ก ๆ ในตลับพลาสติกสำหรับวัดค่า ประมาณ 1 ใน 3 ของตลับหรือไม่เกินครึ่งหนึ่งของตลับ เกลี่ยตัวอย่างให้คลอบคลุมทั่วก้นตลับเพื่อประสิทธิภาพในการวัด

2) ตรวจสอบให้แน่ชัดว่าที่ขอบริม และด้านนอกของตลับวัดสะอาด ห้ามมีตัวอย่างติดบริเวณตลับพลาสติกสำหรับวัดค่า

3) ตัวอย่างควรมีอุณหภูมิใกล้เคียงหรือต่างกันไม่เกิน 4 องศาเซลเซียส ของอุณหภูมิ chamber ของเครื่องวัดค่าaW โดยก่อนวัดค่า aW ให้นําตลับวางไว้บริเวณข้าง ๆ เครื่อง เพื่อให้อุณหภูมิของตัวอย่างและเครื่องมีความใกล้เคียงกัน

การวัดค่า

1) เปิดเครื่องวัดค่า aW ทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที เพื่อการวัดที่มีประสิทธิภาพสูง

2) ทำการปรับเทียบมาตรฐานเครื่องวัดค่า aW ด้วยน้ำกลั่น

3) นำตลับที่ใส่ตัวอย่างใส่ลงในที่ใส่ตลับพลาสติกสำหรับวัดค่า (sample drawer) ของเครื่องวัดค่า aW ห้ามใส่ตัวอย่างหกหล่น และหมุนปุ่มจาก OPEN/LOAD ไปยัง READ เพื่อเริ่มการวัดค่า เมื่อเครื่องเริ่มวัดจะมีสัญญาณเตือน 1 ครั้ง

4) เมื่อเครื่องวัดเสร็จจะมีสัญญาณเตือนให้อ่านค่า aw และอุณหภูมิที่หน้าจอ บันทึกค่าที่เครื่องวัดได้

3. **การหาปริมาณความชื้น โดยใช้วิธีอบในตู้อบลมร้อน** (AOAC, 2000)

**อุปกรณ์ เครื่องมือ**

1) ตู้อบลมร้อน

2) ถ้วยครูซิเบิ้ล (crucible )

3) โถดูดความชื้น

4) เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 4 ตำแหน่ง

**วิธีทดลอง**

1) อบถ้วยครูซิเบิ้ลในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส นาน 2 ถึง 3 ชั่วโมง นำออกจากตู้อบใส่ไว้ในโถดูดความชื้น ปล่อยทิ้งไว้จนกระทั่งอุณหภูมิของภาชนะลดลงเท่ากับอุณหภูมิห้อง แล้วชั่งน้ำหนัก

2) ทำเช่นเดียวกับข้อ 1 ซ้ำ จนได้ผลต่างของน้ำหนักที่ชั่งสองครั้งติดต่อกันไม่เกิน 1 ถึง 3 มิลลิกรัม

3) ชั่งน้ำหนักตัวอย่างขนมจีนให้ได้น้ำหนักที่แน่นอน 3 ถึง 5 กรัม ใส่ลงในภาชนะหาความชื้นซึ่งทราบน้ำหนักดีแล้ว

4) นำไปอบในตู้อบไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 ถึง 6 ชั่วโมง แล้วจึงนำออกจากตู้อบใส่ไว้ในโถดูดความชื้น ชั่งน้ำหนักภาชนะพร้อมตัวอย่างนั้น จากนั้นนำกลับไปเข้าตู้อบอีก และทำเช่นเดิมจนได้ผลต่างของน้ำหนักแห้งที่ชั่งทั้งสองครั้งติดต่อกันไม่เกิน 1 ถึง 3 มิลลิกรัม ซึ่งน้ำหนักที่หายไปเป็นน้ำหนักของความชื้น

**การคำนวณ**

ปริมาณความชื้น(ร้อยละต่อน้ำหนัก)= (W1-W2) x100

W1

เมื่อ W1 = น้ำหนักตัวอย่างก่อนอบ (กรัม)

W2 = น้ำหนักตัวอย่างหลังอบ (กรัม)

**4. ปริมาณกรดจากการไตเตรท (titratable acidity: TA)** (AOAC, 2000)

**อุปกรณ์**

1) เครื่องผสมสารละลาย vortex mixer (ยี่ห้อ Scientific Industries รุ่น G560E Vortex Mixer Genie 2)

2) บิวเรต ที่จับบิวเรต ฐานตั้งเหล็ก

3) ขวดรูปชมพู่ ขนาด 250 มิลลิลิตร

**สารเคมี**

1) สารละลายฟีนอล์ฟทาลีน (C20H14O4) เข้มข้นร้อยละ 1

ชั่งฟีนอล์ฟทาลีน 1 กรัม ละลายในเอธิลแอลกอฮอล์เข้มข้นร้อยละ 95

ปริมาตร 75 มิลลิลิตร และปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ได้ 100 มิลลิลิตร ในขวดปรับปริมาตร

2) สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) เข้มข้น 0.1 นอร์มอล

ชั่งโซเดียมไฮดรอกไซด์ 2 กรัม ละลายในน้ำกลั่น และปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ได้ 500 มิลลิลิตร ในขวดปรับปริมาตร

**วิธีทดลอง**

1) ชั่งตัวอย่างขนมจีนแป้งหมักน้ำหนักแน่นนอนประมาณ 3 กรัม ใส่ขวดรูปชมพู่ ขนาด 250 มิลลิลิตร

2) ผสมให้เข้ากันกับน้ำกลั่น ปริมาตร 50 มิลลิลิตร โดยใช้เครื่องผสมสารละลาย vortex mixer 3) หยดสารละลายฟีนอล์ฟทาลีน 2 ถึง 3 หยด เขย่าให้เข้ากัน แล้วทำการไตเทรตด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ เข้มข้น 0.1 นอร์มอล จนได้จุดยุติสารละลายเปลี่ยนเป็นสีชมพูใส บันทึกปริมาตรสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ใช้

4) นำผลที่ได้มาคำนวณหาปริมาณกรดทั้งหมดในรูปของกรดแลคติก

**การคำนวณ**

ปริมาณกรดทั้งหมด = ปริมาตร NaOH ที่ใช้ x ความเข้มข้น NaOH x 0.09 x 100

(ร้อยละต่อน้ำหนัก) น้ำหนักตัวอย่างที่ใช้

**ภาคผนวก ง**

การวิเคราะห์ทางกายภาพ

**1. การวัดค่าสีของแผ่นฟิล์ม**

**อุปกรณ์ เครื่องมือ**

1. แผ่นสีมาตรฐาน (black glass, white calibrated tile)

2. เครื่องวัดสี (ยี่ห้อ HunterLab รุ่น ColorFlex Model 450/00) (ภาพที่ ง.1)

**วิธีทดลอง**

1. ปรับมาตรฐานของเครื่องวัดสี (calibration) ด้วยแผ่นสีมาตรฐาน (black glass, white calibrated tile)

2. วัดค่าสีของขนมจีนแป้งหมัก โดยนำตัวอย่างขนมจีนใส่ในจานแก้วให้เต็มจาน และนำไปวางบน port วางตัวอย่างขนาด 1 นิ้ว (port insert 1 inch with glass) ของเครื่องวัดสี วัด 5 จุดต่อจาน (ภาพที่ ง.1)

3. อ่านค่าสีที่ได้จากเครื่อง โดยใช้ระบบ C.I.E. Lab โดยค่าที่วัดได้เป็นค่า L\* a\* b\*

L\* คือ ความสว่างของสี (lightness) โดยมีค่าจาก 0 คือสีดำ ถึง 100 คือสีขาว

a\* คือ ค่าที่บ่งบอกความเป็นสีเขียวและสีแดงที่อยู่ในตัวอย่าง (redness/greenness)

โดย ค่า a+ แสดงถึงความเป็นสีแดง และค่า a- แสดงถึงความเป็นสีเขียว

b\* คือ ค่าที่บ่งบอกความเป็นสีเหลืองและสีน้ำเงินที่อยู่ในตัวอย่าง (yellowness/blueness) โดยค่า b+ แสดงถึงความเป็นสีแดง และค่า b- แสดงถึงความเป็นสีน้ำเงิน

|  |  |
| --- | --- |
| 13120735_865409736902631_2030272467_o.jpg(ก) | C:\Users\Administrator\Desktop\L. plantarum TISTR 951\IMG20180115093044.jpg(ข) |

ภาพที่ ง.1 เครื่องวัดสี (ก) และการวัดค่าสีของขนมจีน (ข)

**2. การวัดลักษณะเนื้อสัมผัส**

**อุปกรณ์ เครื่องมือ**

1) เครื่องวัดลักษณะเนื้อสัมผัส (ยี่ห้อ Stable Micro Systems รุ่น TA.XT.plus) (ภาพที่ ง.2)

2) หัววัดแบบหัวใบมีดตัด (knife and blade) รหัส HDP/BSW (ภาพที่ ง.2)

**วิธีทดลอง**

การวิเคราะห์ค่าความแน่นเนื้อ (firmness) ความเหนียว (toughness) และการยึดติด (adhesiveness) ของขนมจีนแป้งหมักจากการวัดแรงตัดด้วยเครื่องวัดลักษณะเนื้อสัมผัส มีขั้นตอนดังนี้

1) เปิดเครื่องสำรองไฟ เปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ และเครื่องวัดลักษณะเนื้อสัมผัส

2) การเข้าโปรแกรม Texture Exponent 32 ให้ดับเบิ้ลคลิกที่ไอคอนของ Texture

Exponent 32 บนหน้าจอคอมพิวเตอร์ และใส่รหัสผ่าน (password) ที่หน้าจอคอมพิวเตอร์

3) ปรากฏหน้าจอพร้อมใช้งานของโปรแกรม Texture Exponent 32

4) เปิด Graph Texture โดยคลิก File Menu คลิกเลือก New และคลิกเลือกไอคอน Graph

5) ทำการสอบเทียบแรงกด (calibrate force) โดยคลิกที่แถบเมนู T.A. และคลิกเลือก Calibrate Force

6) ตรวจสอบให้แน่ใจว่าไม่มีหัววัดและตัวอย่างอยู่ที่ฐานของเครื่องวัดลักษณะเนื้อสัมผัส

7) คลิกที่ Next พิมพ์น้ำหนักสอบเทียบที่ใช้ (calibration weight) 1,000 กรัม วางตุ้ม

น้ำหนักที่ฐานรับน้ำหนักของเครื่องวัดแรงกด (T.A.’s Calibration Platform) และคลิก Next

8) โปรแกรมทำการสอบเทียบและแสดงหน้าต่าง Calibration Status เพื่อแสดงผลลัพธ์การสอบเทียบ โดยหน้าจอปรากฏข้อความว่า "Calibrate Complete" ยกตุ้มน้ำหนักลงจากที่ฐานรับน้ำหนักและคลิกที่ Finish เพื่อสิ้นสุดการสอบเทียบ

9) ทำการสอบเทียบความสูง (calibrate height) เพื่อให้หัววัดรู้จักตำแหน่งของฐาน โดยต่อชุดหัววัดแบบหัวใบมีดตัดเข้ากับแขนและฐานของเครื่องวัดลักษณะเนื้อสัมผัส

10) คลิกที่แถบเมนู T.A. และคลิกเลือก Calibrate Height

11) วางตัวอย่างบนแท่นตัด โดยนำเส้นขนมจีนมาจัดเรียงชิดกันให้ได้ 6 เส้น ให้มีความยาว 10 เซนติเมตร

12) เลื่อนหัววัดให้ใกล้กับฐานมากที่สุดเพื่อลดระยะเวลาในการ Calibrate

13) กำหนดข้อมูลลงบนหน้าต่าง Probe Height Calibration ดังนี้

13.1 Return Distance หมายถึง ระยะทางที่หัววัดเคลื่อนที่กลับหลังจากหัววัดสัมผัสฐานแล้ว โดยให้ระยะทางสูงกว่าตัวอย่างเล็กน้อย ในการทดลองเท่ากับ 30 mm

13.2 Return Speed หมายถึง อัตราที่หัววัดเคลื่อนที่กลับหลังแตะถูกฐาน ในการทดลองเท่ากับ 10 mm/Sec

13.3 Contact Force (g) หมายถึง แรงที่กำหนดให้เครื่องทราบว่าพบฐานแล้ว และดึงหัววัดกลับ ในการทดลองเท่ากับ 1 g

14) คลิกที่ OK โดยหัวใบมีดตัดที่ต่อเข้ากับแขนจะค่อย ๆ เลื่อนลงมาหาฐาน และเคลื่อนที่กลับเมื่อแตะฐาน จากนั้นหน้าจอปรากฏข้อความว่า "Calibrate Complete" และคลิกที่ Finish เพื่อสิ้นสุดการสอบเทียบความสูง

15) การวิเคราะห์ค่าแรงตัด คลิกเมนู T.A. และคลิกเลือก T.A. Setting

16) กดปุ่ม Library ด้านขวา และคลิกเลือก 1 RETURN TO START และกด OK เพื่อกำหนดรูปแบบการวัด และตั้งค่า Value เพื่อกำหนดการเคลื่อนที่ของหัววัดแบบหัวใบมีดตัด

17) ตั้งค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ในการทดสอบ กำหนดดังนี้

**Caption** **Value**

Test Mode Compression

Pre-Test Speed 2.00 mm/sec

Test Speed 2.00 mm/sec

Post-Test Speed 5.00 mm/sec

Target Mode Distance

Distance 15.000 mm

Trigger Type Auto (Force)

Trigger Force 5.0 g

Break Mode Off

Stop Plot At Start Position

Tare Mode Auto

Advanced Options On

Control Oven Disabled

Wait For Temperature No

Frame Deflection Correction Off (XT2 compatibility)

18) คลิก OK

19) เข้าสู่หน้า Exponent ตรงกราฟ เปลี่ยนหน่วยการวัดของ Force แกนตั้งบนกราฟ คลิกขวาที่หน่วย kg เป็น g

20) นำตัวอย่างเส้นขนมจีนมาจัดเรียงชิดกันให้ได้ 6 เส้น ให้มีความยาว 10 เซนติเมตร

บนแท่นตัด

21) เริ่มการทดสอบ เลือกเมนู T.A. คลิกเลือก Run a Test เครื่องจะแสดงกล่องตอบโต้ Test Configuration เพื่อให้ข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับการวัด

21.1) Archive Information ไปที่ File ID เพื่อตั้งชื่อไฟล์ที่ทำการทดสอบและคลิกช่องที่เป็น Auto Save

21.2) Probe Selection เลือกชุด หัววัดแบบหัวใบมีดตัด (knife and blade) รหัส HDP/BSW

21.3) Data Acquisition เพื่อกำหนดอัตราการเก็บข้อมูล โดยเลือก Data Acquisition Rate เป็น 200 จุดต่อวินาที (point per sec: pps)

21.4) กด Start Test เครื่องจะทำการวัดตัวอย่างให้อัตโนมัติ โดยหัววัดแบบหัวใบมีดตัดจะเคลื่อนที่ลงมาตัดเส้นขนมจีน พร้อมกับปรากฏเส้นกราฟบนหน้าต่างกราฟ ทำการวัด 5 ตัวอย่างต่อซ้ำ

22) เมื่อวิเคราะห์ตัวอย่างซ้ำต่อไปให้เลือกเมนู T.A. คลิกเลือก Quick Test Run โปรมแกรมจะทำการบันทึกชื่อกับจำนวนซ้ำของตัวอย่าง และวิเคราะห์ตัวอย่างให้อัตโนมัติ (ภาพที่ ง.3)

23) วิเคราะห์ผลการทดลอง

ข้อมูลที่ได้จะอยู่ในรูปกราฟ การหาค่าจากกราฟที่ได้ สามารถทำได้โดยการใช้คำสั่งใน Process data การกำหนดค่าใน Process data หรือการเขียน Macro ซึ่งโปรแกรมจะแปรผลจากกราฟออกมาเป็นตัวเลข

23.1) คลิกซ้ายลากคลุมทุกซ้ำที่ทำการทดลอง

23.2) เลือกแถบคำสั่ง Process data คลิกเลือก Quick Calculation

ผลการค้นหารูปภาพสำหรับ ไอคอนถูกต้อง23.3) จะปรากฏหน้าต่างคำสั่ง เลือกคำสั่งย่อยที่ต้องการจากคำสั่งต่าง ๆ ที่แสดง เลือก Peak Positive Force

ผลการค้นหารูปภาพสำหรับ ไอคอนถูกต้อง Positive Area

ผลการค้นหารูปภาพสำหรับ ไอคอนถูกต้อง Negative Area

โดยที่ Peak Positive Force คือ ความสูงของกราฟ ซึ่งก็คือแรงที่มีคามากที่สุดในการตัดหรือค่าความแข็ง (hardness) ของขนมจีน

Positive Area คือ พื้นที่ของแรงที่เปนบวกในการตัด ซึ่งก็คืองานจากการตัดทั้งหมด หรือค่าความเหนียว (toughness) ของขนมจีน

Negative Area : พื้นที่ของแรงที่เปนลบในการตัด ซึ่งก็คืองานที่ตองใชในการ

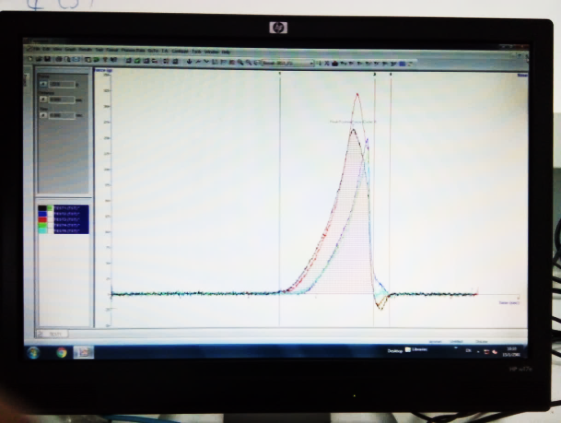
ดึงหรือความสามารถในการยึดติด (adhesiveness) ของขนมจีน

24.4) คลิก OK

24.5) เมื่อหาข้อมูลจากกราฟได้แล้ว ผลที่ได้จะอยู่ในภาพตารางข้อมูล

|  |  |
| --- | --- |
| (ก) C:\Users\Administrator\Desktop\ธรรมชาติ\DSC02033.JPG | C:\Users\Administrator\Desktop\L. plantarum TISTR 951\IMG20180205105832.jpg(ข) |

ภาพที่ ง.2 เครื่องวัดลักษณะเนื้อสัมผัส (ก) และหัววัดแบบหัวใบมีดตัด (ข)



hardness

toughness

adhesiveness

ภาพที่ ง.3 ตัวอย่างกราฟลักษณะเนื้อสัมผัสของขนมจีนแป้งหมัก

**ภาคผนวก จ**

การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อและสารละลายสำหรับเจือจาง

**1. อาหารเลี้ยงเชื้อ Plate Count Agar (PCA)** (Difco, France)

**สูตรอาหารและวิธีการเตรียม**

Pancreatic Digest of Casein 5.00 กรัม

Yeast Extract 2.50 กรัม

Dextrose 1.00 กรัม

Agar 15.00 กรัม

น้ำกลั่น 1,000.00 มิลลิลิตร

ชั่งอาหารอาหารเลี้ยงเชื้อ PCA 23.50 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 1,000 มิลลิลิตร ต้มให้เดือดและคนบ่อย ๆ จนวุ้นละลาย เทใส่ขวดแก้วฝาเกลียว นำไปนึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอน้ำ ที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที

**2. อาหารเลี้ยงเชื้อ Potato Dextrose Agar (PDA) (Himedia, India)**

**สูตรอาหารและวิธีการเตรียม**

Potatoes, infusion from 200.00 กรัม

Dextrose 20.00 กรัม

Agar 15.00 กรัม

น้ำกลั่น 1,000.00 มิลลิลิตร

ชั่งอาหารอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA 39 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 1,000 มิลลิลิตร ต้มให้เดือดและ คนบ่อย ๆ จนวุ้นละลาย เทใส่ขวดแก้วฝาเกลียว นำไปนึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอน้ำ ที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที ปล่อยให้เย็นที่อุณหภูมิ 45 ถึง 50 องศาเซลเซียส ปรับความเป็นกรด-ด่าง เป็น 3.5 โดยใช้กรดทาร์ทาริกปลอดเชื้อ เข้มข้นร้อยละ 10 และผสมให้เข้ากัน

**3. อาหารเลี้ยงเชื้อ Lactobacillus MRS Broth (MRS Broth) (Himedia, India)**

**สูตรอาหารและวิธีการเตรียม**

Proteose peptone 10.00 กรัม

Beef extract 10.00 กรัม

Yeast extract 5.00 กรัม

Dextrose 20.00 กรัม

Polysorbate 80 1.00 กรัม

Ammonium citrate 2.00 กรัม

Sodium acetate 5.00 กรัม

Magnesium sulphate 0.10 กรัม

Manganese sulphate 0.05 กรัม

Dipotassium phosphate 2.00 กรัม

น้ำกลั่น 1,000.00 มิลลิลิตร

ชั่งอาหารอาหารเลี้ยงเชื้อ MRS Broth 55.15 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 1,000 มิลลิลิตร แบ่งเทใส่ขวดแก้วฝาเกลียว นำไปนึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอน้ำ ที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที

หมายเหตุ : การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ MRS Agar เติมผงวุ้น 15 กรัมต่อลิตร

**4. สารละลายเปปโตน วอร์เตอร์ (Peptone Water) (Himedia, India)**

**สูตรอาหารและวิธีการเตรียม**

Peptone 10.00 กรัม

Sodium chloride 5.00 กรัม

น้ำกลั่น 1,000.00 มิลลิลิตร

ชั่ง Peptone Water 1 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 1,000 มิลลิลิตร แบ่งเทใส่ขวดแก้วฝาเกลียว และหลอดทดลอง นำไปนึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอน้ำ ที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที

**ภาคผนวก ฉ**

แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

วันที่............................................................ ฉบับที่..............

**แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส**

**ชื่อผลิตภัณฑ์ ขนมจีนแป้งหมักจากกล้าเชื้อแบคทีเรียกรดแลคติก**

**ส่วนที่ 1** ข้อมูลทางประชากรศาสตร์

**คำแนะนำ :** กรุณาใส่เครื่องหมาย / ในวงเล็บ ( ) หน้าคำตอบที่ตรงกับคุณสมบัติของท่าน

1. เพศ

( ) 1. หญิง ( ) 2. ชาย

1. อายุ

( ) 1. ต่ำกว่า 20 ปี ( ) 2. 21 – 30 ปี

( ) 3. 31 – 40 ปี ( ) 4. 41 – 45 ปี

( ) 4. 45 ปี ขึ้นไป

1. วุฒิการศึกษาปัจจุบัน

( ) 1. ประถมศึกษา ( ) 2. มัธยมศึกษาหรือเทียบเท่า

( ) 3. อนุปริญญา หรือเทียบเท่า ( ) 4. ปริญญาตรี

( ) 4. สูงกว่าปริญญาตรี

1. อาชีพ

( ) 1. นิสิต/นักศึกษา ( ) 2. ค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว

( ) 3. แม่บ้าน ( ) 4. ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ

( ) 5. พนักงานเอกชน ( ) 6. รับจ้าง

( ) 7. อื่นๆ โปรดระบุ........................................

1. รายได้ต่อเดือน

( ) 1. น้อยกว่า 1,000 บาท ( ) 2. 1,000 – 5,000 บาท

( ) 3. 5,001 – 10,000 บาท ( ) 4. 10,001 – 15,000 บาท

( ) 5. 15,001 – 20,000 บาท ( ) 6. มากกว่า 20,000 บาท

**ส่วนที่ 2** ข้อมูลด้านการยอมรับผลิตภัณฑ์ ขนมจีนแป้งหมักจากกล้าเชื้อแบคทีเรียกรดแลคติก

**คำอธิบาย**

1. ลักษณะปรากฏ
2. จับเรียงเส้น และมีรูปร่าง ขนาดใกล้เคียงกัน อาจมีเส้นขาดได้เล็กน้อย เท่ากับ 9 คะแนน
3. ไม่จับเส้นและมีรูปร่าง ขนาดใกล้เคียงกัน มีเส้นขาดจำนวนมาก เท่ากับ 1 คะแนน
4. สี
5. สีขาวตามธรรมชาติ และมีสีสม่ำเสมอ เท่ากับ 9 คะแนน
6. สีคล้ำ และมีสีไม่สม่ำเสมอ เท่ากับ 1 คะแนน
7. กลิ่น

1) มีกลิ่นหมักตามธรรมชาติ เท่ากับ 9 คะแนน

2) มีกลิ่นอับหรือกลิ่นเหม็นบูด เท่ากับ 1 คะแนน

1. รสชาติ

1) มีรสชาติที่ดีตามธรรมชาติของการหมัก เท่ากับ 9 คะแนน

2) มีรสเปรียว เท่ากับ 1 คะแนน

1. เนื้อสัมผัส

1) เส้นนุ่ม เหนียว ไม่เละ เท่ากับ 9 คะแนน

2) เส้นแฉะ เท่ากับ 1 คะแนน

1. ความชอบโดยรวม

1) ชอบมากที่สุด เท่ากับ 9 คะแนน

2) ไม่ชอบมากที่สุด เท่ากับ 1 คะแนน

**คำแนะนำ :** กรุณาพิจารณา ทดสอบดม และทดสอบชิมผลิตภัณฑ์ต่อไปนี้จากซ้ายไปขวา จากนั้นให้

คะแนนความชอบให้ตรงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน

กำหนดไว้ด้านล่าง และกรุณาบ้วนปากระหว่างผลิตภัณฑ์

ชอบมากที่สุด 9 คะแนน ไม่ชอบเล็กน้อย 4 คะแนน

ชอบมาก 8 คะแนน ไม่ชอบปานกลาง 3 คะแนน

ชอบปานกลาง 7 คะแนน ไม่ชอบมาก 2 คะแนน

ชอบเล็กน้อย 6 คะแนน ไม่ชอบมากที่สุด 1 คะแนน

เฉยๆ 5 คะแนน

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ลักษณะที่ประเมิน** | **รหัสผลิตภัณฑ์** | | | | |
| **015** | **081** | **426** | **539** | **568** |
| ลักษณะปรากฏ |  |  |  |  |  |
| สี |  |  |  |  |  |
| กลิ่น |  |  |  |  |  |
| รสชาติ |  |  |  |  |  |
| เนื้อสัมผัส |  |  |  |  |  |
| ความชอบโดยรวม |  |  |  |  |  |

**ข้อเสนอแนะ**

................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................