

# รายงานการปฏิบัติสหกิจศึกษา

การเปรียบเทียบคุณภาพของมิโสะที่ใช้ข้าวไทยกับข้าวญี่ปุ่นในการทำโคจิ

โดย

นายสุริยันต์ โสดา

B3852392

ปฏิบัติงาน ณ

ห้างหุ้นส่วนจำกัด คิคโคเคน

154 หมู่ 1 ซอยสี่ศอก ถนนเทพารักษ์ ตำบลบางเสาธง กิ่งอำเภอบางเสาธง

จังหวัดสมุทรปราการ

## สารบัญเรื่อง

|                              | หน้า |
|------------------------------|------|
| จดหมายนำส่ง                  | ก    |
| กิตติกรรมประกาศ              | ข    |
| สารบัญตาราง                  | ค    |
| สารบัญภาพ                    | ง    |
| บทนำ                         | 1    |
| วัตถุดิบและการเตรียมวัตถุดิบ | 2    |
| วิธีการทำมิโสะ               | 4    |
| ผลการทดลอง                   | 5    |
| สรุปและวิจารณ์               | 8    |
| เอกสารอ้างอิง                | 14   |



24 พฤษภาคม 2542

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร ดร.ปิยวรรณ กาสลัก

ตามที่ข้าพเจ้า นายสุริยันต์ โสคา นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ได้ไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ระหว่างวันที่ 12 มกราคม 2542 ถึง 30 เมษายน 2542 ในตำแหน่ง ผู้ช่วยฝ่ายตรวจสอบคุณภาพ ณ ห้างหุ้นส่วนจำกัด คิคโคเคน และได้รับมอบหมายจาก Job supervisor ให้ทำรายงานเรื่อง การเปรียบเทียบคุณภาพมิโสะที่ใช้ข้าวไทยกับข้าวญี่ปุ่นในการทำโคจิ

บัดนี้ การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้สิ้นสุดลงแล้ว ข้าพเจ้าจึงขอส่งรายงานดังกล่าวมาพร้อมนี้ จำนวน 1 เล่ม เพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

สุริยันต์ โสคา



## กิตติกรรมประกาศ

การที่ข้าพเจ้าได้มาปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ ห้างหุ้นส่วนจำกัด คิคโคเคน ตั้งแต่วันที่ 12 มกราคม 2542. ถึงวันที่ 30 เมษายน 2542. ส่งผลให้ข้าพเจ้าได้รับความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ ที่มีค่ามากมาย. สำหรับรายงานวิชาการสหกิจศึกษาเล่มนี้ สำเร็จลงได้ด้วยดีจากความร่วมมือและสนับสนุนจากหลายฝ่ายดังนี้

1. คุณ ชัชวาล สุมากุล ผู้จัดการโรงงาน ห้างหุ้นส่วนจำกัด คิคโคเคน ที่เห็นความสำคัญของระบบการศึกษาแบบสหกิจศึกษาและได้ให้โอกาสที่มีคุณค่าต่อข้าพเจ้า
2. คุณ ศุภชัย ฟ้าชลิบทอง หัวหน้าฝ่ายตรวจสอบคุณภาพและพัฒนาผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็น Co-op supervisor และเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์การทำงาน
3. คุณ วรวิทย์ กาพย์ไกรแก้ว ผู้จัดการฝ่ายผลิต ห้างหุ้นส่วนจำกัด คิคโคเคน ผู้ให้ประสบการณ์การทำงานและดูแลเรื่องสวัสดิการต่างๆ
4. คุณ รณพงศ์ ทองอินทร์ ผู้จัดการฝ่ายผลิต บริษัท ดับเบิลฟลาวเวอร์ริง คาเมเลีย- จำกัด ผู้ให้ความรู้ในการปฏิบัติงานภายในโรงงานและประสบการณ์ การดำเนินชีวิต
5. ชีระวุฒิ ไชยณรงค์ ผู้ให้ความอนุเคราะห์ในการช่วยเหลือพิมพ์รายงานฉบับนี้

ข้าพเจ้าใคร่ขอกราบขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ที่มีส่วนให้รายงานฉบับนี้สำเร็จลงด้วยดี

นาย สุริยัน โสดา

ผู้จัดทำรายงาน

เมษายน 2542

## สารบัญตาราง

| ตารางที่                                             | หน้า |
|------------------------------------------------------|------|
| 1.การเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดอะมิโน และ ความเป็นกรด-ด่าง | 6    |
| 2.การเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้น และ เกลือ             | 7    |
| ตารางภาคผนวกที่                                      |      |
| 1.การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักเมล็ดข้าวหลังการแช่น้ำ        | 10   |
| 2.การเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้นของข้าว                | 10   |
| 3.การเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดอะมิโน และ ความเป็นกรด-ด่าง | 11   |
| 4.การเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้น และเกลือของมิโสะ      | 11   |



## สารบัญภาพ

| ภาพที่                                             | หน้า |
|----------------------------------------------------|------|
| 1.วิธีการทำมิโสะ                                   | 4    |
| 2.การฟแสดงการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักเมล็ดข้าวหลังการแช่ | 5    |



## บทนำ

มิโสะ เป็นผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลือง ซึ่งจะมีคุณค่าทางโภชนาการสูงโดยเฉพาะโปรตีน ในปัจจุบันที่คนเราเริ่มหันมาให้ความสำคัญต่อสุขภาพมากขึ้น ซึ่งผู้บริโภคเริ่มที่จะเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ และมีประโยชน์สูงให้คุ้มค่างับค่าใช้จ่ายที่ต้องเสียไป ส่งผลให้ผู้ผลิตต้องหันมาเอาใจใส่ต่อผลิตภัณฑ์ของตัวเอง เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค และสามารถแข่งขันกับผู้ผลิตรายอื่น ได้ ดังนั้นผู้ผลิตต้องให้ความสำคัญในทุกขั้นตอนการผลิต ไม่ว่าจะเป็นการคัดเลือกวัตถุดิบ กระบวนการผลิต เป็นต้น โดยเฉพาะวัตถุดิบซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญอีกประการหนึ่ง ที่จะมีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ในการผลิตมิโสะก็เหมือนกันต้องคัดเลือกวัตถุดิบที่มีคุณภาพ วัตถุดิบที่สำคัญในการผลิตมิโสะประกอบด้วย ถั่วเหลือง ข้าวที่ใช้ในการเพาะเชื้อ (โคจิ) เกลือ ในที่นี้จะ เป็นการทดลองเพื่อเปรียบเทียบข้าวสองชนิดที่ใช้ในการทำโคจิ โดยจะตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของ กรดอะมิโน ปริมาณเกลือ, ความชื้นและความเป็นกรด-ด่าง ของมิโสะ ที่ได้จากการใช้ข้าวญี่ปุ่นในการทำโคจิ เทียบกับข้าวไทย (กข.60)



การเปรียบเทียบคุณภาพของมิโสะที่ใช้ข้าวไทย(กข.60)ในการเพาะเชื้อ(โคจิ)เทียบกับข้าวญี่ปุ่น

## วัตถุประสงค์ 1.พัฒนาผลิตภัณฑ์ตัวใหม่

### วัตถุดิบ

1. ถั่วเหลือง ใช้ถั่วเหลืองพันธุ์ OCB ควรใช้ถั่วใหม่ซึ่งมีความชื้นต่ำกว่าและปริมาณ โปรตีนสูงกว่าถั่วเก่า มีเมล็ดสม่ำเสมอ มีสิ่งปลอมปน และเมล็ดที่ถูกแมลงทำลายต่ำ ควรมีความชื้นน้อยกว่า 14% ถั่วเหลืองที่ใช้ในการทำมิโสะไม่ควรใช้ถั่วที่มีด่างสูง ซึ่งอาจจะทำให้ผู้บริโภคอาจเกิดการเข้าใจผิดว่ามีสิ่งปนเปื้อนมากับผลิตภัณฑ์ได้

2. ข้าวไทย ใช้ข้าวพันธุ์ กข.60 มีเมล็ดสม่ำเสมอ เมล็ดเรียวยาว เป็นข้าวเต็มเมล็ดมีข้าวหักน้อย มีสิ่งปลอมปนต่ำ เช่น ทราบ หิน เศษดินเศษหญ้า ไม่มีเมล็ดที่ถูกทำลายจากแมลง และควรมีความชื้นต่ำกว่า 14 %

3. ข้าวญี่ปุ่น ใช้ข้าวญี่ปุ่นพันธุ์ Japonica มีลักษณะป้อมรี เมล็ดใส มีข้าวหักน้อย มีสิ่งปลอมปนต่ำ เช่น ทราบ หิน เศษดินเศษหญ้า ไม่มีเมล็ดที่ถูกทำลายจากแมลง และควรมีความชื้นต่ำกว่า 14 %

4. เกลือ ต้องเป็นเกลือที่มีความบริสุทธิ์สูง สีขาวดั่งหิมะ ผลึกละเอียดเท่า ๆ กัน แห้งพอเหมาะ และมีปริมาณ NaCl สูง มีสิ่งปลอมปนเช่นสารอินทรีย์ ทราบ ต่ำ ปริมาณ  $MgCl_2$  และมีรสขมน้อย

### การเตรียมวัตถุดิบ

การล้างและแช่ถั่วเหลือง ถั่วเหลืองที่ผ่านการคัดเลือกแล้วจะต้องล้างด้วยน้ำ โดยการนำถั่วถั่วมาแช่น้ำแล้วเปิดน้ำให้ไหลออกจากถังซึ่งจะพาเอาากหิน เศษดิน ทราบ และเศษวัสดุอื่นๆที่มีน้ำหนักเบาเช่น ถั่วเบา เมล็ดหญ้า หลังจากนั้นนำถั่วที่ทำความสะอาดแล้วมาแช่น้ำ เพื่อให้เกิดการพองตัวและสามารถนึ่งถั่วให้สุกได้ง่าย ทำได้โดยนำถั่วที่ได้มาแช่น้ำที่อุณหภูมิห้อง นาน 6 ชั่วโมง ซึ่งจากการทดลองพบว่า เป็นเวลาที่เหมาะสมที่จะสามารถนึ่งถั่วให้สุกได้ง่าย การพองตัวสม่ำเสมอ เกิดสมดุลระหว่างน้ำที่ดูดเข้าไป และถั่วไม่เน่าซึ่งเกิดจากการปนเปื้อนของจุลินทรีย์

การนึ่งถั่วเหลือง มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ถั่วมีความอ่อนตัวเหมาะสมต่อการเจริญของจุลินทรีย์ โดยนำถั่วที่ผ่านการแช่น้ำแล้วมานึ่ง โดยใช้หม้อนึ่งความดัน ที่ระดับความดัน 12-15 ปอนด์/ตารางนิ้ว 30 นาที

การล้างและแช่ข้าว การล้างข้าวมีวัตถุประสงค์เพื่อกำจัดเมล็ดข้าวลอย ซึ่งสามารถกระทำได้ เช่นเดียวกับการล้างถั่วเหลือง ส่วนการแช่ข้าว เพื่อให้เมล็ดข้าวมีการพองตัวสามารถทำได้ง่ายขึ้น การแช่ข้าวทำได้โดยนำข้าวที่ผ่านการล้างน้ำแล้วมาแช่ในน้ำที่อุณหภูมิห้อง นาน 4 ชั่วโมง ซึ่งจากการทดลองพบว่าเป็นระยะเวลาที่เหมาะสม ที่ข้าวพองตัวได้เต็มที่เกิดสมดุลระหว่างน้ำไม่เกิดการเน่าเสียของข้าวเนื่องจากจุลินทรีย์

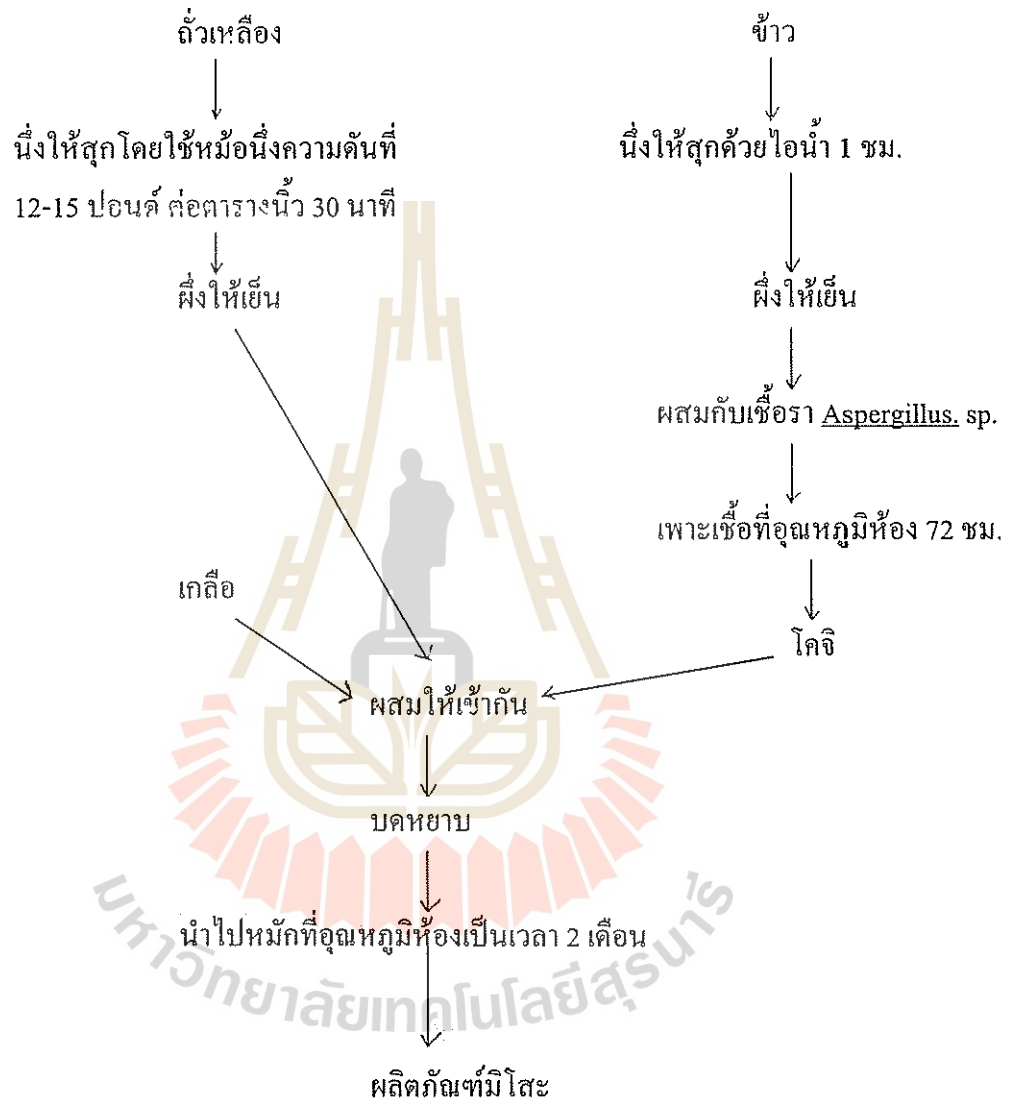
การนึ่งข้าว มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ข้าวมีความอ่อนตัวเหมาะสมต่อการเจริญของจุลินทรีย์ โดยนำข้าวที่ผ่านการแช่น้ำแล้วมานึ่งด้วยไอน้ำ 1 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำมาผึ่งให้เย็นและเกลี่ยข้าวให้กระจายออกวางกัน ไม่รวบกันเป็นก้อน ก่อนที่จะนำไปเพาะเชื้อ (โคจิ) ต่อไป

#### การเพาะเชื้อรา (โคจิ)

เชื้อจุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องในการทำมิโซะ คือเชื้อราพวก *Aspergillus*. sp. ซึ่งเชื้อราประเภทนี้สามารถผลิตเอนไซม์ได้หลายชนิด โดยเฉพาะ Protease และ Amylase การเพาะเชื้อสามารถทำได้โดยนำข้าวที่ผ่านการนึ่งแล้วมาผสมกับเชื้อราที่เตรียมไว้แล้วผสมให้เข้ากัน นำไปเกลี่ยใส่กระด้ง หรือ กระบะหนาประมาณ 3-4 ซม. แล้วนำไปบ่มไว้ที่อุณหภูมิห้องแล้วคลุมด้วยผ้า ในขั้นตอนนี้ต้องระมัดระวังไม่ให้เกิดการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ชนิดอื่น ๆ ควบคุมอุณหภูมิไม่ให้เกิน 50 องศาเซลเซียส โดยใช้เวลาในการบ่ม 72 ชม. ในระหว่างการบ่มเพาะเชื้อราควรมีการกลับข้าวที่เพาะเชื้อเพื่อเป็นการระบายความร้อนและเป็นการกระจายให้เชื้อราเจริญได้ทั่วถึง ถ้าเชื้อราเจริญได้ดีจะมีเส้นใยสีขาวห่อหุ้มเมล็ดข้าว และยึดเหนี่ยวข้าวให้เป็นก้อน แต่ถ้ามีการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ชนิดอื่นจะสามารถสังเกตได้จากเส้นใยที่ห่อหุ้มเมล็ดข้าวจะไม่ใช่สีขาวจะเกิดสีอื่นเช่น สีดำ หรือสีเหลืองซึ่งจะส่งผลให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีคุณภาพไม่ดี

## วิธีการทำมิโสะ

เมื่อเตรียมวัตถุดิบทุกอย่างพร้อมแล้วให้นำส่วนผสมต่าง ๆ ซึ่งประกอบด้วย ถั่วเหลืองที่นึ่งให้สุกแล้ว ข้าวที่ผ่านการเพาะเชื้อ (โคจิ) และเกลือ มาผสมกันแล้วนำไปบดหยาบก่อนจะนำไปหมัก ซึ่งจะใช้เวลาในการหมัก 2 เดือน ก็จะได้ผลิตภัณฑ์มิโสะ

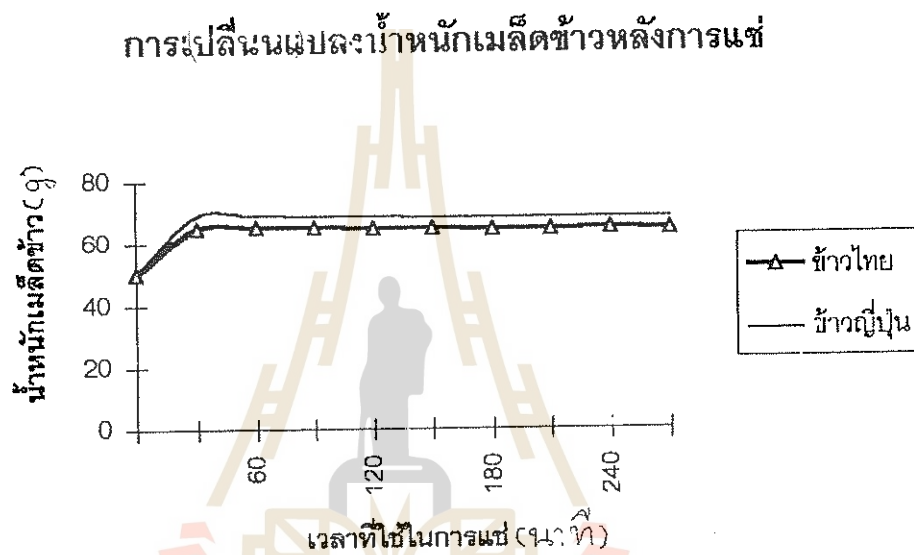


รูปที่ 1 แสดงวิธีการทำมิโสะ

## ผลการทดลองและวิเคราะห์ผลการทดลอง

### 1. การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักเมล็ดข้าวหลังการแช่

เพื่อดูความสามารถในการดูดซับน้ำระหว่างข้าวไทยกับข้าวญี่ปุ่น จากการทดลองสามารถแสดงได้ดังรูป



รูปที่2 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักเมล็ดข้าวหลังการแช่

จากรูปจะเห็นได้ว่าความสามารถในการดูดซับน้ำของข้าวญี่ปุ่นสูงกว่าข้าวไทยและข้าวทั้งสองชนิดสามารถดูดซับน้ำได้เต็มที่ ที่เวลา 30 นาที หลังจากนั้นเส้นกราฟจะเริ่มคงที่ สาเหตุที่ทำให้ข้าวทั้งสองชนิดมีความสามารถในการดูดซับน้ำได้แตกต่างกัน สันนิษฐานได้ว่าเกิดจากโครงสร้างของ polysaccharide ที่แตกต่างกันของข้าวทั้งสองชนิด โดยที่ข้าวญี่ปุ่นจะมีโครงสร้างของส่วนที่เรียกว่า amorphous มากกว่าส่วน crystalline ส่วนข้าวไทยจะมีส่วนที่เป็น crystalline มากกว่าส่วนที่เป็น amorphous เนื่องจากส่วนที่เรียกว่า amorphous จะเป็น โครงสร้างของ polysaccharide ที่จับตัวกันอย่างหลวมทำให้น้ำสามารถแทรกผ่านเข้าไปได้ง่าย ส่วน crystalline จะจับตัวกันอย่างแน่น ทำให้น้ำแทรกเข้าไปในโครงสร้างได้น้อย จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้ข้าวทั้งสอง

ชนิดมีความสามารถในการดูดซับน้ำที่แตกต่างกัน ส่วนการแช่ข้าวต่อไปอีกหลังจากเมล็ดข้าวดูดซับน้ำได้เต็มที่เพื่อต้องการดูการเปลี่ยนแปลงของจุลินทรีย์ โดยการวัด pH ของน้ำที่ใช้แช่ข้าว จากการทดลองพบว่าไม่มีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ โดยสังเกตจาก pH ของน้ำแช่ข้าวที่ไม่เปลี่ยนแปลง (ดูข้อมูลในภาคผนวก)

การเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดอะมิโนของมิโสะทั้งสองชนิด

จากการตรวจหาปริมาณกรดอะมิโนของมิโสะข้าวไทย และ มิโสะข้าวญี่ปุ่น โดยทำการตรวจทุก ๆ 15 วัน จนครบเวลาในการหมัก 2 เดือน จากการทดลองสามารถแสดงผลได้ตามตาราง

ตารางที่ 1 การเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดอะมิโน และ ความเป็นกรด-ด่าง ของมิโสะทั้ง 2 ชนิด

| เวลาหมัก ( วัน ) | ชนิดมิโสะ       |      |                  |      |
|------------------|-----------------|------|------------------|------|
|                  | มิโสะข้าวไทย    |      | มิโสะข้าวญี่ปุ่น |      |
|                  | กรดอะมิโน ( % ) | pH   | กรดอะมิโน ( % )  | pH   |
| 0                | -               | -    | -                | -    |
| 15               | 0.259           | 4.87 | 0.392            | 4.85 |
| 30               | 0.273           | 4.72 | 0.420            | 4.74 |
| 45               | 0.322           | 4.65 | 0.413            | 4.61 |
| 60               | 0.280           | 4.61 | 0.364            | 4.65 |

จากตารางพบว่าการเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดอะมิโนของมิโสะทั้งสองชนิดจะเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการหมักและยังพบว่า pH ของมิโสะทั้ง สองชนิดจะต่ำลงเนื่องจากปริมาณกรดอะมิโนเพิ่มขึ้น และ เมื่อเปรียบเทียบปริมาณกรดอะมิโนระหว่าง มิโสะข้าวไทย และ มิโสะข้าวญี่ปุ่นพบว่ามิโสะข้าวญี่ปุ่นจะมีปริมาณกรดอะมิโนในปริมาณมากกว่ามิโสะข้าวไทย เพราะ ปัจจัยในการเจริญของจุลินทรีย์ในมิโสะข้าวญี่ปุ่น มีสถานะที่เหมาะสมมากกว่ามิโสะข้าวไทย ทำให้จุลินทรีย์สามารถที่จะสร้าง เอนไซม์ ( protease และ amylase ) ได้ดี สาเหตุที่ทำให้จุลินทรีย์สามารถเจริญได้ดีแตกต่างกันนั้น อาจเนื่องมาจากชนิดของข้าว ซึ่งในข้าวญี่ปุ่นจะมีโครงสร้างของ polysaccharide สายตรง หรือ amylose มากกว่าโครงสร้างของ polysaccharide ที่มีกิ่งก้านสาขา หรือ amylopectin ทำให้จุลินทรีย์ สามารถที่จะใช้เป็นแหล่งคาร์บอนได้ง่ายส่งผลให้จุลินทรีย์เจริญเติบโตได้ดี และ สร้าง

เอนไซม์ตัวนี้ออกมาในปริมาณมาก แต่ในทางตรงกันข้ามข้าวไทย ซึ่งสันนิษฐานว่า อาจจะมีปริมาณ amylopectin มากกว่า amylose ซึ่งจุลินทรีย์นำไปใช้เป็นแหล่งคาร์บอนได้ยากซึ่งทำให้ไม่สามารถผลิตเอนไซม์ออกมาได้ดี ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีความแตกต่างกัน

การเปลี่ยนแปลงความชื้น และ เกลือของมิโสะทั้งสองชนิด

ข้าวไทย และ ข้าวญี่ปุ่นที่ใช้ในการเพาะเชื้อเพื่อทำมิโสะ จะมีความชื้นต่ำกว่า 14 % และ เมื่อติดตามดูความชื้นของข้าวหลังนี้ และ ข้าวที่เพาะเชื้อ (โคจิ) พบว่าข้าวญี่ปุ่นจะมีความชื้นสูงกว่าข้าวไทย (ดูข้อมูลในภาคผนวก) ซึ่งจากผลที่ได้สนับสนุนการทดลองการเปลี่ยนแปลงน้ำหนัก เมล็ดข้าวหลังการแช่ ซึ่งข้าวญี่ปุ่นสามารถดูดซับน้ำได้มากกว่าข้าวไทย จึงส่งผลให้ข้าวญี่ปุ่นมีความชื้นสูงกว่า และ เมื่อทดลองติดตามหาปริมาณความชื้นของมิโสะทั้งสองชนิดสามารถแสดงได้ดังตาราง

ตารางที่ 2 การเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้น และ ปริมาณเกลือของมิโสะทั้งสองชนิด

| เวลาหมัก ( วัน ) | ชนิดมิโสะ      |                 |                  |                 |
|------------------|----------------|-----------------|------------------|-----------------|
|                  | มิโสะข้าวไทย   |                 | มิโสะข้าวญี่ปุ่น |                 |
|                  | เกลือ<br>( % ) | ความชื้น<br>(%) | เกลือ<br>( % )   | ความชื้น<br>(%) |
| 0                | -              | -               | -                | -               |
| 15               | 14.57          | 44.64           | 13.43            | 45.93           |
| 30               | 14.57          | 46.00           | 13.57            | 48.00           |
| 45               | 14.57          | 45.27           | 13.43            | 47.76           |
| 60               | 17.28          | 43.36           | 13.71            | 46.15           |

จากตารางการทดลองการหาปริมาณความชื้น และ ปริมาณเกลือของมิโสะทั้งสองชนิดพบว่าความชื้นของมิโสะทั้งสองชนิดเพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาในการหมักเพิ่มขึ้น สาเหตุที่ทำให้ความชื้นเพิ่มขึ้นเนื่องจากจุลินทรีย์สร้างเอนไซม์ขึ้นมาย่อย polysaccharide ให้มีโมเลกุลเล็กลง จึงทำให้เกิดการปลดปล่อยโมเลกุลของน้ำออกมาด้วยส่งผลให้มีความชื้นเพิ่มขึ้น และ เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบปริมาณความชื้น ระหว่างมิโสะข้าวไทย กับ มิโสะข้าวญี่ปุ่นพบว่ามิโสะข้าวญี่ปุ่นมีความชื้นสูงกว่ามิโสะข้าวไทย เนื่องจาก เกิดการย่อยได้ดีกว่า และ ข้าวญี่ปุ่นดูดซับน้ำ ได้มากกว่าข้าวไทย

ในส่วนของปริมาณเกลือจากตารางพบว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงปริมาณเกลือในมิโสะทั้งสองชนิดเพราะ เกลือไม่มีส่วนในการย่อยของจุลินทรีย์ แต่จะมีหน้าที่ป้องกันการปนเปื้อนของเชื้อจุลิน

รียักว่อน และ เป็นตัวเพิ่มรสชาติให้ผลิตภัณฑ์ และ พบว่ามิโสะข้าวญี่ปุ่นจะมีเกลือน้อยกว่ามิโสะข้าวไทย ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า มิโสะข้าวญี่ปุ่นมีปริมาณน้ำมากกว่ามิโสะข้าวไทยโดยสังเกตได้จากความชื้นของมิโสะข้าวญี่ปุ่นที่สูงกว่ามิโสะข้าวไทย



### สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองทำมิโสะที่ใช้ข้าวไทยในการทำโคจิ แล้วเปรียบเทียบคุณสมบัติทางเคมี พบว่ามิโสะข้าวญี่ปุ่นจะมีปริมาณกรดอะมิโน ความชื้นสูงกว่ามิโสะข้าวไทยส่วนปริมาณเกลือจะมีน้อยกว่า เมื่อพิจารณาลักษณะทางกายภาพของมิโสะทั้งสองชนิดพบว่ามิโสะข้าวญี่ปุ่นจะมีลักษณะนุ่มกว่า และมีสีเข้มมากกว่ามิโสะข้าวไทย และเมื่อสังเกตจะไม่พบว่ามีข้าวเหลือจากการย่อยแต่ในทางกลับกัน มิโสะข้าวไทยจะมีลักษณะนุ่มน้อยกว่า และ สีจะจางกว่ามิโสะข้าวญี่ปุ่น และ พบว่า จะมีเมล็ดข้าวที่จุลินทรีย์ไม่สามารถย่อยได้หมดเหลืออยู่เป็นจำนวนมาก ฉะนั้นเมื่อพิจารณาลักษณะโดยรวมแล้วพบว่ามิโสะข้าวญี่ปุ่นจะให้ลักษณะที่ดีกว่ามิโสะข้าวไทย



ภาคผนวก



ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง

1.การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักข้าวหลังการแช่

ตารางที่ แสดงข้อมูลจากการทดลองการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักข้าวหลังการแช่

| เวลาแช่ | ชนิดข้าว       |      |                |      |
|---------|----------------|------|----------------|------|
|         | ข้าวไทย        |      | ข้าวญี่ปุ่น    |      |
|         | น้ำหนัก<br>(g) | pH   | น้ำหนัก<br>(g) | pH   |
| 0       | 50             | 6.95 | 50             | 6.77 |
| 30      | 64.7           | 6.82 | 68.8           | 6.64 |
| 60      | 65.0           | 6.72 | 68.9           | 6.64 |
| 90      | 64.9           | 6.79 | 68.3           | 6.67 |
| 120     | 64.6           | 6.79 | 68.4           | 6.71 |
| 150     | 64.6           | 6.85 | 68.2           | 6.76 |
| 180     | 64.4           | 6.89 | 68.2           | 6.78 |
| 210     | 64.3           | 6.92 | 68.1           | 6.83 |
| 240     | 64.5           | 7.00 | 68.2           | 6.93 |

2. ความชื้นของข้าวทั้งสองชนิด

ตารางที่ แสดงข้อมูลการเปลี่ยนแปลงความชื้นของข้าวญี่ปุ่นและข้าวไทย

| ชนิดข้าว       | ความชื้น(%) |         |                         |
|----------------|-------------|---------|-------------------------|
|                | ก่อนนี้     | หลังนี้ | ข้าวเพาะเชื้อ<br>(โคจิ) |
| ข้าวไทย(กข.๘0) | 13.65       | 41.0    | 30.35                   |
| ข้าวญี่ปุ่น    | 13.89       | 49.10   | 34.81                   |

### 3.การเปลี่ยนแปลงกรดอะมิโนและความเป็นกรด-ด่างของมิโสะจากข้าวทั้งชนิด

ตารางที่ แสดงข้อมูลการเปลี่ยนแปลงกรดอะมิโนและความเป็นกรด-ด่างของมิโสะจากข้าวทั้งชนิด

| เวลาหมัก(วัน) | ชนิดมิโสะ    |      |                  |      |
|---------------|--------------|------|------------------|------|
|               | มิโสะข้าวไทย |      | มิโสะข้าวญี่ปุ่น |      |
|               | กรดอะมิโน(%) | pH   | กรดอะมิโน(%)     | pH   |
| 0             | -            | -    | -                | -    |
| 15            | 0.259        | 4.87 | 0.392            | 4.85 |
| 30            | 0.273        | 4.72 | 0.42             | 4.74 |
| 45            | 0.322        | 4.65 | 0.413            | 4.61 |
| 60            | 0.280        | 4.61 | 0.364            |      |

### 4.ความชื้นและปริมาณเกลือของมิโสะทั้งสองชนิด

ตารางที่ แสดงข้อมูลการเปลี่ยนแปลงความชื้นและปริมาณเกลือของมิโสะทั้งสองชนิด

| เวลาหมัก(วัน) | ชนิดมิโสะ    |             |                  |             |
|---------------|--------------|-------------|------------------|-------------|
|               | มิโสะข้าวไทย |             | มิโสะข้าวญี่ปุ่น |             |
|               | เกลือ(%)     | ความชื้น(%) | เกลือ(%)         | ความชื้น(%) |
| 0             | -            | -           | -                | -           |
| 15            | 14.57        | 44.64       | 13.43            | 45.93       |
| 30            | 14.57        | 46.00       | 13.57            | 48.00       |
| 45            | 14.57        | 45.27       | 13.43            | 47.76       |
| 60            | 17.28        | 43.36       | 13.71            | 46.15       |

## วิธีการตรวจวิเคราะห์

### 1. การหาปริมาณความชื้น

ชั่งตัวอย่างให้ได้น้ำหนักที่แน่นอนลงในภาชนะหาความชื้นที่ทราบน้ำหนักแล้ว จากนั้นนำตัวอย่างไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส นาน 5-6 ชั่วโมง แลวนำออกจากตู้อบไปใส่ในตู้ดูดความชื้นจนอุณหภูมิลดลงถึงอุณหภูมิห้อง นำไปชั่งน้ำหนัก คำนวณหาปริมาณความชื้นจากสูตร

$$\text{ปริมาณความชื้น(\%)} = \frac{\text{ผลต่างของน้ำหนักตัวอย่างก่อนอบและหลังอบ}}{\text{น้ำหนักตัวอย่างเริ่มต้น}} \times 100$$

### 2. การหาความเป็นกรด-ด่าง(pH)

ชั่งตัวอย่างให้ได้น้ำหนักที่แน่นอน จากนั้นเติมน้ำกลั่นให้เท่ากับน้ำหนักตัวอย่าง (1:1) คนจนตัวอย่างกับน้ำกลั่นละลายเข้ากันได้ดี แล้วนำไปวัด pH ด้วยเครื่อง pH meter

### 3. การหาปริมาณเกลือ

ชั่งตัวอย่างมา 5 กรัม เติมน้ำกลั่น เพื่อละลายตัวอย่าง แล้วนำมากรองด้วยกระดาษกรอง เบอร์ 2 จนได้สารละลายปริมาตร 250 มล. จากนั้นบีบกระดาษที่ได้อีก 5 มล. ลงในบีกเกอร์ เติม 2%  $K_2CrO_4$  2-3 หยด เพื่อเป็นอินดิเคเตอร์ เขย่าให้เข้ากันจะได้สารละลายสีเหลือง จากนั้นนำไปไทเทรตกับ 0.1N  $AgNO_3$  จนได้จุดยุติสีส้ม อ่านค่า 0.1N  $AgNO_3$  ที่ใช้ไปแล้วคำนวณหาปริมาณเกลือได้จากสูตร

$$\text{ปริมาณเกลือ(\%)} = \frac{A \times 0.00585 \times F \times 250 \times 100}{5 \quad 5}$$

โดยที่ A = ปริมาตร 0.1N  $AgNO_3$  ที่ใช้ไป

F = 10/t เมื่อ t คือปริมาตรของ  $AgNO_3$  ที่ใช้ในการไทเทรตกับสารละลาย

มาตรฐาน

### 4. การหาปริมาณกรดอะมิโน

ปิเปตสารละลายตัวอย่างที่เหลือจากข้อ 3 มา 25 มล. นำไปไตเตรทกับ 0.1N NaOH จนได้ pH ประมาณ 8.3-8.56 (ใช้ pH เป็นอินดิเคเตอร์) หลังจากนั้นเติม 30-37% Formaldehyde 20 มล. แล้วนำไปไตเตรทด้วย 0.1N NaOH จนได้ pH ใกล้เคียงกับการไตเตรทครั้งแรก อ่านค่าของ 0.1N NaOH ที่ใช้ในการไตเตรทครั้งที่สอง คำนวณหาปริมาณกรดอะมิโนได้ดังสูตร

$$\text{ปริมาณกรดอะมิโน(\%)} = A \times F \times 0.0014 \times \frac{250}{25} \times \frac{100}{5}$$

โดยที่ A = ปริมาณ 0.1N NaOH ที่ใช้ไปในการไตเตรทครั้งที่ 2

F = 10/t เมื่อ t คือปริมาตรของ NaOH ที่ใช้ในการไตเตรทกับ

สารละลายมาตรฐาน

หมายเหตุ วิธีการหากรดอะมิโนในตัวอย่าง เป็นวิธีการซึ่งทางโรงงานได้ประยุกต์มาจากวิธีการหากรดอะมิโนของ Bio-seasoning Laboratory ของ Tokyo University of Agriculture



## เอกสารอ้างอิง

วิเชียร ถีลาวัชรมาส, ซีอีโอ .สำนักพิมพ์ โอเคเอ็นสโตร์.กรุงเทพฯ .2534



## ส่วนที่ 2



## บทที่ 1

### บทนำ

ชื่อสถานประกอบการ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด. คิคโคเคน

(Kikkoken Co, Ltd.,Part.)

สถานที่ตั้ง : 154 หมู่ 1 ซอยสี่ศอก ถนนเทพารักษ์ ตำบลบางเสาธง

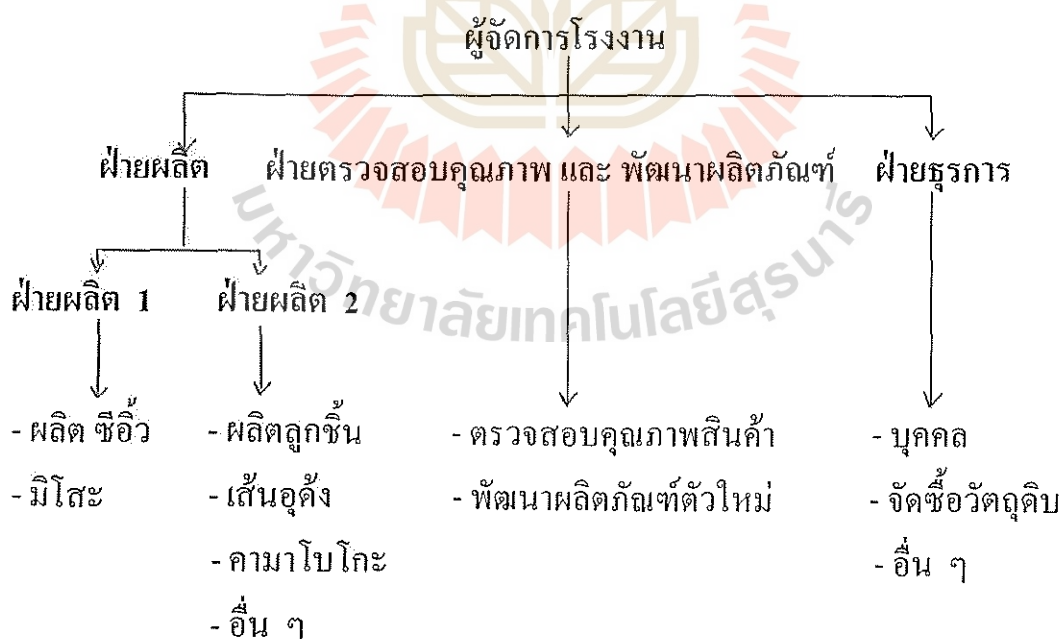
กิ่ง. อำเภอบางเสาธง จังหวัดสมุทรปราการ 10540

Tel. 315-4683, 315-4820. Fax. 315-4819.

### ลักษณะสถานประกอบการ

สถานประกอบการเป็นโรงงานที่ดำเนินการผลิต ซีอิ๊ว และ มิโสะ ญี่ปุ่น ผลิตภัณฑ์ตัวอื่นที่มีซีอิ๊วเป็นองค์ประกอบหลัก อย่างเช่น น้ำจิ้มประเภทต่าง ๆ น้ำหมักประเภทต่าง ๆ เป็นต้น และยังมีผลิตภัณฑ์อาหารญี่ปุ่นเช่น เส้นอุด้ง ลูกชิ้น คามาโบโกะ เป็นต้น

### การจัดองค์กรและการบริหารงาน



## บทที่ 2

### วัตถุประสงค์การเรียนรู้ (Learning Objectives)

จากการออกปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ ห้างหุ้นส่วนจำกัด. คิคโคเคน  
ข้าพเจ้าได้ตั้งจุดประสงค์การเรียนรู้ และ พัฒนาตนเองไว้ดังนี้

1. Maturity
2. Team Work Skill
3. Interpersonal Skill
4. Communication Skill
5. Self discripline
6. Interest in job
7. Ability to lean/. apply new knowledge.

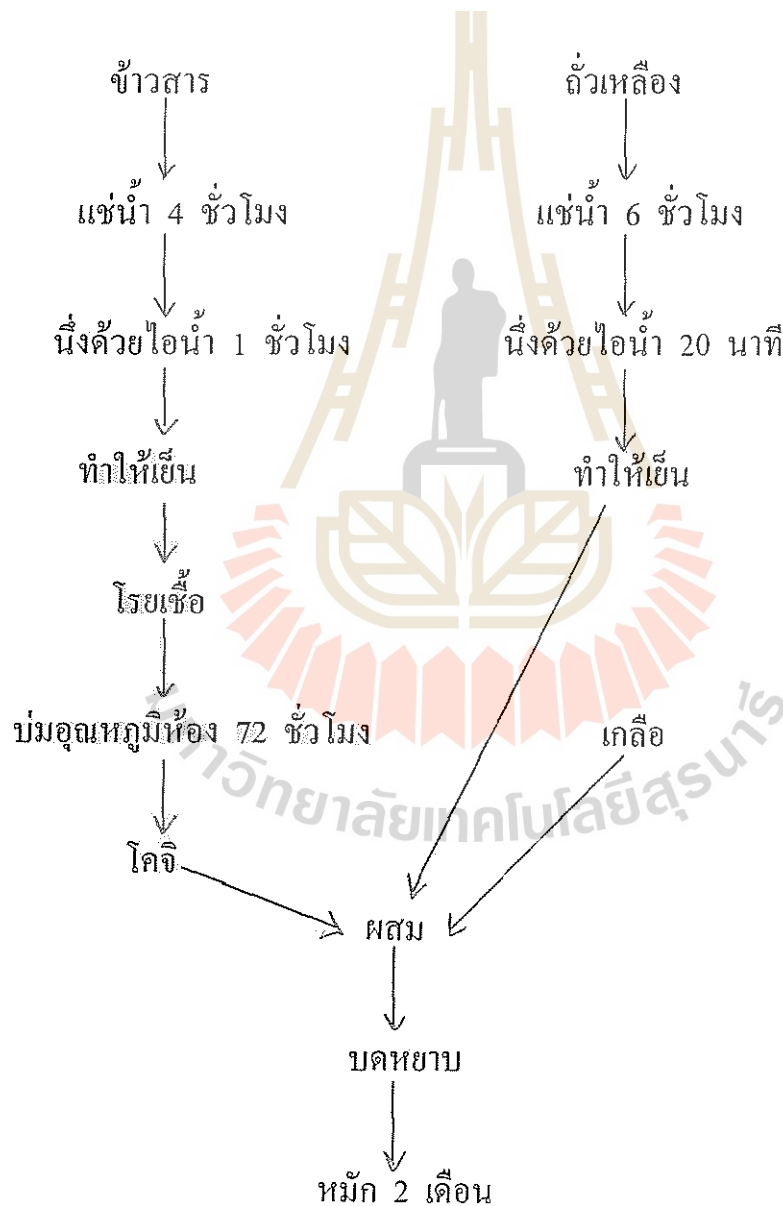


### บทที่ 3

#### งานหรือโครงการที่นักศึกษาปฏิบัติ

การออกปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ที่ ห้างหุ้นส่วนจำกัด. คิคโคเคน ทางสถานประกอบการได้มอบหมาย โครงการให้ข้าพเจ้าปฏิบัติคือ การทดลองทำมิโสะที่ใช้ข้าวไทย (พันธุ์ กข.60) ในการทำโคจิเทียบกับข้าวญี่ปุ่น โดยศึกษาการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมี และ คุณสมบัติทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ที่ได้

#### กระบวนการทำมิโสะแสดงดังรูป



บดละเอียด



มิโสะ

เมื่อได้มิโสะออกมาจะตรวจสอบหาปริมาณเกลือ, ความชื้น, กรดอะมิโนและ  
เปรียบเทียบคุณสมบัติทางด้านประสาทสัมผัส เช่น สี กลิ่น รสชาติ และ ลักษณะเนื้อ  
สัมผัสของมิโสะ



#### บทที่ 4

##### สรุปผลการปฏิบัติงาน

จากการที่ข้าพเจ้าได้ออกปฏิบัติสหกิจศึกษาที่ ห้างหุ้นส่วนจำกัด คิคโคเคน ในตำแหน่งผู้ช่วย QC. และทางสถานประกอบการได้มอบหมายโครงการให้ข้าพเจ้าศึกษาปรากฏว่าโครงการที่ได้รับมอบหมายสำเร็จตามระยะเวลาที่กำหนด ซึ่งทำให้ข้าพเจ้าได้เรียนรู้ประสบการณ์การทำงานในด้านต่างๆมากมาย ไม่ว่าจะเป็น ความรับผิดชอบในการทำงาน, ความมีระเบียบวินัยต่อตัวเอง, การทำงานร่วมกับคนอื่น ทำให้ได้เห็นความแตกต่างของมนุษย์ในสังคมที่แตกต่างกัน, การวางแผนงาน ซึ่งต้องมีการวางแผนก่อนการทำงานเสมอ และยังทำให้ได้ความรู้ที่แปลกใหม่ซึ่งต่างจากการศึกษาในห้องเรียน ซึ่งจะช่วยให้เรา มีความพร้อม มีความมั่นใจก่อนที่จะก้าวสู่โลกกว้างต่อไป

