

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รายงานแสดงหลักเกณฑ์และวิธีการที่ดีในการผลิตซีอิ๊ว  
และมิโสะ



นาย ภาสกร จุฬาทาหุด

## ขั้นตอนการผลิตซีอิ๊ว

### 1. การเตรียมวัตถุดิบ

#### 1. ถั่วเหลือง

1.1 ถั่วเหลืองพันธุ์ที่มีไขมันต่ำหรือปราศจากไขมัน

1.2 ถั่วใหม่ดีกว่าถั่วเก่าเพราะความชื้นต่ำกว่า โปรตีนสูงกว่าและถั่วเก่ามี  
เถ้าความเป็นกรดสูง

1.3 ความแก่-อ่อนของถั่วเหลืองจะเลือกถั่วที่มีเมล็ดเต็ม ถั่วเหลืองอ่อนจะมี  
เซลลูโลสมากแต่มีโปรตีน ไขมันต่ำ และถ้าแก่เกินไปจะทำให้เปลือก  
หนาและมีคุณภาพต่ำ

1.4 เมล็ดถั่วเหลืองต้องแห้งพอเหมาะความชื้นน้อยกว่า 14 %

1.5 เปลือกบางเนื้อหนา สีขาว (เหลือง)

1.6 ถั่วเมล็ดเบา แผลงทำลายและสิ่งปลอมปนจะต้องต่ำ

#### 2. ข้าวสาลี

2.1 ใช้พันธุ์ (Hard Wheat) ซึ่งมีโปรตีนสูง

2.2 มีความชื้นต่ำกว่า 16% น้ำหนักเมล็ดหนัก และมีเนื้อแน่นเมื่อ  
ตากแห้งแล้วควรมีความชื้น 12%

2.3 สิ่งปลอมปน เช่น ทราย หิน ต้องน้อยไม่มีเมล็ดที่ถูกทำลาย จาก  
แมลง สีสม่ำเสมอเปลือกบาง

2.4 สุกพอดี ถ้าอ่อนเกินไปจะมีความชื้นสูง โปรตีนต่ำ ถ้าแก่เกินไป  
เปลือกจะหนาคุณภาพจะต่ำ

#### 3. เกลือ

3.1 เกลือบริสุทธิ์ ๓๒.๕ องศาเซลเซียส จะมีความถ่วงจำเพาะ 2.1  
- 2.3 จุดหลอมเหลว 800 - 803 องศาเซลเซียส การละลายของ  
เกลือขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ

3.2 สีขาวดั่งหิมะ ผล็ดละเอียดและเท่า ๆ กัน แห้งพอเหมาะและมี  
ปริมาณ NaCl สูง

3.3 สิ่งปลอมปน เช่น สารอินทรีย์ ทราย ปริมาณ  $MgCl_2$  จะต้อง  
ต่ำ และมีรสขมน้อย



#### 4. น้ำ

4.1 น้ำที่ใช้กับซีอิ๊ว เป็นน้ำที่ใช้ดื่มได้ก็พอ ( ไม่มีสี , กลิ่น, รส, ตะกอน)

4.2 มีปริมาณ Fe บนมาต่ำและไม่ควรมีสารอินทรีย์ แอมโมเนีย และสารแขวนลอยอื่น ๆ

4.3 มีความกระด้าง 100 - 200 ppm ของ  $\text{CaCO}_3$

4.4 เป็นไปตามมาตรฐานน้ำดื่ม

### 2. การเตรียมหัวเชื้อ

#### 2.1 วิธีการล้างถั่วเหลือง

1. ชั่งน้ำหนักถั่วเหลืองมาให้ได้ตามสูตรของโรงงาน
2. หลังจากการคัดถั่วเหลืองแล้วนำถั่วเหลืองใส่ลงไปในถัง แล้วเติมน้ำจนเต็ม ถังถึง ซึ่งจะพาเอากากหิน , เศษดิน , เศษทราย , และเศษวัตถุอื่น ๆ ที่เบา ลอยออกไปรวมทั้งถั่วลอย เมล็ดหญ้าที่ติดมา
3. ใช้ขี้ผึ้งที่ขูดจากถังหนึ่งไปยังอีกถังหนึ่ง เพื่อล้างสิ่งสกปรกออก ล้างซ้ำอีก 2 น้ำ

#### 2.2 วิธีการแช่ถั่วเหลือง

ใช้น้ำที่อุณหภูมิห้องแช่ถั่วเหลืองประมาณ 6 - 7 ชั่วโมง ถ้าน้ำเย็นเกินไป pH จะต่ำ ซึ่งเกิดจากจุลินทรีย์ ได้สร้างกรด

#### 2.3 วิธีการนึ่งถั่วเหลือง

1. นำถั่วเหลืองใส่ในหม้อหนึ่ง แล้วเติมน้ำพอปรึ้มๆ แล้วปิดฝาหม้อให้แน่น
2. เปิดไอน้ำเข้าหม้อหนึ่งจนความดันในหม้อหนึ่งได้  $1.4 \text{ kg/cm}^2$  เริ่มจับเวลา 20 นาที
3. ปิดไอน้ำแล้วเปิดวาล์วไอน้ำในหม้อหนึ่งออกจนความดันได้  $0 \text{ kg/cm}^2$  แล้วจึงเปิดฝาหม้อ

#### 2.4 วิธีการคั่วข้าวสาลี

- 1 นำข้าวสาลีที่ผ่านการคัดเลือกแล้ว ใส่ที่เครื่องคั่ว

- 2 เครื่องคั่วที่ใช้เป็นแบบถังกลมหมุนรอบตัวเอง โดยอุณหภูมิที่ใช้ในการคั่ว 160-170 องศาเซลเซียส จนได้สีน้ำตาลเข้ม
- 3 นำข้าวสาลีที่คั่วแล้วไปบดให้เมล็ดแตก

## 2.5 วิธีการเตรียมน้ำเกลือ

- 1 นำเกลือไปละลายน้ำ ณ อุณหภูมิห้องในบ่อซีเมนต์แล้วพักบ่อไว้หนึ่งคืนเพื่อให้เกิดการ ละลายของสิ่งปลอมปน ซึ่งเกลือในบ่อนี้จะมีความเข้มข้นสูง
- 2 นำน้ำเกลือจากบ่อที่มีความเข้มข้นสูง มาเจือจางกับน้ำเปล่าที่อุณหภูมิห้องจนได้ 18.5 Be' แล้วจึงนำน้ำเกลือไปทำความเย็นให้ได้ 4-5 องศาเซลเซียส

## 3 การเตรียมหัวเชื้อหมักซีอิ๊ว

- 1 ถั่วเหลืองที่ผ่านเครื่องทำความสะอาดเพื่อลดอุณหภูมิให้ได้ประมาณ 20 - 45 องศาเซลเซียส แล้วจึงนำมาโรยเชื้อ *Aspergillus Oryzae* 20 g จากนั้นเปิดเครื่องเอาถั่วเหลืองที่นึ่งสุกแล้วไปผสมกับ ข้าวสาลีที่ผ่านการคั่วและบดแล้วโดยควบคุมให้อัตราการไหลของถั่วหนึ่ง และข้าวสาลีบดให้พอดีเพื่อให้เกิดการผสมที่เข้ากัน และทั่วถึงเพื่อป้องกันการจับตัวเป็นก้อนของถั่วเหลืองนี้
- 2 นำไปบรรจุในกระดิ่ง โดยอาศัยสายตาเป็นเครื่องวัดว่าจะบรรจุเท่าใด และเกลี่ยให้ทั่วกระดิ่ง
- 3 นำไปบ่มในห้องบ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 35-40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วันนับจากวันเริ่มบ่มเชื้อ

## 4 การหมักซีอิ๊วในถังหมัก

### 1 ซีอิ๊วพิเศษ (A)

- 1.1 นำหัวเชื้อหมักซีอิ๊วที่บ่มครบ 3 วัน แล้วเทลงถังหมัก แล้วเติมน้ำเกลือที่ผ่านการแช่เย็นแล้ว ที่อุณหภูมิ 4-5 องศาเซลเซียส
- 1.2 นำเกลือ มากลบที่ผิวหน้าปิดฝาถัง และทำความสะอาดรอบ ๆ ฝา ถัง ปล่อยให้เกิดการหมักประมาณ 2-3 เดือน
- 1.3 เติมน้ำ

1.4 ทำการกววน โดยใช้ปั๊มต่อสายยางโดยที่เส้นหนึ่งจุ่มลงไปในก้นถังหมัก แล้วอีกเส้นหนึ่งถือจ่อไว้ที่ปาก ถังหมักเปิดเครื่องปั๊ม แล้วกววนให้ทั่วทั้งถัง โดยให้ผิวหน้าที่สัมผัสกับอากาศถูกพลิกไปอยู่ที่ก้นถัง โดยทำการกววนสัปดาห์ละหนึ่งครั้งจนหมักครบ 5 เดือนนับจากวันเทหัวเชื้อลงถังหมัก

## 2. ซีอิ๊วธรรมชาติ (B)

2.1 นำกากซีอิ๊วพิเศษที่ผ่านการบีบน้ำซีอิ๊วแล้ว นำมาเทลงถังหมักแล้วเติมน้ำเกลือที่ผ่านการแช่เย็นแล้วที่อุณหภูมิ 4-5 องศาเซลเซียส ปล่อยให้เกิดการหมัก 2-3 เดือน

2.2 ปฏิบัติตามการหมักซีอิ๊วพิเศษข้อ 1.4

2.3 คั้นซีอิ๊วธรรมชาติจากถังหมักมาลงบ่อ ผสมกับน้ำซีอิ๊วพิเศษ

## 3. ซีอิ๊วชูปเปอร์

3.1 นำเกลือ โรยก้นถังหมัก

3.2 นำหัวเชื้อหมักซีอิ๊วที่บ่มครบ 3 วันแล้วเทลงถังหมักจากนั้นเติมน้ำซีอิ๊วดิบ

3.3 นำเกลือ 200 กิโลกรัม กลบผิวหน้า หมักทิ้งไว้ 2 เดือน เติมน้ำเกลือ

3.4 ปฏิบัติตามขั้นตอนการหมักซีอิ๊วพิเศษข้อ 1.4

## 5. วิธีการสกัดซีอิ๊ว

1 เมื่อหมักได้ที่แล้วจะต้องมีการกววนก่อนแล้วจึงนำมาสกัดเอาน้ำซีอิ๊ว

2 ใช้ปั๊มดึงซีอิ๊วขึ้นถังเพื่อเตรียมกรอกใส่ถุง

3 กรอกซีอิ๊วใส่ถุงประมาณ 1/2 ของถุงบิดปากถุงเป็นเกรียว แล้ววางไว้ที่บ่อพักตามแนวนอนเพื่อให้ น้ำซีอิ๊วบางส่วน

ไหลซึมออกจากถุงไปยังบ่อเก็บน้ำซีอิ๊ว เพื่อให้ง่ายต่อการบีบน้ำซีอิ๊วด้วยเครื่อง โดยใช้เวลาประมาณ 1 คืน

4 นำถุงออกจากบ่อพักไปวางซ้อนกันที่เครื่องบีบ

5 เมื่อเครื่องบีบทำงานจนบีบน้ำซีอิ๊วออกหมดแล้วนำถุงออกจากเครื่องบีบแล้วเทกากใส่กระสอบเพื่อเอาไปทิ้ง หรือเอาไปหมักทำซีอิ๊วธรรมชาติต่อไป

## 6. วิธีการต้มซีอิ๊ว

- 1 ใช้ป้อนตั้งน้ำซีอิ๊วดิบมาลงหม้อต้ม โดยจะต้องวัดปริมาตรของน้ำซีอิ๊วดิบที่ตั้งมาก่อน เพื่อที่จะคำนวณเวลาในการให้ความร้อนเพื่อฆ่าเชื้อ โดยตั้งอุณหภูมิไว้ที่ 95 องศาเซลเซียส
- 2 เมื่อเครื่องทำงานไปจนเหลือเวลาประมาณ 10 นาที จึงจะครบเวลาต้ม ให้เติมสารปรุงแต่งตามสูตรของโรงงาน ( รวมทั้งสารกันบูด )
- 3 เมื่อเครื่องทำงานไปจนครบเวลาที่กำหนด ให้ปิดไอน้ำแล้วเปิดป้อนน้ำเพื่อลดอุณหภูมิของน้ำซีอิ๊วให้ได้ประมาณ 45-50 องศาเซลเซียส แล้วจึงสูบไปพักไว้ที่ถังพักเพื่อตกตะกอนของสารแขวนลอย

## 7. วิธีการบรรจุ

- 1 ตั้งน้ำซีอิ๊ว จากถังพักมาที่ถังส่ง โดยจะต้องผ่านผ้าขาวบางก่อน และจะต้องไล่น้ำซีอิ๊วที่ค้างท่อออกก่อนโดย

1.1 เปิดวาล์วที่กั้นเครื่องกรองเพื่อไล่น้ำซีอิ๊วในท่อ แล้วเปิดเครื่องกรองเพื่อทำความสะอาดตะแกรง จากนั้นใส่ค้อนให้เรียบร้อย และปิดวาล์ว

1.2 เปิดวาล์วที่ถังส่งเพื่อชะล้างน้ำซีอิ๊วเดิมที่อยู่ในท่อไปยังห้องบรรจุ แล้วเอาน้ำซีอิ๊วส่วนนี้ไปเทลงบ่อหมักซีอิ๊วธรรมดา

- 2 ส่งน้ำซีอิ๊วไปยังห้องบรรจุโดยไหลไปตามท่อ และก่อนถึงห้องบรรจุจะผ่านเครื่องกรอง
- 3 น้ำซีอิ๊วที่จะบรรจุขวด หรือถังจะต้องผ่านกรวยตะแกรงเพื่อป้องกันสิ่งปลอมปน และจะต้องควบคุมปริมาตรของน้ำซีอิ๊วให้ได้มาตรฐานที่กำหนดไว้

## มิโสะ

### การเตรียมวัตถุดิบ

#### 1. การคัดเลือกถั่วเหลือง และข้าวเจ้า

1.1 พันธุ์ถั่วเหลืองที่ใช้ไม่มีตาของถั่วสีดำ

1.2 ข้าวเจ้าและถั่วเหลืองที่ใช้ต้องมีสิ่งปลอมปนต่ำ เช่น เศษหิน ดิน ทราย โลหะต่างๆ เพราะจะมีผลต่อการผลิต โดยเฉพาะเครื่องจักร และยังเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค

#### 2. การเตรียมถั่วเหลือง : ถั่วเหลืองที่ผ่านการคัดเลือกแล้วจะต้องล้างน้ำ แล้วค่อยแช่ไว้ในน้ำเพื่อทำให้ถั่วเหลืองพองตัว

##### 2.1 วิธีการล้างถั่วเหลือง

- นำถั่วเหลืองที่ซังน้ำหนักตามสูตรที่เตรียมไว้แล้วใส่ถังล้างถั่ว
- เติมน้ำให้ไหลล้นออกมาเพื่อให้ ถั่วลอยซึ่งไม่มีคุณภาพ เมล็ดหญ้าที่ติดมา
- ใช้ขู่กึ่งซังถั่วถ่ายไปอีกถังเพื่อล้างน้ำอีก 2 น้ำ

##### 2.2 วิธีการแช่ถั่วเหลือง

- ถั่วเหลืองที่ผ่านการล้างแล้วนำมาแช่น้ำทิ้งไว้ประมาณ 4-6 ชั่วโมง เพราะจะทำให้ถั่วหนึ่งง่ายขึ้น แต่ถั่วแช่นานเกินไปจะทำให้ถั่วเน่าโดยสังเกตจาก pH จะต่ำและมีกลิ่นเหม็นเปรี้ยว เนื่องจากจุลินทรีย์ได้สร้างกรด

##### 2.3 วิธีการนึ่งถั่วเหลือง

- นำถั่วเหลืองที่ผ่านการแช่แล้วลงหม้อนึ่งแล้วเติมน้ำพอปรึ่มๆ
- ไล่ไอน้ำออกจากหม้อ โดยเปิดวาล์วที่ก้นหม้อ
- ปิดฝาหม้อนึ่ง
- เปิดไอน้ำเข้าหม้อหนึ่งจนความดันในหม้อหนึ่งได้  $1.4 \text{ kg/cm}^2$  เริ่มจับเวลา 20 นาที
- ปิด ไอน้ำแล้วเปิดวาล์วไล่ไอน้ำออกจนความดันได้  $0 \text{ kg/cm}^2$  แล้วจึงเปิดวาล์วให้น้ำในหม้อหนึ่งไหลออกจนหมดแล้วจึงเปิดฝาหม้อเทลงรางเพื่อผ่านความเย็น

#### 3. การเตรียมหัวเชื้อข้าวเจ้า

- นำข้าวเจ้าที่ผ่านการคัดแล้วซังน้ำหนักตามสูตรที่เตรียมไว้แล้วมาบรรจุลงในหม้อหนึ่งเปิดน้ำท่วมข้าว แล้วกวนเพื่อให้สิ่งปลอมปนลอยออกมา จากนั้นเปิดน้ำทิ้งที่วาล์วที่ก้นหม้อ



- ปิดวาล์วที่ก้นหม้อ เติมน้ำอีกจนท่วมข้าวแช่ทิ้งไว้ 4 ชั่วโมง จากนั้นเปิดน้ำทิ้งที่วาล์วที่ก้นหม้อ
- ปิดวาล์วที่ก้นหม้อ เติมน้ำตามสูตรที่เตรียมไว้ ซึ่งขึ้นอยู่กับปริมาณข้าวเจ้าที่เตรียมไว้
- เปิดไอน้ำให้ท่วมหม้อ แล้วปรับวาล์วไอน้ำลงครึ่งรอบ จับเวลาในการนึ่ง 1 ชั่วโมง
- นำข้าวที่นึ่งเสร็จแล้วมาบีบขณะที่ยังร้อนจะบีบให้เป็นเม็ดได้ง่าย
- รอให้ข้าวเย็นลงประมาณ 37 องศาเซลเซียส จึงโรยเชื้อ (*Aspergillus oryzae*) 13 g
- จากนั้นนำไปใส่ตะแกรงเกลี่ยให้กระจาย แล้วนำไปเป่าลมร้อนเพื่อไล่ความชื้นที่อุณหภูมิ 40-45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน

#### 4. การเตรียมการหมักมิโสะ

- นำหัวเชื้อ (ข้าวเจ้าที่ผ่านการเพาะเชื้อแล้ว) มาผสมกับเกลือ
- นำถั่วเหลืองที่นึ่งแล้วลงมาผสม
- นำไปบดอย่างหยาบเพื่อให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน
- นำมิโสะที่ได้ไปหมักในถังหมักและต้องกดมิโสะให้แน่นถึง ซึ่งกันถังได้โรยเกลือไว้แล้ว
- โรยเกลือที่ผิวหน้ามิโสะก่อนคลุมด้วยพลาสติก
- นำก้อนหินมาทับ แล้วคลุมด้วยผ้าใบรัดสายรัดให้แน่น หมักทิ้งไว้ 2 เดือน

หมายเหตุ : เกลือที่โรยกันถังหมัก และที่โรยปิดผิวหน้ามิโสะจะต้องมาจาก 100 kg ที่นำมาผสมกับหัวเชื้อ โดยตัดแบ่งออกมาต่างหาก

#### 5. การบรรจุ

- นำมิโสะที่หมักได้ไปบดที่เครื่องบดอย่างละเอียดแล้วส่งต่อไปยังห้องบรรจุ
- การบรรจุจะต้องคูนน้ำหนัก แล้วปิดผนึกให้เรียบร้อย



## หลักเกณฑ์และวิธีการที่ดีในการผลิตซีอิ๊ว

### 1. อาคารสถานที่ผลิต

การจัดสถานที่ผลิต จะต้องมีความเหมาะสมกับการปฏิบัติงาน ทั้งนี้ต้องมีอาคารผลิตแยกเป็นสัดส่วนและมีบริเวณหมักซีอิ๊วแยกจากบริเวณผลิตส่วนอื่นๆ อาคารผลิตต้องรักษาให้อยู่ในสภาพที่สะอาด ไม่ชำรุด สามารถป้องกันการปนเปื้อนได้

### 2. ลักษณะของอาคารผลิต

2.1 อาคารผลิตต้องมีฝาผนัง โดยรอบเว้นแต่บริเวณที่ใช้หมักวัตถุดิบสำหรับการผลิตซีอิ๊วอาจอยู่นอกอาคารได้ แต่ทั้งนี้ต้องมีฝาปิดบ่อหมักนั้นๆ เพื่อสามารถป้องกันการปนเปื้อนจากภายนอกได้

2.2 ห้องและบริเวณต่างๆ ในอาคารผลิตต้องมีพื้น ฝาผนัง เพดานที่ทำด้วยวัสดุถาวรและเรียบทำความสะอาดง่าย

2.3 ห้องหรือบริเวณล้างภาชนะบรรจุอาจอยู่ภายในหรือภายนอกอาคารผลิตหากอยู่ภายในอาคารผลิตจะต้องกันแยกเป็นสัดส่วนจากบริเวณผลิตอื่นๆ และมีระดับพื้นลาดเอียงพอที่น้ำที่ใช้ล้างไหลสู่ทางระบายน้ำได้สะดวกหรืออาจปรับพื้นบริเวณนี้ให้มีระดับต่ำกว่าระดับพื้นปกติทั่วไป เพื่อมิให้น้ำขังอยู่ในบริเวณผลิตอื่นๆ

2.4 ห้องสำหรับเตรียมเชื้อควรเป็นห้องที่มีขนาดพอเหมาะ และป้องกันการปนเปื้อนจากจุลินทรีย์อื่นที่ไม่ต้องการ

2.5 ห้องบรรจุ จะต้องกันแยกเป็นสัดส่วนมีประตูที่เปิดแล้วสามารถปิดได้เอง โดยจับปล้นเพื่อป้องกันการปนเปื้อนได้

### 3. การออกแบบเครื่องมือเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต

ต้องออกแบบให้เหมาะสมกับจุดประสงค์การใช้ของเครื่องมือ โดยเฉพาะส่วนที่สัมผัสกับผลิตภัณฑ์โดยตรง ต้องทำจากวัสดุที่เรียบ และต้องไม่ก่อให้เกิดปฏิกิริยากับอาหารที่ผลิตจนอาจเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค สามารถทำความสะอาดได้ง่าย

3.1 ผิวด้านในของภาชนะสำหรับ หมัก ต้ม หรือผสม หรือพักผลิตภัณฑ์จะต้องใช้วัสดุทนต่อความร้อน ความเค็ม และการกัดกร่อน หากมีการบัดกรี หรือเชื่อมรอยนั้นต้องเรียบ

เพื่อป้องกันการสะสมของสิ่งสกปรกและจุลินทรีย์ในกรณีที่มีฝาปิดต้องออกแบบให้ลาดเอียง ไม่ให้น้ำขัง

3.2 เครื่องกรองผลิตภัณฑ์ต้องมีสภาพเหมาะสมกับการใช้งานและง่ายต่อการถอดหรือเปลี่ยนเพื่อทำความสะอาด ขนาดของไส้กรองหรือแผ่นกรองพอเหมาะวัสดุ หรือสารที่ใช้กรอง ต้องสะอาดไม่ก่อให้เกิดปฏิกิริยากับอาหาร ที่ผลิตจนอาจเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค

3.3 เครื่องสูบ ท่อ หรือสายยาง ที่ใช้ขนถ่ายผลิตภัณฑ์ควรออกแบบให้มีข้อต่อ ข้องอ มุมหัก หรือมีส่วนที่ตันน้อยที่สุด เพื่อป้องกันการตกค้างของตะกอน หรือเป็นที่สะสมของเชื้อจุลินทรีย์ และสิ่งสกปรกอื่นๆ การใช้ระบบทำความสะอาดแบบ clean-in-place ควรตรวจสอบความเข้มข้นของสารทำความสะอาดที่ใช้ และการตกค้างของสารนั้นโดยสม่ำเสมอ

4 การติดตั้ง เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์การผลิต ต้องติดตั้งในตำแหน่งที่เหมาะสม

4.1 สะดวกต่อการปฏิบัติงานและง่ายต่อการทำความสะอาด และเป็นไปตามสายงานการผลิต

4.2 พื้นที่ในการปฏิบัติงาน และติดตั้งเครื่องจักรต้องมีพื้นที่ไม่น้อยกว่า 3 ตารางเมตรต่อคนงาน 1 คน

4.3 ไม่เป็นแหล่งสะสม หรือแพร่พันธุ์ของแมลงและสัตว์อื่นๆ ได้

5 การทำความสะอาดเครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์การผลิต

5.1 เครื่องมือ เครื่องจักร ที่ใช้ในการผลิตและสัมผัส โดยตรงกับผลิตภัณฑ์ก่อนและหลังการผลิตทุกครั้งจะต้องถอดชิ้นส่วนออกมาทำความสะอาด และฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ตามวิธีที่เหมาะสม

5.2 ท่อหรือสายยางที่ใช้ขนถ่ายผลิตภัณฑ์จะต้องนำมาทำความสะอาดก่อน และหลังการผลิตทุกครั้ง และควรซ่อมหรือเปลี่ยน หากพบว่าชำรุดหรือหมดอายุการใช้งาน

5.3 การรักษาเครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์การผลิตที่ทำความสะอาดแล้วต้องรักษาให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสม สามารถป้องกันการปนเปื้อนได้เพียงพอจนถึงเวลาใช้งาน

5.4 สารที่ใช้ทำความสะอาดควรอยู่ในภาชนะบรรจุเดิมที่มีฉลาก และให้แยกเก็บออกจากบริเวณผลิตโดยเด็ดขาด

5.5 อุปกรณ์ทำความสะอาด เช่น แปรง สายยาง ต้องเก็บในที่ที่เหมาะสม และไม่วางบนพื้นโดยตรง เพื่อป้องกันการปนเปื้อน

5.6 การทำความสะอาดภาชนะบรรจุหรืออุปกรณ์ เช่น ถังหมัก ถังพัก ถังตกตะกอน ถังผสม ต้องมีวิธีการและอุปกรณ์ ที่เหมาะสม สำหรับปฏิบัติงานนั้นๆ โดยเฉพาะ

## 6 การควบคุมวัตถุดิบ

6.1 น้ำที่ใช้ในการผลิตต้องเป็นน้ำสะอาดที่มีคุณภาพหรือมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท และต้องมีการตรวจวิเคราะห์คุณภาพมาตรฐานด้านฟอสฟอรัส เกลือ และจุลชีววิทยา อย่างน้อยปีละ 1 ครั้งและเก็บรักษาน้ำที่การตรวจวิเคราะห์ไว้

6.2 วัตถุดิบอื่นๆที่ใช้ในการผลิต เช่น ถั่วเหลือง แป้งสาลี รำข้าวสาลี เกล็ด จะต้องสะอาด มีการคัดคุณภาพก่อนนำมาใช้ทุกครั้ง

6.3 สถานที่เก็บวัตถุดิบ จะต้องสะอาด มีแสงสว่างและการระบายอากาศที่ดีพอ สามารถป้องกันสัตว์และแมลงได้ และแยกออกจากบริเวณผลิตอื่นๆ เช่น บริเวณล้างขวด บริเวณบรรจุ เป็นต้น

6.4 จะต้องแบ่งแยกเก็บวัตถุดิบแต่ละชนิดให้เป็นสัดส่วน โดยมีชั้นหรือยกพื้นสูง 8 นิ้ว สำหรับรองรับวัตถุดิบและมีช่องว่างไว้เพื่อการระบายอากาศและรักษาความสะอาดได้ทั่วถึง พร้อมทั้งมีป้ายระบุรายละเอียดชื่อวัตถุดิบ วันเดือนปีที่เก็บ ปริมาณที่มีอยู่เพื่อจะได้นำวัตถุดิบที่เก็บไปใช้ตามลำดับก่อนหลัง และมีการบันทึกการนำวัตถุดิบไปใช้ทุกครั้ง

## 7 การควบคุมกระบวนการผลิต

### 7.1 ภาชนะบรรจุและฝาปิดภาชนะ

- ต้องทำจากวัสดุไม่เป็นพิษ เก็บรักษาในที่ไม่เกิดการปนเปื้อนจากเชื้อจุลินทรีย์ ฝุ่น ละออง ตลอดจนแมลง หนู หรือสัตว์อื่น เช่น เก็บในถุงพลาสติก หรือกล่องกระดาษที่ปิดสนิท เป็นต้น วางบนชั้นหรือยกพื้น ทั้งนี้ต้องมีการตรวจสอบและทำความสะอาดโดยวิธีที่เหมาะสมก่อนนำมาใช้
- ภาชนะบรรจุที่ใช้หลายครั้ง จะต้องมีการตรวจสอบก่อนการทำความสะอาด รวมทั้งคัดแยกภาชนะบรรจุที่แตกร้าว หรือบิ่น หรือสิ่งแปลกปลอมที่ล้างไม่ออก และ

มีการทำความสะอาดเป็นพิเศษสำหรับขวดที่ปนเปื้อนมากหรือทำความสะอาดยาก สำหรับภาชนะบรรจุใหม่ การล้างหรือทำความสะอาดตามจำเป็น เช่น ล้างด้วยน้ำสะอาดก่อนใช้บรรจุ รวมทั้งตรวจสอบคำหนึหรือสิ่งแปลกปลอมตามความจำเป็น

■ ควรตรวจสอบความสะอาดของขวดภาชนะบรรจุ โดยสุ่มตัวอย่างในจำนวนเพียงพอ แล้วใช้สารละลาย methylene blue เติลงในขวดที่ทดสอบโดยให้มีผิวด้านในของขวดสัมผัสกับสารอย่างทั่วถึง เติสารละลาย methylene blue ออกแล้วล้างด้วยน้ำสะอาด หากพบคราบรอยเปื้อนสีน้ำเงินปรากฏอยู่ที่ผิวหน้าของขวด แสดงว่าอาจมีเชื้อรา หรือสิ่งสกปรกหลงเหลืออยู่

■ ภาชนะบรรจุที่ล้างทำความสะอาดแล้ว ควรทำลายหรือยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์โดยวิธีการที่เหมาะสม เช่น การใช้ความร้อนเป่าหรืออบ

■ ภาชนะบรรจุก่อนที่จะนำไปใช้บรรจุต้องตรวจสอบความสะอาด สิ่งแปลกปลอมต่างๆ สารทำความสะอาดที่อาจหลงเหลืออยู่รวม ทั้งคัดภาชนะบรรจุที่แตกร้าวออกโดยวิธีตรวจพินิจ ทั้งนี้จะต้องจัดบริเวณตรวจสอบให้เหมาะสมและมีแสงสว่างเพียงพอ

## 7.2 การปรุงผสม

- มีการชั่ง ตวง วัด วัตถุดิบและวัตถุดิบปรุงแต่งอื่นๆตามส่วนผสมที่กำหนดไว้ทุกครั้งของการผลิต เพื่อจะได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพมาตรฐานสม่ำเสมอ
- การปรุงผสมแต่ละครั้งจะต้องมีการปรับความเข้มข้น สี ความเค็ม กลิ่น ให้ได้คุณภาพสม่ำเสมอตามที่กำหนด
- มีการวัดความเค็มของผลิตภัณฑ์ทุกครั้งที่ปรุงผสม
- ต้องผ่านความร้อนเพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ และช่วยให้สารแขวนลอยรวมตัวกันเพื่อง่ายแก่การกรอง

## 7.3 การกรอง

ต้องใช้เครื่องกรอง หรือใช้สารช่วยกรองที่เหมาะสม

## 7.4 การบรรจุ



- การบรรจุผลิตภัณฑ์ในขวดแก้ว โดยเครื่องบรรจุอัตโนมัติจะต้องมีแผ่นพลาสติกหรือวัสดุอื่นที่เหมาะสม เพื่อใช้กันเศษแก้วที่อาจแตกกระเด็นลงในขวด ในสายงานการผลิตก่อนและหลังการบรรจุ
- กรณีที่บรรจุโดยเครื่องบรรจุอัตโนมัติ การขนถ่ายผลิตภัณฑ์ลงในเครื่องบรรจุชนิดนี้จะต้องระมัดระวังในการปนเปื้อน
- การปิดฝาหรือปิดผนึกภาชนะบรรจุ ต้องมีการตรวจสอบภาชนะที่บรรจุผลิตภัณฑ์นั้นด้วยตาเปล่าอีกครั้ง เพื่อให้มั่นใจว่าผลิตภัณฑ์นั้นมีการปิดผนึกฝาอย่างเรียบร้อย ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนกับผลิตภัณฑ์ มีรหัสแสดงรุ่นการผลิต และฉลากที่สมบูรณ์ตามที่กฎหมายกำหนด
- ผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในภาชนะบรรจุที่ไม่สมบูรณ์ ต้องคัดออกไป หรือนำไปผ่านกรรมวิธีใหม่

#### 7.5 การตรวจวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป

ผู้ผลิตต้องจัดให้มีการตรวจวิเคราะห์ คุณภาพ มาตรฐาน ของผลิตภัณฑ์ อย่างน้อย 6 เดือนต่อครั้ง โดยวิธีการและห้องปฏิบัติการที่เชื่อถือได้

จุดข้อบกพร่องของโรงงานที่ควรปรับปรุงเพื่อให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์วิธีการผลิตซีอี ว และ มิโตะ

#### 1. ลักษณะอาคารผลิต

- มีการวางท่อน้ำลงในทางระบายน้ำทำให้การทำความสะอาดเป็นไปได้ด้วยความลำบาก และมีน้ำขัง
- ควรมีการทำความสะอาดเพดานเพราะมีใยแมงมุม ฝุ่น รังนก
- พื้น ผนังควรจะเป็นเรียบเป็นระนาบเดียวกันเพราะทำความสะอาดยาก และเป็นแหล่งสะสมเชื้อโรค

#### 2. การออกแบบเครื่องมือเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต

- ลักษณะของหม้อหนึ่งความดันมีตะเข็บมาก ทำให้การทำความสะอาดเป็นไปได้ยาก ซึ่งควรจะเป็นผิวเรียบ และการทาสีที่หม้อหนึ่ง และเครื่องคั่วข้าวสาลีนั้นไม่เหมาะสมเพราะสีเมื่อโดนความร้อนจะร้อนใหม่ออกมาซึ่งหล่นปนไปกับอาหาร
- ในการผสมข้าวเจ้ากับถั่วเหลืองเพื่อทำมิโสะ ควรจะเลือกใช้พลาสติกที่ทำจากพลาสติก เพราะจะไม่ขูดพื้นผิวที่ผสม และบริเวณพื้นผิวที่ผสมควรเคลือบพลาสติก เพื่อป้องกันปูนที่อาจแตกร้าวตกลงไปผสมกับอาหาร
- ท่อส่งน้ำซีอิ๊ว เครื่องกรองควรจะมีการตรวจเช็คการทำความสะอาดอยู่เสมอ

### 3. การควบคุมวัตถุดิบ

- การคัดพันธุ์ของถั่วเหลืองต้องเป็นพันธุ์ที่ไขมันต่ำจริงๆ เพราะมีผลกับคุณภาพซีอิ๊ว และมิโสะ เพราะไขมันเป็นตัวทำให้เกิดกลิ่นหืน และเป็นตัวทำลายของพิษแอลฟาที่ออกซิน
- การล้างถั่วพยายามล้างสิ่งปลอมปนให้เหลือน้อยที่สุด
- การแช่ถั่วที่นานเกิน 7-8 ชั่วโมงจะมีผลต่อคุณภาพของซีอิ๊ว และมิโสะ

### 4. การควบคุมกระบวนการผลิต

- ต้องระวังเรื่องการนึ่งถั่วเหลืองให้สุกพอดีเพราะมีผลกับคุณภาพผลิตภัณฑ์รวมถึงการคั่วข้าวสาลีด้วย
- ในการผสมถั่วเหลืองกับข้าวสาลีคั่วที่ผ่านการบดแล้วจะต้องเซตเครื่องให้มีการผสมเป็นไปตามสูตร และให้ได้คุณภาพการผสมตามที่กำหนด
- ควรมีบันทึกการตรวจสอบการผลิตตั้งแต่ต้นจนได้เป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นจริงเพราะเมื่อเกิดข้อบกพร่องในการผลิตจะได้แก้ไขได้ถูกจุด
- ควรมีการอบรมพนักงานถึงการผลิตที่ถูกต้อง และปลอดภัยและมีการตรวจสอบการทำงานด้วย