



ลักษณะทั่วไปและกรรมวิธีการผลิตแป้งสาลี

แป้งสาลี (Wheat Flour) เป็นแป้งที่ได้จากการโม่ข้าวสาลี (wheat) และมีคุณสมบัติพิเศษแตกต่างจากแป้งอื่น ๆ ที่มีในบ้านเรา เช่น แป้งข้าวเจ้า หรือแป้งข้าวเหนียว กล่าวคือ แป้งสาลีเมื่อผสมกับน้ำจะไค้ก้อนแป้งมีลักษณะเหนียวและยืดหยุ่นได้ เรียกก้อนแป้งนี้ว่า โด (Dough) ซึ่งเมื่อเราล้างเอาแป้งออกสิ่งเหนียว ๆ ยืดหยุ่นที่เหลืออยู่นั้นเราเรียกว่า กลูเต็น (Gluten) ซึ่งประกอบไปด้วยโปรตีน 2 ชนิดคือ

-Glutenin

-Gliadin

ส่วนของ Glutenin จะทำให้ก้อนโด (Dough) มีกำลังพอที่จะอุมแกสไว้ได้ และทำให้เกิดโครงสร้างในขนม ส่วน Gliadin จะให้ลักษณะการยืดหยุ่นและมีการขยายตัวของ Gluten จากคุณลักษณะพิเศษอันนี้ซึ่งในแป้งชนิดอื่นไม่มีทำให้แป้งสาลีเหมาะที่จะใช้ในการทำผลิตภัณฑ์ที่แป้งคองฟู เช่น ขนมปัง ขนมเค้ก ขนมอบอื่น ๆ ตลอดจนใช้ในการทำขนมและขนมต่าง ๆ ได้อีกด้วย

วัตถุประสงค์ที่ใช้ในการผลิตแป้งสาลีก็คือ ข้าวสาลี ซึ่งข้าวสาลีนี้มีชื่อเรียกทางวิทยาศาสตร์ว่า Triticum มีหลายชนิดได้แก่

Triticum vulgare

Triticum durum

Triticum compactum

Triticum turgigum

ประเทศที่ปลูกข้าวสาลีมาก ได้แก่ รัสเซีย สหรัฐอเมริกา คานาดา ออสเตรเลีย อาเจนตินา สาธารณรัฐประชาชนจีน อินเดีย และฝรั่งเศส เป็นต้น ถ้าแบ่งชนิดของข้าวสาลีอย่างกว้าง ๆ จะแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ

1. ข้าวสาลีชนิดแข็ง (Hard Wheat)
2. ข้าวสาลีชนิดอ่อน (Soft Wheat)

ในปัจจุบันประเทศไทยสั่งข้าวสาลีเข้ามาจากประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศออสเตรเลียเป็นส่วนใหญ่ ข้าวสาลีที่สั่งเข้ามาก็มีทั้งข้าวสาลีชนิดแข็งและข้าวสาลีชนิดอ่อน ซึ่งแต่ละชนิดก็จะมีหลายพันธุ์ขึ้นอยู่กับเปอร์เซ็นต์ของโปรตีนที่มีอยู่ในข้าวสาลีนั้น ตัวอย่างของพันธุ์ข้าวสาลีที่สั่งเข้ามาในประเทศไทยมีดังนี้

- สั่งจากสหรัฐอเมริกา ข้าวสาลีชนิดแข็งได้แก่ DNS (Dard Northern Spring)
HRW (Hard Red Winter)
ข้าวสาลีชนิดอ่อนได้แก่ PW (Western White)
- สั่งจากออสเตรเลีย ข้าวสาลีชนิดแข็งได้แก่ Australian Hard
ข้าวสาลีชนิดอ่อนได้แก่ ASW (Australian Standard White)

ข้าวสาลีที่ผ่านขบวนการโม่ (Milling) ที่ถูกต้องแล้วจะได้เป็นแป้งสาลี ซึ่งถ้านำเอาข้าวสาลีชนิดแข็งมาโม่ก็จะได้แป้งสาลีชนิดแข็ง (Hard Flour) หรือบางครั้งเรียกว่าแป้งขนมปัง (Bread Flour) ถ้านำข้าวสาลีชนิดอ่อนมาโม่ก็จะได้แป้งสาลีชนิดอ่อน (Soft Flour) หรือบางครั้งเรียกว่าแป้งเค้ก (Cake Flour) แต่ถ้านำข้าวสาลีทั้งชนิดแข็งและชนิดอ่อนมาผสมกันแล้วโม่ก็จะได้เป็นแป้งสาลีกลางอ่อน กลางแข็ง ซึ่งเรียกว่าแป้งเอนกประสงค์ (All Purpose) แป้งสาลีที่กล่าวมาแล้วทั้ง 3 ชนิดจะนำมาใช้ในการทำผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างกันดังนี้

1. แป้งสาลีชนิดแข็งหรือแป้งขนมปัง (Hard or Bread Flour)

แป้งสาลีชนิดนี้จะมีเปอร์เซ็นต์โปรตีนในแป้งประมาณ 13 - 14.8 % เหมาะสำหรับการทำผลิตภัณฑ์ที่มีความเหนียวเป็นพิเศษ เช่น ใช้ทำขนมปังต่าง ๆ ได้แก่ ขนมปังแซนวิช ขนมปังแถว ขนมปังหวาน ฯลฯ ใช้ทำเคนสเพลสที่ พัพเพลสที่ ปาท่องโก๋ บะหมี่ บะหมี่กึ่งสำเร็จรูป เป็นต้น

2. แป้งสาลีชนิดอ่อนหรือแป้งเค้ก (Soft or Cake Flour)

แป้งสาลีชนิดนี้จะมีเปอร์เซ็นต์โปรตีนในแป้งประมาณ 8.5 - 9.5 %
เหมาะสำหรับใช้ทำผลิตภัณฑ์ที่มีความเหนียวน้อย เช่น ใช้ทำขนมเค้กทุกชนิด แยมโรล
คุกกี้ ปุยฝ้าย ขนมไข่ ซาลาเปา เป็นต้น

3. แป้งสาลีอเนกประสงค์ (All Purpose)

แป้งสาลีชนิดนี้จะมีเปอร์เซ็นต์โปรตีนในแป้งประมาณ 9 - 11 %
เหมาะสำหรับใช้ทำผลิตภัณฑ์ที่มีความเหนียวปานกลาง เช่น ทำขนมปัง โคนัท ปาท่องโก๋
บิสกิต แครกเกอร์ คุกกี้ ขนมเปียะ ขนมไข่ โรตีสี เวเฟอร์ ซาลาเปา เป็นต้น

ปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต

วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตแป้งสาลีได้แก่ข้าวสาลี ซึ่งโดยปกติแล้วเมื่อนำข้าวสาลี
100 กิโลกรัมมาไม่จะได้เป็นแป้งสาลีโดยเฉลี่ย 73 กิโลกรัม (อาจจะมากหรือน้อย
กว่านี้เล็กน้อยซึ่งขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของเครื่องจักรที่ใช้ทำการไม่ข้าวสาลี) สำหรับ
ข้าวสาลีที่ใช้นี้จำเป็นต้องสั่งเข้ามาจากต่างประเทศทั้งสิ้น เนื่องจากประเทศไทยเรายัง
ไม่สามารถปลูกข้าวสาลีที่มีคุณภาพดีพอได้ ปริมาณของข้าวสาลีและประเทศที่นำเข้า
ได้แสดงไว้ดังตารางต่อไปนี้

ต้นทุนการผลิต

ต้นทุนในการผลิตแป้งสาลี มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ประเภทของต้นทุน	ประมาณร้อยละ ของต้นทุนทั้งหมด
ต้นทุนวัตถุดิบ (ข้าวสาลี)	85.0 %
ต้นทุนค่าเสียหายโรงงาน (ค่าใช้จ่ายโรงงาน)	7.5 %
ค่าจ้างแรงงาน	1.0 %
ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ	6.5 %
รวม	100.0 %

ที่มา : จากบริษัทผู้ผลิต

การผลิตแป้งสาลี

กรรมวิธีในการผลิตแป้งสาลีแบ่งออกได้เป็นขั้นตอนต่าง ๆ 5 ขั้นตอนดังนี้

1. การเก็บข้าวสาลี (Wheat Storage)
2. การทำความสะอาดข้าวสาลีและการทำให้ข้าวสาลีอ่อนตัว โดยการ
พ่นน้ำเข้าไป (Wheat Cleaning and Tempering)
3. การโม่ข้าวสาลี (Flour Milling)
4. การเติมสารเพื่อปรับปรุงคุณภาพของแป้งสาลีให้ดีขึ้น (Enriching)
5. การบรรจุ (Packing)

1. การเก็บข้าวสาลี

ข้าวสาลีที่ส่งมายังประเทศไทยจะบรรจุมาทางเรือและถูกถ่ายเข้าเก็บไว้ในไซโลซึ่งการเก็บจะแยกเก็บตามชนิดของข้าวสาลี ข้าวสาลีที่เก็บไว้ในไซโลนี้สามารถเก็บได้นานเป็นปีแต่ต้องคอยตรวจสอบเป็นครั้งคราว หากมีตัวมอดหรือแมลงเกิดขึ้นต้องทำการ

ฆ่ามอดและแมลงโดยวิธีกรรมใช้น้ำยาเคมีฉีดเข้าไปในไซโล (Fumigation)

2. การทำความสะอาดข้าวสาลีและการทำให้ข้าวสาลีอ่อนตัวโดยการพ่นน้ำเข้าไป
ข้าวสาลีที่รับเข้าสู่ไซลอนั้น จะมีสิ่งแปลกปลอมหลายประเภทติดเข้ามา เช่น
- อีฐ หิน เศษไม้ ชิ่งข้าวสาลี
 - พันธุ์ข้าวชนิดอื่น เช่น ข้าวโอ๊ต ข้าวบาเลย์
 - พวกฝุ่น และข้าวแตกหัก เป็นต้น

ก่อนจะทำการโมข้าวสาลีต้องทำความสะอาดข้าวสาลีก่อนเพื่อกำจัดสิ่งแปลก
ปลอมเหล่านี้ เพราะถ้าโมข้าวสาลีที่ยังมีสิ่งแปลกปลอมอยู่จะทำให้เครื่องจักรในการโม
เช่น ลูกกลิ้ง (Roller) เสียหายได้ นอกจากนั้นแป้งที่โมออกมาจะมีคุณภาพที่ไม่ดี

กรรมวิธีในการทำความสะอาดข้าวสาลีมีดังนี้ ข้าวสาลีจากไซโลจะถูกลำเลียง
สู่ถังเก็บข้าวสกปรก (Dirty Wheat Bin) ถังเก็บข้าวสกปรกนี้จะมีหลายถังเพื่อประโยชน์
ในการผสมข้าวต่างชนิดกันในอัตราส่วนตามต้องการ เมื่อจะทำความสะอาดข้าวสาลีก็
ปล่อยข้าวสาลีจากถังเก็บข้าวสกปรก ผ่านเครื่อง Rotary Measurer เพื่อปรับ
ปริมาณของข้าวแต่ละชนิดให้ออกมามากน้อยตามต้องการ แล้วแต่สูตรในการโมแป้งชนิด
นั้น ๆ ว่าจะใช้ข้าวอะไร ปริมาณเท่าไร จากนั้นข้าวสาลีจะถูกส่งไปยังถังพักข้าว (Hopper)
และทำการชั่งน้ำหนักข้าวสาลีเพื่อนำน้ำหนักนี้ไปคำนวณหาปริมาณน้ำที่ควรเติมในช่วงของ
การ Tempering เมื่อชั่งน้ำหนักแล้วข้าวสาลีจะถูกทำความสะอาดโดยทำการ

- แยกเศษหิน เศษไม้ออกจากข้าวสาลีโดยใช้ตะแกรงร่อน
(Reciprocating Screen)
- แยกฝุ่นและเศษผงโดยใช้ลมเป่าเข้าไป (Aspirator)
- แยกพันธุ์ข้าวชนิดอื่นที่ไม่ใช่ข้าวสาลี เช่น ข้าวโอ๊ต ข้าวบาเลย์ ออก
โดยใช้เครื่อง Disc Separator
- แยกสิ่งสกปรกและ เปลือกข้าวสาลีที่ยังหลงเหลืออยู่ โดยใช้เครื่อง
Scourer
- แยกเศษเหล็กที่ติดอยู่ในข้าวสาลีออกโดยใช้เครื่อง Magnetic
Separator

ข้าวสาลีที่ผ่านขบวนการเหล่านี้แล้วเป็นข้าวสาลีที่สะอาดจะถูกส่งไปทำการ Tempering คือ การทำให้ข้าวสาลีอ่อนตัว โดยการเติมน้ำเข้าไปเพื่อปรับความชื้นของข้าวสาลีให้ได้ตามต้องการ ระยะเวลาที่ใช้ในการ Tempering ประมาณ 16 - 24 ชั่วโมง ข้าวสาลีที่ผ่านการ Tempering แล้ว จะถูกส่งไปยังเครื่อง Entoletor Aspirator เพื่อกำจัดแมลงที่ยังหลงเหลืออยู่ในข้าวสาลี หลังจากนั้นก็จะส่งข้าวสาลีที่ได้ไปทำการโม่ต่อไป

3. การโม่ข้าวสาลี

ในการโม่ข้าวสาลีจะประกอบไปด้วยเครื่องจักรที่สำคัญ ๆ ดังนี้

- Roller Mills
- Sifters
- Purifiers

- Roller Mills เป็นลูกกลิ้งที่ใช้ในการโม่ข้าวสาลีเพื่อสกัดเอาแป้ง (ส่วนที่เป็น Endosperm,) และรำออกจากกัน โดยลูกกลิ้งจะแบ่งออกเป็น 2 ระบบ คือ Breaking System และ Reduction System

Breaking System จะทำการฉีกข้าวสาลีให้ผิวของข้าวสาลีเปิดออก ส่วน Reduction System จะทำการบดข้าวสาลีที่ถูกฉีกเปิดผิวออกให้มีขนาดเล็กลง

- Sifters เป็นตะแกรงที่ใช้ร่อนข้าวสาลีที่ถูกโม่แล้วออกมา sifter นี้จะมีอยู่ด้วยกันหลายชุด แต่ละชุดจะมีขนาดของรูตะแกรงร่อนต่างกัน เพื่อทำการแยกแป้งสาลีที่มีขนาดต่าง ๆ กัน

- Purifiers เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการแยกแป้งและรำที่มีขนาดเท่ากัน ซึ่ง sifter ไม่สามารถแยกได้ โดยทำการใช้ลมเป่าผ่านตะแกรงขึ้นไปก็จะสามารถแยกแป้งออกมาจากรำได้

ขั้นตอนในการโม่ข้าวสาลีจะเป็นดังนี้ ข้าวสาลีจะถูกส่งไปโม่ที่ Breaking System ผ่าน Sifter และลดขนาดที่ Reduction System หลังจากนั้น ก็จะถูกส่งไปทำการแยกแป้งและรำออกจากกันโดยใช้เครื่อง Purifier จากนั้นจึงส่งรำไปเก็บยัง

โกดังว่า ส่วนแบ่งที่ได้จะถูกส่งไปยังถึงเก็บแบ่งเพื่อรอคอยการเติมสาร เพื่อปรับปรุงคุณภาพของแบ่งสาธิตต่อไป

4. การเติมสารเพื่อปรับปรุงคุณภาพของแบ่งสาธิตให้ดีขึ้น

แบ่งสาธิตที่ได้จากการโม้แล้ว จะต้องมีสารเติมเพื่อปรับปรุงคุณภาพของแบ่งสาธิตให้ดีขึ้น สารที่จะเติมมีหลายชนิดได้แก่

- สารที่ใช้เติมเพื่อช่วยเพิ่มคุณสมบัติในการทำขนมปัง ได้แก่

Protassium Bromate, Ammonium Persulphate, Ascorbic Acid เป็นกัน

- สารที่ใช้เติมเพื่อฟอกสีแบ่งให้ขาว ได้แก่ Benzoyl Peroxide

เป็นกัน

- สารที่ใช้เติมเพื่อเพิ่มคุณค่าทางอาหาร ได้แก่ ธาตุเหล็ก, Thiamine

(Vitamin B1), Nicotinic Acid (Vitamin B3) เป็นกัน

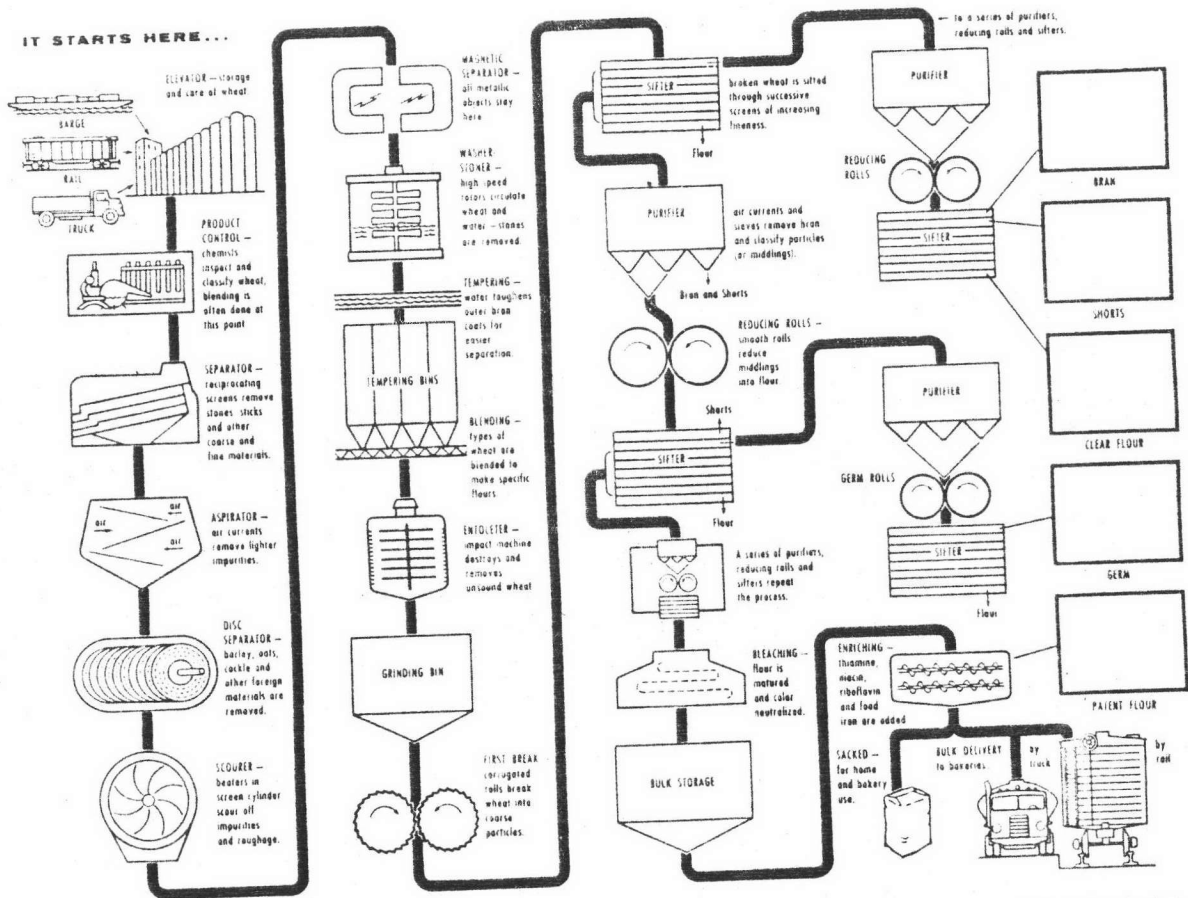
5. การบรรจุ

แบ่งสาธิตที่ทำการเติมสารเพื่อปรับปรุงคุณภาพแล้ว จะถูกส่งไปยังเครื่องบรรจุแบ่งลงถุงแบ่ง (Packing Machine) แล้วผ่านไปยังเครื่องเย็บปิดปากถุง และผ่านไปตามสายพานเข้าเก็บไว้ในโกดังเก็บแบ่งสาธิตเพื่อรอการส่งออกสู่ท้องตลาดต่อไป

สำหรับว่าข้าวสาธิตซึ่งเป็นผลพลอยได้จากการผลิตแบ่งสาธิตนั้น จะถูกส่งไปขายยังต่างประเทศ เช่น ฮองกง ญี่ปุ่น สิงคโปร์ เป็นกัน เพื่อใช้เป็นส่วนผสมในการทำอาหารสัตว์

ภาพที่ 1 แผนภาพกรรมวิธีในการผลิตแป้งสาลี

(A Simplified Diagram Showing How Flour is Milled)



BAKERY TECHNOLOGY AND ENGINEERING

Courtesy of Wheat Flour Institute

FIG. 1 A SIMPLIFIED DIAGRAM SHOWING HOW FLOUR IS MILLED.