

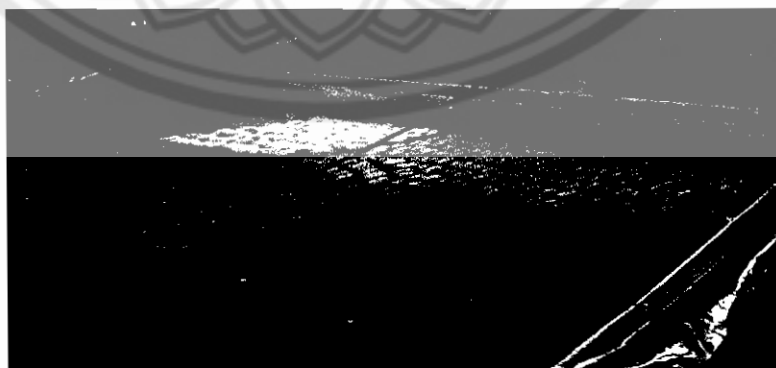
บทที่ 2

หลักการอบกล้วยตากและตู้อบกล้วยตากแบบดั้งเดิม

กล้วยตากอนามัย (Healthy Dried-Banana) เป็นผลผลิตหลักของชาวเกษตรกรจังหวัดพิษณุโลก ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปที่ควบคุมคุณภาพด้านความสะอาดได้ยาก เพราะกระบวนการผลิตมีหลายขั้นตอน อีกทั้งผู้ผลิตจำนวนมากยังไม่ใส่ใจในมาตรฐานการควบคุมคุณภาพ 100% แต่เนื่องจากผู้บริโภคในปัจจุบันคำนึงถึงคุณภาพด้านความสะอาดในอาหารมากขึ้น ทางผู้จัดทำจึงเล็งเห็นความน่าจะเป็นในการพัฒนารูปแบบขั้นตอนการผลิตด้านความสะอาด เพื่อพัฒนากล้วยตากให้เป็นสินค้าที่ได้รับการยอมรับ เพราะเป็นอาหารแปรรูปที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง รวมถึงปลอดภัยด้วยกรรมวิธีที่สะอาดได้มาตรฐาน นอกจากนี้ผู้ผลิตเองยังมีแหล่งวัตถุดิบจำนวนมากอยู่ในบริเวณพื้นที่การผลิต สะดวกต่อการจัดส่ง และไม่ต้องกังวลถึงวัตถุดิบขาดตลาด รวมถึงคัดเลือกวัตถุดิบที่มีคุณภาพได้ ในราคาถูก อีกทั้งสามารถควบคุมวัตถุดิบได้ ซึ่งรูปแบบของการอบกล้วยตาก ได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง จากการอบกล้วยตากด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Energy) พัฒนามาเป็นการอบกล้วยตากด้วยตู้อบกล้วยโดยใช้แก๊สหุงต้มเป็นพลังงานหลักในการอบ แต่ประสิทธิภาพในการอบกล้วยนั้นยังไม่ดีพอ เนื่องจากขาดระบบควบคุมอุณหภูมิ ขาดระบบตั้งเวลาในการอบกล้วย ขาดระบบเตือนเมื่อเครื่องมีปัญหา และระบบการหมุนเวียนความร้อนภายในตู้ ดังนั้นจึงได้มีการพัฒนาตู้อบกล้วยแบบดั้งเดิมให้มีประสิทธิภาพในการทำงานที่ดีขึ้น

2.1 หลักการอบกล้วยตากด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Energy) [1]

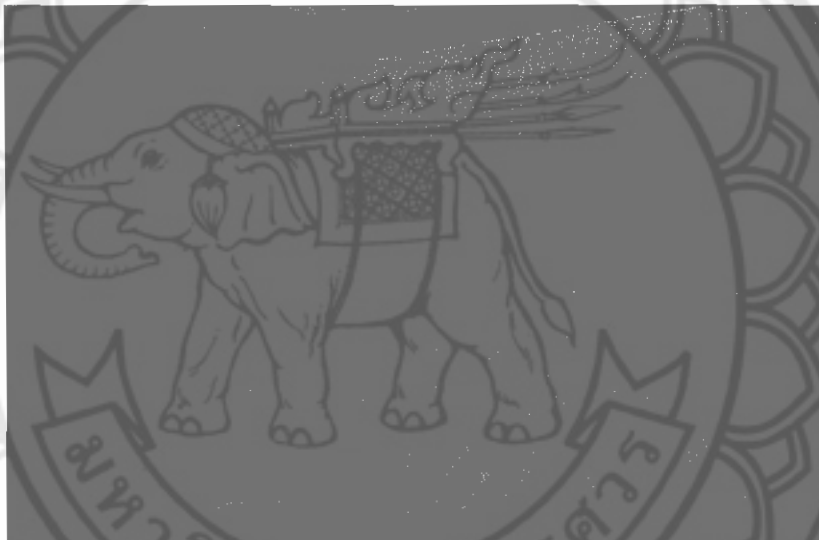
การอบกล้วยตากแบบดั้งเดิมของกลุ่มเกษตรกรวิสาหกิจชุมชนหลายแห่ง รวมถึงวิสาหกิจชุมชน กล้วยตาก อินทรีย์บ้านไร่ อ.บางระกำ จ.พิษณุโลก ได้ใช้ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Energy) และปิดคลุมด้วยแผ่นพลาสติกป้องกันฝุ่นและแมลงซึ่งเป็นการตากกล้วยด้วยวิธีธรรมชาติ



(ก)



(ข)

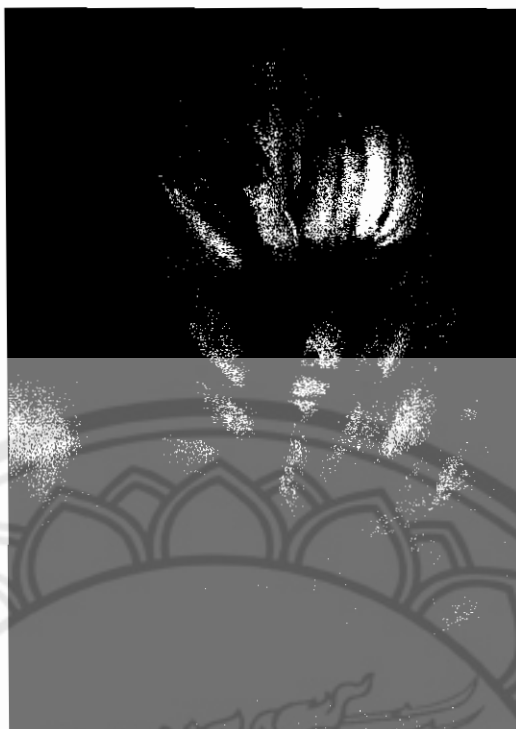


(ค)

รูปที่ 2.1 (ก), (ข) และ (ค) หลักการอบกล้วยตากด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Energy)

การตากกล้วยด้วยวิธีธรรมชาติ คือ นำกล้วยน้ำว้า พันธุ์มะลิช่อง ที่บ่มสุกได้ที่ไปตากแดด 4-5 แดด โดยตอนเช้านำมาตากแดด ตอนเย็นก็เก็บใส่ถุงไว้ ซึ่งถือว่าเป็นการหมักกล้วยให้เกิดน้ำต้อยขึ้นมา เนื้อกล้วยต้องมีความชื้นประมาณร้อยละ 18 - 25 และความชื้นในเนื้อกล้วยมีผลต่อความเหนียวของเนื้อกล้วยอีกด้วย การทำกล้วยตากสีของกล้วยตากที่ดีต้องเป็นสีน้ำตาลอ่อนที่ตรงกับความต้องการของผู้บริโภคมากที่สุด ซึ่งมีกระบวนการผลิตดังนี้

1) การคัดเลือกวัตถุดิบ โดยการคัดเลือกสายพันธุ์กล้วย จะใช้เฉพาะกล้วยน้ำว้า พันธุ์มะลิช่องล้วนๆ ซึ่งมีคุณสมบัติให้รสชาติหอมหวาน กลมกล่อม เนื้อแน่น สีเหลืองนวล เนื้อในของผลกล้วยขาว และมีขนาดของผลกล้วยมีความยาวไม่ต่ำกว่า 6.5 ซม.



รูปที่ 2.2 กล้วยน้ำว่า พันธุ์มะลิอ่อนไล่ขาว

- 2) ทำความสะอาดวัตถุดิบ โดยการฉีดล้างทำความสะอาดคราบสิ่งสกปรกที่ติดมากับผลของกล้วยน้ำว่า พันธุ์มะลิอ่อนให้สะอาด
- 3) นำกล้วยเข้าห้องบ่ม ทำการบ่มกล้วยไว้ในห้องมืด มีผ้าคลุมมิดชิด ประมาณ 120 ชั่วโมง
- 4) ปอกเปลือกกล้วย ต้องใช้มีดเสตนเลส และต้องสวมถุงมือป้องกันการปนเปื้อน
- 5) อบกล้วยด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Energy) โดยการตากแดดประมาณ 4 - 5 แดด
- 6) คัดเกรดของกล้วยตาก คือ
 - กล้วยตากเกรด A คือ กล้วยตากที่มีขนาดตั้งแต่ 7 ซม. ขึ้นไป
 - กล้วยตากเกรด B คือ กล้วยตากที่มีขนาดเล็กกว่า 7 ซม.
- 7) กดทับกล้วยให้แบน
- 8) คัดเลือกและตัดแต่งรูปทรง
- 9) บรรจุผลิตภัณฑ์ การบรรจุมีรูปแบบการบรรจุดังนี้

ตารางที่ 2.1 รูปแบบการบรรจุผลิตภัณฑ์

รูปแบบการบรรจุ	ขนาดบรรจุ	น้ำหนัก	เกรด	ราคาขายส่ง
กล่อง	10 ซอง ซองละ 1 ลูก	400 กรัม	A	70 บาท
Vaccum	4 ลูก	160 กรัม	A	28 บาท
แพ็ค	11 ลูก	350 กรัม	B	35 บาท
ถุง	25 ห่อ ห่อละ 1 กิโลกรัม	25 กิโลกรัม	B	2,500 บาท

10) รับผิดชอบให้แก่ลูกค้า ซึ่งกลุ่มเกษตรกรวิสาหกิจชุมชนกล้วยตาก อินทรีย์บ้านไร่ อ.บางระกำ จ.พิษณุโลก มีเขตการขาย 2 กลุ่มด้วยกันคือ

- จำหน่ายภายในจังหวัดโดยการจัดวางตามร้านค้าที่จำหน่ายของฝากต่าง ๆ
- จำหน่ายภายในจังหวัดใหญ่ เช่น กรุงเทพมหานคร, พัทยา (ชลบุรี), ภูเก็ต, เชียงใหม่

ซึ่งได้มีการประมาณยอดขายที่จะได้จากลูกค้าทั้ง 2 กลุ่ม นี้ในระยะแรกประมาณ 4.575 ล้านบาท และมีการคาดว่ามีอัตราการเติบโตไม่น้อยกว่าร้อยละ 10

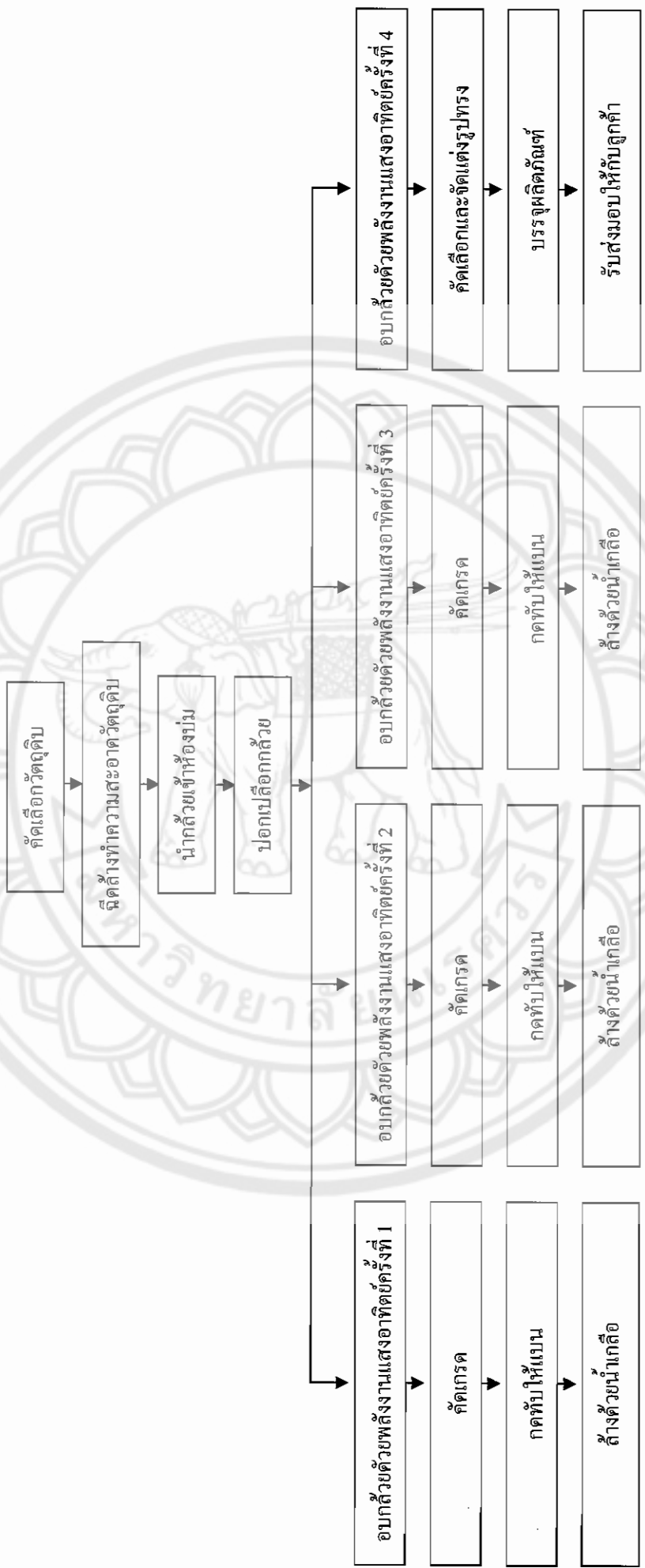
จุดแข็งในการผลิตกล้วยตากด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ของกลุ่มเกษตรกรวิสาหกิจชุมชนกล้วยตาก อินทรีย์บ้านไร่ อ.บางระกำ จ.พิษณุโลก คือ

- 1) คัดเลือกพันธุ์กล้วยโดยใช้พันธุ์มะลิอ่อง ซึ่งมีรสชาติหวาน เนื้อแน่น สีเหลืองอ่อน สีเนื้อของผลมีสีกลางสีขาว
- 2) มีองค์ความรู้ตั้งแต่การปลูกกล้วย พันธุ์มะลิอ่อง และการแปรรูปกล้วยตาก
- 3) ตัวผลิตภัณฑ์ไม่ใช้สารเคมี หรือมีการปรุงแต่งรสใด ๆ
- 4) ผู้นำมีความมุ่งมั่น ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์จนสามารถได้รับให้เป็นวิสาหกิจชุมชน แห่งแรกเป็นโครงการนำร่อง ต้นแบบการปลูกกล้วย “โรงเรียนกล้วย” แห่งแรกในประเทศไทย

จุดอ่อนในการผลิตกล้วยตากด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ คือ

- 1) ขาดความรู้ในการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ให้ทอดยาวออกไป
- 2) ขาดเครื่องจักรการผลิตที่มีประสิทธิภาพ

แผนผังแสดงกระบวนการผลิตถ่านจากตัวพดด้งแสงอาทิตย์ (Solar Energy)



รูปที่ 2.3 แผนผังการผลิตถ่านจากตัวพดด้งแสงอาทิตย์ (Solar Energy)

2.2 การผลิตกล้วยตากจากตู้อบกล้วยแบบดั้งเดิม [2]

เนื่องจากการผลิตกล้วยตาก โดยใช้ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Energy) ซึ่งไม่สามารถผลิตได้ในฤดูฝนหรือในช่วงที่มีแสงแดดไม่เพียงพอ (ระหว่างเดือน มิถุนายน - ตุลาคม) ทำให้กลุ่มเกษตรกรมีความเสียหายในกระบวนการผลิตที่ไม่มีแดดและขาดรายได้ในช่วงเวลาดังกล่าว ดังนั้น กลุ่มวิสาหกิจชุมชนหลายแห่งรวมถึงกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกล้วยตาก อินทรีย์บ้านไร่ ได้ซื้อเครื่องอบกล้วยตากซึ่งใช้แก๊สหุงต้มเป็นพลังงานหลักในการอบกล้วยตากมาใช้ในการผลิตกล้วยตาก ซึ่งมีกระบวนการผลิตกล้วย ดังนี้



รูปที่ 2.4 ตู้อบกล้วยแบบดั้งเดิม

1) คัดเลือกวัตถุดิบ โดยการคัดเลือกสายพันธุ์กล้วย จะใช้เฉพาะกล้วยน้ำว้า พันธุ์มะลิอ่อน กล้วยๆ ซึ่งมีคุณสมบัติให้รสชาติหอมหวาน กลมกล่อม เนื้อแน่น สีเหลืองนวล เนื้อในของผลกลมสีขาว และมีขนาดของผลกล้วยมีความยาวไม่ต่ำกว่า 6.5 ซม.

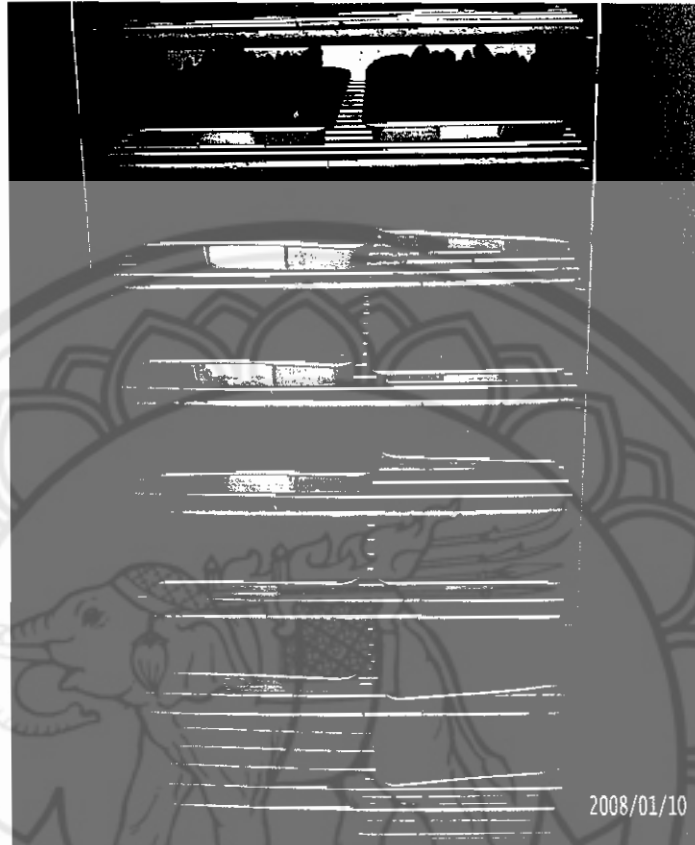
2) ทำความสะอาดวัตถุดิบ โดยการฉีดล้างทำความสะอาดราบสิ่งสกปรกที่ติดมากับผลของกล้วยน้ำว้า พันธุ์มะลิอ่อนให้สะอาด

3) นำกล้วยเข้าห้องอบ ทำการบ่มกล้วยไว้ในห้องมืด มีผ้าคลุมมิดชิด ประมาณ 120 ชั่วโมง

4) ปอกเปลือกกล้วย ต้องใช้มีดเสตนเลส และต้องสวมถุงมือป้องกันการปนเปื้อน

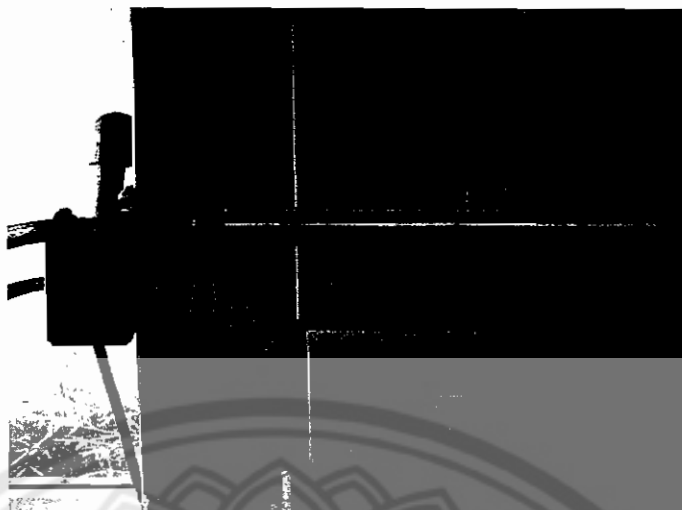
5) อบกล้วยด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Energy) โดยการตากแดด 1 แดด

6) นำกล้วยเข้าตู้อบกล้วย โดยนำกล้วยที่ตากแดดแล้วใส่ถาด นำไปวางบนชั้นตะแกรงตู้อบกล้วย 11 ชั้น



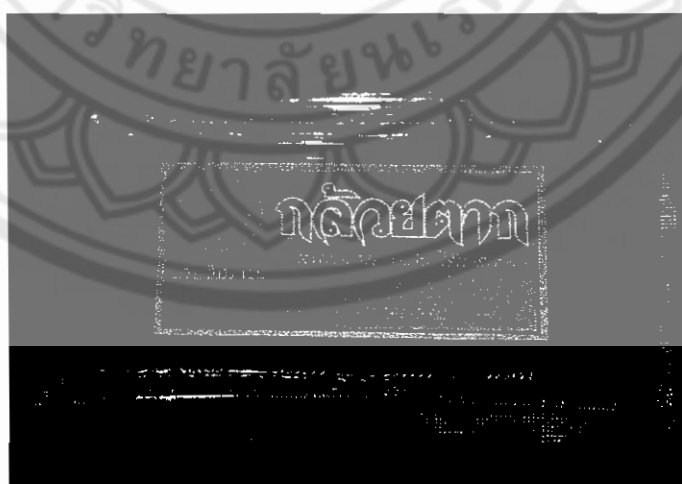
รูปที่ 2.5 การอบกล้วยตากจากตู้อบแบบดั้งเดิม

- 7) จุดไฟบริเวณหัวแก๊ส เปิดวาล์วแก๊ส และจุดไฟบริเวณหัวแก๊สทั้ง 2 หัว
- 8) กดสวิตช์ ON (สีแดง) และจับเวลาการทำงานของตู้อบกล้วย เมื่อกดสวิตช์ ON (สีแดง) มอเตอร์พัดลมทำงาน เป่าลมร้อนเข้าไปภายในตู้ อุณหภูมิภายในตู้ต้องมีอุณหภูมิประมาณ 45°C และผู้ประกอบการต้องเป็นผู้จับเวลาในการทำงานของตู้อบกล้วยด้วยตัวเอง เป็นเวลา 8 ชั่วโมง



รูปที่ 2.6 กดสวิตช์มอเตอร์พัฒนา

- 9) สลับถาดกล้วย ทุก ๆ 1 ชั่วโมง ผู้ประกอบการต้องเข้ามาสลับถาดกล้วยระหว่างชั้นล่างและชั้นบน เพื่อให้กล้วยได้รับความร้อนอย่างทั่วถึงและแห้งพร้อมกัน
- 10) กดสวิตช์ OFF (สีดำ) เมื่อเวลาครบ 8 ชั่วโมง ผู้ประกอบการกดสวิตช์ OFF (สีดำ) ทำให้มอเตอร์พัฒนาหยุดทำงานและปิดวาล์วแก๊สเพื่อให้ไฟบริเวณหัวแก๊สดับ
- 11) นำกล้วยออกจากตู้อบ ผู้ประกอบการนำกล้วยออกจากตู้อบ และพักกล้วยไว้ประมาณ 1 ชั่วโมง
- 12) ตัดเลือกและตัดแต่งรูปทรง
- 13) บรรจุผลิตภัณฑ์ ตัวอย่างการบรรจุผลิตภัณฑ์ แสดงดังรูปที่ 2.7



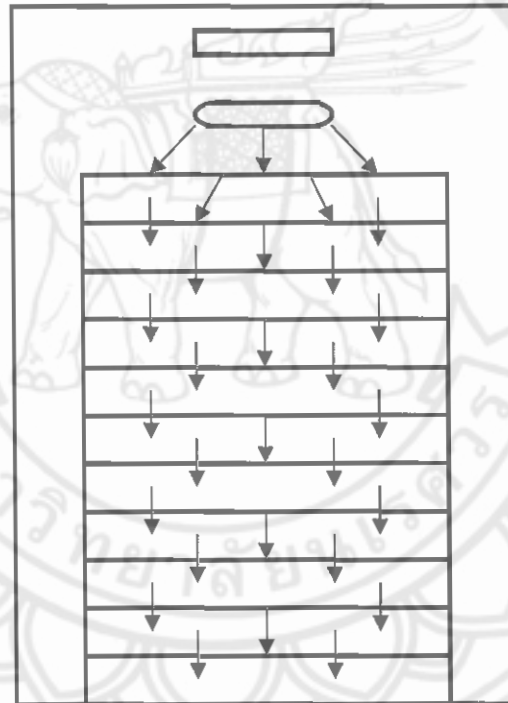
รูปที่ 2.7 รูปแบบการบรรจุผลิตภัณฑ์กล้วยตาก

ปัญหาที่พบในการอบกล้วยแบบใช้ตู้อบแบบดั้งเดิม

1) โครงสร้างตู้อบกล้วยแบบดั้งเดิมเป็นเหล็กไม่กันสนิม ทำให้กล้วยไม่สะอาด มีกลิ่นเหม็น ผู้บริโภคขาดความเชื่อมั่นในด้านการผลิต

2) ขาดระบบควบคุมอุณหภูมิภายในตู้อบกล้วย ทำให้กล้วยสุกไม่ทั่วถึงกัน ผู้ประกอบการต้องคอยสลับถาดกล้วยจากชั้นล่างมาชั้นบนตลอดทุก ๆ 1 ชั่วโมง เนื่องจากอุณหภูมิภายในตู้ไม่เท่ากัน และในการเปิด-ปิด ตู้อบกล้วยเพื่อสลับถาดกล้วยนั้น ทำให้สูญเสียพลังงานความร้อนภายในตู้อบกล้วย และเป็นการสิ้นเปลืองแก๊สหุงต้มอีกด้วย

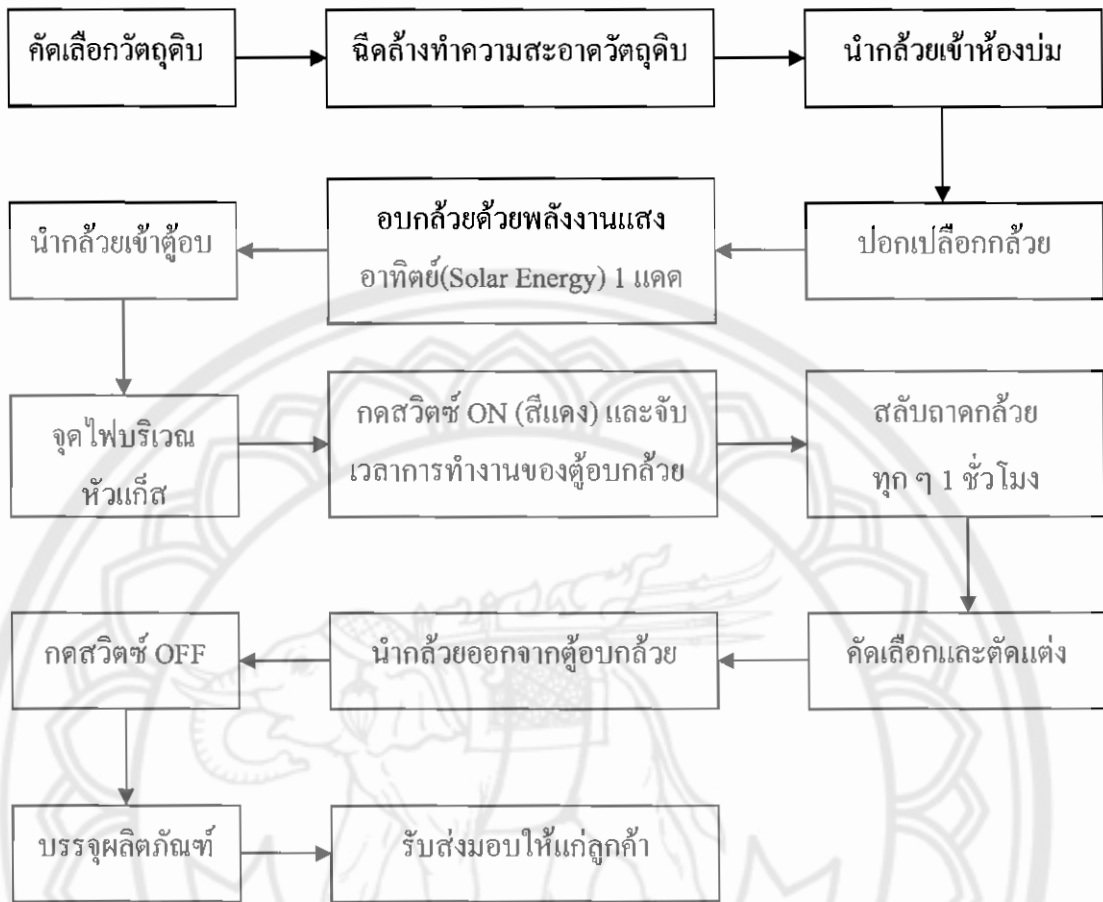
3) ทิศทางการให้ความร้อนภายในตู้อบกล้วยจะเป็นการให้ความร้อนไปยังกล้วยโดยตรง และหลักการดังกล่าวขัดกับหลักการตามธรรมชาติที่ว่า ความชื้นจะลอยตัวขึ้นเมื่อได้รับความร้อน แต่กลับถูกเป่าให้ลงด้านล่างทำให้กล้วยได้รับความร้อนไม่ทั่วถึง



รูปที่ 2.8 ทิศทางการระบายความร้อนภายในตู้อบกล้วยแบบดั้งเดิม

- 4) ขาดระบบตั้งเวลาอบกล้วย ทำให้ผู้ประกอบการต้องจับเวลาในการอบกล้วยด้วยตัวเอง
- 5) ขาดระบบการเตือน เมื่อเครื่องอบกล้วยเกิดปัญหา เช่น บริเวณหัวแก๊สไฟไม่ติด หรือแก๊สอาจจะหมดในระหว่างการอบกล้วย อุณหภูมิภายในตู้ไม่ถึง 45°C เป็นต้น
- 6) ขาดระบบการกรองอากาศก่อนเข้าตู้

แผนผังแสดงกระบวนการผลิตกล้วยตากของตู้อบกล้วยแบบดั้งเดิม



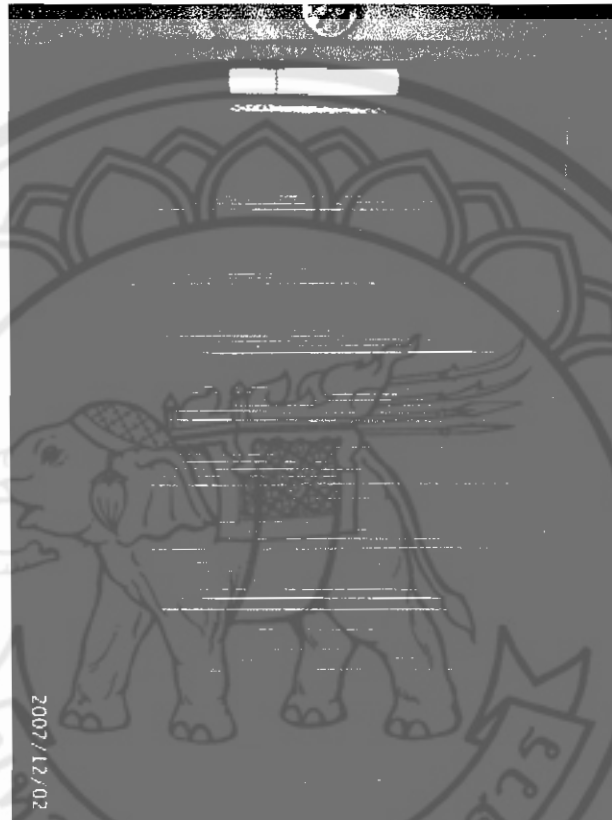
รูปที่ 2.9 แผนผังแสดงกระบวนการผลิตกล้วยตากของตู้อบกล้วยแบบดั้งเดิม

2.3 ตู้อบกล้วยตากแบบดั้งเดิม [3]

โครงสร้างตู้อบกล้วยแบบดั้งเดิมทำด้วยเหล็กทั้งภายในและภายนอกซึ่งเป็นวัสดุที่ไม่กันสนิม และการออกแบบตู้อบกล้วยนั้นยังไม่เหมาะสม เนื่องจากขาดระบบควบคุมอุณหภูมิ ขาดระบบตั้งเวลาในการอบกล้วย ขาดระบบเตือนเมื่อเครื่องมีปัญหา และระบบการให้ความร้อนภายในตู้ยังไม่เหมาะสม เนื่องจากระบบการให้ความร้อนจะส่งผ่านความร้อนด้วยพัดลมผ่านหัวแก๊สที่อยู่ด้านบน ไปยังกล้วยโดยตรง และหลักการดังกล่าวขัดกับหลักการตามธรรมชาติที่ว่า ความชื้นจะลอยตัวขึ้นเมื่อได้รับความร้อนแต่กลับถูกเป่าให้ลงด้านล่างทำให้กล้วยได้รับความร้อนไม่ทั่วถึงและแห้งไม่เท่ากันทั้งตู้ และตู้อบกล้วยแบบดั้งเดิมยังไม่สามารถป้องกันฝุ่นละอองและแมลงได้

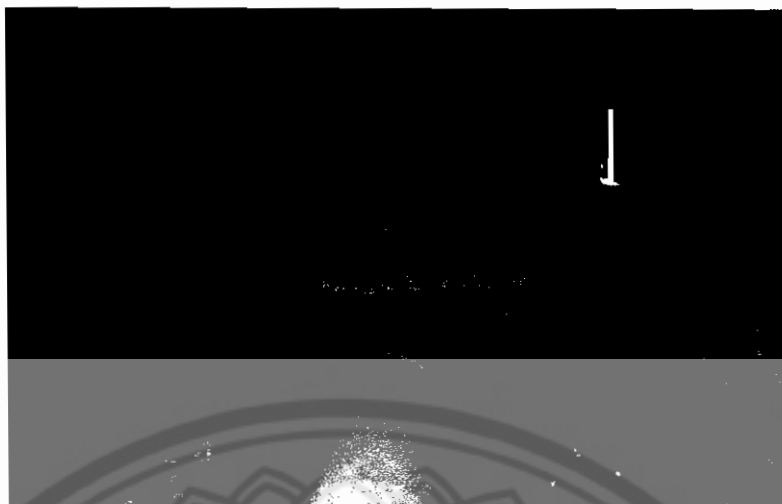
โครงสร้างและลักษณะตู้อบกล้วยแบบดั้งเดิม มีดังนี้

1) โครงสร้างและลักษณะภายในตู้อบกล้วยแบบดั้งเดิม ลักษณะภายในของตู้อบกล้วย และตะแกรงวางกล้วยทำจากเหล็ก ไม่สามารถกันสนิมได้ ช่องลมที่รับลมจากภายนอกเข้ามาภายใน ตู้ไม่มีระบบการกรองอากาศ



รูปที่ 2.10 ภายในตู้อบกล้วยแบบดั้งเดิม

2) หัวแก๊สของตู้อบกล้วยแบบดั้งเดิม มี 2 หัว ซึ่งมีลักษณะเป็นสนิมไปจุดรูปปล่อยแก๊สทำให้หัวแก๊สตัน และมีผงขี้เถ้าอยู่บริเวณรอบๆหัวแก๊ส ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการปล่อยแก๊สหุงต้ม น้อยลง



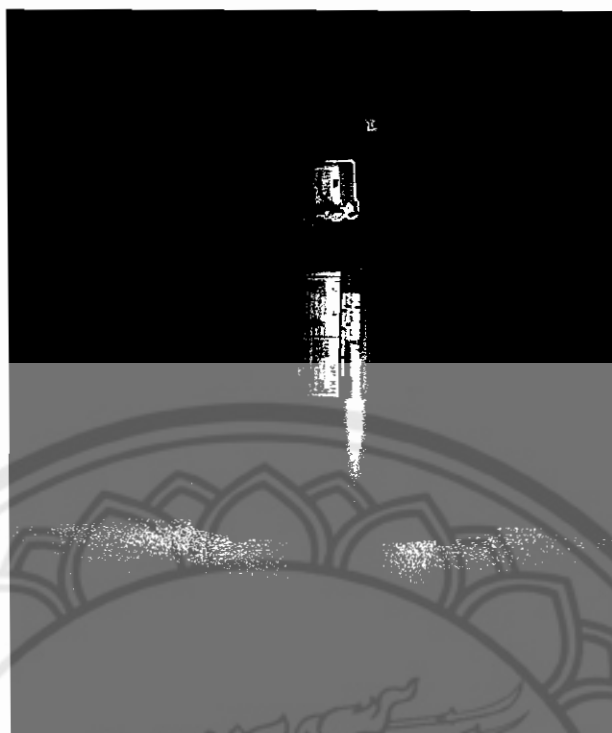
รูปที่ 2.11 หัวแก๊สของตู้อบกล้วยแบบดั้งเดิม

3) ใบพัดลมของตู้อบกล้วยแบบดั้งเดิม ลักษณะใบพัดลมทำจากเหล็กที่ไม่สามารถกันสนิม และการเป่าลมร้อนเข้าไปภายในตู้มีทิศทางการส่งผ่านลมร้อนเข้าไปยังกล้วยโดยตรง จากข้างบนลงล่าง ซึ่งหลักการดังกล่าวขัดกับหลักการตามธรรมชาติที่ว่า ความชื้นจะลอยตัวขึ้นเมื่อได้รับความร้อนแต่กลับถูกเป่าให้ลงด้านล่างทำให้กล้วยได้รับความร้อนไม่ทั่วถึงและแห้งไม่เท่ากันทั้งตู้



รูปที่ 2.12 ใบพัดลมของตู้อบกล้วยแบบดั้งเดิม

4) มอเตอร์พัดลมของตู้อบกล้วยแบบดั้งเดิม ยี่ห้อ MITSUBISHI รุ่น SP-KR ใช้ไฟ 220 V กระแส 4.8 A ความถี่ 50 Hz



รูปที่ 2.13 มอเตอร์พัฒนาของตู้อบกล้วยแบบดั้งเดิม

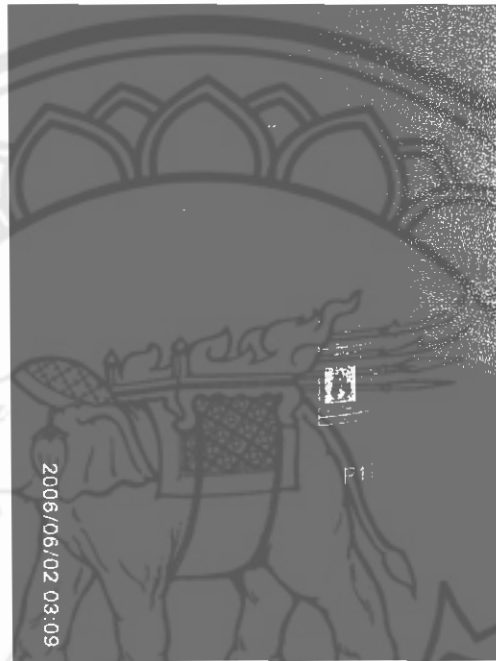
5) ตัวจุดระเบิด (Spark) ของตู้อบกล้วยแบบดั้งเดิม มีลักษณะเป็นแท่งเหล็กยาว และใช้ แก๊สหุงต้มเป็นเชื้อเพลิงในการจุดไฟที่ส่วนปลายของแท่งเหล็ก ก่อนที่จะนำไปจุดระเบิดที่หัวแก๊ส



รูปที่ 2.14 ตัวจุดระเบิด (Spark) ของตู้อบกล้วยแบบดั้งเดิม

6) สวิตซ์การเปิด-ปิด มอเตอร์พัดลมของตู้อบกล้วยแบบดั้งเดิม เป็นสวิตซ์เปิด-ปิด มอเตอร์พัดลมโดยตรง ไม่มีระบบการตั้งเวลาการเปิด-ปิด แบบอัตโนมัติ การเดินสายไฟไม่ เรียบร้อย ซึ่งแสดงดังรูปที่ 2.6

7) แก๊สหุงต้มของตู้อบกล้วยแบบดั้งเดิม



รูปที่ 2.15 แก๊สหุงต้มของตู้อบกล้วยแบบดั้งเดิม

จากปัญหาที่พบดังกล่าวมาข้างต้นจึงมีความจำเป็นต้องปรับปรุงเครื่องอบกล้วยโดย วิธีการใหม่ เพื่อต้องการให้เครื่องอบกล้วยตากมีประสิทธิภาพในการทำงานมากขึ้น ซึ่งจะอธิบายไว้ ในบทที่ 3