บทที่ 5
อภิปรายและวิจารณ์ผล

5.1 การทดลองที่ 1 การสำรวจเทคโนโลยีการผลิตกล้วยตากในพื้นที่อำเภอบางระกำและบางกระทุ่ม จังหวัดพิษณุโลก

จากการทำการสำรวจตัวอย่างจากกลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตกล้วยตาก อำเภอบางระกำและอำเภอบางกระทุ่ม จังหวัดพิษณุโลก รวม 14 ราย นั้น เกษตรกรส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 41-60 ปี มีอาชีพหลักในการทำการผลิตกล้วยตากรายย่อย และเป็นผู้ประกอบการเอง โดยผู้ประกอบการรายย่อยนั้นจะผลิตกล้วยตากเพื่อส่งขายต่อให้แก่ผู้ผลิตรายใหญ่ต่อไป ส่วนผู้ประกอบการนั้นจะผลิตกล้วยตากแบบครบวงจร ตั้งแต่การผลิตจนถึงการจำหน่าย โดยจะจัดส่งไปทางร้านขายของฝากในจังหวัด หรือสถานที่ท่องเที่ยวใกล้เคียง เช่น วัดพระศรีรัตนมหาธาตุวรมหาวิหาร (วัดใหญ่) จังหวัดพิษณุโลก และวังศุโขทัย เป็นต้น โดยกระบวนการผลิตกล้วยตากในเขตอำเภอบางระกำ แบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

1) การผลิตกล้วยตากแบบตากกลางแจ้ง โดยจะนำกล้วยสุกที่ปอกเปลือกแล้ว ตากในตะแกรงแบบกลางแจ้ง ซึ่งจะตากในเวลาเช้าและเก็บใส่ถุงพลาสติกในเวลาเย็น ตากประมาณ 4-5 วัน ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและสภาพอากาศในแต่ละวัน เมื่อเสร็จกระบวนการตากกล้วยตากแบบกลางแจ้งแล้วจะส่งต่อให้ผู้ประกอบการรายใหญ่อบด้วยตู้อบก๊าซปิโตเลียมเหลว (LPG) ที่อุณหภูมิ 60-70 องศาเซลเซียส ระยะเวลาประมาณ 1 ชั่วโมง ขึ้นอยู่กับลักษณะกล้วยที่ผ่านการตากมา และทำการบรรจุลงในบรรจุภัณฑ์ภายใต้ชื่อสินค้าของผู้ประกอบการเอง การตากกล้วยตากแบบกลางแจ้งจะสามารถผลิตกล้วยตากได้เฉพาะฤดูร้อนและฤดูหนาวเท่านั้น เกษตรกรที่ตากด้วยวิธีแบบนี้ส่วนใหญ่จะผลิตกล้วยตากเป็นอาชีพเสริมเท่านั้น เพราะวิธีการตากแบบนี้มีการลงทุนต่ำ เมื่อเทียบกับการผลิตกล้วยตากด้วยตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์แบบโดมพาราโบลาร์และการอบด้วยตู้อบลมร้อนโดยใช้ก๊าซ LPG

2) ตากด้วยตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์แบบดั้งเดิมขนาดเล็ก โดยจะนำกล้วยสุกที่ปอกเปลือกแล้วตากด้วยตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์แบบดั้งเดิมขนาดเล็ก ประมาณ 4-5 วัน ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและสภาพอากาศในแต่ละวัน เมื่อเสร็จกระบวนการตากด้วยตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์แบบดั้งเดิมขนาดเล็กแล้ว นำไปอบต่อด้วยตู้อบก๊าซปิโตเลียมเหลว (LPG) ที่อุณหภูมิ 60-70 องศาเซลเซียส ระยะเวลาประมาณ 1 ชั่วโมง จากนั้นนำมาบรรจุลงในบรรจุภัณฑ์ภายใต้ชื่อสินค้าของตนเอง

3) อบด้วยตู้อบความร้อนอย่างเดียว วิธีนี้จะใช้ในกรณีที่ไม่มีแสงแดด หรือในฤดูฝน ซึ่งจะมีความชื้นในอากาศมากทำให้เกิดเชื้อรา และการปนเปื้อนจากเชื้อต่างๆ ได้ง่าย การอบด้วยตู้อบความร้อนเพียงอย่างเดียวนั้นจะมีการปนเปื้อนจากเชื้อต่างๆ ได้น้อยกว่าวิธีการผลิตอื่น ซึ่งการตากด้วยตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์แบบดั้งเดิมขนาดเล็กแล้วอบต่อด้วยตู้อบก๊าซ ที่อุณหภูมิ 60-70 องศาเซลเซียส ระยะเวลาประมาณ 24 ชั่วโมงนั้นจะช่วยลดปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อต่างๆ ในกล้วยตากได้ การใช้วิธีการอบด้วยตู้อบความร้อนเพียงอย่างเดียวนั้น จะช่วยประหยัดเวลาและแรงงานได้มากกว่าการตากด้วยตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์แบบดั้งเดิมขนาดเล็ก แต่จะมีค่าใช้จ่ายที่สูงกว่า เพราะใช้พลังงานความร้อนจากไฟฟ้า และก๊าซทำให้มีค่าใช้จ่ายค่าต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น

ส่วนกระบวนการผลิตในเขตอำเภอบางกระทุ่ม จะแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

1) การผลิตกล้วยตากแบบตากกลางแจ้ง โดยจะนำกล้วยสุกที่ปอกเปลือกแล้ว ตากในตะแกรงแบบกลางแจ้ง ซึ่งจะตากในเวลาเช้าและเก็บใส่ถุงพลาสติกในเวลาเย็นประมาณ 17.00-18.00 น. ตากประมาณ 3-4 วัน ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและสภาพอากาศในแต่ละวัน เมื่อเสร็จกระบวนการตากกล้วยตาก

แบบกลางแจ้งแล้วจะส่งต่อให้ระดับผู้ประกอบการรายใหญ่อบด้วยตู้อบก๊าซที่อุณหภูมิ 60-70 องศาเซลเซียส ระยะเวลาประมาณ 1 ชั่วโมง ขึ้นอยู่กับลักษณะกล้วยที่ผ่านการตากมา และทำการบรรจุลงในบรรจุภัณฑ์ภายใต้ชื่อสินค้าของผู้ประกอบการรายนั้น การตากกล้วยตากแบบกลางแจ้งจะสามารถผลิตกล้วยตากได้เฉพาะฤดูร้อน และฤดูหนาวเท่านั้น เกษตรกรที่ตากด้วยวิธีแบบนี้ส่วนใหญ่จะผลิตกล้วยตากเป็นอาชีพเสริมเท่านั้น เพราะวิธีการตากแบบนี้มีการลงทุนต่ำ เมื่อเทียบกับการผลิตกล้วยตากด้วยตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์แบบโดมพาราโบลาร์และการอบด้วยตู้อบลมร้อนโดยใช้ก๊าซปิโตเลียมเหลว (LPG)

2) อบด้วยตู้อบความร้อนอย่างเดียว วิธีนี้จะปฏิบัติบัติเช่นเดียวกับในอำเภอบางระกำ ในกรณีที่ไม่มีแสงแดด หรือในฤดูฝน

3) ตากด้วยตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์แบบโดมพาราโบลาร์ โดยจะนำกล้วยสุกที่ปอกเปลือกแล้วตากด้วยตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์แบบโดม ประมาณ 3-4 วัน ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิในแต่ละวัน เมื่อเสร็จกระบวนการตากกล้วยตากด้วยตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์แบบโดมแล้วนำไปอบต่อด้วยตู้อบลมร้อนก๊าซปิโตเลียมเหลว (LPG) ที่อุณหภูมิ 60-70 องศาเซลเซียส ระยะเวลาประมาณ 1 ชั่วโมง จากนั้นนำมาบรรจุลงในบรรจุภัณฑ์ภายใต้ชื่อสินค้าของตนเอง การตากด้วยวิธีนี้มีการลงทุนสูง แต่สะดวกในการผลิตกว่าแบบตากกลางแจ้ง เพราะสามาถตากทิ้งไว้ในโดมได้ อีกทั้งยังสามารถตากในฤดูฝนได้ โดยในฤดูฝนจะมีก๊าซช่วยเป่าลมร้อน เพื่อรักษาคุณภาพกล้วยไม่ให้เกิดความชื้นมากเกินไปได้ การตากด้วยตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์แบบโดม ส่วนใหญ่จะเป็นการสร้างร่วมกันในกลุ่มเครือญาติ หรือกลุ่มผลิตกล้วยตาก เพราะค่าใช้จ่ายในการทำโดมค่อนข้างสูงประมาณ 150,000-300,000 บาท

ปัญหาอุปสรรคในการผลิตกล้วยตาก

1) ปัญหาการเน่าเสียของกล้วยตากที่บรรจุอยู่ในซองอลูมิเนียม ซองบรรจุมีลักษณะการบวม

2) ความต้องการการพัฒนากระบวนการผลิตกล้วยตาก

- เงินทุนเพื่อใช้ในการดำเนินการพัฒนาการผลิตกล้วยตาก
- อุปกรณ์การซ่อมแซมแผงกล้วยตาก
- ต้องการตู้อบกล้วยตากเพื่อผลิตกล้วยตากเชิงการค้า
- ออกแบบหรือสร้างอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ในการทำกล้วย
- งบประมาณช่วยเหลือในการทำกล้วยตาก
- ต้องการความช่วยเหลือจัดทำโดมพาราโบลาร์สำหรับอบกล้วยตาก
- ออกแบบหรือแนะนำการสร้างโรงเรือน
- สถานที่ผลิตกล้วยตาก และพัฒนาการทำห้องบ่มกล้วย
- คำแนะนำในการทำห้องผลิตกล้วยตาก และห้องสำหรับบรรจุภัณฑ์ เพื่อให้ได้มาตรฐาน GMP
- พัฒนาเครื่องจักรสำหรับการทำกล้วยตาก
- ออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์
- ระบบไฟฟ้าในการจัดทำห้องเย็นเนื่องจากไฟฟ้าไม่เพียงพอ

3) ความต้องการในการพัฒนาคุณภาพกล้วยตากและอายุการเก็บรักษา

- ห้องเย็น
- ตู้เย็น

4) ความต้องการอื่นๆ

- ตลาดส่งออกที่มั่นคง

5.2 การทดลองที่ 2 การศึกษากรรมวิธีการแปรรูปกล้วยตากมะลิอ่อง

<u>ตอนที่ 1 การศึกษากรรมวิธีการแปรรูปกล้วยตากมะลิอ่อง</u>

จากการศึกษากรรมวิธีการแปรรูปกล้วยตากมะลิอ่อง การอบด้วยแสงอาทิตย์ 3 ระดับ คือ 0 2 และ 4 วัน ที่อุณหภูมิการอบด้วยลมร้อนแบบถาด (tray dry) 3 ระดับ คือ 50 60 และ 70 องศาเซลเซียส ระยะเวลาการอบกล้วยน้ำว้าด้วยลมร้อน 4 ระดับ คือ 0 2 3 และ 4 ชั่วโมง ผลการทดลองพบว่า

การอบด้วยแสงอาทิตย์ระยะเวลา 0 2 และ 4 วัน พบว่าการอบด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ระยะเวลา 4 วัน ส่งผลให้ลักษณะทางด้านกายภาพ ได้แก่ ขนาดความกว้าง ความยาว ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ความแน่นเนื้อ ค่าสี น้ำหนัก (กรัม/ลูก) เปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่สูญเสีย TA และ Water Activity (AW) มีค่าใกล้เคียงกับคุณภาพกล้วยตากของกลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตกล้วยตากตามการผลิตกล้วยตากมาตรฐาน GMP มากที่สุด

การอบที่อุณหภูมิการอบด้วยลมร้อนด้วยก๊าซปิโตเลียมเหลว (LPG) แบบถาด (tray dry) 50 60 และ 70 องศาเซลเซียส พบว่า อุณหภูมิในการอบกล้วยตากด้วยตู้อบลมร้อนด้วยก๊าซปิโตเลียมเหลว (LPG) แบบถาดพบว่าขนาดความกว้าง ขนาดความยาว และเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่สูญเสียของกล้วยตาก มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ความแน่นเนื้อ ค่าสี น้ำหนัก (กรัม/ลูก) TA และ Water Activity (AW) มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ระยะเวลาการอบกล้วยน้ำว้าด้วยลมร้อน 0 2 3 และ 4 ชั่วโมง พบว่ามีความแตกต่างกันทางด้านขนาดความกว้าง ความยาว ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ความแน่นเนื้อ ค่าสี น้ำหนัก (กรัม/ลูก) เปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่สูญเสีย TA และ Water Activity (AW) อย่างมีนัยสำคัญ

<u>ตอนที่ 2 การอบด้วยตู้อบลมร้อนเพียงอย่างเดียวที่อุณหภูมิ 50 60 และ 70 องศาเซลเซียส</u>

หลังจากศึกษากรรมวิธีการแปรรูปกล้วยตากมะลิอ่องจากตอนที่ 1 แล้ว จึงทำการทดสอบการอบกล้วยด้วยตู้อบลมร้อนเพียงอย่างเดียวที่อุณหภูมิ 50 60 และ 70 องศาเซลเซียส พบว่าการอบกล้วยที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส ใช้ระยะเวลาในการอบประมาณ 29 ชั่วโมง ซึ่งใช้เวลามากกว่าการอบกล้วยที่อุณหภูมิ 60 และ 70 องศาเซลเซียส ซึ่งใช้ระยะเวลาในการอบเพียง 24 ชั่วโมง เมื่อนำไปตรวจคุณภาพทางกายภาพ พบว่า เมื่อระยะเวลาการอบผ่านไปขนาดกล้วยทั้งความกว้างและความยาวมีแนวโน้มลดลงเรื่อยๆ ในด้านของความแน่นเนื้อนั้น เมื่อระยะเวลาการอบผ่านไปความแน่นเนื้อของกล้วยมีค่าสูงขึ้น การอบกล้วยด้วยตู้อบลมร้อนเพียงอย่างเดียวที่อุณหภูมิ 50 60 และ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 0.584 0.802 และ 0.782 ตามลำดับ และเมื่อนำมาตรวจสอบเปอร์เซ็นต์ความชื้นพบว่า เมื่อผ่านกระบวนการอบกล้วย ค่าความชื้นของกล้วยมีแนวโน้มลดลง ซึ่งมีค่า 31.95 22.32 และ 21.78 ตามลำดับ และจากการตรวจสอบปริมาณค่า Water Activity (AW) พบว่าเมื่อผ่านกระบวนการอบกล้วยปริมาณค่า Water Activity (AW) มีแนวโน้มลดลง จนถึงระยะเวลาการอบกล้วยที่ 24 ชั่วโมง มีค่า Water Activity (AW) เท่ากับ 0.75 0.70 และ 0.60 ตามลำดับ

จากการพิจารณาผลการทดลอง พบว่าการอบกล้วยตากในช่วงอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส จะทำให้ได้คุณภาพของกล้วยตากใกล้เคียงกับท้องตลาดมากที่สุด ซึ่งผลการทดลองสอดคล้องกับจุฑารัตน์ 2553 รายงานว่า การอบด้วยลมร้อนก๊าซปิโตเลียมเหลว (LPG) ที่อุณหภูมิ 50 และ 60 องศาเซลเซียส จะให้คุณภาพได้ใกล้เคียงกับท้องตลาดมากที่สุด

5.3 การทดลองที่ 3 การศึกษาภาชนะบรรจุที่เหมาะสมของกล้วยตาก

จากการทดลองการศึกษาภาชนะบรรจุที่เหมาะสมของกล้วยตาก โดยใช้บรรจุภัณฑ์ 4 แบบ คือ ถุงไนลอน ถุงสุญญากาศ ถุงฟอยด์ และบรรจุภัณฑ์แบบดั้งเดิม (ถาด PVC) พบว่าเมื่อผ่านการเก็บรักษากล้วยตากที่บรรจุในภาชนะต่างๆ เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ขนาดของกล้วยตากมีแนวโน้มลดลงเมื่อเก็บรักษาที่ 60 วัน โดยที่การเก็บรักษาด้วยบรรจุภัณฑ์แบบดั้งเดิม (ถาด PVC) มีการลดของขนาดความกว้างและยาวมากกว่าการบรรจุด้วยถุงไนลอน ถุงสุญญากาศ และถุงฟอยด์ ในด้านของความแน่นเนื้อพบว่า เมื่อเก็บรักษากล้วยตากที่บรรจุในภาชนะต่างๆ เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องระยะเวลา 60 วัน กล้วยตากมีความแน่นเนื้อที่เพิ่มมากขึ้น โดยที่บรรจุภัณฑ์แบบดั้งเดิม (ถาด PVC) มีความแน่นเนื้อมากที่สุด มีค่า 0.59 รองลงมาคือ การบรรจุด้วยถุงสุญญากาศ ถุงฟอยด์ และถุงไนลอน มีค่า 0.56 0.48 และ 0.47 ตามลำดับ

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยการชิม พบว่าจากกลุ่มตัวอย่างผู้ทดสอบชิมจำนวน 10 คน ที่ผ่านการฝึกมาแล้วนั้นมีความชอบการบรรจุภัณฑ์ด้วยถุงสุญญากาศมากกว่าถุงไนลอน ถุงฟอยด์ และบรรจุภัณฑ์แบบดั้งเดิม (ถาด PVC) ทั้งในด้านรสชาติ เนื้อสัมผัส สี และความชอบโดยรวม จากการทดลองจึงสรุปได้ว่าการบรรจุกล้วยตากด้วยถุงสุญญากาศเหมาะสมที่สุด สอดคล้องกับรายงานของธนัท (2546) รายงานว่า จากการศึกษาสภาวะการเก็บรักษากล้วยตาก โดยนำกล้วยตากมาบรรจุในถุงไนลอนแบบธรรมดาและแบบสุญญากาศ และเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25 35 และ 45^{O}C นาน 8 สัปดาห์ พบว่ากล้วยตากที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 45^{O}C ไม่เป็นที่ยอมรับในสัปดาห์ที่ 7 เนื่องจากสีกล้วยเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม ส่วนกล้วยตากที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 25^{O}C จุลินทรีย์ทั้งราและยีสต์เจริญได้ช้าและสีเปลี่ยนแปลงน้อยทำให้มีอายุการเก็บรักษานานที่สุด อีกทั้งกล้วยตากที่บรรจุแบบธรรมดาและแบบสุญญากาศ ที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 25^{O}C ยังคงเป็นที่ยอมรับในสัปดาห์ที่ 8

นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับสุริยา (2551) พบว่า การเก็บรักษากล้วยตากในถุงอลูมิเนียมฟอยด์ที่บรรจุแบบสุญญากาศ ที่อุณหภูมิห้อง (32±2^{O}C) เก็บไว้ได้นานอย่างน้อย 12 สัปดาห์

5.4 การทดลองที่ 4 การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตกล้วยตากแบบเกษตรกรมีส่วนร่วม

จากการทดลองการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตกล้วยตากแบบเกษตรกรมีส่วนร่วม โดยการศึกษาและเปรียบเทียบระหว่างการปฏิบัติตามการผลิตกล้วยตากมาตรฐาน GMP และวิธีการที่เกษตรกรปฏิบัติตามคำแนะนำทางวิชาการ ในพื้นที่อำเภอบางระกำและบางกระทุ่ม จังหวัดพิษณุโลก พบว่าการผลิตกล้วยตากของกลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตกล้วยตากและการปฏิบัติตามการผลิตกล้วยตากมาตรฐาน GMP ลักษณะทางด้านกายภาพไม่แตกต่างกัน ได้แก่ ด้านขนาดความกว้าง ความยาว ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ความแน่นเนื้อ ค่าสี น้ำหนัก (กรัม/ลูก) Water Activity (AW) เปอร์เซนต์ความชื้น และค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) แต่ในด้านจำนวนจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์กล้วยตากที่ผ่านกระบวนการผลิตนั้น มีมากกว่าที่มาตรฐานกำหนด

5.5 การทดลองที่ 5 การศึกษาความเป็นไปได้ของการลงทุนในการใช้เครื่องอบกล้วยน้ำว้าแบบควบคุมการกระจายอุณหภูมิโดยการประยุกต์ใช้ท่อความร้อนในระบบพลังงานร่วมจากแสงอาทิตย์และก๊าซปิโตรเลียมเหลวในการผลิตกล้วยตาก

จากการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการลงทุนของการผลิตกล้วยตากทั้ง 3 กรณี คือ กรณีที่ 1: การผลิตกล้วยตากโดยใช้ตู้อบก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) โดยใช้เวลาในการอบกล้วย 24 ชั่วโมง กรณีที่ 2: การผลิตกล้วยตากโดยใช้เครื่องอบกล้วยน้ำว้าที่คณะนักวิจัยพัฒนาขึ้น โดยใช้เวลาในการอบ กล้วย 26 ชั่วโมง และกรณีที่ 3: การผลิตกล้วยตากโดยใช้เครื่องอบกล้วยน้ำว้า ที่คณะนักวิจัยพัฒนาขึ้น โดยใช้เวลาในการอบกล้วย 14 ชั่วโมง พบว่ากรณีที่ 3 มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) สูงที่สุดคือ 3,558,280 และมีอัตราส่วนผลตอบแทนต่อทุน (B/C) 1.16 และเมื่อพิจารณาอัตราผลตอบแทนภายในของการลงทุนพบว่า IRR มีค่าร้อยละ 23.44 ซึ่งมากกว่า กรณีที่ 1 และกรณีที่ 2 นอกจากนั้นยังมีระยะเวลาคืนทุน 4.42 ปี ซึ่งเร็วกว่ากรณีที่ 1 และกรณีที่ 2 ดังนั้นในการลงทุนกิจการผลิตกล้วยตากเพื่อให้เกิดความคุ้มค่าสูงสุด จึงควรเลือกการลงทุนในแบบกรณีที่ 3: การผลิตกล้วยตากโดยใช้เครื่องอบกล้วยน้ำว้าที่คณะนักวิจัยพัฒนาขึ้น โดยใช้เวลาในการอบกล้วย 14 ชั่วโมง

บทที่ 6
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

6.1 การทดลองที่ 1 การสำรวจเทคโนโลยีการผลิตกล้วยตากในพื้นที่อำเภอบางระกำและบางกระทุ่ม จังหวัดพิษณุโลก

การผลิตกล้วยตากในเขตพื้นที่อำเภอบางระกำ และอำเภอบางกระทุ่ม จังหวัดพิษณุโลก มีทั้งหมด 4 รูปแบบ คือ 1) การตากแบบกลางแจ้ง 2) การตากแบบใช้ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์แบบดั้งเดิม 3) อบด้วยตู้อบลมร้อนด้วยก๊าซปิโตเลียมเหลว (LPG) เพียงอย่างเดียว 4) ตากด้วยตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์แบบโดม โดยใช้ระยะเวลาการอบประมาณ 4-5 วัน ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ ความชื้น และช่วงแสงในแต่ละวัน

6.2 การทดลองที่ 2 การศึกษากรรมวิธีการแปรรูปกล้วยตากมะลิอ่อง

การตากด้วยตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์แบบดั้งเดิม หรือการตากด้วยตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์แบบโดม ระยะเวลา 4 วัน แล้วอบต่อด้วยตู้อบลมร้อนด้วยก๊าซปิโตเลียมเหลว (LPG) เป็นเวลา 2-3 ชั่วโมง คุณภาพกล้วยตากที่ได้มีค่าใกล้เคียงกับกล้วยตากของผู้ประกอบการมากที่สุด ทั้งทางด้าน สี ความแน่นเนื้อ และค่า water activity

การอบด้วยตู้อบลมร้อนด้วยก๊าซปิโตเลียมเหลว (LPG) เพียงอย่างเดียวที่อุณหภูมิ 60 และ 70°C ระยะเวลา 24 ชั่วโมง มีคุณภาพกล้วยตากที่ได้มีค่าใกล้เคียงกับกล้วยตากของผู้ประกอบการมากที่สุด ทั้งทางด้าน สี ความแน่นเนื้อ และค่า water activity

6.3 การทดลองที่ 3 การศึกษาภาชนะบรรจุที่เหมาะสมของกล้วยตาก

การบรรจุผลิตภัณฑ์กล้วยตากด้วยถุงสุญญากาศมีการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางด้านกายภาพน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับการบรรจุด้วยถุงไนลอน ถุงฟอยด์ และบรรจุภัณฑ์แบบดั้งเดิม (ถาด PVC) และจากกลุ่มตัวอย่างผู้ชิมมีความชอบกล้วยตากที่บรรจุด้วยถุงสุญญากาศมากกว่าถุงไนลอน ถุงฟอยด์และบรรจุภัณฑ์แบบดั้งเดิม (ถาด PVC) ทั้งในด้านรสชาติ เนื้อสัมผัส สี และความชอบโดยรวม ดังนั้นการบรรจุกล้วยตากด้วยถุงสุญญากาศมีความเหมาะสมและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคมากที่สุด

6.4 การทดลองที่ 4 การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตกล้วยตากแบบเกษตรกรมีส่วนร่วม

การอบกล้วยตากด้วยตู้อบความร้อนเพียงอย่างเดียวที่อุณหภูมิ 60 และ 70°C ระยะเวลา 24 ชั่วโมง ด้วยตู้อบลมร้อนที่ผลิตโดยคณะวิจัยมหาวิทยาลัยนเรศวรได้กล้วยตากที่ได้มีคุณภาพใกล้เคียงกับกล้วยตากของผู้ประกอบการที่ใช้ตู้อบลมร้อนด้วยก๊าซปิโตเลียมเหลว (LPG) ทั้งทางด้าน สี ความแน่นเนื้อ และค่า water activity แต่ตู้อบลมร้อนที่ผลิตโดยคณะวิจัยมหาวิทยาลัยนเรศวร ผลิตด้วยวัสดุที่เป็นไปตามมาตรฐาน GMP ไม่มีการปนเปื้อนจากสิ่งเจือปนอื่นอันเนื่องมาจากการอบ

6.5 การทดลองที่ 5 การศึกษาความเป็นไปได้ของการลงทุนในการใช้เครื่องอบกล้วยน้ำว้าแบบควบคุมการกระจายอุณหภูมิโดยการประยุกต์ใช้ท่อความร้อนในระบบพลังงานร่วมจากแสงอาทิตย์และก๊าซปิโตรเลียมเหลวในการผลิตกล้วยตาก

ดังนั้นจึงสามารถแนะนำให้ผู้ผลิตกล้วยตากนำเครื่องอบกล้วยน้ำว้าแบบควบคุมการกระจายอุณหภูมิโดยการประยุกต์ใช้ท่อความร้อนในระบบพลังงานร่วมจากแสงอาทิตย์และก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) ที่ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ แย้มแม่น และคณะ พัฒนาขึ้น โดยใช้เวลาในการอบกล้วย 14 ชั่วโมง ไปใช้แทนตู้อบก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) ที่ผู้ผลิตใช้อยู่ในปัจจุบัน เนื่องจากมีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของการลงทุนสูงกว่า และคุณภาพของกล้วยตากที่ได้ยังปลอดภัยจากสารพิษจากการเผาไหม้ของก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) เนื่องจากใช้อากาศบริสุทธิ์ร้อนในการอบกล้วย ซึ่งจะทำให้ได้ผลิตภัณฑ์กล้วยตากที่สะอาดและสีสวย อีกทั้งยังให้ความสะดวกแก่ผู้ใช้งานโดยเครื่องอบกล้วยที่พัฒนาขึ้นมานี้สามารถควบคุมการกระจายลมร้อนและอุณหภูมิโดยอัตโนมัติ ให้อุณหภูมิภายในเครื่องอบสม่ำเสมอกันทุกชั้น โดยไม่ต้องใช้แรงงานคนสลับชั้นเหมือนตู้อบก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG)

บรรณานุกรม

กรมวิชาการเกษตร. (29 มกราคม 2544). กล้วย. สืบค้นเมื่อวันที่ 1 ตุลาคม 2550. จาก http://www.tws.ac.th/thoenwit/Library/kasate/www.doae.go.th/library/html/detail/KUmagazine/april_44/kanpluk/banana.htm.

เฉลิมพร ทองพูน. 2540. การวิเคราะห์สารเจือปนในกล้วยตาก. รายงานการวิจัย. ภาควิชาเคมีคณะวิทยาวิทยาศาสตร์แลเทคโนโลยี. สถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม.

ธนัท อ้วนอ่อน. 2546. การปรับปรุงคุณภาพและกรรมวิธีการผลิตกล้วยตาก. วิทยานิพนธ์. วท.ม. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพ. 111 หน้า

นิรุตติ์ บุญเปี่ยม. 2545. สุขลักษณะความปลอดภัยของอาหารพร้อมบริโภคประเภทกล้วยตากจังหวัดพิษณุโลก. วิทยานิพนธ์. วท.บ. มหาวิทยาลัยนเรศวร.

บุญส่ง แสงอ่อน. 2534. อิทธิพลของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่มีต่อการงอกของสปอร์เชื้อราบางชนิดที่แยกได้จากกล้วยตาก. 29 มกราคม- 1 กุมภาพันธ์ 2533. หน้า 276.

บุญส่ง แสงอ่อน. 2533. การวิเคราะห์แบคทีเรียในกล้วยตากที่ผ่านกระบวนการผลิตด้วยตู้อบแห้งผลไม้พลังงานแสงอาทิตย์ขนาดอุตสาหกรรม. เอกสารประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 28. 29-31 มกราคม หน้า 235.

บุญส่ง แสงอ่อน. 2533. การวิเคราะห์เชื้อราในกล้วยตากที่ผ่านกระบวนการผลิตด้วยตู้อบแห้งผลไม้พลังงานแสงอาทิตย์ขนาดอุตสาหกรรม. การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แห่งประเทศไทย ครั้งที่ 16. 25-27 ตุลาคม 2533. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง, หน้า 320-321.

พิษณุ เฉลิมวัฒน์. 2528. การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของกล้วยตาก โดยกระบวนการพาความร้อนธรรมชาติของตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์. วิทยานิพนธ์. มหาวิทยาลัยศรีนทรวิโรฒ

ลำพึง พุ่มจันทร์. 2534. อนุกรมวิธานเชื้อราที่ตรวจพบในวัตถุดิบและอุปกรณ์การผลิตกล้วยตากปัญหาทางชีววิทยา. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศษสตร์.

วัฒนพงษ์ รักษ์วิเชียร และคณะ. 2530. การเปรียบเทียบคุณภาพของกล้วยตากที่ได้จากตู้พลังงานแสงอาทิตย์กับตู้อบแห้งหลอดอินฟราพารา. รายงานการวิจัย. สถาบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาชุมชน. มหาวิทยาลัยศรีนทรวิโรฒ.

สุขฤดี สุขใจ. 2530. การศึกษาคุณภาพกล้วยตากที่ได้จากตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ขนาดใหญ่. ปริญญานิพนธ์. มหาวิทยาลัยศรีนทรวิโรฒ.

สุริยา อติวิทยาภรณ์. 2551. การพัฒนากล้วยตากโดยการอบแห้งแบบลมร้อนร่วมกับการอบแห้งด้วยคลื่นไมโครเวฟระบบสุญญากาศ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 169 หน้า

สมชาติ โสภณรณฤทธิ์. 2540. การอบแห้งเมล็ดพืชและอาหารบางประเภท, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี,

ศิวะ อัจฉริยวิริยะ และสมชาติ โสภณรณฤทธิ์. 2532. การศึกษาหาพารามิเตอร์ที่ต้องใช้ในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของการอบแห้งกล้วยน้ำว้า, วิศวกรรมสาร (4), 80-85,

Yau Y.H.2007. *Application of a heat pipe heat exchanger to dehumidification enhancement in a HVAC system for tropical climates-a baseline performance characteristics study*, Thermal Sciences, Elsevier Science, ISSN 1290-0729, Vol. 46, pp. 164–171,