

## บทที่ 6

### สรุปผลการทดสอบและข้อเสนอแนะ

#### 6.1 สรุปผลการทดสอบ

จากผลการวิเคราะห์การทดสอบการอบแห้ง ของกระบวนการผลิตสาหร่ายเกลียวทอง ทั้ง 3 กรณี สามารถสรุปผลได้ดังนี้

##### 6.1.1 การศึกษากรณีที่ 1 การใช้พลังงานของตู้อบที่ใช้พลังงานไฟฟ้าทั้งระบบ

จากการทดสอบ พบว่าในการอบแต่ละครั้งมีการใช้พลังงานของระบบทั้งหมดซึ่งอยู่ในรูปของพลังงานไฟฟ้ามีค่ารวมเท่ากับ 54.40 กิโลวัตต์ชั่วโมง ใช้เวลาในการอบทั้งสิ้น 17 ชั่วโมง โดยทำการควบคุมอุณหภูมิใช้งานเฉลี่ยเท่ากับ 55.54 °C ปริมาณสาหร่ายเกลียวทองสดที่ใช้อบเท่ากับ 100 กิโลกรัม ความชื้นเริ่มต้นประมาณ 982.99% มาตรฐานแห้ง และได้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นสาหร่ายเกลียวทองอบแห้งน้ำหนักรวม 10 กิโลกรัม ค่าความชื้นสุดท้ายประมาณ 4.88% มาตรฐานแห้ง

เมื่อนำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ พบว่ามีระยะเวลาคืนทุนประมาณ 3.53 ปี และอัตราผลตอบแทนภายในของการลงทุน (IRR) เท่ากับ 25.004% และมีต้นทุนที่ใช้ในการอบแห้งเท่ากับ 561.57 บาท ต่อกิโลกรัมสาหร่ายเกลียวทองแห้ง เมื่อเทียบกับต้นทุนทั้งหมดของโครงการ

จากการทดสอบสรุปได้ว่า การใช้พลังงานของตู้อบในรูปแบบที่ 1 อยู่ในระดับที่ค่อนข้างสูง และใช้เวลาในการอบนาน ได้ผลิตภัณฑ์หลังจากการอบแห้งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน แต่ก็ยังมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) มากกว่าศูนย์ มีระยะเวลาคืนทุน (PB) ค่อนข้างเร็ว และอัตราผลตอบแทนภายในของการลงทุน (IRR) มีค่ามากกว่าอัตราดอกเบี้ยของเงินลงทุน

##### 6.1.2 การศึกษากรณีที่ 2 การใช้พลังงานของตู้อบที่ใช้พลังงานไฟฟ้าร่วมกับก๊าซหุงต้ม (LPG)

จากการทดสอบ พบว่าในการอบแต่ละครั้งมีการใช้พลังงานของระบบที่อยู่ในรูปพลังงานไฟฟ้ารวมปริมาณการใช้เท่ากับ 8.76 กิโลวัตต์ชั่วโมง คิดเป็นจำนวนเงินค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในการอบแต่ละครั้งเท่ากับ 15.09 บาท และใช้พลังงานเชื้อเพลิงที่ได้ก๊าซหุงต้ม (LPG) รวมเฉลี่ยทั้งสามครั้งเท่ากับ 3.84 กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ 17.67 บาท คิดเป็นเงินเท่ากับ 67.85 บาท รวมค่าใช้จ่ายของพลังงานทั้งสองประเภทคิดเป็นเงินเท่ากับ 82.94 บาท ใช้เวลาในการอบทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง โดยทำการควบคุมอุณหภูมิใช้งานเฉลี่ยเท่ากับ 57.42 °C ปริมาณสาหร่ายเกลียวทองสดที่ใช้

อบน้ำหนักรวม 100 กิโลกรัม ความชื้นเริ่มต้นประมาณ 982.99% มาตรฐานแห้ง และได้ผลิตภัณฑ์สารละลายเกลือของอบแห้งน้ำหนักรวม 10 กิโลกรัม ค่าความชื้นสุดท้ายประมาณ 4.88% มาตรฐานแห้ง

เมื่อนำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์พบว่า มีระยะเวลาคืนทุนประมาณ 3.53 ปี และอัตราผลตอบแทนภายในของการลงทุน (IRR) เท่ากับ 25.03% และมีต้นทุนที่ใช้ในการอบแห้งเท่ากับ 556.48 บาท ต่อกิโลกรัมสำหรับสารละลายเกลือของแห้ง เมื่อเทียบกับต้นทุนทั้งหมดของโครงการ

จากการทดลองสรุปได้ว่า การใช้พลังงานและเวลาที่ใช้ในการอบของตู้อบในรูปแบบที่ 2 ลดลงอยู่ในระดับที่น่าพอใจ ได้ผลิตภัณฑ์หลังจากการอบแห้งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน แต่ก็ยังมีการใช้พลังงานเชื้อเพลิงที่ได้จากก๊าซหุงต้ม (LPG) อยู่ในระดับที่ค่อนข้างสูงพอสมควร มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) มากกว่าศูนย์ มีระยะเวลาคืนทุน (PB) ค่อนข้างเร็ว และอัตราผลตอบแทนภายในของการลงทุน (IRR) มีค่ามากกว่าอัตราดอกเบี้ยของเงินลงทุน

### 6.1.3 การศึกษากรณีที่ 3 การใช้พลังงานของตู้อบที่ใช้พลังงานไฟฟ้าร่วมกับก๊าซหุงต้ม (LPG) และพลังงานแสงอาทิตย์ในรูปแบบความร้อน

จากการทดสอบ พบว่าในการอบแต่ละครั้งมีการใช้พลังงานของระบบที่อยู่ในรูปพลังงานไฟฟ้ารวมปริมาณการใช้เท่ากับ 8.76 กิโลวัตต์ชั่วโมง คิดเป็นจำนวนเงินค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในการอบแต่ละครั้งเท่ากับ 15.09 บาท และใช้พลังงานเชื้อเพลิงที่ได้จากก๊าซหุงต้ม (LPG) รวมเฉลี่ยทั้งสามครั้ง มีค่าเท่ากับ 2.23 กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ 17.67 บาท คิดเป็นเงินเท่ากับ 39.40 บาท รวมค่าใช้จ่ายทั้งสองประเภทคิดเป็นเงินเท่ากับ 54.49 บาท ดังนั้นเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับการศึกษาของกรณีที่ 2 พบว่า มีการลดปริมาณการใช้ลงเท่ากับ 1.61 กิโลกรัม และใช้เวลาในการอบ 12 ชั่วโมงเท่ากัน โดยทำการควบคุมอุณหภูมิใช้งานเฉลี่ยเท่ากับ 55.68 °C สามารถลดค่าใช้จ่ายลงได้เมื่อเทียบกับตู้อบรูปแบบที่ 1 เท่ากับ 103.23 บาท คิดเป็นร้อยละ 65.45 และสามารถลดค่าใช้จ่ายลงได้เมื่อเทียบกับตู้อบรูปแบบที่ 2 เท่ากับ 28.45 บาท คิดเป็นร้อยละ 34.30 ปริมาณสารละลายเกลือของสดที่ใช้อบเท่ากับ 100 กิโลกรัม ความชื้นเริ่มต้นประมาณ 982.99% มาตรฐานแห้ง ได้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นสารละลายเกลือของอบแห้งน้ำหนักรวม 10 กิโลกรัม และมีค่าความชื้นสุดท้ายประมาณ 4.88% มาตรฐานแห้ง

เมื่อนำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์พบว่า มีระยะเวลาคืนทุนประมาณ 3.56 ปี และอัตราผลตอบแทนภายในของการลงทุน (IRR) เท่ากับ 25.001% และมีต้นทุนที่ใช้ในการอบแห้งเท่ากับ 556.06 บาท ต่อกิโลกรัมสำหรับสารละลายเกลือของแห้ง เมื่อเทียบกับต้นทุนทั้งหมดของโครงการ

จากการทดสอบสรุปได้ว่า การใช้พลังงานของตู้อบในรูปแบบที่ 3 อยู่ในระดับที่ลดลงค่อนข้างมากเมื่อเทียบกับตู้อบรูปแบบที่ 1 เวลาที่ใช้ในการอบลดลงอยู่ในระดับที่น่าพอใจ ได้ผลิตภัณฑ์หลังจากการอบแห้งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ถึงแม้ว่าต้นทุนของการก่อสร้างเริ่มแรกจะสูงกว่าตู้อบรูปแบบที่ 1 และที่ 2 แต่เมื่อพิจารณาด้านความสิ้นเปลืองของการใช้พลังงานในอนาคตซึ่งจะส่งผลดีต่อการประหยัดด้านต้นทุนการผลิต

## 6.2 ข้อเสนอแนะ

6.2.1 ควรศึกษาความเป็นไปได้ เกี่ยวกับการสร้างอุปกรณ์ทดสอบในรูปแบบอื่น หรือในลักษณะอื่นที่มีต้นทุนที่ต่ำกว่ารูปแบบนี้ โดยยังคงมีหลักการทำงานหรือระบบที่คล้ายกับรูปแบบนี้ เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้ได้มีการลงทุนเกี่ยวกับการสร้างอุปกรณ์ดังกล่าวที่ค่อนข้างสูง ในกรณีที่น่าไปใช้งานเพื่อการผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าต่ำ ก็อาจจะทำให้มีระยะเวลาการคืนทุนที่ช้าลง

6.2.2 เนื่องจากการทดสอบนี้ ยังไม่ได้ศึกษาถึงสมรรถนะของอุปกรณ์ทดสอบ รวมถึงอุปกรณ์เสริมที่ใช้ร่วมกับระบบอย่างครบถ้วน ดังนั้นผู้ที่สนใจจะทำการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องนี้ควรทำการศึกษาเพิ่มเติม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์ให้สูงขึ้นกว่าเดิม

6.2.3 ควรศึกษาความเป็นไปได้ เกี่ยวกับการใช้พลังงานเชื้อเพลิงเสริมชนิดอื่นเพิ่มเติม ในกรณีที่ความเข้มของรังสีแสงอาทิตย์มีประสิทธิภาพลดลง ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ได้ใช้ก๊าซหุงต้ม (LPG) เนื่องจากในปัจจุบันราคาของเชื้อเพลิงชนิดนี้เริ่มมีแนวโน้มที่จะขยับตัวเพิ่มสูงขึ้น