

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

งานวิจัยนี้ดำเนินการร่วมกับผู้ประกอบการกลุ่มคลัสเตอร์อุตสาหกรรมข้าวจังหวัด พิษณุโลก มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประสิทธิภาพของชุดตรวจสอบข้าวใหม่-ข้าวเก่า ที่พัฒนาขึ้น โดยกลุ่มคลัสเตอร์อุตสาหกรรมข้าวพิษณุโลก ซึ่งเป็นชุดตรวจสอบที่อาศัยหลักการเปลี่ยนสีของ สารละลายอินดิเคเตอร์ อันเป็นผลมาจากปริมาณกรดไขมันอิสระและค่า ความเป็นกรด-ด่าง ของ ข้าวที่เปลี่ยนไประหว่างการเก็บรักษา และเพื่อพัฒนาปรับปรุงชุดตรวจสอบข้าวใหม่-ข้าวเก่า ให้ สามารถนำไปใช้ตรวจสอบได้อย่างมีประสิทธิภาพ ใช้งานสะดวก และราคาไม่แพง

จากวัตถุประสงค์ดังกล่าว งานวิจัยนี้จึงได้ทำการทดสอบการใช้ชุดทดสอบความใหม่-เก่า ของข้าว โดยทำการทดสอบในข้าว 6 พันธุ์ เป็นข้าวเจ้า 4 พันธุ์ ได้แก่ ขาวดอกมะลิ 105 ชัยนาท 1 ชัยนาท 2 พิษณุโลก 2 และข้าวเหนียว 2 พันธุ์ ได้แก่ สันป่าดอง และ กข 6 โดยนำข้าวพันธุ์ดังกล่าว ที่เก็บเกี่ยวใหม่ มาเก็บรักษาในสภาพโกดังของสถานประกอบการที่เข้าร่วมโครงการ (อุณหภูมิต่ำ) โดยเก็บรักษาทั้งในสภาพข้าวเปลือกและข้าวสาร ทำการสุ่มตัวอย่างมาทดสอบ ความใหม่-เก่าของข้าว โดยใช้วิธีการทดสอบ 2 แบบ วิธีการแบบที่ 1 ใช้สารละลายอินดิเคเตอร์ ทดสอบการเปลี่ยนแปลงของสี วิธีการแบบที่ 2 ใช้การเปลี่ยนแปลงของกิจกรรมเอนไซม์เพอร์ออกซิเดส ทดสอบทุก 2 สัปดาห์ต่อเนื่องจนครบ 24 สัปดาห์หรือ 6 เดือน โดยวิธีการทดสอบจะ ดำเนินการทั้งในส่วนของการทดสอบในหลอดทดลองและการทดสอบในระดับเมล็ดเดี่ยว

ผลการทดสอบพบว่าวิธีทดสอบทั้งวิธีแบบที่ 1 และ วิธีแบบที่ 2 สามารถบ่งบอกความ ใหม่-เก่าของข้าวได้ โดยค่าดัชนีความใหม่-เก่า ซึ่งได้จากการวัดค่าการดูดกลืนแสงทั้ง 2 วิธีที่ใช้ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่ออายุการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น โดยจะพบการเปลี่ยนแปลงในทุก ๆ สภาวะการ เก็บรักษา ไม่ว่าจะเก็บในสภาพข้าวเปลือกหรือข้าวสาร และเมื่อพิจารณาผลจากแต่ละวิธีจะพบว่า วิธีแบบที่ 1 ซึ่งใช้หลักการเปลี่ยนสีของอินดิเคเตอร์ จะมีประสิทธิภาพดีกว่า มีความคลาดเคลื่อน น้อยกว่าแบบที่ 2 นอกจากนี้ยังพบว่าชุดทดสอบทั้งสองแบบ ใช้ได้ผลดีกับตัวอย่างข้าวเจ้า มากกว่าข้าวเหนียว เก็บรักษาในสภาพข้าวเปลือกจะให้ผลดีกว่าเก็บรักษาในสภาพข้าวสาร และ ทำการทดสอบในหลอดทดลองจะให้ผลดีกว่าการทดสอบในระดับเมล็ดเดี่ยว

นอกจากนี้การทดสอบด้วยวิธีแบบที่ 1 ยังใช้งานง่ายกว่าแบบที่ 2 งานวิจัยนี้จึงแนะนำให้ ใช้วิธีการแบบที่ 1 และเพื่อให้มีความง่าย สะดวกในการนำไปใช้งาน จึงได้ทำการพัฒนาแถบสีเพื่อ ใช้เปรียบเทียบสีที่ได้ สำหรับการนำไปใช้งานจริงในภาคอุตสาหกรรม

5.2 ข้อเสนอแนะ

การใช้วิธีการทางเคมี เป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ในการประเมินความใหม่-เก่าของข้าวได้ โดยวิธีการทางเคมีหากทำการกำหนดขั้นตอนการวิเคราะห์ สารเคมีที่ใช้และการแปรผลให้ชัดเจนแล้ว สามารถสร้างเป็นมาตรฐานเพื่อใช้เปรียบเทียบผลระหว่างสถานประกอบการแต่ละแห่งได้

จากการทดสอบประสิทธิภาพการใช้วิธีการทางเคมีในการทดสอบความใหม่-เก่าของข้าว พบว่าวิธีการที่อาศัยการเปลี่ยนแปลงของกรดไขมันอิสระและค่าความเป็นกรด-ด่าง โดยดูจากการเปลี่ยนสีของอินดิเคเตอร์ bromothymol blue มีความเหมาะสมในการนำมาใช้ตรวจสอบข้าวพันธุ์ต่าง ๆ ที่นิยมเพาะปลูกในประเทศไทย วิธีการใช้งานจะมีความสะดวกกว่าการใช้กลไกการเปลี่ยนแปลงกิจกรรมของเอนไซม์เพอร์ออกซิเดส และมีราคาถูก โดยสีของอินดิเคเตอร์ที่เปลี่ยนแปลงสามารถวัดได้โดยใช้ spectrophotometer แต่หากสถานประกอบการใดที่จะนำไปใช้งานและไม่มีเครื่อง spectrophotometer สามารถใช้แถบสีทดแทนได้ แต่การใช้งานอาจจะมีข้อผิดพลาดมากกว่าการใช้เครื่องมือ ดังนั้นจึงอาจใช้ผลจากวิธีการอื่น ๆ ควบคู่กันไปด้วย เช่น การวัดทางประสาทสัมผัส

ในงานวิจัยนี้ทำการศึกษาสภาวะการเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องของพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก ซึ่งมีอุณหภูมิสูง 25-30 องศาเซลเซียส หากจะนำผลการวิจัยไปใช้ในสภาพการเก็บรักษาอื่น ๆ โดยเฉพาะในกรณีที่เกิดกับข้าวที่อุณหภูมิต่ำ อาจจำเป็นต้องพิจารณาผลที่ได้เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของข้าวหากเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิต่ำ จะมีการเปลี่ยนแปลงช้ากว่าการเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิสูง และในทำนองเดียวกันหากเก็บรักษาข้าวในสภาพอุณหภูมิสูงกว่าที่ทดสอบในงานวิจัยนี้ ข้าวจะมีการเปลี่ยนแปลงเร็วกว่า ดังนั้นสภาวะการเก็บจึงมีอิทธิพลต่อผลที่จะได้ ผู้ใช้งานจึงจำเป็นต้องเข้าใจข้อจำกัดของการใช้งานนี้