

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

ไดอะแกรมสถานะของข้าวเปลือกและการประยุกต์ใช้เพื่อการปรับปรุง
คุณภาพการสี

ชื่อนักศึกษา

นางสาวจุฑามาศ บุญรอด

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.คงศักดิ์ ศรีแก้ว

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาไดอะแกรมสถานะของข้าวเหนียวพันธุ์สันป่าตอง และข้าวเจ้าพันธุ์พิษณุโลก 2 ทำการศึกษาในสภาพข้าวเปลือก เตรียมตัวอย่างโดยบดข้าวเปลือกให้ละเอียดผ่านตะแกรงขนาด 100 เมช นำมาวิเคราะห์หาจุดเยือกแข็ง และอุณหภูมิกลาสทรานซิชัน โดยใช้เครื่อง DSC ในส่วนการวิเคราะห์จุดเยือกแข็งจะปรับความชื้นข้าวเปลือกบดให้มีความชื้นตั้งแต่ร้อยละ 40 ถึง 90 โดยน้ำหนักเปียก ส่วนการวิเคราะห์หาอุณหภูมิกลาสทรานซิชัน จะปรับความชื้นตัวอย่างให้น้อยกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 20 โดยน้ำหนักเปียก ผลพบว่า ข้าวทั้งสองพันธุ์ให้กราฟจุดเยือกแข็งใกล้เคียงกัน อุณหภูมิจุดเยือกแข็ง (T_g) จะอยู่ในช่วงอุณหภูมิ -7 ถึง 0 องศาเซลเซียส โดยจุดเยือกแข็งจะลดลงเมื่อสัดส่วนของแข็งในตัวอย่างเพิ่มมากขึ้น ในขณะที่ค่าพลังงานที่ใช้ในการเปลี่ยนสถานะหรือเอนทัลปี (ΔH) จะมีค่าลดลง เมื่อสัดส่วนของแข็งเพิ่มขึ้นงานวิจัยนี้พบว่า ตัวอย่างข้าวเหนียวและข้าวเจ้ามีปริมาณน้ำที่ไม่สามารถแช่แข็งได้ (un-freezable water) ร้อยละ 12.35 และ 27.08 โดยน้ำหนักเปียกตามลำดับ ในส่วนของอุณหภูมิกลาสทรานซิชัน จะพบว่ามีค่าใกล้เคียงกันทั้งในส่วนของข้าวเหนียวและข้าวเจ้า โดยจะมีค่าอยู่ในช่วง 27 ถึง 36 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิกลาสทรานซิชันจะเพิ่มขึ้นเมื่อสัดส่วนของแข็งเพิ่มขึ้นทั้งนี้เป็นผลจากอิทธิพลของน้ำซึ่งทำหน้าที่เป็นพลาสติกไซเซอร์ในระบบ

เมื่อนำกราฟจุดเยือกแข็ง และอุณหภูมิกลาสทรานซิชันที่วิเคราะห์ได้ มาประกอบเป็นไดอะแกรมสถานะ จะพบว่า ไดอะแกรมสถานะของข้าวทั้งสองพันธุ์มีลักษณะใกล้เคียงกัน เมื่อพิจารณาจากไดอะแกรมสถานะ จะสามารถกำหนดอุณหภูมิที่จะเก็บรักษาข้าวในสองสภาวะ คือ ต่ำกว่า และสูงกว่าเส้นกลาสทรานซิชัน โดยได้อุณหภูมิต่ำกว่าเส้นกลาสทรานซิชัน (สภาวะคล้ายแก้ว) คือ 5 และ 25 องศาเซลเซียส ส่วนอุณหภูมิสูงกว่าเส้นกลาสทรานซิชัน (สภาวะคล้ายยาง) คือ 35 และ 45 องศาเซลเซียส จากนั้นจึงนำข้าวเปลือกทั้งสองพันธุ์มาเก็บรักษาที่อุณหภูมิดังกล่าว สุ่มตัวอย่างมาสี วัดปริมาณข้าวตันทุกสัปดาห์ ตั้งแต่ 0 ถึง 8 สัปดาห์ พบว่า ข้าวที่เก็บรักษาในทุก ๆ สภาวะมีปริมาณข้าวตันเพิ่มขึ้น มีคุณภาพการสีดีขึ้น โดยข้าวที่เก็บรักษาในสภาวะคล้ายยาง จะมีปริมาณข้าวตันเพิ่มสูงขึ้นมากกว่าข้าวที่เก็บรักษาในสภาวะคล้ายแก้ว แสดงให้เห็นว่า การเก็บรักษาข้าวในสภาวะที่อุณหภูมิสูงกว่าเส้นกลาสทรานซิชันจะช่วยปรับปรุงคุณภาพการสีของข้าว ทำให้ได้ปริมาณข้าวตันเพิ่มมากขึ้นเมื่อนำไปสี

หลักสูตร วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร

ปีการศึกษา 2558

ลายมือชื่อนักศึกษา..ศิวภาณวดี...บุญรอด.....

ลายมือชื่อประธานที่ปรึกษา.....

Title State Diagrams of Paddy and the Application for Improving of Rice Milling Quality
Author Miss. ChutamasBoonrod
Advisors Assistant Professor Dr. KhongsakSrikaeo

This research aimed to develop the state diagrams of two paddy rice varieties, San-pah-tawng (waxy rice) and Phitsanulok 2 (non-waxy rice). The state diagrams were constructed by measuring freezing points and glass transition temperatures using a DSC. Both paddy rice varieties were milled to pass a 100 mesh screen. For freezing point analysis, the moisture contents of the milled samples were adjusted to reach 40 to 90% wet basis. For glass transition, the samples with moisture contents of equal or less than 20% wet basis were used. It was found that both rice samples exhibited similar freezing points (T_f), in the range of -7 to 0 °C. The freezing points decreased as the solid fractions of the samples increased. The enthalpy (ΔH) used for ice melting also decreased as solid fractions increased. The un-freezable water was determined from the enthalpy and it was found that the un-freezable water contents of San-pah-tawng and Phitsanulok 2 were 12.35% and 27.08% wet basis respectively. In terms of the glass transition, both rice samples showed similar glass transition temperatures, ranging from 27 to 36 °C. Glass transition temperatures increased as the solid fractions of the rice samples increased. This was influenced by the water content which acts as a plasticizer in the matrix.

The freezing curves and glass transition lines were used to construct the state diagrams which were found to be similar in patterns for both rice varieties. The state diagrams were used to determine two storage conditions, below and above the glass line. The temperatures at below the glass line (glassy region) were specified as 5 and 25 °C while the temperatures above the glass line (rubbery region) were 35 and 45 °C. Both paddy rice varieties were kept in the predetermined temperatures and then sampled for milling test every week (0-8 weeks). Head rice yield was determined. It was found that all storage conditions improved the head rice yield after milling. The storage of paddy at rubbery region improved head rice yields more than that at glassy region. This finding indicated that the storage of paddy rice above the glass transition temperatures improved milling qualities as evidenced by head rice yield.

Degree of Master of Science
Field in Food Science and Technology
Academic Year 2015

Student's Signature *Chutamas Boonrod*
Advisor's Signature *K. Srikaeo*

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร และเป็นกิจกรรมส่งเสริมการวิจัยร่วมกับภาคอุตสาหกรรม ตามโครงการพัฒนานักวิจัยและงานวิจัยเพื่ออุตสาหกรรม (พวอ.) ของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้นักศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษาได้มีโอกาส ทำวิจัยที่เป็นการแก้ปัญหาในภาคอุตสาหกรรม ในขณะเดียวกันได้พัฒนาคุณภาพงานวิชาการ ไปพร้อม ๆ กัน

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.คงศักดิ์ ศรีแก้ว ประธานที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ ที่ช่วยให้คำปรึกษาในการดำเนินงานวิจัยตลอดจนการปรับปรุงแก้ไข เล่มวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จไปด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหารทุกท่าน ที่มอบความรู้ให้เป็นพื้นฐาน และสามารถประยุกต์ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหารทุกท่านที่ให้ความรู้และอำนวยความสะดวกในการใช้ เครื่องมือ

ขอกราบขอบพระคุณโครงการ พวอ. ระดับปริญญาโท สกว. ให้การสนับสนุน งบประมาณในการดำเนินงานวิจัย และขอขอบคุณ ห้างหุ้นส่วนสามัญนิติบุคคลโรงสีไฟสิงห์วัฒน์ ที่ให้ทุนสนับสนุนบางส่วน และให้ความอนุเคราะห์วัสดุดิบและอุปกรณ์การวิจัย รวมถึง ให้คำปรึกษาแนะนำ และสถานที่สำหรับการดำเนินงานในโครงการวิจัยนี้ เป็นอย่างดี

สุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และทุกคนในครอบครัว ที่ให้การสนับสนุน ทั้งทางด้านค่าใช้จ่ายในระหว่างการศึกษา และคอยให้กำลังใจตลอดมา จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

จุฑามาศ บุญรอด