



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

FINAL REPORT

ผลของการงอกและพรีเจลาติไนเซชันต่อสมบัติของแป้งข้าว
กล้องงอก

Effect of germination and pregelatinization on
germinated brown rice flour properties

จัดทำโดย

รองศาสตราจารย์ ดร.สุดาร์ตน์ เจียมยังยืน

โครงการวิจัยนี้ ได้รับการสนับสนุนจาก
สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

ประจำปีงบประมาณ 2554

มกราคม 2555

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

FINAL REPORT

ผลของการงอกและพรีเจลาตีไนเซชันต่อสมบัติของแป้งข้าวกล้องงอก

Effect of germination and pregelatinization on
germinated brown rice flour properties

สัญญาเลขที่ R2554B814

โดย

นางสาวสุดารัตน์ เจริญยั่งยืน

ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร

คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

มหาวิทยาลัยนเรศวร

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ ได้รับการสนับสนุนด้านงบประมาณจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) งบประมาณแผ่นดินประจำปีงบประมาณ 2554 นอกจากนี้ ผู้วิจัยขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการ ในภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตรทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือด้านเทคนิคการปฏิบัติการต่าง ๆ ที่มีส่วนช่วยทำให้ งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ผู้จัดทำ

มกราคม 2555

ชื่อภาษาไทย : ผลของการงอกและพรีเจลาตินในเซชันต่อสมบัติของแป้งข้าวกล้องงอก

ชื่อภาษาอังกฤษ: Effect of germination and pregelatinization on germinated brown rice flour properties

ผู้ศึกษา

รองศาสตราจารย์ ดร.สุดาร์ตน์ เจริญยั่งยืน

ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

มหาวิทยาลัยนเรศวร

โดยได้รับการสนับสนุนด้านงบประมาณจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) งบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ 2554

บทคัดย่อ

คุณสมบัติทางเคมี ทางกายภาพ เชิงหน้าที่และการทดสอบทางประสาทสัมผัส ได้ทำการวิเคราะห์ใน แป้งข้าวกล้อง แป้งข้าวกล้องงอก แป้งข้าวกล้องพรีเจลาตินไนซ์ แป้งข้าวกล้องงอกพรีเจลาตินไนซ์ โดยใน กระบวนการพรีเจลาตินไนซ์เซชัน จะใช้สภาวะของอุณหภูมิและความเร็วรอบที่ต่างกัน ได้แก่ ที่อุณหภูมิ 120 , 130 และ 140 °C ที่ความเร็วรอบ 5 และ 10 rpm ด้านการทดสอบทางประสาทสัมผัส จะคัดเลือกเอา แป้งที่มีคุณสมบัติเหมาะสมที่สุดจากแป้งแต่ละชนิด มาทำผลิตภัณฑ์สังขยาใบเตยในการทดสอบ การศึกษา การงอกพบว่า แป้งข้าวกล้องงอก มีค่า WAI ความหนืด ค่าสี L^* , a^* สูงกว่าแป้งข้าวกล้อง แต่มีค่าสี b^* ต่ำกว่า และไม่มี ความแตกต่างด้านคุณสมบัติทางเคมีของแป้งข้าวกล้องและแป้งข้าวกล้องงอกอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติ การศึกษาผลของอุณหภูมิและความเร็วรอบ พบว่า ค่าของ ความชื้น คาร์โบไฮเดรต WSI WAI ความหนืด และ ค่าสี L^* , b^* มีปฏิกิริยาสัมพันธ์กัน ในขณะที่อุณหภูมิ ความเร็วรอบจะมีผล ต่อค่า a^* ของแป้งข้าวกล้องงอกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนในแป้งข้าวกล้องอุณหภูมิ ความเร็วรอบจะมี ผลต่อไขมัน เถ้า และ WSI โดยที่ความเร็วรอบจะไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลง ซึ่งในขณะเดียวกัน อุณหภูมิและ ความเร็วรอบมีปฏิกิริยาสัมพันธ์กัน ต่อค่าของ ความชื้น คาร์โบไฮเดรต ความหนืด และ ค่า สี L^* , b^* , a^* และในการศึกษาผลของการพรีเจลาตินไนซ์ พบว่า แป้งข้าวกล้องที่ผ่านการพรีเจลาตินไนซ์ มี ค่าของ คาร์โบไฮเดรต เถ้า ความหนืด WAI ค่าสี b^* มีการเพิ่มขึ้นในขณะที่ค่าของโปรตีน เยื่อใย ความชื้น ค่าสี L^* , a^* มีการลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ แป้งข้าวกล้องงอกที่ผ่านกระบวนการ การพรีเจลาตินไนซ์ มีค่าของคาร์โบไฮเดรต เถ้า ความหนืด WAI ค่าสี b^* เพิ่มขึ้นในขณะที่ ค่า ความชื้น ค่าสี L^* , a^* มีการลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนแป้งที่ใช้ในการทดสอบทางประสาทสัมผัส คือ แป้งข้าวกล้อง แป้งข้าวกล้องงอก แป้งข้าวกล้องพรีเจลาตินไนซ์ที่สภาวะอุณหภูมิ 140 °C ความเร็วรอบ 10 rpm แป้งข้าวกล้องงอกพรีเจลาตินไนซ์ ที่สภาวะอุณหภูมิ 130 °C ความเร็วรอบ 5 rpm พบว่า ผู้ชิมมี ความชอบต่อผลิตภัณฑ์จากแป้งข้าวกล้องงอกพรีเจลาตินไนซ์มากที่สุด ที่สภาวะอุณหภูมิ 130 °C ความเร็ว รอบ 5 rpm สรุปคือการงอกไม่มีผลต่อคุณสมบัติทางเคมี แต่มีผลต่อคุณสมบัติเชิงหน้าที่และคุณสมบัติทาง

กายภาพของแป้งข้าวก้องผลของอุณหภูมิในกระบวนการ pregelatinization จะมีผลต่อค่าไขมัน เถ้า และ wsi ส่วนความเร็วรอบจะไม่มีผลต่อคุณสมบัติต่างๆของแป้งข้าวก้องไม่งอก ในทางตรงกันข้ามอุณหภูมิในกระบวนการ pregelatinization จะมีผลต่อค่าสี a^* ส่วนความเร็วรอบจะไม่มีผลต่อคุณสมบัติต่างๆของแป้งข้าวก้องงอก การ pregelatinization จะมีผลต่อค่าไขมัน เยื่อใย เถ้า ความชื้น คาร์โบไฮเดรต ความหนืด WAI และค่าสี (L^* a^* b^*) ของแป้งข้าวก้องไม่งอก ส่วนแป้งข้าวก้องงอก การ pregelatinization จะมีผลต่อค่าโปรตีน ความชื้น คาร์โบไฮเดรต ความหนืด WAI และค่าสี (L^* a^* b^*) ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยใช้ตัวอย่างสังขยาที่ทำจากแป้งต่าง ๆ 4 ชนิด ทำการทดสอบโดยวิธี Friedman Test โดยมีผู้ทดสอบ 50 คน ทำการเรียงลำดับความชอบของตัวอย่าง พบว่า ตัวอย่างสังขยาที่ผู้ทดสอบชอบมากที่สุดคือตัวอย่างที่ทำจาก แป้งข้าวก้องงอก pregelatinization ที่สภาวะ $130\text{ }^{\circ}\text{C}$, 5 rpm ซึ่งตัวอย่างนี้ ได้รับความชอบมากกว่าตัวอย่างอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วย

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 การทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ข้าวกล้อง	3
2.2 การงอกของเมล็ด	3
2.3 การดัดแปรทางกายภาพ	4
บทที่ 3 วิธีการศึกษา	
3.1. กระบวนการทำข้าวกล้องงอก	9
3.2 กระบวนการทำแป้งข้าว	9
3.3 การวิเคราะห์สมบัติด้านต่าง ๆ ของแป้งข้าวกล้อง	10
3.4 การศึกษาสมบัติของอาหารที่ผลิตจากแป้งข้าวกล้องงอกพรีเจลาติไนซ์	18
3.5 การวิเคราะห์สถิติข้อมูลการทดลอง	19
บทที่ 4 ผลและวิจารณ์ผลการศึกษา	
4.1 การศึกษาผลของการงอกที่มีผลต่อสมบัติต่างๆของแป้งข้าวกล้อง	21
4.2 ผลของอุณหภูมิและความเร็วรอบในกระบวนการ pregelatinization ที่มีต่อคุณสมบัติของแป้งข้าวกล้อง	22
4.3 ผลของการ pregelatinization ที่มีต่อสมบัติต่าง ๆ ของแป้งข้าวกล้อง	28
4.4 การประยุกต์ใช้ประโยชน์จากแป้งข้าวกล้องงอก	36
4.4.1 แป้งที่ได้รับการคัดเลือกเพื่อศึกษาต่อในการประยุกต์ใช้ประโยชน์จากแป้งข้าวกล้องงอก	36
4.4.2 การทดสอบทางประสาทสัมผัส	38
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษา	41
เอกสารอ้างอิง	42
ภาคผนวก	45

สารบัญตาราง

	หน้า
ตาราง 1 ผลของการงอกที่มีผลต่อสมบัติทางเคมีของแป้งข้าวกล้อง	21
ตาราง 2 ผลของการงอกที่มีผลต่อสมบัติเชิงหน้าที่ของแป้งข้าวกล้อง	21
ตาราง 3 ผลของการงอกที่มีผลต่อสมบัติทางกายภาพของแป้งข้าวกล้อง	22
ตาราง 4 ผลของอุณหภูมิในกระบวนการ pregelatinization ที่มีต่อสมบัติของแป้งข้าวกล้องไม่งอก	22
ตาราง 5 ผลของความเร็รรอบในกระบวนการ pregelatinization ที่มีต่อสมบัติของแป้งข้าวกล้องไม่งอก	23
ตาราง 6 ผลของอุณหภูมิในกระบวนการ pregelatinization ที่มีต่อสมบัติของแป้งข้าวกล้องงอก	25
ตาราง 7 ผลของความเร็รรอบในกระบวนการ pregelatinization ที่มีต่อสมบัติของแป้งข้าวกล้องงอก	25
ตาราง 8 ค่า rank sum จาก Friedman Test ของตัวอย่างสังขยาที่ทำจากแป้งชนิดต่าง ๆ โดยมีผู้ทดสอบจำนวน 50 คน	40

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพ 1 การเปลี่ยนแปลงความหนืดของแป้งเมื่อให้ความร้อน	8
ภาพ 2 เครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง Drum Dryer	10
ภาพ 3 ภาพรวมของการวิจัย	20
ภาพ 4 ผลของอุณหภูมิและความเร็วรอบ ที่มีผลต่อคุณสมบัติต่างๆ ของแป้งข้าวกล้องไม่งอก	24
ภาพ 5 ผลของอุณหภูมิและความเร็วรอบ ที่มีผลต่อคุณสมบัติต่างๆ ของแป้งข้าวกล้องงอก	26
ภาพ 6 ผลของการ pregelatinization ที่มีผลต่อคุณสมบัติทางเคมี ของแป้งข้าวกล้องไม่งอก	28
ภาพ 7 ผลของการ pregelatinization ที่มีผลต่อคุณสมบัติเชิงหน้าที่ ของแป้งข้าวกล้องไม่งอก	30
ภาพ 8 ผลของการ pregelatinization ที่มีผลต่อคุณสมบัติทางกายภาพ (ค่าสี) ของแป้งข้าวกล้องไม่งอก	31
ภาพ 9 สมบัติทางเคมีของ pregelatinized germinated flour เมื่อเปรียบเทียบกับ แป้งดิบที่ไม่ผ่านการ pregelatinization	32
ภาพ 10 ผลของการ pregelatinization ที่มีผลต่อคุณสมบัติเชิงหน้าที่ ของแป้งข้าวกล้องงอก	33
ภาพ 11 ผลของการ pregelatinization ที่มีผลต่อคุณสมบัติทางกายภาพ(ค่าสี) ของแป้งข้าวกล้องงอก	34
ภาพ 12 ลักษณะของแป้งที่ทำการคัดเลือก	36
ภาพ 13 ลักษณะของสังขยาที่ทำจากแป้งชนิดต่างๆ	37
ภาพ 14 ชุดตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบทางประสาทสัมผัส	38