**สารบัญ**

เรื่อง **หน้า**

บทคัดย่อภาษาไทย……………………………………………………………………………………………………….. ก

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ………………………………………………………………………………………………….. ข

กิตติกรรมประกาศ…………………………………………………………………………………………………..…….. ค

สารบัญ……………………………………………………………………………………………………………………..….. ง

สารบัญตาราง………………………………………………………………………………………………………….……. ฉ

สารบัญภาพ…………………………………………………………………………………………………………….……. ช

**บทที่ 1 บทนำ……………………………………………………………………….………………….………** 1

ความเป็นมาและความสำคัญ……………………………………………….…………………. 1

วัตถุประสงค์ของการวิจัย................................................................................. 3

ขอบเขตการวิจัย………………………………………….……………………….…………....… 3

คำจำกัดความที่ใช้ในงานวิจัย/(นิยามศัพท์เฉพาะ)……………….…….…………...... 3

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ…………………………………….…………………………….… 4

**บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**..……………………….…..………...…. 5

ข้าว................................................................................................................... 5

สรีระของเมล็ดข้าว............................................................................................ 9

ส่วนแบ่งการตลาดข้าวของไทย……………………………………………………………….. 14

ข้าวนึ่ง…………………………………………………………………………………….…………… 16

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง........................................................................................... 25

**บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย**………………………………………………………………………………..…….. 27

วัตถุดิบ……………………………………………………………………………………….…..…... 27

เครื่องมือและอุปกรณ์……………………………………………………………………………. 27

สารเคมี ………………………………….…………………………………………….……..…...... 27 วิธีการดำเนินการวิจัย……………………………………………………….…….………..…... 28

**สารบัญ (ต่อ)**

ง

เรื่อง **หน้า**

**บทที่ 4 ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล**…………………………………………….………………….…..……. 35

การหาสภาวะที่เหมาะสมในการแช่ข้าว........................................................... 35 การหาสภาวะที่เหมาะสมในการนึ่งข้าว............................................................ 38 ปริมาณแกมมา-ออริซานอลและค่าดัชนีน้ำตาลหลังผ่านกระบวนการผลิต

ข้าวกล้องงอกเพื่อสุขภาพ................................................................................. 40

**บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ**......................................................................... 42

สรุปผลการวิจัย................................................................................................. 42

ข้อเสนอแนะ…………………………………………………………………….………………..… 42

**บรรณานุกรมภาษา**ไทย…………………………………………………………………………………..…………... 43

บรรณานุกรมภาษาต่างประเทศ................................................................................................. 43

**ภาคผนวก**…………………………………………………………………………………………………………..……….. 47

ภาคผนวก ก............................................................................................................ 48

ภาคผนวก ข............................................................................................................ 50

**สารบัญตาราง**

**ตารางที่** **หน้า**

2.1 คุณสมบัติทางเคมี–กายภาพของสตาร์ชข้าวเจ้าและข้าวเหนียว……………………………………. 7

2.2 องค์ประกอบทางเคมีของรำหยาบและรำละเอียดจากข้าว.................................................. 8

2.3 การสะสมวิตามินในรำข้าวและข้าวสาร ……......................................................................... 9

2.4 ประเภทข้าว ปริมาณอะไมโลสและลักษณะของแป้งสุก...................................................... 22

2.5 ค่าความคงตัวของแป้งสุก…………………………………………………………………………………........ 22

2.6 ระดับอุณหภูมิแป้งสุก…………………………………………………………………………...................... 23

3.1 แผนการทดลองแบบ Hexagonal Rotatable Design ของกระบวนการแช่ข้าว.............. 28

3.2 แผนการทดลองแบบ Hexagonal Rotatable Design ของกระบวนการนึ่งข้าว…........... 29

4.1 ปริมาณแกมมา-ออริซานอลในข้าวหอมใบเตยที่ผ่านกระบวนการแช่ที่อุณหภูมิและ

ระยะเวลาแตกต่างกัน......................................................................................................... 35

4.2 สัมประสิทธิ์การถดถอยพหุคูณทำนายรูปแบบพหุนามกำลังสองสำหรับปริมาณ

แกมมา-ออริซานอล............................................................................................................ 36

4.3 Predicted and observed values for response variable in soaking

experiment of rice.......................................................................................................... 37

4.4 ปริมาณแกมมา-ออริซานอลในข้าวหอมใบเตยที่ผ่านกระบวนการนึ่งที่อุณหภูมิและ

ระยะเวลาแตกต่างกัน......................................................................................................... 38

4.5 สัมประสิทธิ์การถดถอยพหุคูณทำนายรูปแบบพหุนามกำลังสองสำหรับปริมาณ

แกมมา-ออริซานอล............................................................................................................. 39

4.6 Predicted and observed values for response variable in steaming

experiment of rice.......................................................................................................... 40

4.7 **ปริมาณแกมมา-ออริซานอลและค่าดัชนีน้ำตาลหลังผ่านกระบวนการผลิต**

**ข้าวกล้องงอกเพื่อสุขภาพ**..................................................................................................... 41

**สารบัญภาพ**

**ภาพที่** **หน้า**

2.1 โครงสร้างของคลอโรฟีลล์เอ คลอโรฟีลล์บี และไฟตอล...................................................... 11

2.2 การสูญเสียแร่ธาตุแมกนีเซียมในโครงสร้างของคลอโรฟีลล์…………………………………………. 11

2.3 โครงสร้างของ β-Carotene……………………………………………………………………………………. 12

2.4 โครงสร้าง flavylium cation……………………………………………………………………….………… 13

2.5 สัดส่วนการส่งออกข้าวและนำเข้าในตลาดโลก ปี 2558 (USDA)…………………….…………… 15

2.6 สัดส่วนประเภทข้าวส่งออกของไทย (กระทรวงพาณิชย์)……………………………………………… 15

2.7 ตัวอย่างกราฟที่ได้จากการวิเคราะห์ความหนืดของแป้งด้วยเครื่อง RVA............................. 24

3.1 แผนผังการวิเคราะห์ความสามารถในการย่อยโดยวิธี *In-vitro* starch digestion…………. 34

4.1 Response surface for the effect of soaking temperature and soaking

time on the total content of gamma-oryzanol....................................................... 37

4.2 Response surface for the effect of steaming temperature and steaming

time on the total content of gamma-oryzanol....................................................... 40