

ผลของการเคลือบข้าวต่อ 2-AP และ n-เฮกซานิลในพันธุ์ข้าวกล้องหอมสุพรรณบุรี
ด้วยเทคนิค SPME-GC-MS



นางสาว นันทินี ศรีสุภัทรวิช

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีทางอาหาร ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2548

ISBN 974-14-3307-7

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

EFFECT OF RICE COATING ON 2-AP AND n-HEXANAL IN BROWN RICE CV. JAO HOM
SUPANBURI BY SPME-GC-MS TECHNIQUE

Miss Nuntinee Srisupattarawanich

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Food Technology

Department of Food Technology

Faculty of Science

Chulalongkorn University

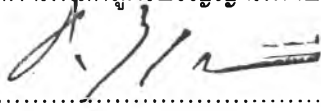
Academic Year 2005

ISBN 974-14-3307-7

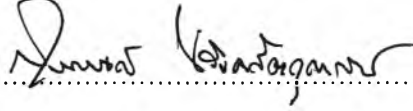
481731

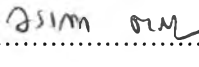
หัวข้อวิทยานิพนธ์ ผลของการเคลือบข้าวต่อ 2-AP และ n-เฮกซามีนในพันธุ์ข้าวกล้องหอม
สุพรรณบุรีด้วยเทคนิค SPME-GC-MS
โดย นางสาวนันทินี ศรีสุภัทรวณิช
สาขาวิชา เทคโนโลยีทางอาหาร
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.วรรณา ตุลยธัญ
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อาจารย์ ดร. อุบลรัตน์ สิริภัทราวรรณ
ดร. อนวัช สุวรรณกุล


คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทมหาบัณฑิต

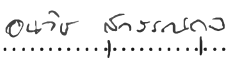

..... รักษาราชการแทนคณบดีคณะวิทยาศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.ธราพงษ์ วิจิตรานต์)
รองคณบดีฝ่ายบริหาร

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุพงษ์ นวังคสัตถุศาสน์)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร.วรรณา ตุลยธัญ)


..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(อาจารย์ ดร. อุบลรัตน์ สิริภัทราวรรณ)


..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ดร. อนวัช สุวรรณกุล)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศักดิ์ดา จงแก้ววัฒนา)

นันท์นิจ ศรีสุภัทรวณิช : ผลของการเคลือบข้าวต่อ 2-AP และ n-เฮกซานัล ในพันธุ์ข้าวกล้องหอมสุพรรณบุรี ด้วยเทคนิค SPME-GC-MS (EFFECT OF RICE COATING ON 2-AP AND n-HEXANAL IN BROWN RICE CV. JAO HOM SUPANBURI BY SPME-GC-MS TECHNIQUE) อ.ที่ปรึกษา: รศ. ดร. วรรณ ตูลยธัญ, อ. ที่ปรึกษาร่วม : อ. ดร. อุบลรัตน์ ศรีสุภัทรวรรณ ดร. อนวัช สุวรรณกุล. จำนวน 81 หน้า. ISBN : 974-14-3307-7

การวิเคราะห์ปริมาณ 2-acetyl-1-pyrroline (2AP) และ n-hexanal ในงานวิจัยนี้ใช้เทคนิค solid phase microextraction-gas chromatography-mass spectrometry (SPME-GC-MS) โดยมีภาวะที่เหมาะสมของเครื่อง GC-MS คือ (1) โปรแกรมอุณหภูมิที่มีการเพิ่มอุณหภูมิ 3 ช่วง ช่วงแรกจากอุณหภูมิ 45°C ถึง 80°C ช่วงที่ 2 จากอุณหภูมิ 80°C ถึง 120°C และช่วงที่ 3 จากอุณหภูมิ 120°C ถึง 180°C โดยแต่ละช่วงอุณหภูมิมียัตราการเพิ่มเป็น 3 5 และ 20 °C/min ตามลำดับ (2) liner เป็น SPME liner (3) ใช้ full scan ในการวิเคราะห์เชิงคุณภาพ โดยมีช่วงมวลต่อประจุ 35-200 amu และ (4) ใช้ SIM (Selected ion monitoring) ในการวิเคราะห์เชิงปริมาณ ภายใต้ภาวะดังกล่าว 2AP และ n-hexanal มี retention time เท่ากับ 11.15 และ 19.94 นาที ตามลำดับ

ในงานวิจัยนี้ใช้เทคนิค SPME-GC-MS ในการติดตามการเปลี่ยนแปลงปริมาณ 2-AP และ n-hexanal ในข้าวกล้องหอมสุพรรณบุรีที่เก็บ 6 เดือน โดยเคลือบตัวอย่างข้าวกล้องที่ใช้ด้วยเจลแบ่งข้าว เก็บข้าวกล้องเคลือบและไม่เคลือบในถุงผ้าดิบ ถุง polypropylene (PP) และถุง laminated ชนิด oriented polypropylene (OPP) / aluminum (Al) / linear low density polyethylene (LLDPE) จากการวิจัย พบว่า การเปลี่ยนแปลงของสาร 2AP ในข้าวที่เก็บในบรรจุภัณฑ์ทั้งสามชนิดมีแนวโน้มลดลงตลอดระยะเวลาการเก็บ โดยข้าวที่บรรจุในถุง laminated มีแนวโน้มการลดลงของ 2AP น้อยที่สุด และการเคลือบข้าวทำให้ปริมาณ 2AP ในข้าวลดลง การเปลี่ยนแปลงของสาร n-hexanal ในระหว่างการเก็บพบว่า ปริมาณ n-hexanal ของข้าวในทุกบรรจุภัณฑ์มีค่าเพิ่มขึ้นในช่วง 2-3 เดือนแรก แล้วมีแนวโน้มลดลงตลอดการเก็บ โดยข้าวที่บรรจุในถุง laminated มีแนวโน้มการเพิ่มของ n-hexanal น้อยที่สุด และการเคลือบข้าวส่งผลให้ปริมาณ n-hexanal เกิดน้อยลง ในระหว่างเก็บปริมาณความชื้นและค่า water activity ของข้าวที่บรรจุในถุง PP และ ถุง laminated มีปริมาณเพิ่มขึ้นในเดือนที่ 2 และมีแนวโน้มคงที่ จนถึงเดือนที่ 6 ข้าวกล้องปกติมีปริมาณความชื้นและค่า water activity ต่ำกว่าข้าวกล้องเคลือบ นอกจากนี้ยังพบว่าคะแนนของความชอบโดยรวม (1-7) ของข้าวกล้องปกติและข้าวกล้องเคลือบในเดือนที่ 6 อยู่ในช่วง 3 ถึง 4

ภาควิชา.....เทคโนโลยีทางอาหาร.....
สาขาวิชา.....เทคโนโลยีทางอาหาร.....
ปีการศึกษา... 2548.....

ลายมือชื่อนิสิต..... นันท์นิจ ศรีสุภัทรวณิช.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... อ.อิม จม.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม..... อ.อุบลรัตน์.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม..... อ.อนวัช.....

4672298223: MAJOR FOOD TECHNOLOGY

KEY WORDS: 2-AP/n-HEXANAL/BROWN RICE/COATING/PACKAGING/SPME-GC-MS

NUNTINEE SRISUPATTARAWANICH: EFFECT OF RICE COATING ON 2-AP AND n-HEXANAL IN BROWN RICE CV. JAO HOM SUPANBURI BY SPME-GC-MS TECHNIQUE: THESIS ADVISOR: ASSO. PROF. VANNA TULYATUN, CO-ADVISOR: UBONRAT SIRIPATRAWAN, Ph. D., ANAWAT SUWANAGUL, Ph. D., 81 pp. ISBN: 974-14-3307-7

Quantitative analyses of 2-acetyl-1-pyrroline (2AP) and n-hexanal were analysed by solid phase microextraction-gas chromatography-mass spectrometry (SPME-GC-MS) technique. The optimum conditions of gas chromatograph-mass spectrometer were (1) the column temperature program started at 45°C upon injection and was increased at a rate of 3 °C/min to 80 °C, then at a rate of 5 °C/min to 120 °C, and finally at a rate of 20 °C/min to 180 °C (2) the liner was SPME liner (3) the mass spectrometer was operated in full scan mode from mass per charge(m/z) 35 to 200 for the qualitative analysis and (4) SIM (selected ion monitoring) was used for the quantitative analysis. Under these operating conditions, retention time of 2AP and n-hexanal were 11.15 and 19.94 minute, respectively.

SPME-GC-MS was used to investigate 2AP and n-hexanal contents of Jao Hom Supunburi brown rice during storage for 6 months. The brown rice was coated by using its rice flour gel as the coating polymer. The coated rice and uncoated rice were packed in unbleached cloth (control), polypropylene and oriented polypropylene (OPP)/ aluminum (Al)/ linear low density polyethylene (LLDPE) bags. 2AP content decreased during storage in all packaging and rice packed in laminated bag decreased the least. Coating rice process reduced 2AP content as compared to uncoated rice. The rancid volatile, n-hexanal increased during the first two months and then slowly decreased throughout storage; rice packed in laminated bag contained less n-hexanal than the other two packagings. Coated rice with flour gel reduced n-hexanal as compared to uncoated rice. Moreover, moisture content and water activity of rice packed in PP and laminated bags increased after the first month and then remained relatively constant until 6 months. Moisture content and water activity were lower in the uncoated rice than the coated rice. Furthermore, overall preference scores (1-7) of cooked coated brown rice and uncoated brown rice stored 6 months was in the range of 3 to 4 points.

Department.....Food Technology....

Field of study.....Food Technology....

Academic year....2005.....

Student's signature.....Nuntinee Srisupattarawanich

Advisor's signature.....Vanna Tulyathay

Co-advisor's signature.....Anawat Suwanagul

Co-advisor's signature.....Ueef

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ได้ โดยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างยิ่งจาก รศ.ดร. วรรรณา ตูลยธัญ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร. อุบลรัตน์ สิริภัทราวรรณ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ดร. อนวัช สุวรรณกุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และ ผศ. ดร. ศักดิ์ดา จงแก้ววัฒนา กรรมการ ซึ่งท่านได้เสียสละเวลาอันมีค่าให้คำแนะนำเกี่ยวกับ แนวทางการวิจัย และคำปรึกษาที่มีประโยชน์อย่างมากกับวิทยานิพนธ์นี้

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.สุรพงษ์ นวังคสัตถุศาสน์ ที่กรุณาเป็นคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ท่านได้กรุณาให้คำแนะนำ และตรวจสอบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ทำให้วิทยานิพนธ์นี้สมบูรณ์ตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

ขอขอบพระคุณสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) และพี่ๆในฝ่ายเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวที่ให้การอนุเคราะห์ในการใช้เครื่องมือวิเคราะห์และให้การดูแลเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณ อ.อานันต์ ผลวัฒนะ นักวิชาการเกษตร สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร สำหรับการอนุเคราะห์ตัวอย่างข้าวที่ใช้ในงานวิจัย

ขอขอบคุณนายทินกร สีเสียดคำ สำหรับคำแนะนำและความช่วยเหลือในระหว่างการทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณ พี่นุๆ พี่ๆ น้องๆ ระดับปริญญาโท ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหารจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สำหรับความช่วยเหลือ กำลังใจ และน้ำใจที่มีให้ และขอบคุณพี่ๆ นักวิทยาศาสตร์ ประจำห้องปฏิบัติการ สำหรับการอำนวยความสะดวกในการวิจัย และสำหรับผู้ที่มีส่วนช่วยเหลือซึ่งผู้วิจัยมิได้กล่าวนาม ก็ขอได้รับความขอบคุณจากผู้วิจัยไว้ ณ โอกาสนี้

สุดท้ายนี้ ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และญาติพี่น้องของข้าพเจ้า ที่ให้ความช่วยเหลือ ความห่วงใย และให้กำลังใจแก่ข้าพเจ้าจนสำเร็จการศึกษา

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญรูป.....	ญ

บทที่

บทที่ 1 บทนำ.....	1
บทที่ 2 วารสารปริทัศน์.....	2
บทที่ 3 การดำเนินงานวิจัย.....	15
บทที่ 4 ผลและวิจารณ์การทดลอง.....	23
บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ.....	53
รายการอ้างอิง.....	56
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก.....	59
ภาคผนวก ข.....	62
ภาคผนวก ค.....	69
ภาคผนวก ง.....	75
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	81

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ปริมาณองค์ประกอบทางเคมีของข้าว (หน่วยน้ำหนักแห้ง)	3
2.2 ความเข้มข้นของสารระเหยหลักในข้าวใหม่และข้าวที่เก็บเป็นเวลา 3 เดือน ภายใต้ความดันบรรยากาศ	9
3.1 ภาวะของเครื่อง GC-MS 4 แบบสำหรับการแยกสาร 2AP n-hexanal และ TMP	17
3.2 การ scan ของเครื่อง MS	20
4.1 ตารางสรุปเวลาวิธีเทนชันของสาร n-hexanal, 2AP และ TMP และเวลาที่ใช้ ในการแยกสารทั้งหมดที่ได้มาจากการใช้โปรแกรมอุณหภูมิตั้ง 4 แบบ	24
4.2 ค่า OTR และ WVTR ของถุง PP และถุง laminated ชนิด OPP/Al/LLDPE	37
4.3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความชื้น ปริมาณสาร 2AP ปริมาณสาร n-hexanal ค่า b (ค่าสีเหลือง) และดัชนีความขาวของข้าวกล้องเคลือบและ ข้าวกล้องปกติ ในบรรจุภัณฑ์ต่างชนิดที่ระยะเวลาการเก็บ 6 เดือน	38
4.4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของ water activity ของข้าวกล้องเคลือบและ ข้าวกล้องปกติในบรรจุภัณฑ์ต่างชนิดที่ระยะเวลาต่างๆ	47
4.5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของ ข้าวกล้องเคลือบเจลหุงสุก	49
ค.1 การวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณความชื้นของข้าวกล้องเคลือบเจลแบ่ง ในบรรจุภัณฑ์ที่ระยะเวลาต่างๆ	70
ค.2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณสาร 2AP ของข้าวกล้องเคลือบเจลแบ่ง ในบรรจุภัณฑ์ที่ระยะเวลาต่างๆ	70
ค.3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณสาร n-hexanal ของข้าวกล้องเคลือบเจลแบ่ง ในบรรจุภัณฑ์ที่ระยะเวลาต่างๆ	71
ค.4 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าดัชนีความขาวของข้าวกล้องเคลือบเจลแบ่ง ในบรรจุภัณฑ์ที่ระยะเวลาต่างๆ	71
ค.5 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่า b ของข้าวกล้องเคลือบเจลแบ่ง ในบรรจุภัณฑ์ที่ระยะเวลาต่างๆ	72
ค.6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่า water activity ของข้าวกล้องเคลือบเจลแบ่ง ในบรรจุภัณฑ์ที่ระยะเวลาต่างๆ	72

ค.7 การวิเคราะห์ความแปรปรวนคะแนนความเข้มของสีข้าวกล้องเคลือบเจลแบ่ง
ที่ระยะเวลาต่างๆ73

ค.8 การวิเคราะห์ความแปรปรวนคะแนนกลิ่นหอมของข้าวกล้องเคลือบเจลแบ่ง
ที่ระยะเวลาต่างๆ73

ค.9 การวิเคราะห์ความแปรปรวนคะแนนกลิ่นหืนของข้าวกล้องเคลือบเจลแบ่ง
ที่ระยะเวลาต่างๆ74

ค.10 การวิเคราะห์ความแปรปรวนความชอบโดยรวมของข้าวกล้องเคลือบเจลแบ่ง
ที่ระยะเวลาต่างๆ 74

ง.1 ปริมาณ 2AP ของข้าวกล้องเคลือบเจลแบ่งในบรรจุภัณฑ์ที่ระยะเวลาต่างๆ76

ง.2 ปริมาณ n-hexanal ของข้าวกล้องเคลือบเจลแบ่งในบรรจุภัณฑ์ที่ระยะเวลาต่างๆ77

ง.3 ค่าดัชนีความขาวของข้าวกล้องเคลือบเจลแบ่งในบรรจุภัณฑ์ที่ระยะเวลาต่างๆ78

ง.4 ค่า b ของข้าวกล้องเคลือบเจลแบ่งในบรรจุภัณฑ์ที่ระยะเวลาต่างๆ79

ง.5 ค่า water activity ของข้าวกล้องเคลือบเจลแบ่งในบรรจุภัณฑ์ที่ระยะเวลาต่างๆ80

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1	แผนภูมิสรุปการเปลี่ยนแปลงระหว่างกาเกิดออกโตออกซิเดชันของไขมัน.....5
2.2	การเกิดไฮโดรเพอร์ออกไซด์ของกรดไขมัน linoleic.....6
2.3	กลไกการเกิด 2-Acetyl-1-pyrroline.....7
2.4	การเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของสารระเหยจากข้าวกล้องที่เก็บที่ 37°C และความชื้นสัมพัทธ์ 70%10
3.1	ขั้นตอนการเลือก Liner ที่เหมาะสม18
4.1	โครมาโทแกรมที่ได้จากการแยกสาร n-hexanal, 2AP และ TMP ด้วยโปรแกรมอุณหภูมิ แบบที่ 124
4.2	โครมาโทแกรมที่ได้จากการแยกสาร n-hexanal, 2AP และ TMP ด้วยโปรแกรมอุณหภูมิแบบที่ 225
4.3	โครมาโทแกรมที่ได้จากการแยกสาร n-hexanal, 2AP และ TMP ด้วยโปรแกรมอุณหภูมิแบบที่ 325
4.4	โครมาโทแกรมที่ได้จากการแยกสาร n-hexanal, 2AP และ TMP ด้วยโปรแกรมอุณหภูมิแบบที่ 426
4.5	โครมาโทแกรมที่ได้จากการแยกสารระเหยด้วยเครื่อง GC-MS โดยตั้งช่วงมวลต่อประจุเท่ากับ 35-200 amu27
4.6	โครมาโทแกรมที่ได้จากการแยกสารระเหยด้วยเครื่อง GC-MS โดยตั้งช่วงมวลต่อ ประจุเท่ากับ 35-600 amu27
4.7	โครมาโทแกรมที่ได้จากการแยกสารระเหยด้วยเครื่อง GC-MS ที่ใช้ splitless liner28
4.8	โครมาโทแกรมที่ได้จากการแยกสารระเหยด้วยเครื่อง GC-MS ที่ใช้ SPME liner28
4.9	โครมาโทแกรมของสารระเหยที่แยกด้วยเครื่อง GC-MS30
4.10	โครมาโทแกรมของ n-Hexanal, 2AP, และ TMP ที่ได้จากกาแยกวิเคราะห์ องค์ประกอบในสารระเหยจากเมล็ดข้าวกล้องตัวอย่างพันธุ์หอมสุพรรณบุรี ด้วยเทคนิค SPME-GC-MS.....33
4.11	mass spectrum ของสาร n-hexanal ที่ได้จากกาวิเคราะห์ด้วยเทคนิค SPME-GC-MS34

4.12 mass spectrum ของสาร 2AP ที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค SPME-GC-MS	35
4.13 mass spectrum ของสาร TMP ที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค SPME-GC-MS	36
4.14 mass spectrum ของสาร TMP ที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค SPME-GC-MS (โดยใช้ SIM mode)	37
4.15 ปริมาณความชื้นของข้าวกล้องในบรรจุภัณฑ์ต่างชนิดที่ระยะเวลาต่างๆ	39
4.16 ปริมาณความชื้นของข้าวกล้องเคลือบและข้าวกล้องปกติในบรรจุภัณฑ์ต่างชนิด.....	40
4.17 พลวัตของอัตราส่วนระหว่างพื้นที่ใต้พีคของ 2AP กับ TMP ของข้าวกล้องใน บรรจุภัณฑ์ต่างชนิดที่ระยะเวลาการเก็บ 6 เดือน	41
4.18 พลวัตของอัตราส่วนระหว่างพื้นที่ใต้พีคของ n-hexanal กับ TMP ของข้าวกล้องใน บรรจุภัณฑ์ต่างชนิดที่ระยะเวลาการเก็บ 6 เดือน	44
4.19 พลวัตของค่า b ของข้าวกล้องในบรรจุภัณฑ์ต่างชนิดที่ระยะเวลาการเก็บ 6 เดือน	45
4.20 พลวัตของดัชนีความขาวของข้าวกล้องในบรรจุภัณฑ์ต่างชนิดที่ระยะเวลาการเก็บ 6 เดือน	46
4.21 พลวัตของค่า water activity ของข้าวกล้องในบรรจุภัณฑ์ต่างชนิดที่เก็บในระยะเวลา 6 เดือน	48
4.22 คะแนนความเข้มของสีข้าวกล้องเคลือบและข้าวกล้องปกติที่เก็บเป็นเวลา 0 3 และ 6 เดือน	50
4.23 คะแนนทางด้านกลิ่นหอมของข้าวกล้องเคลือบและข้าวกล้องปกติที่เก็บเป็นเวลา 0 3 และ 6 เดือน	50
4.24 คะแนนทางด้านกลิ่นหืนของข้าวกล้องเคลือบและข้าวกล้องปกติที่เก็บเป็นเวลา 0 3 และ 6 เดือน	51
4.25 คะแนนความชอบโดยรวมของข้าวกล้องเคลือบและข้าวกล้องปกติที่เก็บเป็นเวลา 0 3 และ 6 เดือน	52