

สารบัญภาพประกอบ

ภาพที่	หน้า
2.1 scanning electron micrograph ของสตาร์ชจากข้าวสาลี	14
2.2 โครงสร้างโมเลกุลของอะไมโลส	15
2.3 โครงสร้างโมเลกุลของอะไมโลเพคติน	17
2.4 ลักษณะโครงสร้างของอะไมโลเพคตินที่ประกอบด้วยส่วนผลึก (crystalline region) และส่วนอสัณฐาน (amorphous region)	18
2.5 ตัวอย่าง pasting curve ที่ได้จากการวิเคราะห์ความหนืดของสตาร์ช ด้วยเครื่อง RVA	25
2.6 ค่าตัวแปรต่างๆ ที่ได้จากการวิเคราะห์เค้าโครงลักษณะเนื้อสัมผัส (texture profile analysis) ด้วยเครื่องวัดเนื้อสัมผัส	27
2.7 ลักษณะของ farinogram ที่วิเคราะห์ได้จาก Farinograph	32
2.8 แท่นจับ (balance arm) พร้อมด้วยตัวยึดชิ้นโด (holder) และตัวเกี่ยวรูปตะขอ ของเครื่อง Extensograph	34
2.9 ลักษณะของ extensogram และพารามิเตอร์ต่างๆ ที่วิเคราะห์ได้จาก Extensograph	34
3.1 ขั้นตอนการผลิตขนมปัง	59
4.1 ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ (% scavenging effect) ของแป้งข้าวสาลี และแป้งสาลี	73
4.2 รูปร่างของเม็ดแป้งด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบธรรมดา	75
4.3 แผนภาพ Principal component analysis (PCA) ในแกนองค์ประกอบที่ 1 (PC 1) และ 2 (PC 2) ของเปลือกขนมปังที่ใช้แป้งข้าวสาลีทดแทนแป้งสาลี ที่อัตราส่วนต่างๆ	97
4.4 แผนภาพการจัดแบ่งกลุ่มตัวอย่างเปลือกขนมปังที่ใช้แป้งข้าวสาลีทดแทนแป้งสาลี ที่อัตราส่วนต่างๆ ด้วยวิธีการจัดกลุ่มแบบ Hierarchical cluster analysis โดยใช้ลักษณะทางประสาทสัมผัสเชิงพรรณนา	99
4.5 แผนภาพ Principal component analysis (PCA) ในแกนองค์ประกอบที่ 1 (PC 1) และ 2 (PC 2) ของเนื้อขนมปังที่ใช้แป้งข้าวสาลีทดแทนแป้งสาลี ที่อัตราส่วนต่างๆ	116

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.6 แผนภาพ Principal component analysis (PCA) ในแกนองค์ประกอบที่ 1 (PC 1) และ 3 (PC 3) ของเนื้อขนมปังที่ใช้แป้งข้าวสาลีทดแทนแป้งสาลีที่อัตราส่วนต่างๆ	117
4.7 แผนภาพ Principal component analysis (PCA) ในแกนองค์ประกอบที่ 1 (PC 1) และ 4 (PC 4) ของเนื้อขนมปังที่ใช้แป้งข้าวสาลีทดแทนแป้งสาลีที่อัตราส่วนต่างๆ	118
4.8 แผนภาพการจัดแบ่งกลุ่มตัวอย่างเนื้อขนมปังที่ใช้แป้งข้าวสาลีทดแทนแป้งสาลีที่อัตราส่วนต่างๆ ด้วยวิธีการจัดกลุ่มแบบ Hierarchical cluster analysis โดยใช้ลักษณะทางประสาทสัมผัสเชิงพรรณนา	120
4.9 แผนภาพการจัดกลุ่มผู้บริโภคร่วมด้วยวิธีการจัดกลุ่มแบบ Hierarchical cluster analysis โดยใช้คะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสด้านความชอบโดยรวมจากการทดสอบการยอมรับของตัวอย่างเนื้อขนมปังที่ใช้แป้งข้าวสาลีทดแทนแป้งสาลีที่อัตราส่วนต่างๆ	123
4.10 แผนผังความชอบของผู้บริโภคต่อลักษณะทางประสาทสัมผัสเชิงพรรณนาของเนื้อขนมปังที่ใช้แป้งข้าวสาลีทดแทนแป้งสาลีที่อัตราส่วนต่างๆ	127
4.11 แผนภาพ Principal component analysis (PCA) ในแกนองค์ประกอบที่ 1 (PC 1) และ 2 (PC 2) ของเปลือกขนมปังที่ใช้แป้งข้าวสาลีทดแทนแป้งสาลีร้อยละ 30 เมื่อแปรชนิดของสารปรับปรุงคุณภาพขนมปัง	135
4.12 แผนภาพการจัดแบ่งกลุ่มตัวอย่างเปลือกขนมปังที่ใช้แป้งข้าวสาลีทดแทนแป้งสาลีร้อยละ 30 เมื่อแปรชนิดของสารปรับปรุงคุณภาพขนมปัง ด้วยวิธีการจัดกลุ่มแบบ Hierarchical cluster analysis โดยใช้ลักษณะทางประสาทสัมผัสเชิงพรรณนา	137
4.13 แผนภาพ Principal component analysis (PCA) ในแกนองค์ประกอบที่ 1 (PC 1) และ 2 (PC 2) ของเนื้อขนมปังที่ใช้แป้งข้าวสาลีทดแทนแป้งสาลีร้อยละ 30 เมื่อแปรชนิดของสารปรับปรุงคุณภาพขนมปัง	142

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.14 แผนภาพการจัดแบ่งกลุ่มตัวอย่างเนื้อขนมปังที่ใช้แบ่งข้าวสาลีทดแทน แป้งสาลีร้อยละ 30 เมื่อแปรชนิดของสารปรับปรุงคุณภาพขนมปัง ด้วยวิธีการจัดกลุ่มแบบ Hierarchical cluster analysis โดยใช้ลักษณะทางประสาทสัมผัสเชิงพรรณนา	145
4.15 แผนภาพ Principal component analysis (PCA) ในแกนองค์ประกอบที่ 1 (PC 1) และ 2 (PC 2) ของเปลือกขนมปังที่ใช้แบ่งข้าวสาลีทดแทนแป้งสาลี ร้อยละ 30 เมื่อแปรปริมาณของ KS 505	152
4.16 แผนภาพ Principal component analysis (PCA) ในแกนองค์ประกอบที่ 1 (PC 1) และ 2 (PC 2) ของเนื้อขนมปังที่ใช้แบ่งข้าวสาลีทดแทนแป้งสาลี ร้อยละ 30 เมื่อแปรปริมาณของ KS 505	159
4.17 แผนภาพการจัดกลุ่มผู้บริโภค ด้วยวิธีการจัดกลุ่มแบบ Hierarchical cluster analysis โดยใช้คะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสด้านความชอบโดยรวม จากการทดสอบการยอมรับของเนื้อขนมปังที่ใช้แบ่งข้าวสาลีทดแทนแป้งสาลี ร้อยละ 30 เมื่อแปรปริมาณของ KS 505	162
4.18 แผนผังความชอบของผู้บริโภคต่อลักษณะทางประสาทสัมผัสเชิงพรรณนา ของเนื้อขนมปังที่ใช้แบ่งข้าวสาลีทดแทนแป้งสาลีร้อยละ 30 เมื่อแปร ปริมาณของ KS 505	165
4.19 ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ (% Scavenging effect) ของขนมปัง ที่ใช้แบ่งข้าวสาลีทดแทนแป้งสาลีบางส่วนสูตรที่ได้รับการคัดเลือก และขนมปังแป้งสาลีล้วน	168
4.20 ผลกระทบของขนมปังที่ใช้แบ่งข้าวสาลีทดแทนแป้งสาลีบางส่วน สูตรที่ได้รับการคัดเลือก พร้อมทั้งบรรจุภัณฑ์ที่ติดฉลากแล้ว	169