

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	i
กิตติกรรมประกาศ	ii
บทคัดย่อภาษาไทย	iii
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	iv
สารบัญ	v
สารบัญรูป	vi
สารบัญตาราง	ix
บทที่ 1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย	1
วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	3
บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศที่เกี่ยวข้อง	4
บทที่ 3 วิธีดำเนินการทำการทดลอง	19
บทที่ 4 ผลการทดลองและการอภิปรายผล	31
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	83
เอกสารอ้างอิง	87
ภาคผนวก 1 ผลการทดสอบมาตรฐานผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร	94
ภาคผนวก 2 ผลการวิเคราะห์ชนิดและปริมาณกรดไขมัน	97

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 สารสำคัญหลักที่พบในแอมมา-ไฮโรซานอล	8
2.2 โครงสร้างของโทโคไตรอินอลและโทโคเฟอร์รอล	9
2.3 วงจรการทำงานของโทโคเฟอร์รอลร่วมกับวิตามินซีในการยับยั้งการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันของไขมัน	10
3.1 เครื่องบรรจุแคปซูลกึ่งอัตโนมัติ	27
4.1 ตัวอย่างรำข้าวที่เตรียมได้จากการกะเทาะเปลือกข้าว	32
4.2 น้ำมันรำข้าวเก่าและน้ำมันรำข้าวขาวที่เตรียมได้	33
4.3 สารประกอบกลุ่มฟลาโวนอยด์	36
4.4 HPLC โคโรมาโทแกรมของสารมาตรฐานแอมมา-ไฮโรซานอล	40
4.5 HPLC โคโรมาโทแกรมของน้ำมันรำข้าวเก่าลิมผัว	40
4.6 HPLC โคโรมาโทแกรมของน้ำมันรำข้าวเก่าดอยสะเก็ด	41
4.7 HPLC โคโรมาโทแกรมของน้ำมันรำข้าวเก่าพะเยา	41
4.8 HPLC โคโรมาโทแกรมของน้ำมันรำข้าวเก่าเชียงราย	42
4.9 HPLC โคโรมาโทแกรมของน้ำมันรำข้าวเหนียวสันป่าตอง	42
4.10 HPLC โคโรมาโทแกรมของน้ำมันรำข้าวขาวดอกมะลิ 105	43
4.11 HPLC โคโรมาโทแกรมของน้ำมันรำข้าวเก่าปาดัง	43
4.12 HPLC โคโรมาโทแกรมของน้ำมันรำข้าวเก่าป้าง	44
4.13 ปริมาณแอมมา-ไฮโรซานอล	46
4.14 โครงสร้างของบีต้า-โทโคเฟอร์รอลและแอมมา-โทโคเฟอร์รอล	47
4.15 HPLC โคโรมาโทแกรมของสารละลายผสมของโทโคไตรอินอลและโทโคเฟอร์รอลเมื่อวิเคราะห์ด้วยตัวตรวจวัดชนิดยูวี	48
4.16 HPLC โคโรมาโทแกรมของน้ำมันรำข้าวเก่าลิมผัวเมื่อวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Reversed-phase HPLC โดยใช้ตัวตรวจวัดชนิดยูวี	48
4.17 HPLC โคโรมาโทแกรมของสารมาตรฐานเดลต้า-โทโคไตรอินอล	49
4.18 HPLC โคโรมาโทแกรมของสารมาตรฐานบีต้า-โทโคไตรอินอล	49
4.19 HPLC โคโรมาโทแกรมของสารมาตรฐานแอมมา-โทโคไตรอินอล	50
4.20 HPLC โคโรมาโทแกรมของสารมาตรฐานแอลฟา-โทโคไตรอินอล	50
4.21 HPLC โคโรมาโทแกรมของสารมาตรฐานเดลต้า-โทโคเฟอร์รอล	50

รูปที่	หน้า
4.22 HPLC โครมาโทแกรมของสารมาตรฐานปีต้า-โทโคเฟอรอล	51
4.23 HPLC โครมาโทแกรมของสารมาตรฐานแกมมา-โทโคเฟอรอล	51
4.24 HPLC โครมาโทแกรมของสารมาตรฐานแอลฟา-โทโคเฟอรอล	51
4.25 HPLC โครมาโทแกรมของสารละลายผสมของโทโคไตรอินอลและโทโคเฟอรอล	52
4.26 กราฟมาตรฐานของเดลต้า-โทโคไตรอินอล	52
4.27 กราฟมาตรฐานของปีต้า-โทโคไตรอินอล	53
4.28 กราฟมาตรฐานของแกมมา-โทโคไตรอินอล	53
4.29 กราฟมาตรฐานของแอลฟา-โทโคไตรอินอล	54
4.30 กราฟมาตรฐานของเดลต้า-โทโคเฟอรอล	54
4.31 กราฟมาตรฐานของปีต้า-โทโคเฟอรอล	55
4.32 กราฟมาตรฐานของแกมมา-โทโคเฟอรอล	55
4.33 กราฟมาตรฐานของแอลฟา-โทโคเฟอรอล	56
4.34 HPLC โครมาโทแกรมของสารละลายผสมของโทโคไตรอินอลและโทโคเฟอรอล	58
4.35 HPLC โครมาโทแกรมของน้ำมันรำข้าวเหนียวสันป่าตอง เมื่อสกัดด้วยการบีบเย็น	59
4.36 HPLC โครมาโทแกรมของน้ำมันรำข้าวเหนียวสันป่าตอง เมื่อสกัดด้วยเทคนิคคาร์บอนไดออกไซด์วิกฤตยิ่งยวด	59
4.37 HPLC โครมาโทแกรมของน้ำมันรำข้าวขาวดอกมะลิ 105 เมื่อสกัดด้วยการบีบเย็น	60
4.38 HPLC โครมาโทแกรมของน้ำมันรำข้าวขาวดอกมะลิ 105 เมื่อสกัดด้วยเทคนิคคาร์บอนไดออกไซด์วิกฤตยิ่งยวด	60
4.39 HPLC โครมาโทแกรมของสารละลายผสมของโทโคไตรอินอลและโทโคเฟอรอล	61
4.40 HPLC โครมาโทแกรมของน้ำมันรำข้าวกำลังผสมเมื่อสกัดด้วยการบีบเย็น	62
4.41 HPLC โครมาโทแกรมของน้ำมันรำข้าวกำลังผสมเมื่อสกัดด้วยเทคนิค คาร์บอนไดออกไซด์วิกฤตยิ่งยวด	62
4.42 HPLC โครมาโทแกรมของน้ำมันรำข้าวกำลังผสมเมื่อสกัดด้วยการบีบเย็น	63
4.43 HPLC โครมาโทแกรมของน้ำมันรำข้าวกำลังผสมเมื่อสกัดด้วยเทคนิค คาร์บอนไดออกไซด์วิกฤตยิ่งยวด	63
4.44 HPLC โครมาโทแกรมของน้ำมันรำข้าวกำลังผสมเมื่อสกัดด้วยการบีบเย็น	64

รูปที่		หน้า
4.45	HPLC โคโรมาโทแกรมของน้ำมันรำข้าวกำจัดอียะสกัดเมื่อสกัดด้วยเทคนิคคาร์บอนไดออกไซด์วิกฤตยิ่งยวด	64
4.46	ลักษณะภายนอกของแคปซูลน้ำมันรำข้าวกำลังผิว	75
4.47	ร้อยละ (ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) การปลดปล่อยแกมมา-โอโรซานอลจากแคปซูลน้ำมันรำข้าวกำลังชนิดเคลือบเอนเทอริก	78
4.48	ร้อยละ (ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) การปลดปล่อยแกมมา-โทโคไตรอีนอลจากแคปซูลน้ำมันรำข้าวกำลังชนิดเคลือบเอนเทอริก	79
4.49	ร้อยละ (ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) การปลดปล่อยแอลฟา-โทโคเฟอรอลจากแคปซูลน้ำมันรำข้าวกำลังชนิดเคลือบเอนเทอริก	80
4.50	ร้อยละ (ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) การปลดปล่อยแกมมา-โทโคเฟอรอลจากแคปซูลน้ำมันรำข้าวกำลังชนิดเคลือบเอนเทอริก	81

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 สารอาหารที่พบในรำข้าวที่มีความชื้นร้อยละ 9.62 ของน้ำหนักแห้ง	5
4.1 แหล่งวัตถุดิบตัวอย่างข้าว	31
4.2 ปริมาณร้อยละ (%yield) น้ำมันรำข้าวเก่าที่ได้	33
4.3 ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด	35
4.4 ปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์ทั้งหมด	37
4.5 ปริมาณสารประกอบแอนโทไซยานินทั้งหมด	38
4.6 ปริมาณแกมมา-โอไรซานอล	45
4.7 พารามิเตอร์ของการทดสอบความสมเหตุสมผลของวิธีวิเคราะห์โทโคไตรอินอล และโทโคเฟอรอล	57
4.8 พารามิเตอร์ของการทดสอบความสมเหตุสมผลของวิธีวิเคราะห์โทโคไตรอินอล และโทโคเฟอรอล	58
4.9 ปริมาณเคลด้า-โทโคไตรอินอล	65
4.10 ปริมาณแกมมา-โทโคไตรอินอล	66
4.11 ปริมาณแอลฟา-โทโคไตรอินอล	67
4.12 ปริมาณเคลด้า-โทโคเฟอรอล	67
4.13 ปริมาณบีต้า-โทโคเฟอรอล	68
4.14 ปริมาณแกมมา-โทโคเฟอรอล	69
4.15 ปริมาณแอลฟา-โทโคเฟอรอล	69
4.16 ปริมาณโทโคไตรอินอลและโทโคเฟอรอลในน้ำมันรำข้าวเก่าและน้ำมันรำข้าวขาว	70
4.17 ร้อยละของกรดไขมันที่ตรวจพบในน้ำมันรำข้าวที่สกัดด้วยการบีบเย็น	71
4.18 ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด ฟลาโวนอยด์ทั้งหมดและแอนโทไซยานิน ทั้งหมดในน้ำมันรำข้าวเก่าและน้ำมันรำข้าวขาว	72
4.19 ร้อยละของการปลดปล่อยสารสำคัญจากแคปซูลน้ำมันรำข้าวเก่าลิ้มผิว	77
4.20 ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพของผลิตภัณฑ์น้ำมันรำข้าวเก่าชนิดแคปซูล	82