

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ.....	(1)
บทคัดย่อภาษาไทย.....	(2)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	(3)
สารบัญ.....	(4)
สารบัญตาราง.....	(6)
สารบัญภาพ.....	(7)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
ประโยชน์ของการวิจัย.....	2
ขอบเขตของการวิจัย.....	2
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	3
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	3
สมมติฐานในการวิจัย.....	4
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
สมบัติทั่วไปของทัวร์มาลีน.....	5
การปรับปรุงคุณภาพอัญมณี.....	8
เครื่องมือในการวิเคราะห์และเก็บข้อมูล.....	15
ระบบสี CIE L*a*b*.....	22
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	23
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	27
การเก็บรวบรวมตัวอย่างและการแบ่งกลุ่มตัวอย่าง.....	27
เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย.....	27
วิธีการดำเนินการวิจัย.....	28
วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล.....	29
บทที่ 4 ผลการวิจัย	30
ผลการวิเคราะห์ โดยใช้เครื่องซึ่งความถ่วงจำเพาะ.....	30
ผลการวิเคราะห์ โดยใช้เครื่องโพลาไรสโคป.....	32
ผลการวิเคราะห์ โดยใช้เครื่องรีแฟรกโตมิเตอร์.....	35
ผลการวิเคราะห์ โดยใช้กล้องจุลทรรศน์วิเคราะห์อัญมณี.....	37
ผลการวิเคราะห์จากเครื่อง ยูวี-วิส-เอ็นไออาร์ สเปกโทรโฟโตมิเตอร์.....	56
ผลการเปรียบเทียบสีของพลอยทัวร์มาลีนจากแหล่งโมซัมบิก.....	61
ผลวิเคราะห์การเปลี่ยนสีของพลอย ก่อนและหลังเผาด้วยระบบสี CIE L*a*b*.....	64

บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	70
สรุปผล.....	70
อภิปรายผล.....	71
ข้อเสนอแนะ.....	71
บรรณานุกรม.....	72



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 การเปลี่ยนแปลงของสีอิฐมณีเมื่อฉายรังสี.....	12
4.1 แสดงค่าความถ่วงจำเพาะของตัวอย่างทัวร์มาลีน จากแหล่งโมซัมบิกก่อนเผา.....	30
4.2 แสดงค่าความถ่วงจำเพาะของตัวอย่างทัวร์มาลีน จากแหล่งโมซัมบิกหลังเผา.....	31
4.3 แสดงค่าลักษณะทางแสงของตัวอย่างทัวร์มาลีนจากแหล่งโมซัมบิกก่อนเผา.....	32
4.4 แสดงค่าลักษณะทางแสงของตัวอย่างทัวร์มาลีนจากแหล่งโมซัมบิกหลังเผา.....	33
4.5 แสดงค่าดัชนีหักเหของแสงของตัวอย่างทัวร์มาลีนจากแหล่งโมซัมบิกก่อนเผา.....	4.6
4.6 แสดงค่าดัชนีหักเหของแสงของตัวอย่างทัวร์มาลีน จากแหล่งโมซัมบิกหลังเผา.....	36
4.7 แสดงการเปรียบเทียบสีของกลุ่มที่ 1 ก่อนและหลังเผา.....	61
4.8 แสดงการเปรียบเทียบสีของกลุ่มที่ 2 ก่อนและหลังเผา.....	61
4.9 แสดงการเปรียบเทียบสีของกลุ่มที่ 3 ก่อนและหลังเผา.....	62
4.10 แสดงการเปรียบเทียบสีของกลุ่มที่ 4 ก่อนและหลังเผา.....	62
4.11 แสดงการเปรียบเทียบสีของกลุ่มที่ 5 ก่อนและหลังเผา.....	62
4.12 แสดงการเปรียบเทียบสีของกลุ่มที่ 6 ก่อนและหลังเผา.....	63
4.13 แสดงการเปรียบเทียบสีของกลุ่มที่ 7 ก่อนและหลังเผา.....	63
4.14 แสดงการเปรียบเทียบสีของกลุ่มที่ 8 ก่อนและหลังเผา.....	64
4.15 แสดงการเปรียบเทียบสีของกลุ่มที่ 9 ก่อนและหลังเผา.....	64

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 แสดงกรอบแนวคิดของงานวิจัยนี้.....	3
2.1 แสดงลักษณะโครงสร้างภายในของทัวร์มาลีน.....	5
2.2 แสดงสีของพลอยในตระกูลทัวร์มาลีน.....	6
2.3 แสดงทัวร์มาลีนชนิดต่างๆ.....	7
2.4 เตาเผา น้ำมันโซลา.....	9
2.5 เตาเผา แก๊สหุงต้ม.....	10
2.6 แสดงอัญมณีก่อนและหลังถูกฉายรังสี.....	13
2.7 แสดงพลอยไพลินจากแหล่งศรีลังกา ก่อนและหลังเผาเคลือบสี.....	13
2.8 เครื่องชั่งความถ่วงจำเพาะ.....	16
2.9 เครื่องรีแฟรกโตมิเตอร์.....	17
2.10 เครื่องโพลาริสโคป.....	18
2.11 เครื่องสเปกโทสโคป.....	19
2.12 กล้องจุลทรรศน์วิเคราะห์อัญมณี.....	20
2.13 เครื่องตรวจสอบการเรืองแสง.....	21
2.14 เครื่อง ยูวี-วิส-เอ็นไออาร์ สเปกโทรโฟโตมิเตอร์.....	22
2.15 การบรรยายสีพื้นในระบบ CIE L*a*b* แบบ 3 มิติ.....	23
2.16 การบรรยายสีพื้นในระบบ CIE L*a*b* ในแนวแกน a และ b.....	23
2.17 ค่า L* ของทัวร์มาลีนสีเขียวแหล่งมาดากัสการ์ก่อนและหลังเผาที่ 400 องศาเซลเซียส.....	24
2.18 ค่า L* ของทัวร์มาลีนสีเขียวแหล่งมาดากัสการ์ก่อนและหลังเผาที่ 500 องศาเซลเซียส.....	24
2.19 ค่า L* ของทัวร์มาลีนสีเขียวแหล่งมาดากัสการ์ก่อนและหลังเผาที่ 600 องศาเซลเซียส.....	25
2.20 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่า a* และ b* ของทัวร์มาลีนก่อนและหลังจากการปรับปรุง คุณภาพด้วยความร้อนที่อุณหภูมิ ก) 400 องศาเซลเซียส, ข) 500 องศาเซลเซียสและ ค) 600 องศาเซลเซียส.....	26
3.1 แสดงวิธีการดำเนินงานวิจัย.....	27
4.1 แสดงมลทินรอยแตก (fracture) ของตัวอย่างที่ 350/6_0.....	37
4.2 แสดงมลทินผลึกแร่อื่น (crystal inclusion) ของตัวอย่างที่ 350/6_02.....	38
4.3 แสดงมลทินรอยแตก (fracture) ของตัวอย่างที่ 350/6_03.....	38
4.4 แสดงมลทินผลึกแร่ (crystal inclusion) ของตัวอย่างที่ 350/12_01.....	38
4.5 แสดงมลทินผลึกแร่ (crystal inclusion) ของตัวอย่างที่ 350/12_02.....	39
4.6 แสดงมลทินผลึกแร่ (crystal inclusion) ของตัวอย่างที่ 350/12_03.....	39
4.7 แสดงมลทินผลึกแร่ (crystal inclusion) ของตัวอย่างที่ 350/18_01.....	39
4.8 แสดงมลทินผลึกแร่ (crystal inclusion) ของตัวอย่างที่ 350/18_02.....	40
4.9 แสดงมลทินคล้ายกลุ่มหมอก (cloud inclusion) ของตัวอย่างที่ 350/18_03.....	40

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.10 แสดงมลทินเชื่อมประสานรอยแตก (heal fracture inclusion) ของตัวอย่างที่ 400/6_01.....	40
4.11 แสดงมลทินผลึกแร่ (crystal inclusion) ของตัวอย่างที่ 400/6_02.....	41
4.12 แสดงมลทินผลึกแร่อื่น (crystal inclusion) ของตัวอย่างที่ 400/6_03.....	41
4.13 แสดงมลทินผลึกแร่ (crystal inclusion) ของตัวอย่างที่ 400/12_01.....	41
4.14 แสดงมลทินรอยแตก (fracture inclusion) ของตัวอย่างที่ 400/12_02.....	42
4.15 แสดงมลทินผลึกแร่ (crystal inclusion) ของตัวอย่างที่ 400/12_03.....	42
4.16 แสดงมลทินผลึกแร่สีดำ (black mineral inclusion) ของตัวอย่างที่ 400/18_01.....	42
4.17 แสดงมลทินผลึกแร่ (crystal inclusion) ของตัวอย่างที่ 400/18_02.....	43
4.18 แสดงมลทินผลึกแร่ (crystal inclusion) ของตัวอย่างที่ 400/18_03.....	43
4.19 แสดงมลทินผลึกแร่ (crystal inclusion) ของตัวอย่างที่ 450/6_01.....	43
4.20 แสดงมลทินผลึกแร่ (crystal inclusion) ของตัวอย่างที่ 450/6_02.....	44
4.21 แสดงมลทินผลึกแร่ (crystal inclusion) ของตัวอย่างที่ 450/6_03.....	44
4.22 แสดงมลทินผลึกแร่สีดำ (black mineral inclusion) ของตัวอย่างที่ 450/12_01.....	44
4.23 แสดงมลทินรอยแตก (fracture inclusion) ของตัวอย่างที่ 450/12_02.....	45
4.24 แสดงมลทินคล้ายกลุ่มหมอก (cloud inclusion) ของตัวอย่างที่ 450/12_02.....	45
4.25 แสดงมลทินผลึกแร่ (crystal inclusion) ของตัวอย่างที่ 450/18_01.....	45
4.26 แสดงมลทินคล้ายกลุ่มหมอก (cloud inclusion) ของตัวอย่างที่ 450/18_02.....	46
4.27 แสดงมลทินรอยแตก (fracture inclusion) ของตัวอย่างที่ 450/18_03.....	46
4.28 แสดงมลทินรอยแตก (fracture inclusion) ของตัวอย่างที่ 350/6_01.....	47
4.29 แสดงมลทินผลึกแร่ (mineral inclusion) ของตัวอย่างที่ 350/6_02.....	47
4.30 แสดงมลทินรอยแตก (fracture inclusion) ของตัวอย่างที่ 350/6_03.....	47
4.31 แสดงมลทินผลึกแร่ (mineral inclusion) ของตัวอย่างที่ 350/12_01.....	48
4.32 แสดงมลทินผลึกแร่ (mineral inclusion) ของตัวอย่างที่ 350/12_02.....	48
4.33 แสดงมลทินผลึกแร่ (mineral inclusion) ของตัวอย่างที่ 350/12_03.....	48
4.34 แสดงมลทินผลึกแร่ (mineral inclusion) ของตัวอย่างที่ 350/18_01.....	49
4.35 แสดงมลทินผลึกแร่ (mineral inclusion) ของตัวอย่างที่ 350/18_02.....	49
4.36 มลทินคล้ายกลุ่มหมอก (mineral inclusion) ของตัวอย่างที่ 350/18_03.....	49
4.37 มลทินเชื่อมประสานรอยแตก (heal fracture inclusion) ของตัวอย่างที่ 400/6_01...	50
4.38 มลทินผลึกแร่ (crystal inclusion) ของตัวอย่างที่ 400/6_02.....	50
4.39 มลทินผลึกแร่ (crystal inclusion) ของตัวอย่างที่ 400/6_03.....	50
4.40 มลทินรอยแตก (fracture inclusion) ของตัวอย่างที่ 400/12_01.....	51
4.41 มลทินรอยแตก (fracture inclusion) ของตัวอย่างที่ 400/12_02.....	51

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.42 มลทินผลึกแร่ (crystal inclusion) ของตัวอย่างที่ 400/12_03.....	51
4.43 มลทินรอยแตก (fracture inclusion) ของตัวอย่างที่ 400/18_01.....	52
4.44 แสดงเนื้อพลอยที่ไม่มีมลทิน ของตัวอย่างที่ 400/18_02.....	52
4.45 มลทินรอยแตก (fracture inclusion) ของตัวอย่างที่ 400/18_03.....	52
4.46 มลทินรอยแตก (fracture inclusion) ของตัวอย่างที่ 450/6_01.....	53
4.47 มลทินรอยแตก (fracture inclusion) ของตัวอย่างที่ 450/6_02.....	53
4.48 มลทินแร่สีดำ (black mineral inclusion) ของตัวอย่างที่ 450/6_03.....	53
4.49 มลทินผลึกแร่ (crystal inclusion) ของตัวอย่างที่ 450/12_01.....	54
4.50 มลทินรอยแตก (fracture inclusion) ของตัวอย่างที่ 450/12_02.....	54
4.51 มลทินรอยแตกเชื่อมประสาน (heal fracture inclusion) ของตัวอย่างที่ 450/12_03.....	54
4.52 มลทินผลึกแร่ (mineral inclusion) ของตัวอย่างที่ 450/18_01.....	55
4.53 มลทินรอยแตก (fracture inclusion) ของตัวอย่างที่ 450/18_02.....	55
4.54 มลทินผลึกแร่ (fracture inclusion) ของตัวอย่างที่ 450/18_03.....	55
4.55 แสดงกราฟจากเครื่อง ยูวี-วิส-เอ็นไออาร์ สเปกโทรโฟโตมิเตอร์ ของตัวอย่างที่ T350/6_01 ก่อนและหลังเผา.....	56
4.56 แสดงกราฟจากเครื่อง ยูวี-วิส-เอ็นไออาร์ สเปกโทรโฟโตมิเตอร์ ของตัวอย่างที่ T350/12_01 ก่อนและหลังเผา.....	57
4.57 แสดงกราฟจากเครื่อง ยูวี-วิส-เอ็นไออาร์ สเปกโทรโฟโตมิเตอร์ของตัวอย่างที่ T350/18_01 ก่อนและหลังเผา.....	57
4.58 แสดงกราฟจากเครื่อง ยูวี-วิส-เอ็นไออาร์ สเปกโทรโฟโตมิเตอร์ ของตัวอย่างที่ T400/6_01 ก่อนและหลังเผา.....	58
4.59 แสดงกราฟจากเครื่อง ยูวี-วิส-เอ็นไออาร์ สเปกโทรโฟโตมิเตอร์ ของตัวอย่างที่ T400/12_01 ก่อนและหลังเผา.....	58
4.60 แสดงกราฟจากเครื่อง ยูวี-วิส-เอ็นไออาร์ สเปกโทรโฟโตมิเตอร์ ของตัวอย่างที่ T400/18_01 ก่อนและหลังเผา.....	59
4.61 แสดงกราฟจากเครื่อง ยูวี-วิส-เอ็นไออาร์ สเปกโทรโฟโตมิเตอร์ ของตัวอย่างที่ T450/6_01 ก่อนและหลังเผา.....	59
4.62 แสดงกราฟจากเครื่อง ยูวี-วิส-เอ็นไออาร์ สเปกโทรโฟโตมิเตอร์ ของตัวอย่างที่ T450/12_01 ก่อนและหลังเผา.....	60
4.63 แสดงกราฟจากเครื่อง ยูวี-วิส-เอ็นไออาร์ สเปกโทรโฟโตมิเตอร์ ของตัวอย่างที่ T450/18_01 ก่อนและหลังเผา.....	60

