

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(3)
Abstract	(4)
กิตติกรรมประกาศ	(5)
สารบัญ	(6)
รายการตาราง	(9)
รายการภาพประกอบ	(10)
บทที่	
1. บทนำ	
1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงการ	1
1.2 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย	3
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	4
1.4 ขั้นตอนการทำงานวิจัย	4
2. ประวัติยางพาราและการตรวจสอบคุณภาพยางแผ่น	5
2.1 ประวัติยางพาราไทย	5
2.2 พันธุ์ยางชั้น 1 RRIM 600	7
2.3 มาตรฐานคุณภาพยางแผ่นดิบ	8
2.4 ข้อตำหนิที่เกิดขึ้นกับยางแผ่นและสาเหตุ	10
3. หลักการประมวลผลภาพ	16
3.1 หลักการมองเห็นของมนุษย์กับการประมวลผลภาพดิจิทัล	16
3.2 ขั้นตอนการประมวลผลภาพดิจิทัล	16
3.3 การแปลงภาพดิจิทัล	17
3.4 ลักษณะของแฟ้มการเก็บภาพให้อยู่ในระบบข้อมูลแบบดิจิทัล	18
3.5 การเตรียมภาพก่อนการประมวลผลภาพ	19
3.6 วิธีการกรองแบบ Unsharp Fileter	20
3.7 วิธีการแปลงภาพให้เป็นภาพไบนารี	20
3.8 การหาขอบภาพ	21
	(6)

3.6	วิธีการกรองแบบ Unsharp Fileter	20
3.7	วิธีการแปลงภาพให้เป็นภาพไบนารี	20
3.8	การหาขอบภาพ	21

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า	
3.9	การหาขอบภาพโดยใช้อนุพันธ์อันดับที่หนึ่ง	23
3.10	การหาขอบภาพโดยใช้อนุพันธ์อันดับที่สอง	25
4.	การวิเคราะห์ยางแผ่นโดยการประมวลผลภาพ	26
4.1	บทนำ	26
4.2	การตรวจสอบลายยาง	26
4.2.1	การเตรียมภาพก่อนการประมวลผลภาพ	29
4.2.2	เทคนิคการหาความกระจัดของภาพ	29
4.2.3	การหาขอบภาพยางแผ่น	31
4.2.4	การวิเคราะห์ความสม่ำเสมอของลายเส้นบนภาพ	34
4.3	การตรวจหาสิ่งสกปรก	38
4.3.1	เครื่องถ่ายภาพแผ่นยาง	38
4.3.2	หลักการตรวจสอบสิ่งสกปรกในการทำงานจริง	39
4.3.3	ขั้นตอนการประมวลผลภาพโดยคอมพิวเตอร์	40
4.4	วิธีการหาฟองอากาศบนยางแผ่น	44
4.5	วิธีการหาราชาวบนยางแผ่น	49
4.5.1	ขั้นตอนการประมวลผลภาพโดยคอมพิวเตอร์	50
5.	ผลการทดลอง	51
5.1	ผลการทดลองตรวจสอบความสม่ำเสมอของลาย	51
5.1.1	ผลการทดลองยางแผ่นคุณภาพชั้น 1	53
5.1.2	ผลการทดลองยางแผ่นคุณภาพชั้น 2	54
5.1.3	ผลการทดลองยางแผ่นคุณภาพชั้น 3	55
5.1.4	ผลการทดลองยางแผ่นคุณภาพชั้น 4	56
5.1.5	ผลการทดลองยางแผ่นคุณภาพชั้น 5	57

5.2 ผลการทดลองหาสิ่งสกปรก	60
5.2.1 การประมวลผลภาพจากงานวิจัยที่ผ่านมา	61
5.2.2 เตรียมภาพก่อนการประมวลผลภาพแบบอัตโนมัติ	62

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
5.2.3 เตรียมภาพก่อนการประมวลผลภาพจากหลักการประมวลผลภาพที่มีอยู่	63
5.2.4 เทคนิคการเพิ่มให้สิ่งสกปรกปรากฏเด่นชัด	65
5.2.5 ผลการทดลองหาสิ่งสกปรกแบบนำแผ่นยางทดสอบมาบวกกัน	66
5.3 ผลการทดลองหาฟองอากาศบนยางแผ่น	68
5.4 ผลการทดลองหาราขาว	70
5.5 ผลการทดลองเปรียบเทียบระหว่างผู้เชี่ยวชาญกับผลลัพธ์คอมพิวเตอร์	72
6. วิจารณ์และสรุป	73
6.1 การตรวจสอบความสม่ำเสมอลายยาง	73
6.2 การตรวจสอบสิ่งสกปรก	74
6.3 การตรวจสอบฟองอากาศ	75
6.4 การตรวจสอบราขาว	78
6.5 ข้อเสนอแนะอื่นๆ	78
บรรณานุกรม	80
ภาคผนวก	82
ประวัติผู้เขียน	92

รายการตาราง

ตาราง	หน้า
1. ประเทศผู้ส่งออกพารา(ปีพ.ศ. 2541-2545)	6
2. จำนวนยางส่งออกแยกตามประเภท(พ.ศ. 2541-2545)	7
3. ผลการทดลองจากตัวอย่างยางแผ่นชั้น 1	53
4. ผลการทดลองแผ่นยางทดสอบคุณภาพชั้น 2	54
5. ผลการทดลองแผ่นยางทดสอบคุณภาพชั้น 3	55
6. ผลการทดลองแผ่นยางทดสอบคุณภาพชั้น 4	56
7. ผลการทดลองแผ่นยางทดสอบคุณภาพชั้น 5	57
8. ผลการวิเคราะห์ความสม่ำเสมอของแผ่นเทียบกับการมองด้วยตาเปล่า	58
9. ผลการทดลองเปรียบเทียบระหว่างผู้เชี่ยวชาญกับคอมพิวเตอร์	72

รายการภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1. สิ่งสกปรกบนยางแผ่นรมควัน	1
2. โรงรมควันยางแผ่น	2
3. ฟองอากาศที่อยู่ในเนื้อยางแผ่น	2
4. ยางแผ่นดิบที่มีฟองเมื่อผ่านการรมควันแล้ว	2
5. แสดงยางแผ่นดิบที่ส่งมายังสำนักตลาดกลางยางพารา จังหวัดสงขลา	3
6. สภาพสวนยางพารา	5
7. พันธุ์ยางชั้น 1 RRIM600	7
8. ตัวอย่างมาตรฐานยางแผ่นรมควันตลาดกลางยางพารา อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา	8
9. ลาดดอกไม้เด่นชัด	10
10. ยางดำลายเป็นหย่อมๆ	11
11. ความไม่สม่ำเสมอของสี	11
12. ลอยสีจางตลอดกลางแผ่น	12
13. ผุ่นผงปนในยางแผ่น	13
14. เชื้อรา(ราขาว)	13
15. การเกิดราสนิม	14
16. ฟองอากาศในแผ่นยาง	14
17. อุปกรณ์พื้นฐานสำหรับระบบประมวลผลภาพ	16
18. เมตริกซ์ของรูปขนาด 256*256	19
19. วิธีการปรับปรุงคุณภาพโดยวิธีการ Unsharp Filter	20
20. แสดงลักษณะขอบภาพแบบต่างๆ	22
21. แสดงขอบภาพชนิดต่างๆ	22
22. แสดงตัวดำเนินการหาขอบภาพของ Laplacian	25
23. ลักษณะลายยางที่แตกต่างกัน	27
24. ลักษณะเครื่องรีดลายยางแผ่น	27
25. แผ่นยางทดสอบที่มีราขาวปกคลุม	28

26. ตัวกรองเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก	29
27.(ก) ภาพต้นฉบับ (ข) ภาพที่ผ่านกรอง เฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก	29

รายการภาพประกอบ(ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
28. การกระจายจุดสีในลักษณะวงกลมรัศมีเท่ากับ 3	30
29. ภาพที่กระจายจุดสีภาพรัศมี 15 pixel	30
30. (ก)ภาพที่ลบกันระหว่างภาพต้นฉบับกับภาพกระจายจุดสี (ข)ภาพที่ผ่านการปรับความสว่าง	30
31. เทคนิคการหาความกระจ่างของภาพซึ่งใช้ในการตรวจสอบลายยาง	31
32. เปรียบเทียบวิธีการหาขอบภาพวิธีการต่างๆ	31
33. ขอบภาพที่ได้จากวิธีเคนนี่	32
34. หลักการหาขอบภาพในงานวิจัย	33
35. ลักษณะทิศทางจุดภาพต่อเนื่อง 8 ทิศทาง	34
36. การหาจำนวนเส้นที่ปรากฏในภาพไบนารี	34
37. ภาพที่ลายสม่าเสมอและเด่นชัด	35
38. ชุดภาพทดสอบที่ลายไม่สม่าเสมอและไม่เด่นชัด	35
39. ขั้นตอนการวัดความสม่าเสมอของลายยาง	37
40. แทนถ่ายภาพแผ่นยาง	38
41. สิ่งสกปรกที่ปรากฏหลังจากส่องผ่านแสง	39
42. แผ่นยางสิ่งสกปรกเกิดจากขั้นตอนการจัดเก็บ	39
43. รูปภาพผลลัพธ์ที่ผ่านขั้นตอนงานวิจัย [6]	40
44. ภาพที่ผ่านขั้นตอน 2D-Order Statistic Filtering (min)	41
45. ผลการทดลองหาสิ่งสกปรก(Unsharp->2D-order statistic(min)->threshold(1))	41
46. ปรับค่าเทรชโฮลด์เป็น 70	42
47. ผลการทดลองนำภาพมาบวกกัน	42
48. ผลการทดลองหาสิ่งสกปรกวิธีที่สอง	43
49. วิธีการหาสิ่งสกปรกวิธีที่สอง	43
50. ฟองอากาศของยางแผ่น	44
51. ยางแผ่นที่แสงส่องผ่านปรากฏเห็นฟองอากาศ	44

52. แสดงผลการปรับปรุงคุณภาพที่ใช้ในการทดลอง	45
---	----

รายการภาพประกอบ(ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
53. ขั้นตอนการหาฟองอากาศ	46
54. เปรียบเทียบวิธีการหาฟองอากาศโดยวิธีการประมวลผลภาพแต่ละวิธี	47
55. ผลลัพธ์จากการประมวลผลแบบ Unsharp	48
56. ลักษณะระขาราวที่ปกคลุมบนยางแผ่น	49
57. ผลการทดลองหาราขาวจากแผ่นยางทดสอบ	49
58. ขั้นตอนการหาราขาว	50
59. ภาพถ่ายยางแผ่นชั้น 1 ต้นฉบับ	51
60. ภาพ 800x800 จุด ที่หาขอบภาพ	52
61. ภาพจริงที่พิจารณาจากตาเปล่า	52
62. แผ่นยางทดสอบคุณภาพชั้น 2	54
63. แผ่นยางทดสอบคุณภาพชั้น 3	55
64. แผ่นยางทดสอบคุณภาพชั้น 4	56
65. แผ่นยางทดสอบคุณภาพชั้น 5	57
66. ความผิดพลาดที่เกิดจากการนับจำนวนเส้นบนแผ่นยางสกปรก	59
67. ความผิดพลาดที่เกิดจากการนับจำนวนเส้นบนแผ่นยางหนา	59
68. สิ่งสกปรกที่ปรากฏหลังจากส่องผ่านแสง	60
69. ลายคำเป็นหย่อมๆที่ปรากฏหลังจากส่องแสง	60
70. ผลการทดลองตามงานวิจัยที่ผ่านมา	61
71. ผลการทดลองโดยวิธีการปรับปรุงคุณภาพอัตโนมัติ	62
72. ผลการทดลองการปรับปรุงคุณภาพโดยการกรองภาพ	64
73. ผลการทดลองใช้เทคนิค 2D-statistic(min)	65
74. ผลการทดลองแผ่นยางทดสอบที่ R001 R008	66
75. ผลการทดลองแผ่นยางทดสอบที่ R018	67
76. ผลการทดลองแผ่นยางทดสอบที่ R016	67
77. ผลการทดลองแผ่นยางทดสอบที่ R001 R002 R007 R008 R014	68

78. ผลการทดลองแผ่นยางทดสอบที่ R016 69

รายการภาพประกอบ(ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
79. ผลการทดลองหาราชาว	70
80. ผลการทดลองจากการถ่ายภาพที่ไม่ชัดเจน	73
81. จำนวนการนับเส้นที่ได้	74
82. ภาพที่ได้เมื่อมีการคงที่ค่าเทรสโฮลด์	74
83. ผลการทดลองเมื่อใช้เทคนิคการบวกภาพ	75
84. ผลการทดลองเมื่อใช้เทคนิคการหาฟองอากาศกับแผ่นยางที่มีฟองอากาศ	76
85. ผลการทดลองเมื่อใช้เทคนิคการหาฟองอากาศกับแผ่นที่ไม่มีฟองอากาศ	76