

Central Library
Prince of Songkla University

บทที่ 4

ผลและการวิเคราะห์ผลการทดลอง

4.1 การเปรียบเทียบมาตรฐานในการอ่านสีของโปรแกรม CAOP

4.1.1 การสร้างเพิ่มภาพสีมาตรฐาน

สร้างภาพสีด้วยโปรแกรม Photoshop 6.0 ขนาด 480×640 พิกเซล มีสกุล .JPEG ประกอบด้วย 307,200 พิกเซล มีขนาดเท่ากับภาพถ่ายของทะเลสาบปาล์มน้ำมัน โดยภาพสีมาตรฐานประกอบด้วยสีขาว สีดำ สีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน ซึ่งสีมีขนาด 24 บิต ประกอบด้วยสเปกตรัมของแสง 3 สี คือ สเปกตรัมสีแดง (R) จำนวน 8 บิต สเปกตรัมสีเขียว (G) จำนวน 8 บิต และสเปกตรัมสีน้ำเงิน (B) จำนวน 8 บิต โดย R, G และ B มีขนาดเท่ากับ $2^8 = 256$ หมายความว่าปริมาณสเปกตรัมสีแดง สเปกตรัมสีเขียว และสเปกตรัมสีน้ำเงิน มีตัวเลขบอกลักษณะสีตั้งแต่ 0 ถึง 255 ซึ่งมีขนาด 24 บิต คิดเป็นสีทั้งหมดเท่ากับ $2^{24} = 16$ ล้านกว่าสี

ตาราง 4.1 ตัวเลขบอกสีของสีมาตรฐาน

สีมาตรฐาน	ตัวเลขบอกสี (R, G, B)
สีขาว	255, 255, 255
สีดำ	0, 0, 0
สีแดง	255, 0, 0
สีเขียว	0, 255, 0
สีน้ำเงิน	0, 0, 255

4.1.2 การวิเคราะห์สีมาตรฐานด้วยโปรแกรม CAOP

นำภาพสีมาตรฐานมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม CAOP จะได้ปริมาณสเปกตรัมสี RGB ซึ่งเป็นผลรวมของภาพจำนวน 307,200 พิกเซล โดยในพิกเซลหนึ่งๆ จะมี RGB สูงสุดเท่ากับ 255 และต่ำสุดเท่ากับ 0 ดังนั้นเมื่อพิจารณาทั้งภาพจะได้ RGB สูงสุดเท่ากับ $255 \times 307,200 = 78,336,000$ และต่ำสุดเท่ากับ 0

ตาราง 4.2 ปริมาณสเปกตรัม RGB ของภาพขนาด 480 × 640 พิกเซล

สีมาตรฐาน	ปริมาณสเปกตรัมสี (พิกเซล)		
	R	G	B
สีขาว	255×307,200 (78,336,000)	255×307,200 (78,336,000)	255×307,200 (78,336,000)
สีดำ	0	0	0
สีแดง	255×307,200 (78,336,000)	0	0
สีเขียว	0	255×307,200 (78,336,000)	0
สีน้ำเงิน	0	0	255×307,200 (78,336,000)

ตาราง 4.3 ผลของการวิเคราะห์สีมาตรฐานด้วยโปรแกรม CAOP
เทียบกับปริมาณสีของตาราง 4.2

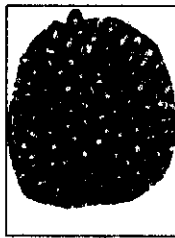
สีมาตรฐาน	ปริมาณสเปกตรัมสี (พิกเซล)		
	R	G	B
สีขาว	77,197,680 (98.55%)	77,197,680 (98.55%)	77,197,680 (98.55%)
สีดำ	283,305 (0.36%)	283,305 (0.36%)	283,305 (0.36%)
สีแดง	77,197,680 (98.55%)	283,305 (0.36%)	283,305 (0.36%)
สีเขียว	283,305 (0.36%)	77,197,680 (98.55%)	584,930 (0.75%)
สีน้ำเงิน	283,305 (0.36%)	283,305 (0.36%)	76,896,055 (98.16%)

จากผลการทดสอบโปรแกรม CAOP ด้วยสีมาตรฐานดังกล่าว พบว่า โปรแกรม CAOP วิเคราะห์ค่าสเปกตรัมสี RGB ได้ค่าน้อยกว่าปริมาณสเปกตรัมสีจริง โดยโปรแกรม CAOP สามารถวิเคราะห์ถูกต้องประมาณ 98% และผิดพลาดประมาณ 2%

4.2 ผลจากการนำภาพถ่ายของทะเลสาบป่าดงมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม CAOP

ผลการทดลองเพื่อศึกษาช่วงเวลาเก็บเกี่ยวทะเลสาบป่าดงพันธุ์เทเนอรา ได้ทำการศึกษาปริมาณสเปกตรัมสี RGB จากภาพถ่ายของทะเลสาบป่าดงกับปริมาณน้ำมันของผลป่าดงน้ำมัน แสดงผลดังนี้

ตาราง 4.4 แสดงปริมาณสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงินเทียบกับปริมาณน้ำมันป่าดงของทะเลสาบที่ 1

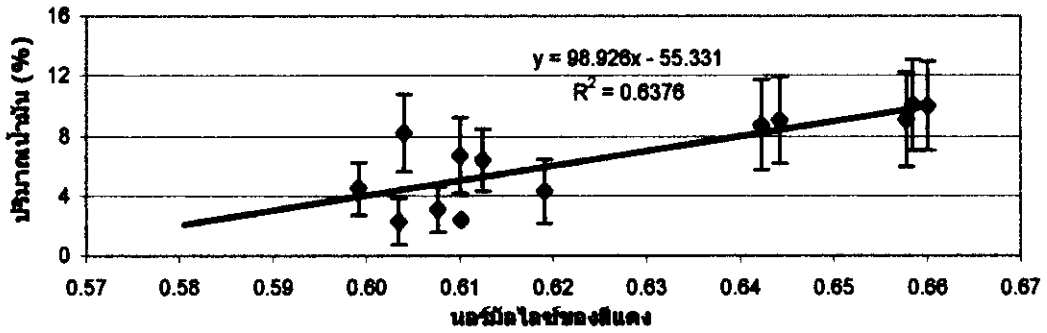


รูปที่ 4.1 ป่าดงน้ำมันทะเลสาบที่ 1

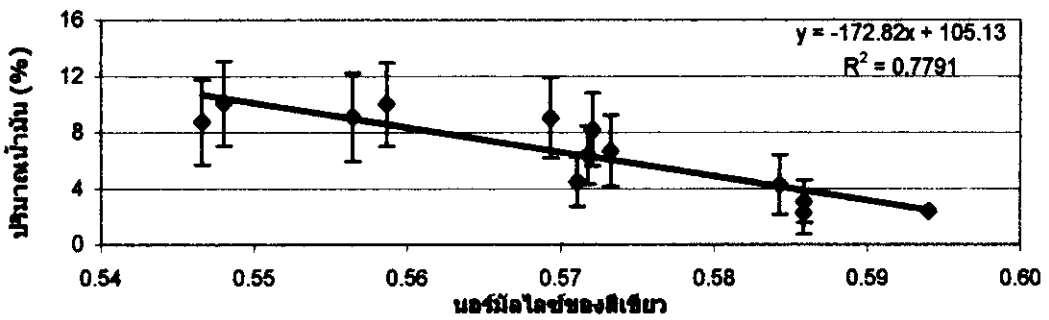
วันที่	R (พิกเซล)	G (พิกเซล)	B (พิกเซล)	ปริมาณน้ำมัน (%)
26/12/2545	46032440	45400227	44136652	
28/12/2545	46540993	45555330	44236539	
31/12/2545	47987175	46639007	45375496	
3/1/2546	47984947	46714817	45289040	2.39
6/1/2546	47458755	46073191	44699947	2.28
10/1/2546	47785785	46077517	44752466	3.08
13/1/2546	47119071	44911538	43342483	4.49
15/1/2546	48687567	45950045	44816017	4.30
17/1/2546	48166049	44967749	43309259	6.40
19/1/2546	47971932	45084308	43585525	6.69
21/1/2546	47502585	44991828	43510384	8.21
24/1/2546	50660254	44776517	43519091	9.04
26/1/2546	50508498	42986840	41979629	8.73
28/1/2546	51911793	43932001	42349804	10.00
29/1/2546	51727080	43760091	42379104	9.10
30/1/2546	51787304	43099395	41536365	10.07
31/1/2546				9.90
1/2/2546				8.03
3/2/2546				9.99

หมายเหตุ ปริมาณสเปกตรัม RGB ที่แสดงในตารางเป็นปริมาณ RGB เฉลี่ยของภาพถ่ายทะเลสาบป่าดง

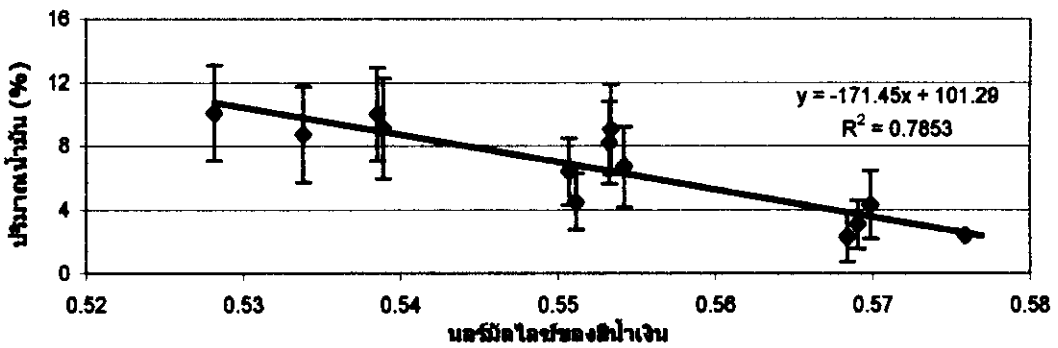
จำนวน 5 ภาพ



(1)



(2)

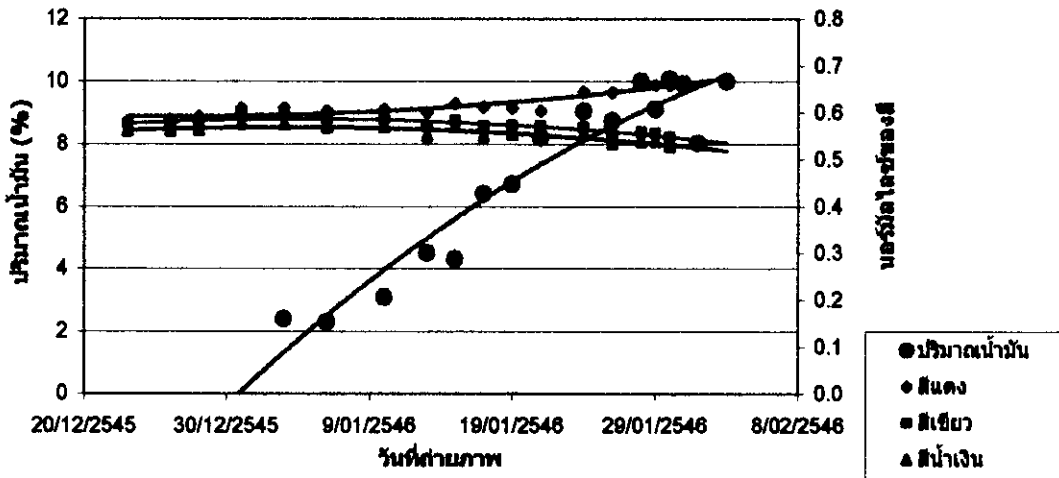


(3)

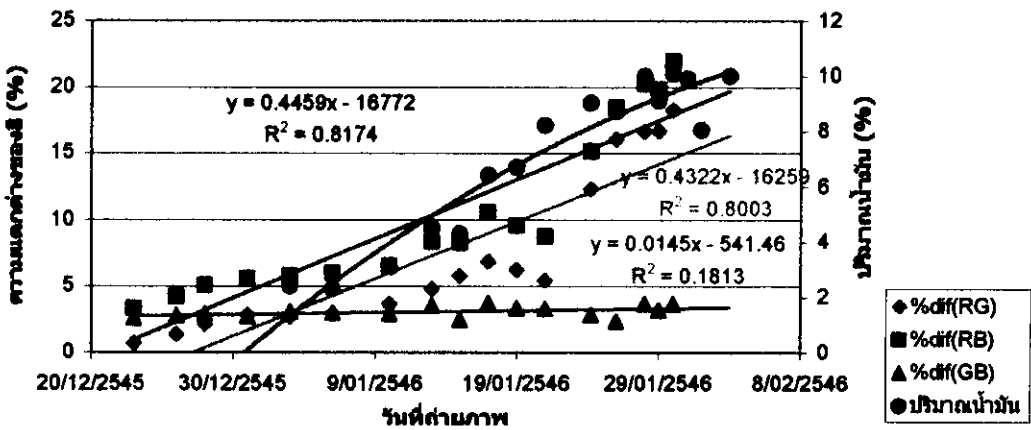
รูปที่ 4.2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของปริมาณสีกับปริมาณน้ำมันของทะเลสาบที่ 1

- (1) นอร์มัลไลซ์ของสีแดง
- (2) นอร์มัลไลซ์ของสีเขียว
- (3) นอร์มัลไลซ์ของสีน้ำเงิน

เมื่อพิจารณากราฟรูปที่ 4.2 จะเห็นได้ว่า ปริมาณสเปกตรัมสี RGB มีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำมันเป็นแบบเชิงเส้น โดยสเปกตรัมสีแดงแปรผันตรงกับปริมาณน้ำมันตามสมการ $y = 98.926x - 55.331$ ($y =$ ปริมาณน้ำมัน, $x =$ ปริมาณสเปกตรัมสีแดง) ในขณะที่สเปกตรัมสีเขียวและสเปกตรัมสีน้ำเงินแปรผันแบบผกผันกับปริมาณน้ำมันดังสมการ $y = -172.82x + 105.13$, $y = -171.45x + 101.29$ ตามลำดับ



รูปที่ 4.3 กราฟแสดงปริมาณสีกับปริมาณน้ำมันของทะเลชาติ 1



รูปที่ 4.4 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างของสีกับปริมาณน้ำมันของทะเลชาติ 1

- หมายเหตุ
- %dif(RG) เป็นเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างของสีแดงกับสีเขียว
 - %dif(RB) เป็นเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างของสีแดงกับสีน้ำเงิน
 - %dif(GB) เป็นเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างของสีเขียวกับสีน้ำเงิน

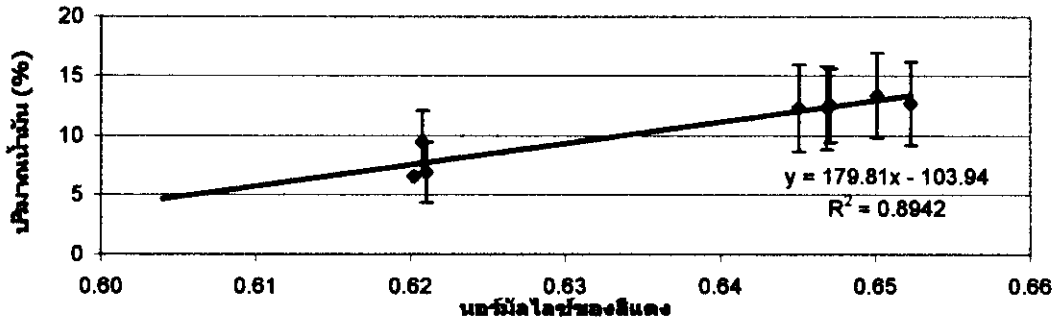
จากกราฟรูปที่ 4.3 แสดงให้เห็นว่า สเปกตรัมสีแดงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นและจะมีค่าคงที่ในช่วงก่อนผลปล้ำมร่วงเป็นเวลาประมาณ 6 วัน โดยสเปกตรัมสีแดงมีค่าคงที่ที่อยู่ในช่วง 0.656 – 0.670 ส่วนสเปกตรัมสีเขียวกับสเปกตรัมสีน้ำเงินมีแนวโน้มลดลง ส่วนปริมาณน้ำมันมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นและคงที่ในช่วงก่อนผลร่วงเป็นเวลาประมาณ 7 วัน และจากกราฟที่ 4.4 จะเห็นได้ว่า สเปกตรัมสีแดงมีความสัมพันธ์แบบเชิงเส้นกับสเปกตรัมสีเขียวกับสีน้ำเงินตามสมการ $y = 0.4322x - 16259$, $y = 0.4459x - 16772$ ($R^2 = 0.8003, 0.8174$) ตามลำดับ

ตาราง 4.5 แสดงปริมาณสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงินเทียบกับปริมาณน้ำมันปาล์มของทะเลที่ 2

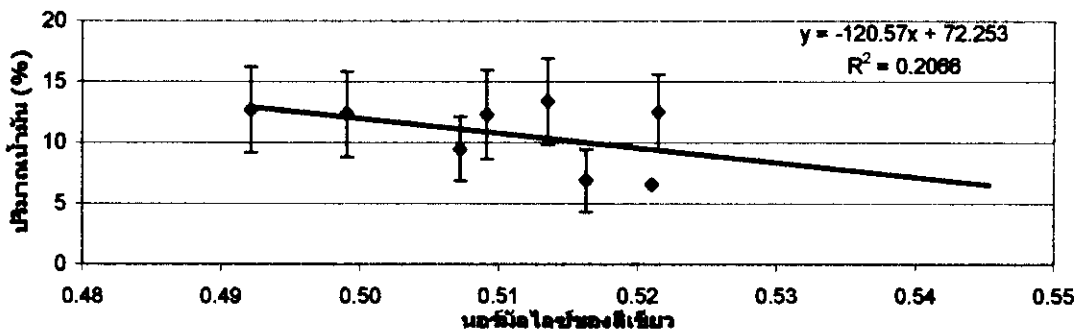


รูปที่ 4.5 ปาล์มน้ำมันทะเลที่ 2

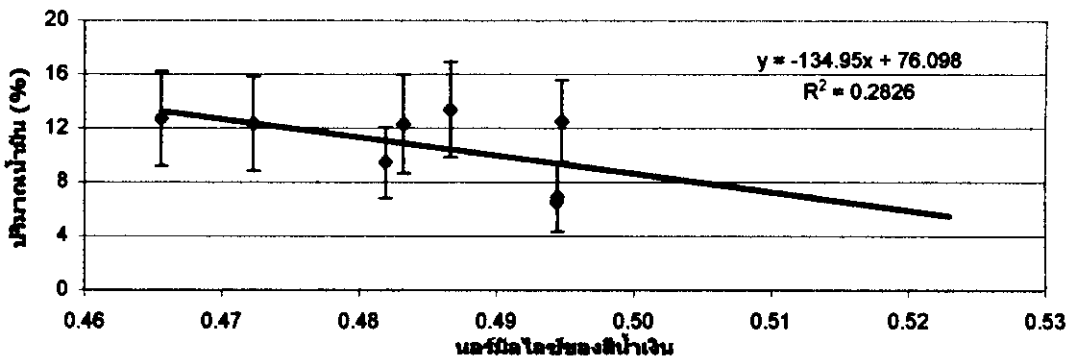
วันที่	R (พิกเซล)	G (พิกเซล)	B (พิกเซล)	ปริมาณน้ำมัน (%)
26/01/2546	47498875	42885891	41131925	
28/01/2546	47934069	42673303	40854400	
29/01/2546	48234126	42480165	40516237	
30/01/2546	47970752	41801930	39936681	
31/01/2546	48195142	41775164	39803072	
2/02/2546	48775267	40973220	38880460	6.54
3/02/2546	48838540	40601972	38884280	6.90
5/02/2546	48816792	39889013	37899451	9.45
6/02/2546	50887648	41009812	38910446	12.51
7/02/2546	51124367	40385807	38270376	13.37
8/02/2546	50726768	40040894	38001361	12.29
10/02/2546	50868375	39248773	37143083	12.33
12/02/2546	51295863	38704358	36616116	12.68
13/02/2546				13.90
14/02/2546				12.97
16/02/2546				13.62



(1)



(2)

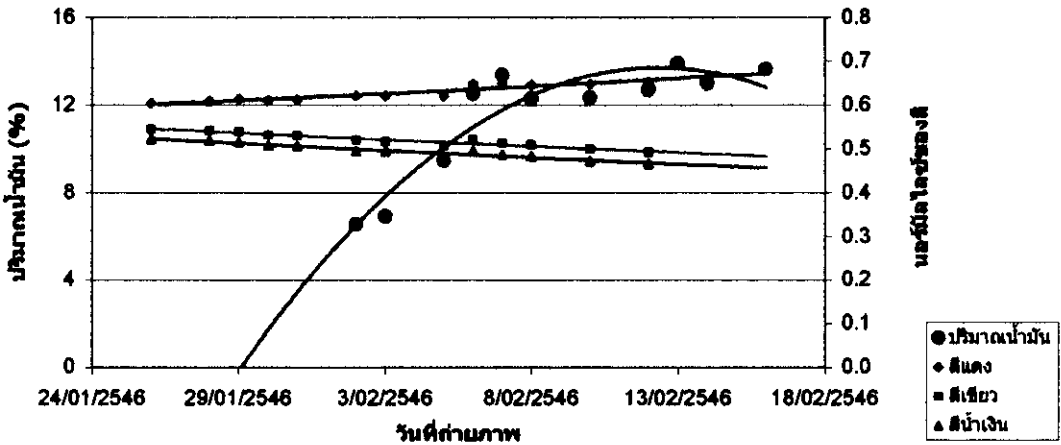


(3)

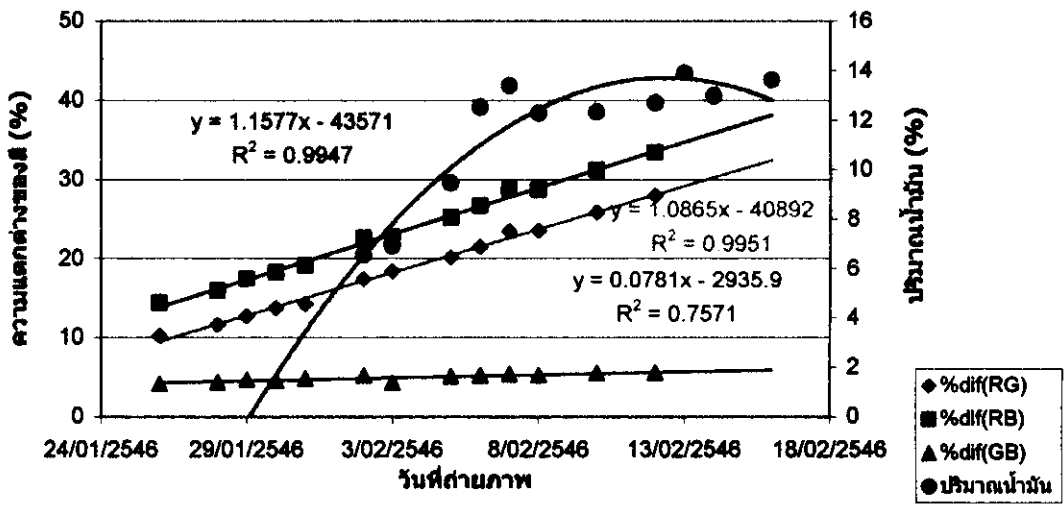
รูปที่ 4.6 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของปริมาณดีกับปริมาณน้ำมันของทะเลาะที่ 2

- (1) นอร์มัลไลซ์ของดีแคง
- (2) นอร์มัลไลซ์ของดีเซียว
- (3) นอร์มัลไลซ์ของดีน้ำเงิน

จากกราฟรูปที่ 4.6 แสดงให้เห็นว่า สเปกตรัมดีแคงสัมพันธ์แบบเชิงเส้นกับปริมาณน้ำมันมากที่สุดตามสมการ $y = 179.81x - 103.94$ ($R^2 = 0.8942$) หมายความว่า เมื่อปริมาณสเปกตรัมดีแคง นอร์มัลไลซ์เพิ่มขึ้น 1 ทำให้ปริมาณน้ำมันปาล์มเพิ่มขึ้นคิดเป็น 75.47% ส่วนสเปกตรัมดีเซียวกับ สเปกตรัมดีน้ำเงิน ไม่มีความสัมพันธ์แบบเชิงเส้นกับปริมาณน้ำมัน ($R^2 = 0.2066, 0.2826$)



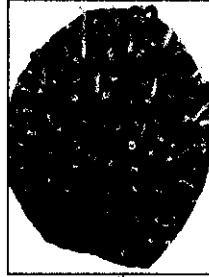
รูปที่ 4.7 กราฟแสดงปริมาณดีกับปริมาณน้ำมันของทะเลายที่ 2



รูปที่ 4.8 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างของดีกับปริมาณน้ำมันของทะเลายที่ 2

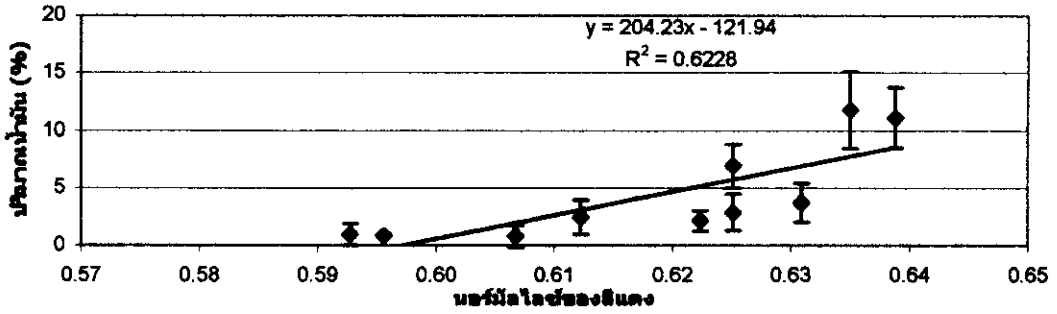
จากกราฟรูปที่ 4.7 แสดงให้เห็นว่า สเปกตรัมดีแดงกับปริมาณน้ำมันมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจนกระทั่ง 8 วัน ก่อนผลปาล์มร่วง สเปกตรัมดีแดงกับปริมาณน้ำมันจะมีค่าคงที่ โดยสเปกตรัมดีแดงมีค่าคงที่อยู่ในช่วง 0.620 – 0.646 ส่วนสเปกตรัมดีเขียวกับสเปกตรัมดีน้ำเงินมีแนวโน้มลดลง และจากกราฟที่ 4.8 แสดงให้เห็นว่า เมื่อพิจารณาเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างของสเปกตรัมดี พบว่า สเปกตรัมดีแดงมีความสัมพันธ์กับสเปกตรัมดีเขียว และสเปกตรัมดีน้ำเงินเป็นแบบเชิงเส้นตามสมการ $y = 1.0865x - 40892$, $y = 1.1577x - 43571$ ($R^2 = 0.9951, 0.9947$) ตามลำดับ

ตาราง 4.6 แสดงปริมาณสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงินเทียบกับปริมาณน้ำมันปาล์มของทะเลายที่ 3

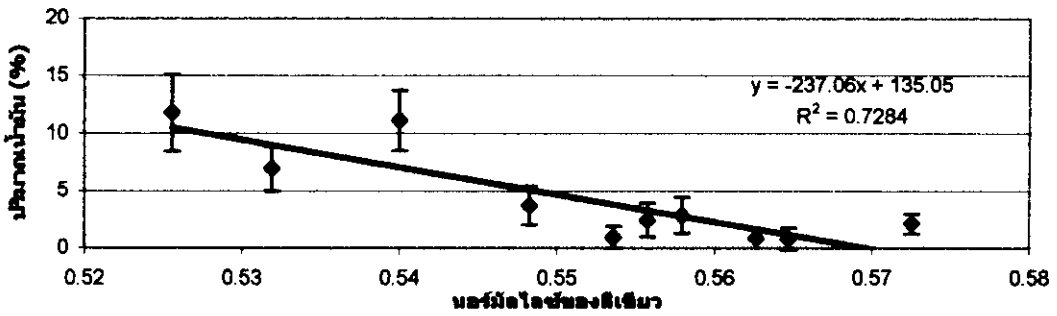


รูปที่ 4.9 ปาล์มน้ำมันทะเลายที่ 3

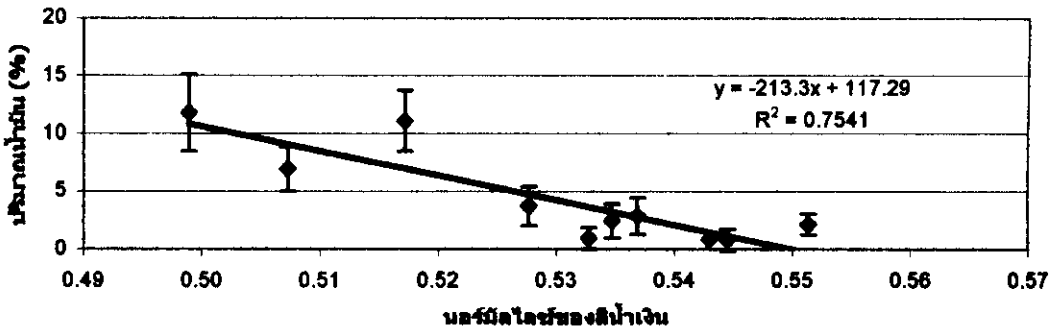
วันที่	R (พิกเซล)	G (พิกเซล)	B (พิกเซล)	ปริมาณน้ำมัน (%)
26/01/2546	46190535	44532127	43061377	
28/01/2546	46413494	44867440	43258688	
30/01/2546	45734792	43975007	42423911	
1/02/2546	47140316	45113995	43812569	
3/02/2546	46621732	44223971	42921778	
5/02/2546	45530683	43241014	41879308	
7/02/2546	46837884	44246474	42701448	0.88
10/02/2546	46611769	43535266	41896669	0.95
12/02/2546	47716279	44409531	42820609	0.80
14/02/2546	48942379	45023508	43358642	2.16
16/02/2546	48147846	43704364	42050337	2.46
19/02/2546	49160506	43876040	42220873	2.86
21/02/2546	49613692	43115134	41498959	3.72
22/02/2546	49158195	41827978	39894002	6.92
23/02/2546	50238544	42467392	40672056	11.10
25/02/2546	49937015	41331382	39233391	11.78
27/02/2546				12.70
28/02/2546				11.80
2/03/2546				12.67
3/03/2546				11.53



(1)



(2)

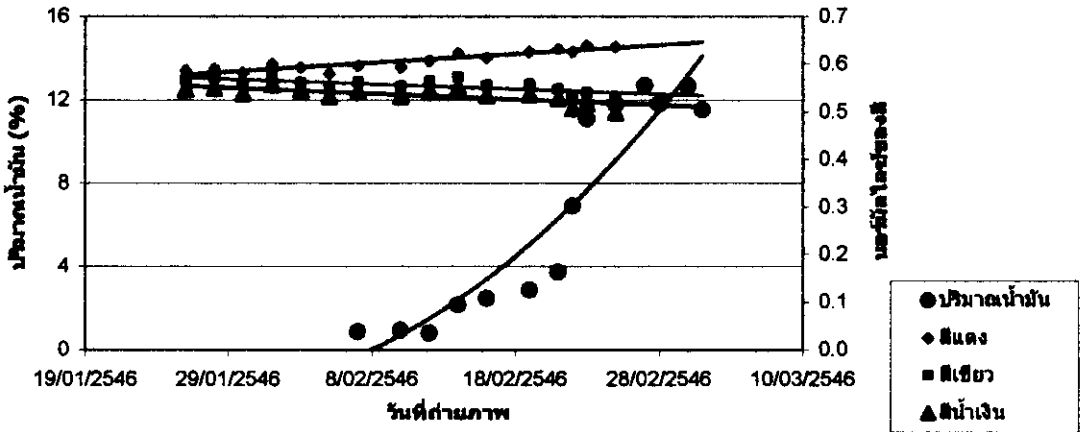


(3)

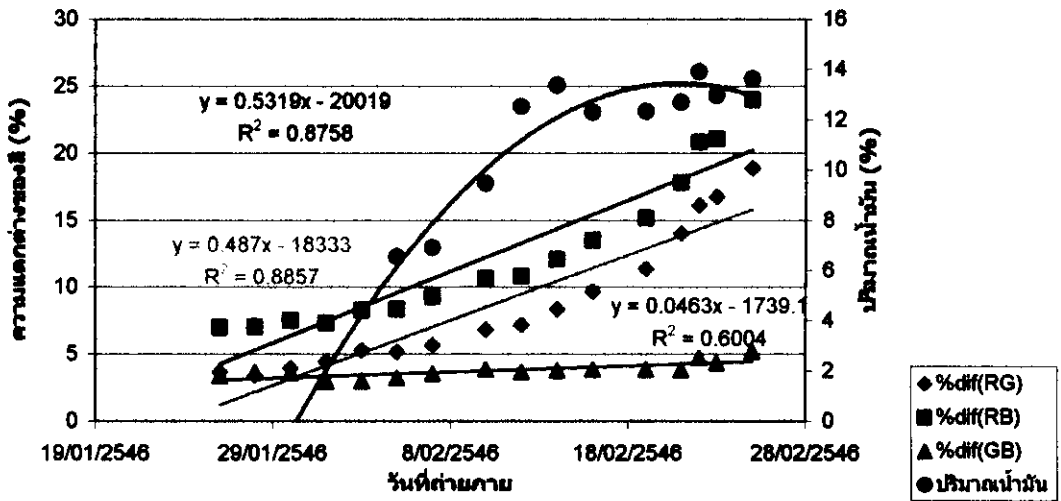
รูปที่ 4.10 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของปริมาณสีกับปริมาณน้ำมันของทะเลสาบที่ 3

- (1) นอร์มัลไลซ์ของดีแคง
- (2) นอร์มัลไลซ์ของดีเขียว
- (3) นอร์มัลไลซ์ของดีน้ำเงิน

จากกราฟรูปที่ 4.10 แสดงให้เห็นว่า สเปกตรัมสีน้ำเงินมีความสัมพันธ์แบบเชิงเส้นกับปริมาณน้ำมันมากที่สุด ตามสมการ $y = -213.3x + 117.29$ หมายความว่า สเปกตรัมสีน้ำเงินแปรผันแบบผกผันกับปริมาณน้ำมัน (ความชันเท่ากับ -213.3) เมื่อพิจารณาขนาดของผลปาล์ม พบว่า ผลปาล์มมีขนาดแตกต่างกันมากทำให้ลักษณะโครงสร้างภายในผลแตกต่างกันด้วย เช่น กะลาและเปลือกผลหนาไม่เท่ากัน



รูปที่ 4.11 กราฟแสดงปริมาณสีกับปริมาณน้ำมันของทะเลายที่ 3



รูปที่ 4.12 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างของสีกับปริมาณน้ำมันของทะเลายที่ 3

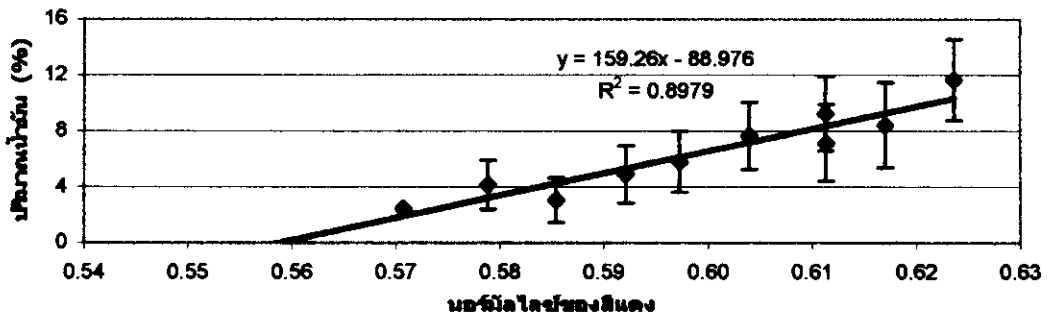
จากกราฟรูปที่ 4.11 แสดงให้เห็นว่า สเปกตรัมสีแดงกับปริมาณน้ำมันมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจนกระทั่ง 6 วัน ก่อนผลปาล์มร่วง สเปกตรัมสีแดงกับปริมาณน้ำมันจะมีค่าคงที่ โดยสเปกตรัมสีแดงมีค่าคงที่อยู่ในช่วง 0.632 – 0.650 ในขณะที่สเปกตรัมสีเขียวกับสเปกตรัมสีน้ำเงินมีแนวโน้มลดลง และจากกราฟรูปที่ 4.12 เป็นกราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างของสีกับปริมาณน้ำมันพบว่า สเปกตรัมสีแดงมีความสัมพันธ์แบบเชิงเส้นกับสเปกตรัมสีเขียว และสีน้ำเงิน ($R^2 = 0.8857, 0.8758$)

ตาราง 4.7 แสดงปริมาณสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงินเทียบกับปริมาณน้ำมันปาล์มของทะเลสาบที่ 4

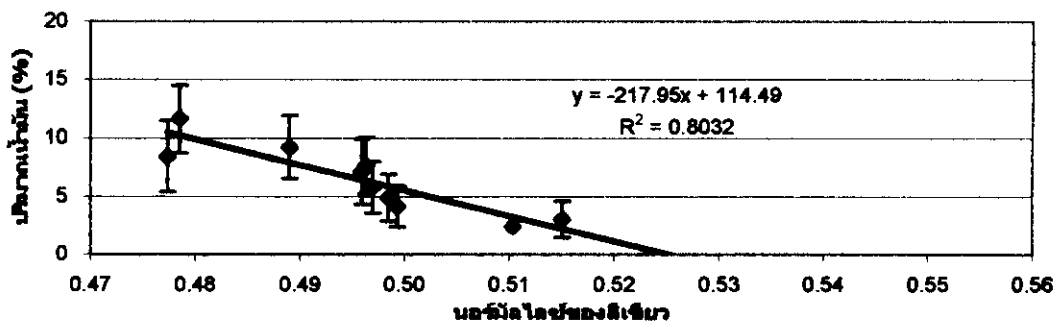


รูปที่ 4.13 ปาล์มน้ำมันทะเลสาบที่ 4

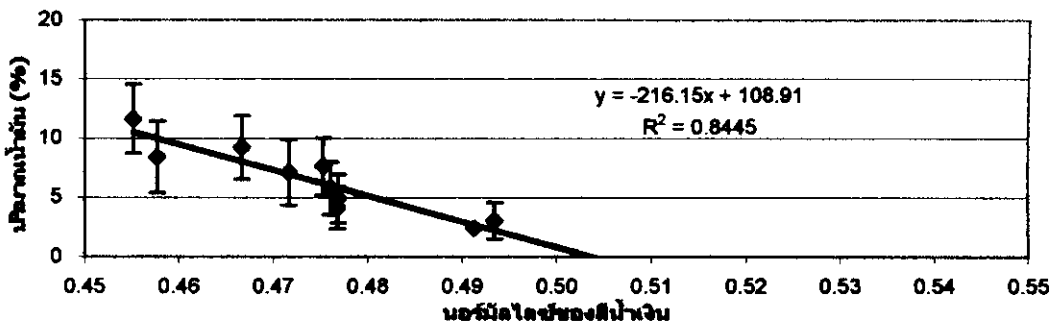
วันที่	R (พิกเซล)	G (พิกเซล)	B (พิกเซล)	ปริมาณน้ำมัน (%)
26/01/2546	43517178	41390442	40332766	
28/01/2546	43165427	41264275	39978311	
30/01/2546	44442479	42524357	41198204	
1/02/2546	45772691	43673715	42227942	
3/02/2546	45626808	43342921	42061493	
5/02/2546	43757326	41129312	39548071	
7/02/2546	44459547	41129047	39850707	
10/02/2546	44835763	40643925	39150219	
12/02/2546	44881253	40137957	38636214	2.45
14/02/2546	46041252	40506476	38801762	3.05
16/02/2546	45525015	39267279	37493613	4.14
18/02/2546	46562710	39200759	37498086	4.90
19/02/2546	46966589	39084003	37435795	5.80
20/02/2546	47493505	39033974	37376221	7.65
21/02/2546	48075523	38999559	37091693	7.14
22/02/2546	48070678	38460863	36697670	9.23
25/02/2546	48525047	37539431	35991986	8.42
26/02/2546	49045238	37633928	35794351	11.64
27/02/2546				10.39
28/02/2546				11.06
1/03/2546				11.45



(1)



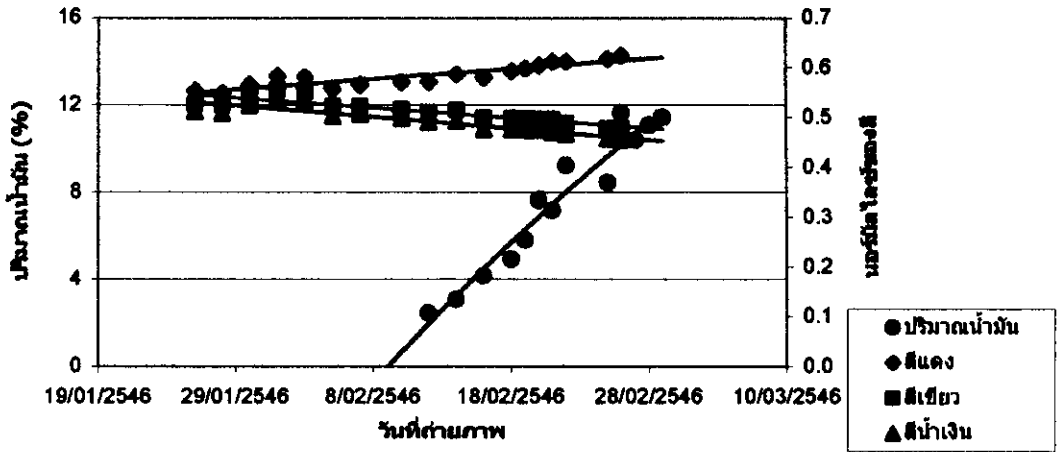
(2)



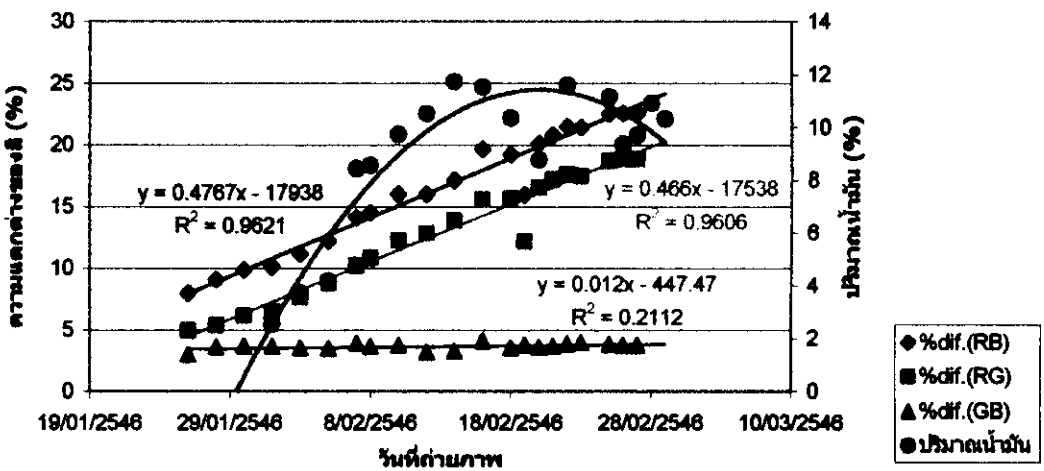
รูปที่ 4.14 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของปริมาณสีกับปริมาณน้ำมันของทะเลสาบที่ 4

- (1) นอร์มัลไลซ์ของสีแดง
- (2) นอร์มัลไลซ์ของสีเหลือง
- (3) นอร์มัลไลซ์ของสีน้ำเงิน

จากกราฟรูปที่ 4.14 แสดงให้เห็นว่า สเปกตรัม RGB มีความสัมพันธ์แบบเชิงเส้นกับปริมาณน้ำมัน โดยสเปกตรัมสีแดงมีความสัมพันธ์แบบเชิงเส้นกับปริมาณน้ำมันมากที่สุด ตามสมการ $y = 159.26x - 88.976$ ($R^2 = 0.8979$) ซึ่งสเปกตรัมสีแดงแปรผันตรงกับปริมาณน้ำมัน (ความชันเท่ากับ 159.26) ในขณะที่สเปกตรัมสีเหลืองกับสเปกตรัมสีน้ำเงินแปรผันแบบผกผันกับปริมาณน้ำมัน (ความชันเท่ากับ -217.95, -216.15 ตามลำดับ)



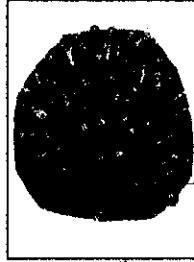
รูปที่ 4.15 กราฟแสดงปริมาณสีกับปริมาณน้ำมันของทะลายที่ 4



รูปที่ 4.16 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างของสีกับปริมาณน้ำมันของทะลายที่ 4

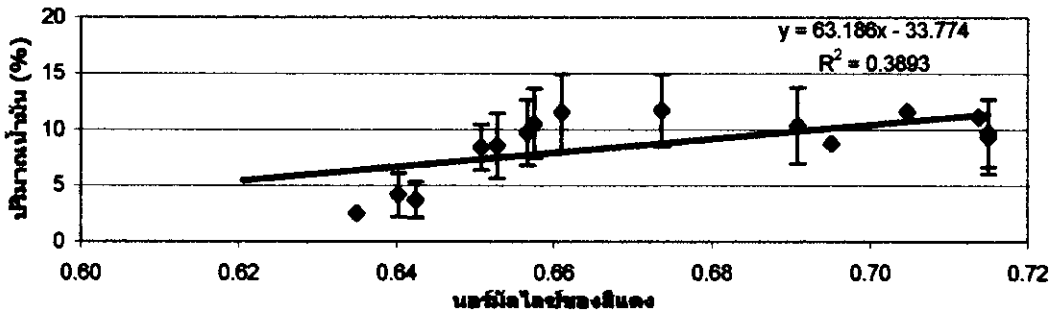
จากกราฟรูปที่ 4.15 แสดงให้เห็นว่า สเปกตรัมสีแดงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจนกระทั่งประมาณ 8 วันก่อนผลปลาล่มร่วงสเปกตรัมสีแดงจะมีค่าคงที่ โดยสเปกตรัมสีแดงมีค่าคงที่อยู่ในช่วง 0.603 – 0.635 ในขณะที่สเปกตรัมสีเขียวกับสเปกตรัมสีน้ำเงินมีแนวโน้มลดลง ส่วนปริมาณน้ำมันมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และจากกราฟรูปที่ 4.16 แสดงให้เห็นว่า สเปกตรัมสีแดงมีความสัมพันธ์แบบเชิงเส้นกับสเปกตรัมสีเขียวและสีน้ำเงิน ($R^2 = 0.966, 0.9621$)

ตาราง 4.8 แสดงปริมาณสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงินเทียบกับปริมาณน้ำมันปาล์มของทะเลสาบที่ 5

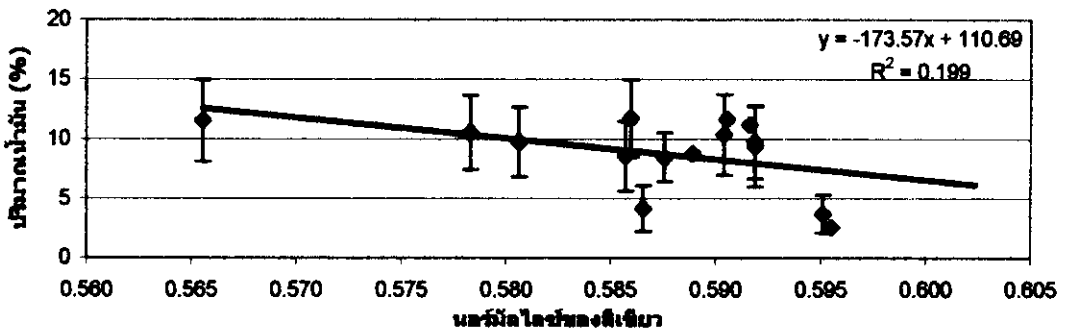


รูปที่ 4.17 ปาล์มน้ำมันทะเลสาบที่ 5

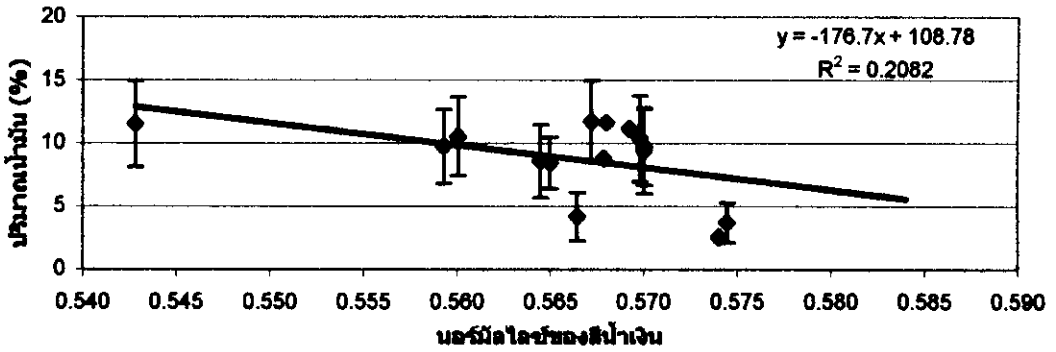
วันที่	R (พิกเซล)	G (พิกเซล)	B (พิกเซล)	ปริมาณน้ำมัน (%)
28/01/2546	47373963	45677139	45677139	
30/01/2546	45888606	44222920	44222920	
1/02/2546	46834237	45140915	45140915	2.54
3/02/2546	46801064	45175994	45175994	3.72
5/02/2546	46127991	44547082	44547082	4.17
7/02/2546	46207831	44431810	44431810	8.43
8/02/2546	46062261	44392366	44392366	8.54
10/02/2546	45662639	43986001	43986001	9.72
12/02/2546	45480688	44045032	44045032	10.51
14/02/2546	46082794	44607361	44607361	11.71
16/02/2546	44476799	42689620	42689620	11.52
18/02/2546	46431656	44810783	44810783	10.34
19/02/2546	45652660	43941848	43941848	
20/02/2546	46313091	44658835	44658835	8.75
21/02/2546	46207252	44531828	44531828	
22/02/2546	46441371	44669287	44669287	11.60
23/02/2546	46910787	45084622	45084622	
25/02/2546	46526554	44765487	44765487	11.15
26/02/2546	46545660	44827256	44827256	9.35
27/02/2546	46545660	44827256	44827256	9.71
28/02/2546				10.90
1/03/2546				10.29



(1)



(2)

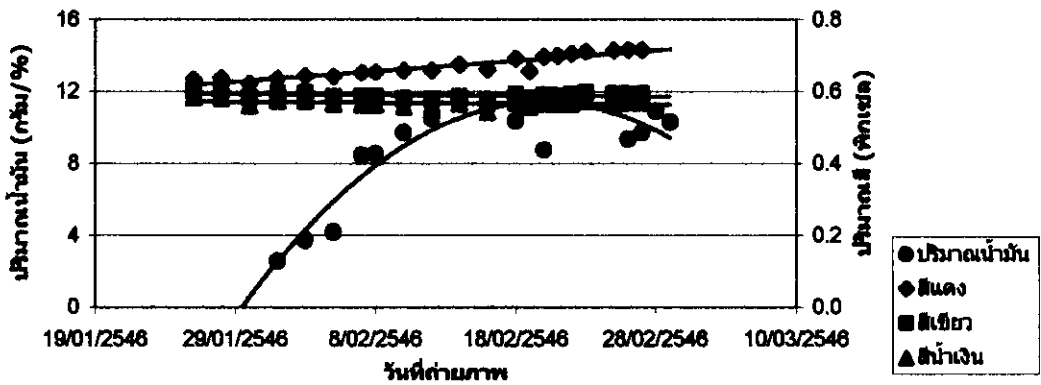


(3)

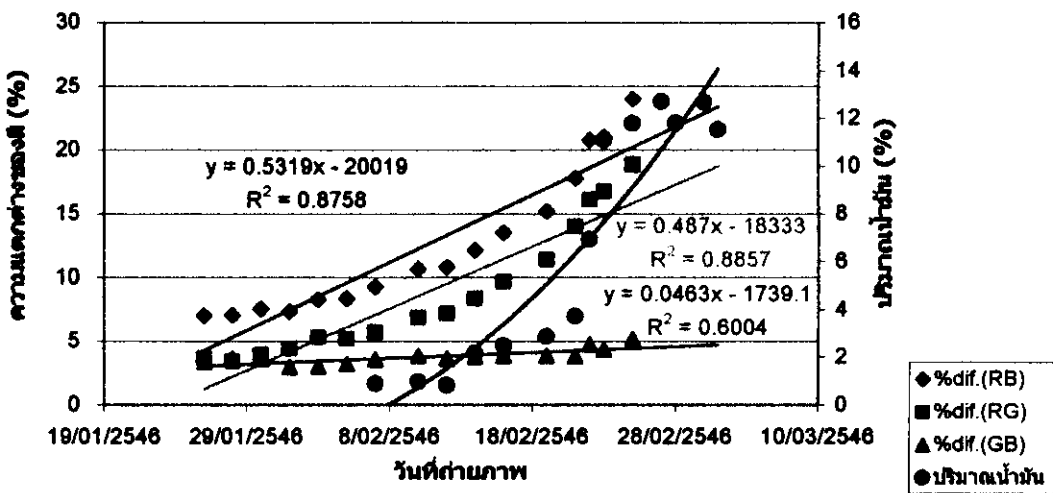
รูปที่ 4.18 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของปริมาณสีกับปริมาณน้ำมันของทะเลสาบที่ 5

- (1) นอร์มัลไลซ์ของสีแดง
- (2) นอร์มัลไลซ์ของสีเหลือง
- (3) นอร์มัลไลซ์ของสีน้ำเงิน

จากกราฟรูปที่ 4.18 แสดงให้เห็นว่า สเปกตรัมสี RGB ไม่สัมพันธ์แบบเชิงเส้นกับปริมาณน้ำมัน เนื่องจากค่า R^2 มีค่าไม่เข้าใกล้ 1 ซึ่งเป็นเพราะว่าขนาดของผลปาด์มของทะเลสาบที่ 5 มีความแตกต่างกันมากโดยส่วนกลางของทะเลสาบเป็นส่วนที่เก็บผลปาด์มมาอบเพื่อหาปริมาณน้ำมัน



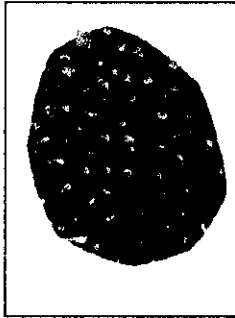
รูปที่ 4.19 กราฟแสดงปริมาณสีกับปริมาณน้ำมันของทะเลาะที่ 5



รูปที่ 4.20 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างของสีกับปริมาณน้ำมันของทะเลาะที่ 5

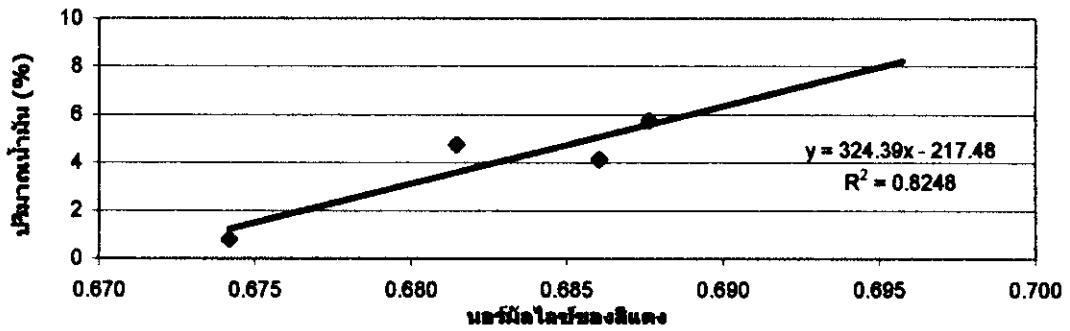
จากกราฟรูปที่ 4.19 แสดงให้เห็นว่า สเปกตรัมสีแดงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจนกระทั่งประมาณ 9 วัน ก่อนผลปาล์มร่วง สเปกตรัมสีแดงมีค่าคงที่อยู่ในช่วง 0.708 - 0.728 ในขณะที่สเปกตรัมสีเขียวกับสเปกตรัมสีน้ำเงินมีแนวโน้มลดลง ส่วนปริมาณน้ำมันมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และจากกราฟรูปที่ 4.20 แสดงให้เห็นว่า สเปกตรัมสีแดงมีความสัมพันธ์แบบเชิงเส้นกับสเปกตรัมสีเขียว ตามสมการ $y = 0.487x - 18333$ ($R^2 = 0.8857$) และสเปกตรัมสีแดงมีความสัมพันธ์เชิงเส้นกับสเปกตรัมสีน้ำเงิน ตามสมการ $y = 0.5319x - 20019$ ($R^2 = 0.8758$)

ตาราง 4.9 แสดงปริมาณสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงินเทียบกับปริมาณน้ำมันปาล์มของทะเลสาบที่ 6

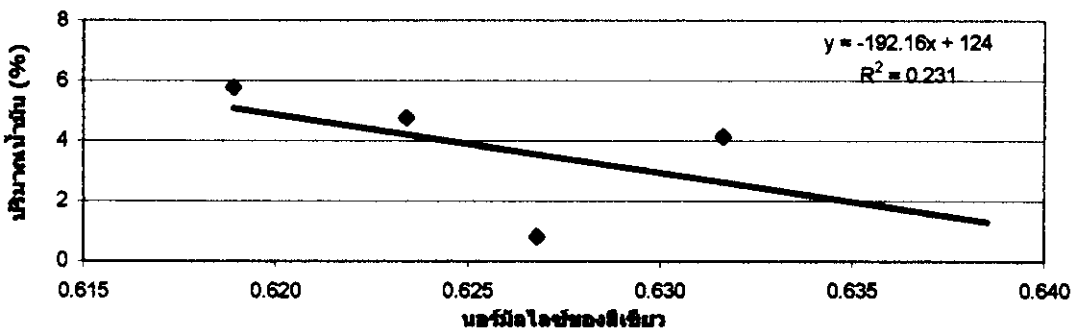


รูปที่ 4.21 ปาล์มน้ำมันทะเลสาบที่ 6

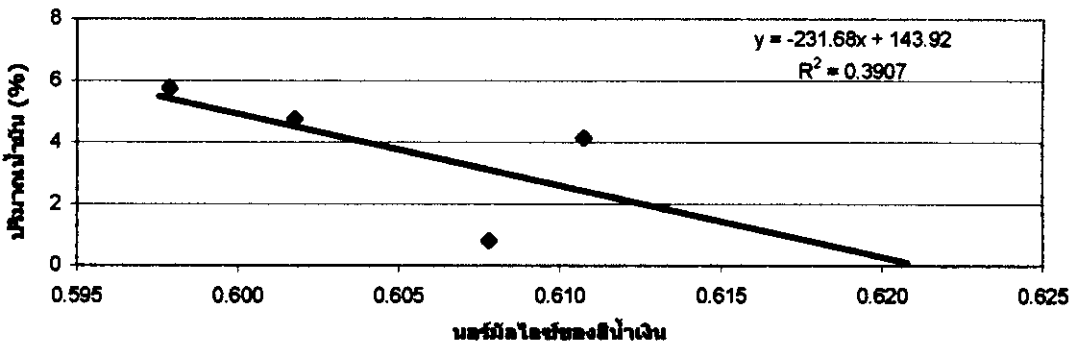
วันที่	R (พิกเซล)	G (พิกเซล)	B (พิกเซล)	ปริมาณน้ำมัน (%)
11/03/2546	53051604	50215924	48819972	
15/03/2546	53108025	49799124	48320324	
17/03/2546	53019593	49292991	47799082	0.80
18/03/2546	53457712	49385600	47913846	
19/03/2546	53951839	49673565	48029851	4.14
20/03/2546	53425323	48903731	47266270	
21/03/2546	53592181	49026236	47324297	4.75
22/03/2546	53811493	48840178	47107114	
24/03/2546	54076132	48672210	47018890	5.77
25/03/2546	54714730	48876542	46993154	
27/03/2546				6.26
29/03/2546				5.49
31/03/2546				5.33



(1)



(2)

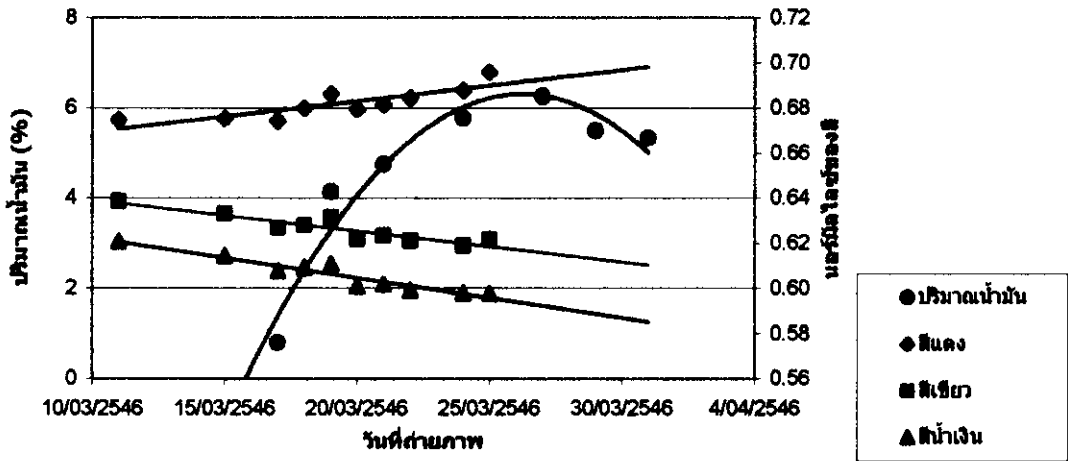


(3)

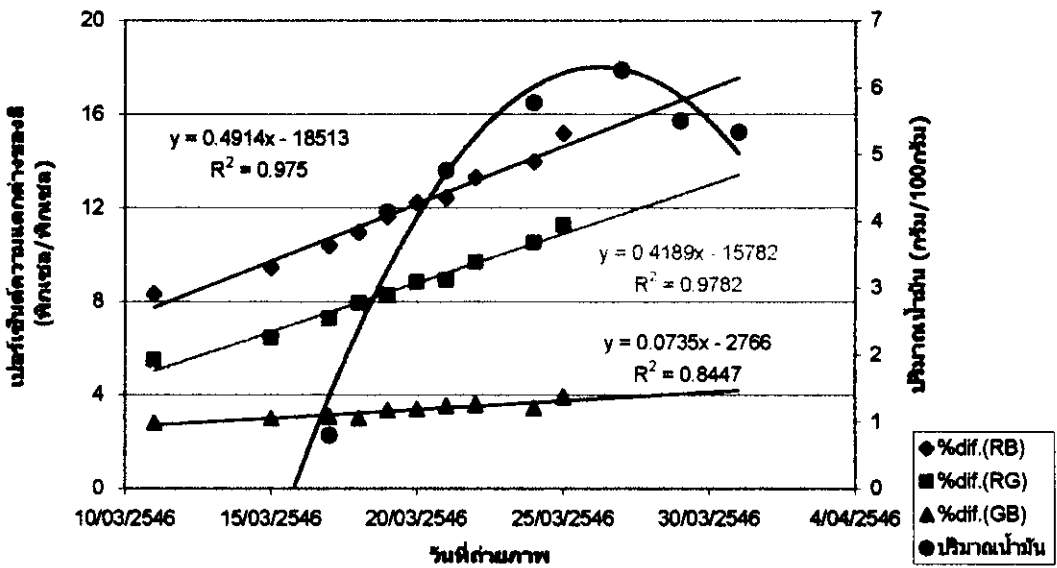
รูปที่ 4.22 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของปริมาณสีกับปริมาณน้ำมันของทะเลสาบที่ 6

- (1) นอร์มัลไลซ์ของสีแดง
- (2) นอร์มัลไลซ์ของสีเขียว
- (3) นอร์มัลไลซ์ของสีน้ำเงิน

จากกราฟรูปที่ 4.22 แสดงให้เห็นว่า สเปกตรัมสีแดงมีความสัมพันธ์แบบเชิงเส้นกับปริมาณน้ำมันมากที่สุด ตามสมการ $y = 324.39x - 217.48$ ($R^2 = 0.8248$) ส่วนสเปกตรัมสีเขียวกับสเปกตรัมสีน้ำเงิน ไม่มีความสัมพันธ์แบบเชิงเส้นกับปริมาณน้ำมัน ($R^2 = 0.2310, 0.3970$ ตามลำดับ)



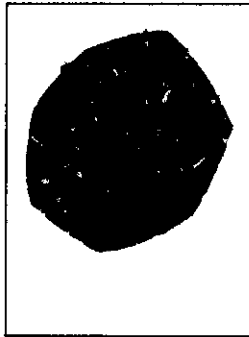
รูปที่ 4.23 กราฟแสดงปริมาณสีกับปริมาณน้ำมันของทะเลาะที่ 6



รูปที่ 4.24 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างของสีกับปริมาณน้ำมันของทะเลาะที่ 6

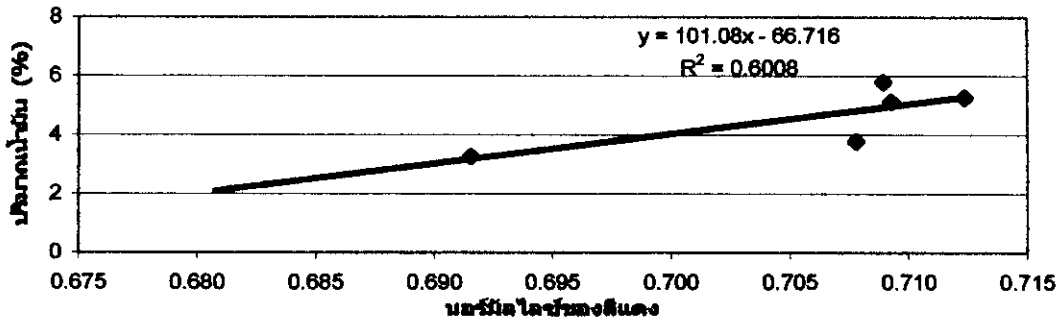
จากกราฟรูปที่ 4.23 แสดงให้เห็นว่า สเปกตรัมสีแดงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และคงที่ก่อนผลปาล์มร่วงเป็นเวลาประมาณ 5 วัน โดยมีค่าคงที่ในช่วง 0.692-0.708 ส่วนสเปกตรัมสีเขียวกับสเปกตรัมสีน้ำเงินมีแนวโน้มลดลง และปริมาณน้ำมันมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในช่วงก่อนผลปาล์มร่วง แต่หลังจากที่ผลปาล์มร่วงปริมาณน้ำมันจะมีค่าคงที่ และจากกราฟรูปที่ 4.24 แสดงให้เห็นว่า สเปกตรัมสี RGB มีความสัมพันธ์กัน

ตาราง 4.10 แสดงปริมาณสีแดง สีเขียวและสีน้ำเงินเทียบกับปริมาณน้ำมันปาล์มของทะเลสาบที่ 7

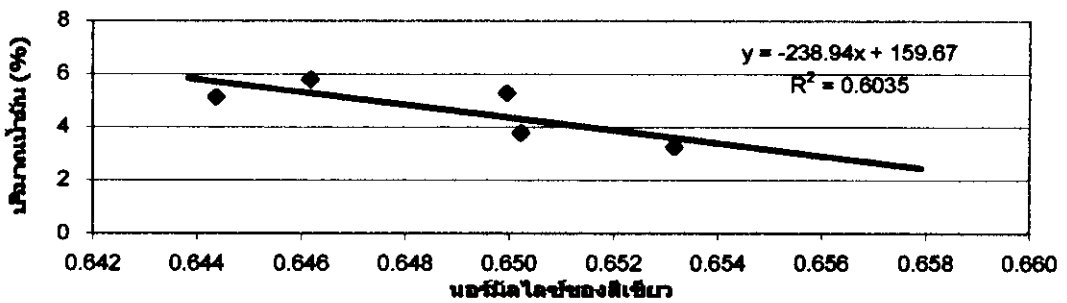


รูปที่ 4.25 ปาล์มน้ำมันทะเลสาบที่ 7

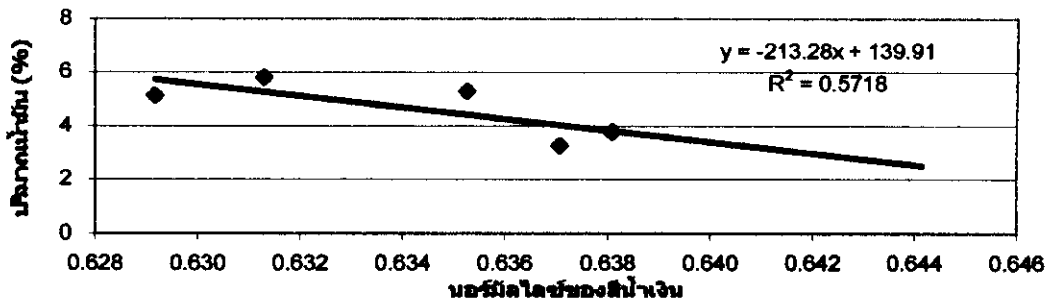
วันที่	R (พิกเซล)	G (พิกเซล)	B (พิกเซล)	ปริมาณน้ำมัน (%)
19/3/2546	53701476	51718313	50657751	
20/3/2546	53538138	51564406	50482221	
22/3/2546	54442919	51739572	50568633	
24/3/2546	54384779	51367058	50100945	3.26
25/3/2546	54430737	51096604	49857125	
27/3/2546	55665249	51135386	50181068	3.78
28/3/2546	55705048	50971930	49690811	
29/3/2546	55754292	50817255	49647016	5.79
30/3/2546	55869084	50633513	49506459	
31/3/2546	55780031	50674949	49479431	5.13
2/4/2546	56022438	51114745	49958881	5.28
3/4/2546				6.02
4/4/2546				5.91
5/4/2546				6.02
7/4/2546				8.20



(1)



(2)

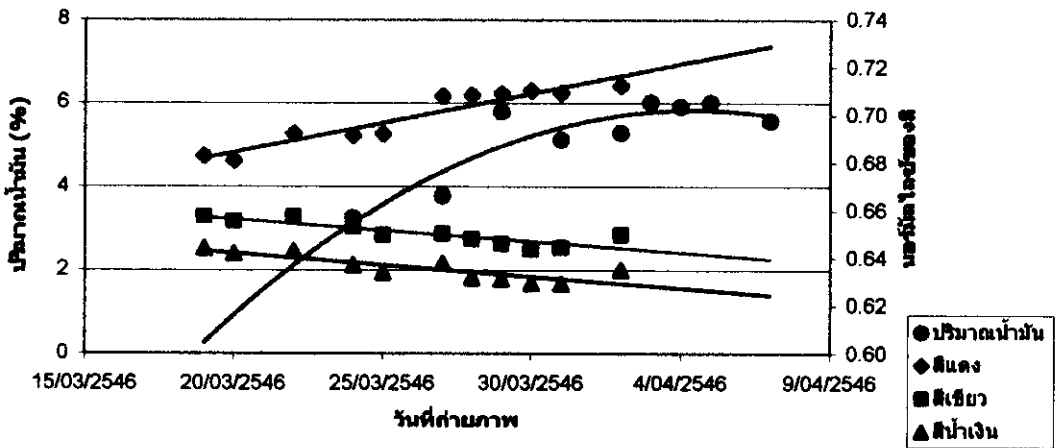


(3)

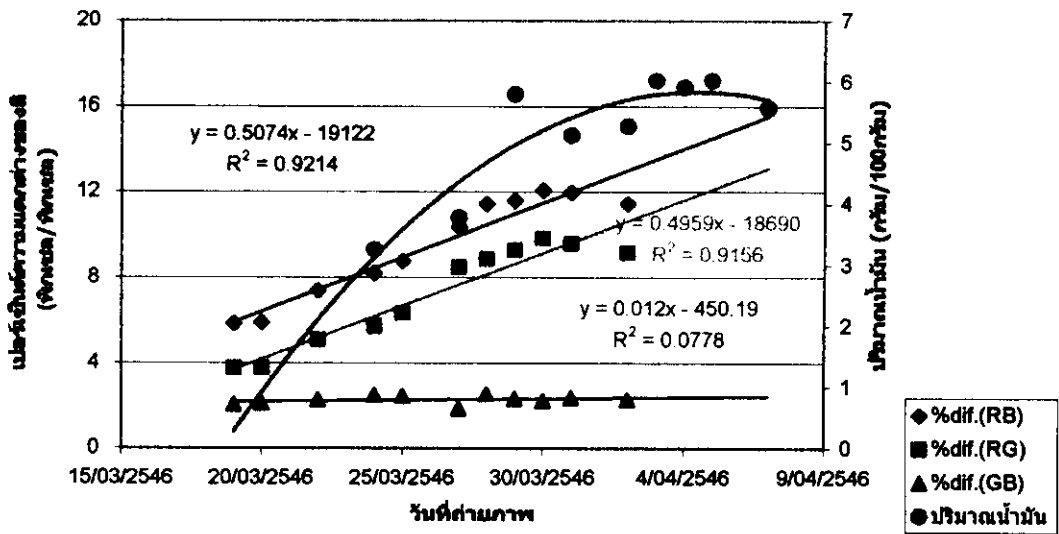
รูปที่ 4.26 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของปริมาณสีกับปริมาณน้ำมันของทะเลสาบที่ 7

- (1) นอร์มัลไลซ์ของสีแดง
- (2) นอร์มัลไลซ์ของสีเหลือง
- (3) นอร์มัลไลซ์ของสีน้ำเงิน

จากกราฟรูปที่ 4.26 แสดงให้เห็นว่า สเปกตรัมสีแดงกับสเปกตรัมสีเหลืองมีความสัมพันธ์แบบเชิงเส้นกับปริมาณน้ำมัน ตามสมการ $y = 101.08x - 66.716$, $y = -238.94x + 159.67$ ($R^2 = 0.6008$, 0.6035) ตามลำดับ หมายความว่า ถ้าปริมาณเพิ่มขึ้นสเปกตรัมสีแดงจะมีค่าเพิ่มขึ้นแต่สเปกตรัมสีเหลืองจะมีค่าลดลง ส่วนสเปกตรัมสีน้ำเงินมีความสัมพันธ์แบบเชิงเส้นกับปริมาณน้ำมันน้อยที่สุด ($R^2 = 0.5718$)



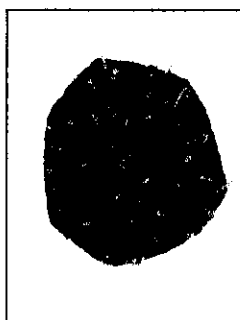
รูปที่ 4.27 กราฟแสดงปริมาณสีกับปริมาณน้ำมันของทะเลสาบที่ 7



รูปที่ 4.28 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างของสีกับปริมาณน้ำมันของทะเลสาบที่ 7

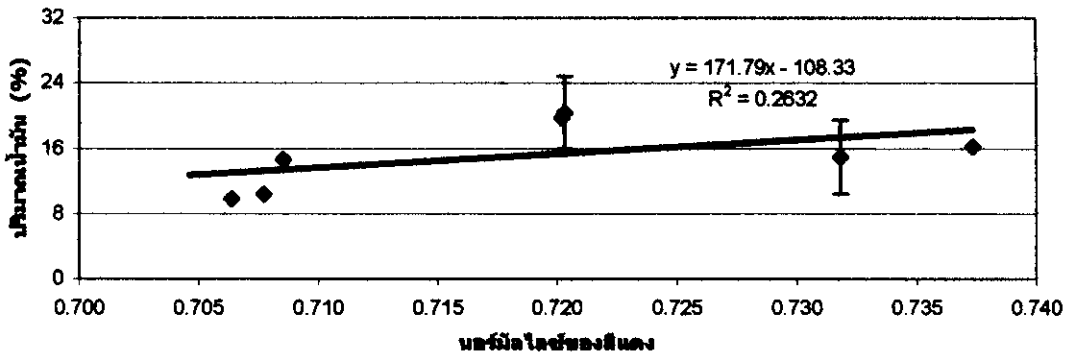
จากกราฟรูปที่ 4.27 แสดงให้เห็นว่า สเปกตรัมสีแดงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นและเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงวันที่ 25 - 27 มีนาคม พ.ศ.2546 หลังจากนั้นสเปกตรัมสีแดงจะมีค่าคงที่เป็นเวลาประมาณ 7 วัน มีค่าอยู่ในช่วง 0.721 - 0.725 หลังจากนั้นผลปาล์มจะร่วง ในขณะที่สเปกตรัมสีเขียวกับสเปกตรัมสีน้ำเงินมีแนวโน้มลดลง ส่วนปริมาณน้ำมันมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นซึ่งหลังจากผลปาล์มร่วงปริมาณน้ำมันจะมีค่าคงที่ และจากกราฟรูปที่ 4.28 แสดงให้เห็นว่า สเปกตรัมสีแดงมีความสัมพันธ์แบบเชิงเส้นกับสเปกตรัมสีเขียวและสีน้ำเงิน ($R^2 = 0.9156, 0.80.9214$ ตามลำดับ)

ตาราง 4.11 แสดงปริมาณสีแดง สีเขียวและสีน้ำเงินเทียบกับปริมาณน้ำมันปาล์มของทะเลายที่ 8

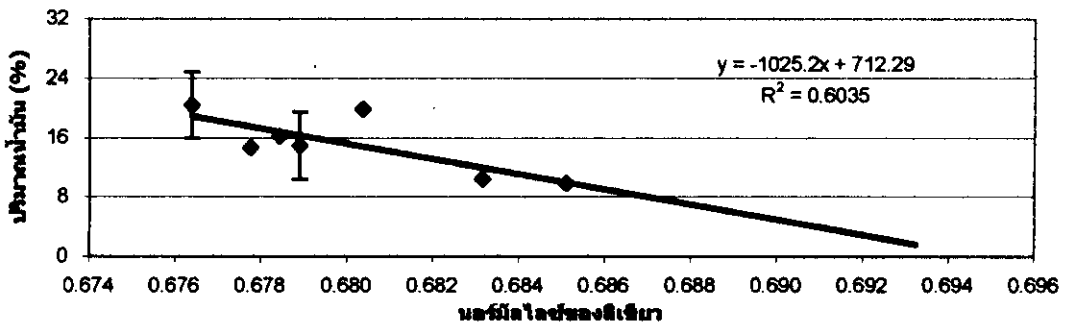


รูปที่ 4.29 ปาล์มน้ำมันทะเลายที่ 8

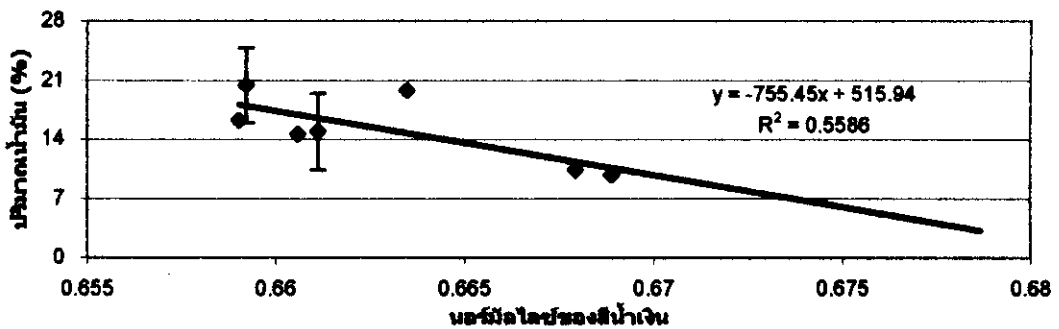
วันที่	R (พิกเซล)	G (พิกเซล)	B (พิกเซล)	ปริมาณน้ำมัน (%)
11/3/2546	55556737	54518703	53373062	
12/3/2546	55422393	54306781	53148983	
13/3/2546	55445294	54338202	53147005	
14/3/2546	55462905	54295075	53080190	
15/3/2546	55629485	54206235	53048368	
17/3/2546	55550943	53877800	52603573	9.84
18/3/2546	55410432	53752743	52333447	
19/3/2546	55656734	53725217	52527627	10.42
20/3/2546	55724409	53557297	52261918	
21/3/2546	55722047	53299586	51949495	14.61
22/3/2546	56176348	53459637	52076150	
24/3/2546	56637431	53505375	52176953	19.79
25/3/2546	56647642	53192248	51842120	
27/3/2546	57554024	53389958	51991729	14.93
28/3/2546	57927889	53245316	51922971	
29/3/2546	57987228	53352610	51826358	16.19
30/3/2546				17.34
31/3/2546				17.14
2/4/2546				17.74
4/4/2546				14.37



(1)



(2)

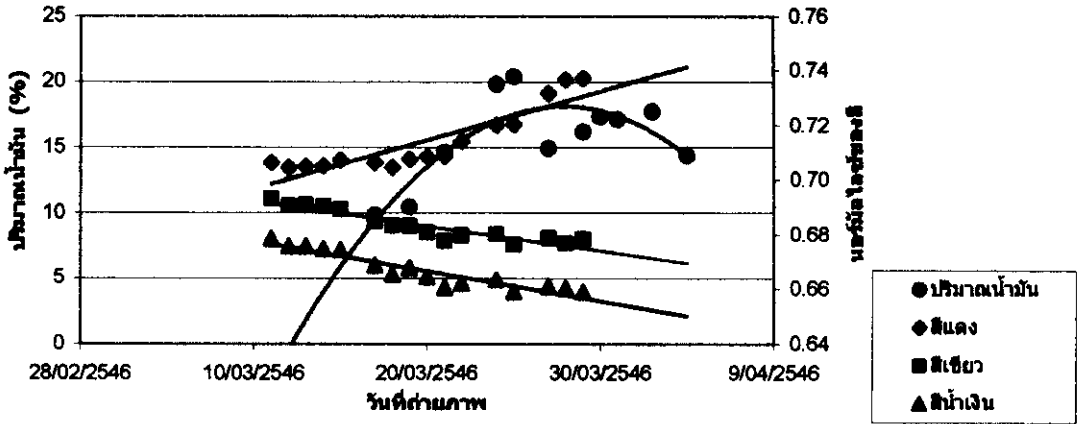


(3)

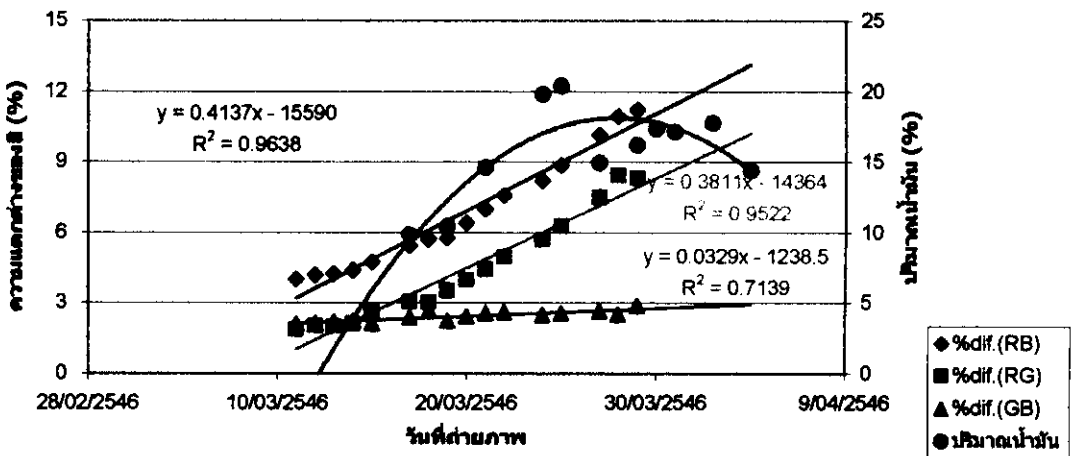
รูปที่ 4.30 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของปริมาณสีกับปริมาณน้ำมันของทะเลสาบที่ 8

- (1) นอร์มัลไลซ์ของสีแดง
- (2) นอร์มัลไลซ์ของสีเขียว
- (3) นอร์มัลไลซ์ของสีน้ำเงิน

จากกราฟรูปที่ 4.30 แสดงให้เห็นว่า สเปกตรัมสีเขียวมีความสัมพันธ์แบบเชิงเส้นกับปริมาณน้ำมันมากที่สุด ตามสมการ $y = -1025.2x + 712.29$ ($R^2 = 0.6035$) หมายความว่า สเปกตรัมสีเขียวแปรผกผันกับปริมาณน้ำมัน ส่วนสเปกตรัมสีแดงไม่มีความสัมพันธ์แบบเชิงเส้นกับปริมาณน้ำมัน เนื่องจากผลปาล์มร่วงในขณะที่เริ่มทำการเก็บข้อมูลทำให้เก็บผลปาล์มเพื่อหาปริมาณน้ำมันได้น้อย



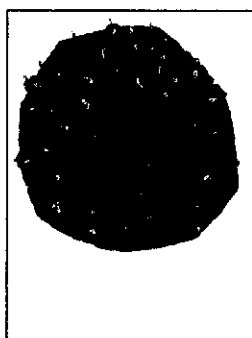
รูปที่ 4.31 กราฟแสดงปริมาณสีกับปริมาณน้ำมันของทะลายนที่ 8



รูปที่ 4.32 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างของสีกับปริมาณน้ำมันของทะลายนที่ 8

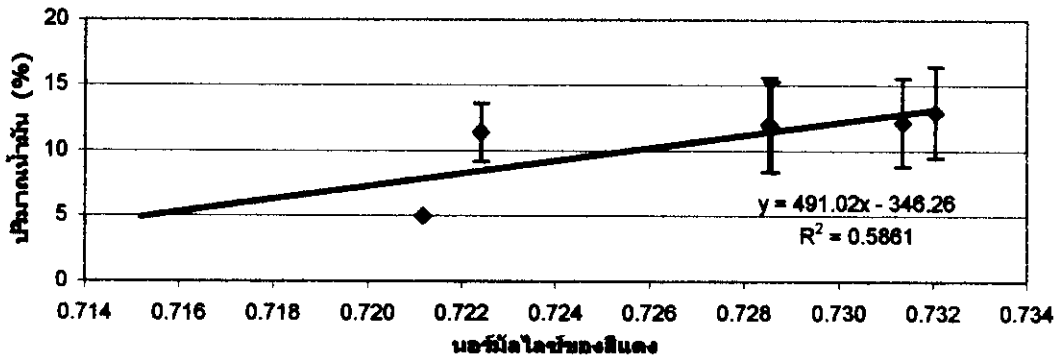
จากกราฟรูปที่ 4.31 แสดงให้เห็นว่า สเปกตรัมสีแดงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ในขณะที่สเปกตรัมสีเขียวกับสเปกตรัมสีน้ำเงินมีแนวโน้มลดลง และปริมาณน้ำมันมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจนกระทั่งผลปาล์มร่วงปริมาณน้ำมันมีแนวโน้มลดลง และจากกราฟรูปที่ 4.32 แสดงให้เห็นว่า สเปกตรัมสี RGB มีความสัมพันธ์กัน

ตาราง 4.12 แสดงปริมาณสีแดง สีเขียวและสีน้ำเงินเทียบกับปริมาณน้ำมันปาล์มของทะเลายที่ 9

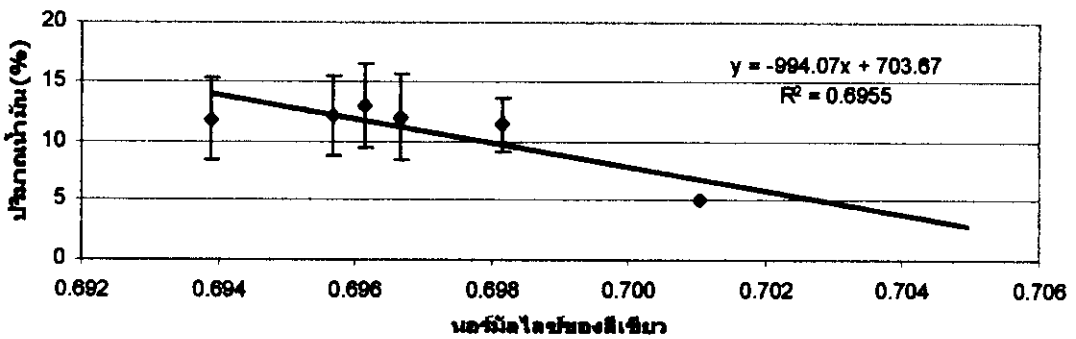


รูปที่ 4.33 ปาล์มน้ำมันทะเลายที่ 9

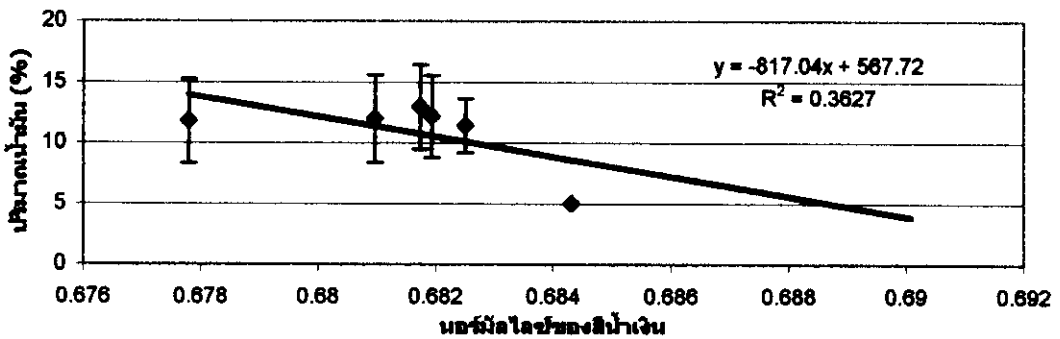
วันที่	R (พิกเซล)	G (พิกเซล)	B (พิกเซล)	ปริมาณน้ำมัน (%)
17/3/2546	55505565	54419559	53064304	
18/3/2546	55468410	54272556	52909419	
20/3/2546	55210245	54001102	52576242	
21/3/2546	55267445	53974970	52560162	
22/3/2546	55240244	53837637	52391156	
24/3/2546	55673615	54119030	52620294	5.01
25/3/2546	55767858	53895683	52481373	11.39
27/3/2546	56459398	53703734	52437294	12.15
28/3/2546	56512863	53741174	52422254	12.94
29/3/2546	56239808	53780582	52362998	11.98
30/3/2546	56244245	53566122	52119302	11.79
1/4/2546				18.20



(1)



(2)

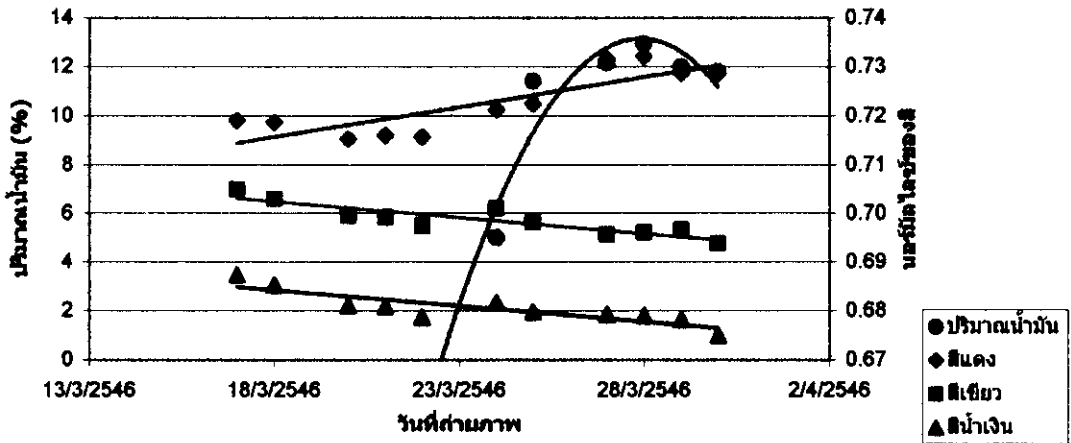


(3)

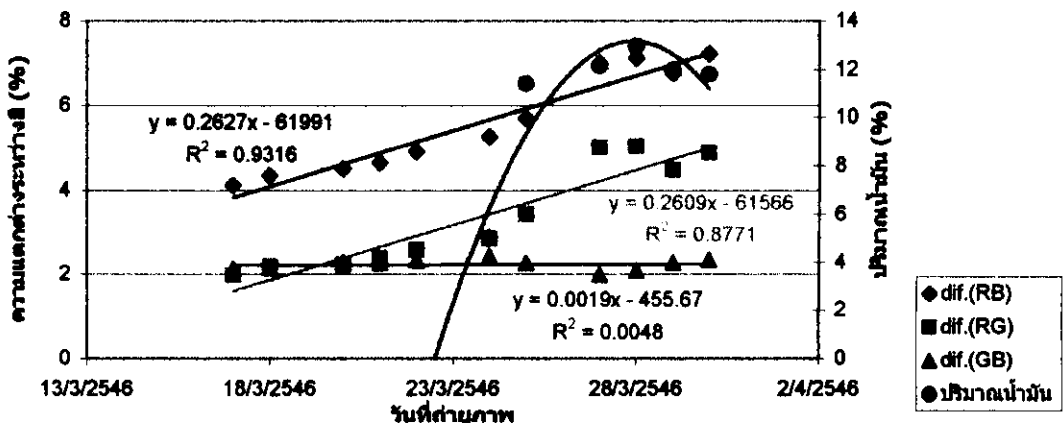
รูปที่ 4.34 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของปริมาณตีนกับปริมาณน้ำมันของทะเลสาบที่ 9

- (1) นอร์มัลไลซ์ของตีนแดง
- (2) นอร์มัลไลซ์ของตีนเขียว
- (3) นอร์มัลไลซ์ของตีนน้ำเงิน

จากกราฟรูปที่ 4.34 แสดงให้เห็นว่า สเปกตรัมสีเขียวมีความสัมพันธ์แบบเชิงเส้นกับปริมาณน้ำมัน ($R^2 = 0.6955$) ส่วนสเปกตรัมสีน้ำเงินไม่มีความสัมพันธ์แบบเชิงเส้นกับปริมาณน้ำมัน ($R^2 = 0.3627$)



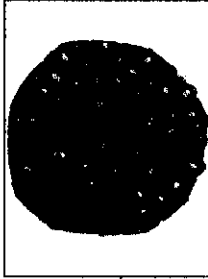
รูปที่ 4.35 กราฟแสดงปริมาณสีกับปริมาณน้ำมันของทะลายที่ 9



รูปที่ 4.36 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างของสีกับปริมาณน้ำมันของทะลายที่ 9

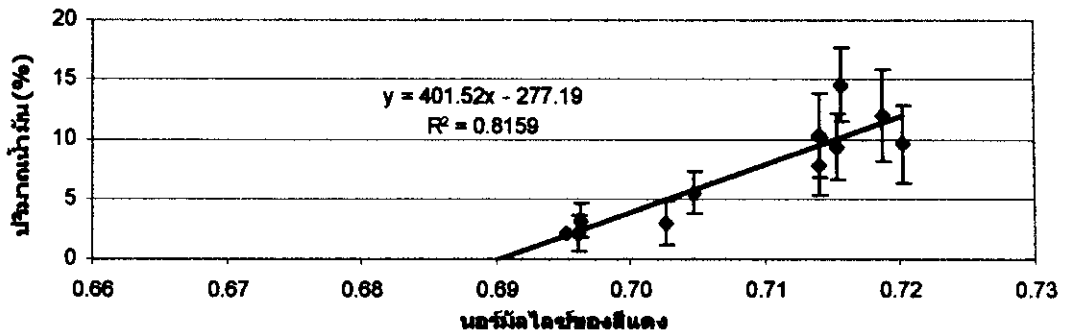
จากกราฟรูปที่ 4.35 แสดงให้เห็นว่า สเปกตรัมสีแดงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นและคงที่ก่อนผลปาล์มร่วงเป็นเวลาประมาณ 6 วัน มีค่าอยู่ในช่วง 0.725 - 0.732 ในขณะที่ สเปกตรัมสีเขียวกับ สเปกตรัมสีน้ำเงินมีแนวโน้มลดลง และปริมาณน้ำมันมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นและคงที่ในช่วงก่อนผลปาล์มร่วงเป็นเวลา 5 วัน ซึ่งหลังจากนั้นผลปาล์มก็ร่วง และจากกราฟรูปที่ 4.36 แสดงให้เห็นว่า สเปกตรัมสีแดงมีความสัมพันธ์แบบเชิงเส้นกับสเปกตรัมสีเขียวและสีน้ำเงิน ($R^2 = 0.8771, 0.9316$)

ตาราง 4.13 แสดงปริมาณสีแดง สีเขียวและสีน้ำเงินเทียบกับปริมาณน้ำมันปาล์มของทะเลทรายที่ 10

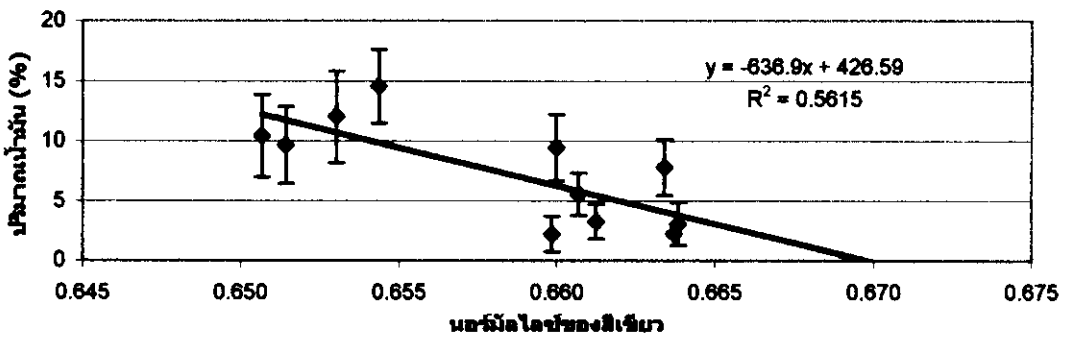


รูปที่ 4.37 ปาล์มน้ำมันทะเลทรายที่ 10

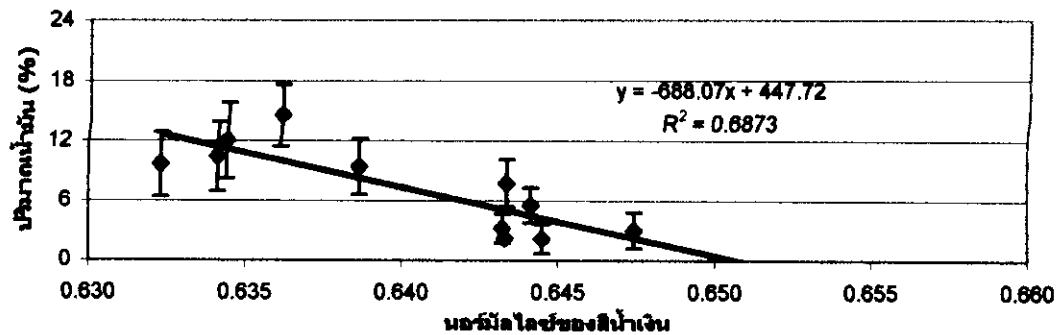
วันที่	R (พิกเซล)	G (พิกเซล)	B (พิกเซล)	ปริมาณน้ำมัน (%)
24/10/2545	51812608	50887627	49373619	
27/10/2545	53008588	51769511	50286466	
29/10/2545	52720989	51596904	50102353	
30/10/2545	52750022	51444236	49832317	
1/11/2545	53120671	51770810	50073302	
2/11/2545	52833110	51189546	49564391	
3/11/2545	53339235	51471497	49876840	
4/11/2545	52848686	50893111	49261081	
7/11/2545	53192851	51175073	49581382	
8/11/2545	53673493	51236026	49467586	2.22
9/11/2545	53735647	50938391	49558538	2.18
10/11/2545	53750351	51046322	49460910	3.24
12/11/2545	54242589	51246185	49784983	3.03
14/11/2545	54402621	51003223	49530948	5.54
16/11/2545	55117313	51212363	49471047	7.76
17/11/2545	55227899	50949482	49108910	9.41
19/11/2545	55243599	50515880	48915045	14.52
21/11/2545	55488784	50411959	48783786	12.00
23/11/2545	55117671	50229575	48761697	10.38
26/11/2545	55600295	50287822	48621825	9.63
27/11/2545				10.10
29/11/2545				11.04



(1)



(2)

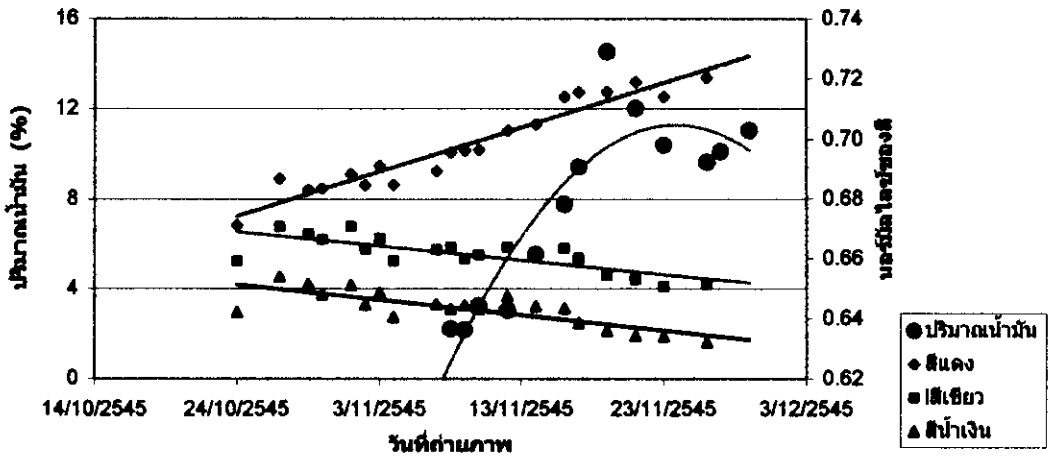


(3)

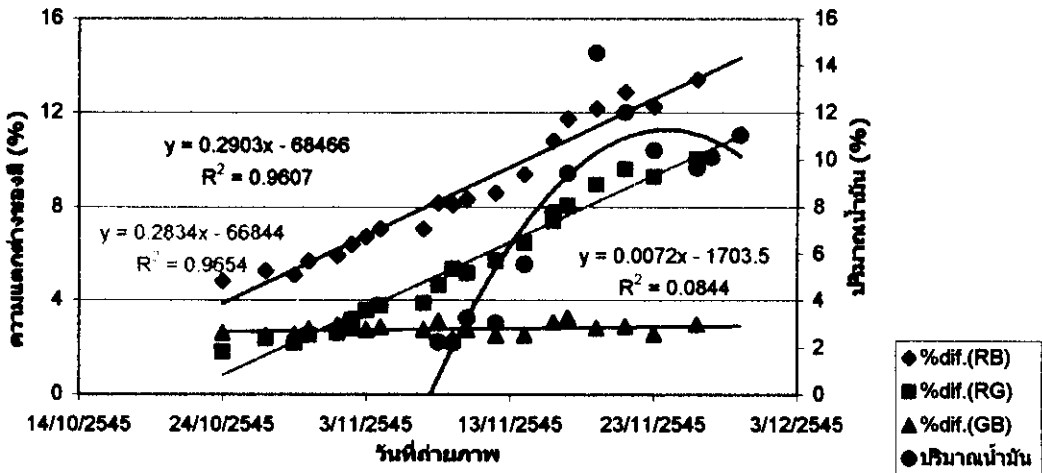
รูปที่ 4.38 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของปริมาณสีกับปริมาณน้ำมันของทะเลสาบที่ 10

- (1) นอร์มัลไลซ์ของตีแดง
- (2) นอร์มัลไลซ์ของตีเขียว
- (3) นอร์มัลไลซ์ของตีน้ำเงิน

จากกราฟรูปที่ 4.38 แสดงให้เห็นว่า สเปกตรัมตีแดงมีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำมัน ตามสมการ $y = 401.52x - 277.19$ ($R^2 = 0.8159$) ซึ่งหมายความว่าสเปกตรัมตีแดงแปรผันตรงกับปริมาณน้ำมัน



รูปที่ 4.39 กราฟแสดงปริมาณสีกับปริมาณน้ำมันของทะเลสาบที่ 10



รูปที่ 4.40 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างของสีกับปริมาณน้ำมันของทะเลสาบที่ 10

จากกราฟรูปที่ 4.39 แสดงให้เห็นสเปกตรัมสีแดงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นและคงที่ในช่วงก่อนผลปาล์มร่วงประมาณ 10 วัน โดยมีค่าคงที่ในช่วง 0.713–0.722 ในขณะที่สเปกตรัมสีเขียวกับสเปกตรัมสีน้ำเงินมีแนวโน้มลดลง และปริมาณน้ำมันมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นและคงที่ก่อนผลปาล์มร่วงประมาณ 7 วัน และหลังจากผลปาล์มร่วงปริมาณน้ำมันยังคงมีค่าคงที่ และจากกราฟรูปที่ 4.40 แสดงให้เห็นว่า สเปกตรัมสีแดงมีความสัมพันธ์แบบเชิงเส้นกับสเปกตรัมสีเขียว ($R^2 = 0.9654$)

4.3 วิเคราะห์ผลการทดลองของการสุ่มเลือกทะลายจำนวน 9 ทะลาย จากทั้งหมด 28 ทะลาย

ตาราง 4.14 แสดงสเปกตรัมสีแดงของภาพถ่ายทะลายปาล์มน้ำมันจำนวน 9 ทะลาย

สเปกตรัมสีแดงของภาพถ่ายของทะลายปาล์มน้ำมัน										
วันที่	ทะลายที่ 1	ทะลายที่ 2	ทะลายที่ 3	ทะลายที่ 4	ทะลายที่ 5	ทะลายที่ 6	ทะลายที่ 7	ทะลายที่ 8	ทะลายที่ 9	ค่า เบี่ยงเบน มาตรฐาน
1	48687567	48775267	46611769	46041252	45662639	52753720	53750351	52056310	50504215	3007550
3	48166049	48838540	47716279	45525015	46082794	53450302	54242589	52476171	50915972	3190398
5	47971932	48816792	48942379	46562710	44476799	53860972	54402621	52504843	51726257	3399204
7	47502585	50887648	48147846	46966589	46431656	53533413	55117313	52809684	52031496	3197215
9	50660254	51124367	49160506	47493505	46313091	53051719	55227899	53273345	51588782	2855710
11	50508198	50726768	49158195	48075523	46441371	54784404	55243599	52851413	51757656	2944079
13	51911793	50868375	50238544	48070678	46526554	53727288	55488784	52580982	51655227	2740027
15	51787304	51295863	49937015	48525047	46545660	53984329	55117671	52681616	51929128	2657137

ตาราง 4.15 แสดงสเปกตรัมสีเขียวของภาพถ่ายทะลายปาล์มน้ำมันจำนวน 9 ทะลาย

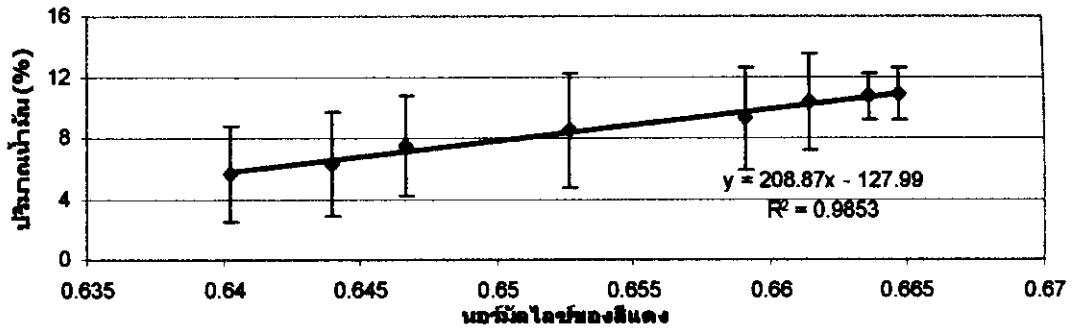
สเปกตรัมสีเขียวของภาพถ่ายของทะลายปาล์มน้ำมัน										
วันที่	ทะลายที่ 1	ทะลายที่ 2	ทะลายที่ 3	ทะลายที่ 4	ทะลายที่ 5	ทะลายที่ 6	ทะลายที่ 7	ทะลายที่ 8	ทะลายที่ 9	ค่า เบี่ยงเบน มาตรฐาน
1	45950045	40973220	46565266	40506476	43986001	49320150	51046322	48769074	44872943	3619447
3	44967749	40601972	44409531	39267279	44607361	48853590	51246185	49062076	45345137	3904166
5	45084308	39889013	45023508	39200759	42689620	48784142	51003223	50011777	44718717	4189794
7	44991828	41009812	43704364	39084003	44810783	47662939	51212363	50121075	44952007	3934233
9	44776517	40385807	43876040	39033974	44658835	46625660	50949482	50322151	44633695	3949760
11	42986840	40040894	41827978	38999559	44669287	47216498	50515880	46708496	44969018	3666278
13	43932001	39248773	42467392	38460863	44765487	45566123	50411959	46242898	44331004	3620519
15	43099395	38704358	41331382	37539431	44827256	44619683	50229575	45300954	44625807	3808499

ตาราง 4.16 แสดงสเปกตรัมสีน้ำเงินของภาพถ่ายทะเลสาบปล้ำมน้ำมันจำนวน 9 ทะลาย

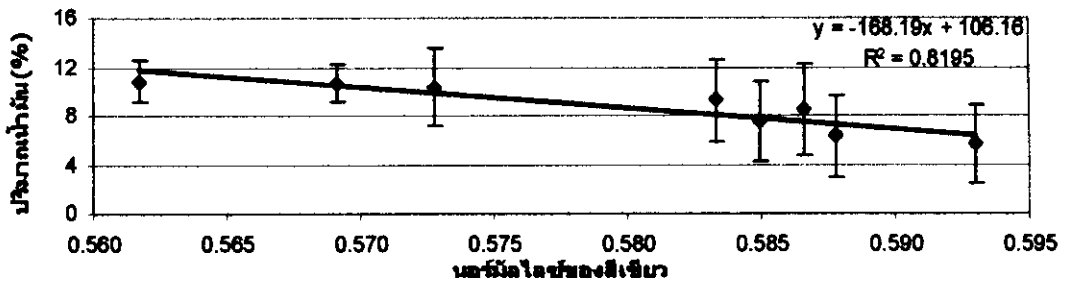
สเปกตรัมสีน้ำเงินของภาพถ่ายของทะเลสาบปล้ำมน้ำมัน										
วันที่	ทะเลสาบที่ 1	ทะเลสาบที่ 2	ทะเลสาบที่ 3	ทะเลสาบที่ 4	ทะเลสาบที่ 5	ทะเลสาบที่ 6	ทะเลสาบที่ 7	ทะเลสาบที่ 8	ทะเลสาบที่ 9	ค่า เทียบเบน มาตรฐาน
1	44816017	38880460	41896669	38801762	43986001	47941410	49460910	47142485	42380921	3809871
3	43309259	38884280	42820609	37493613	44607361	47369013	49784983	47531257	42875866	4017083
5	43585525	37899451	43358642	37498086	42689620	47234200	49530948	46142542	42224184	3981236
7	43510384	38910446	42050337	37435795	44810783	46095458	49471047	45919554	42407699	3725047
9	43519091	38270376	42220873	37376221	44658835	45084297	49108910	46233536	42157642	3710757
11	41979629	38001361	39894002	37091693	44669287	45582194	48915045	45251073	42512671	3861020
13	42349804	37143083	40672056	36697670	44765487	43935978	48783786	44738386	41804440	3834292
15	41536365	36616116	39233391	35991986	44827256	43013575	48761697	43708570	41903193	4030775

ตาราง 4.17 แสดงปริมาณน้ำมันของผลปล้ำมน้ำมันจำนวน 9 ทะลาย

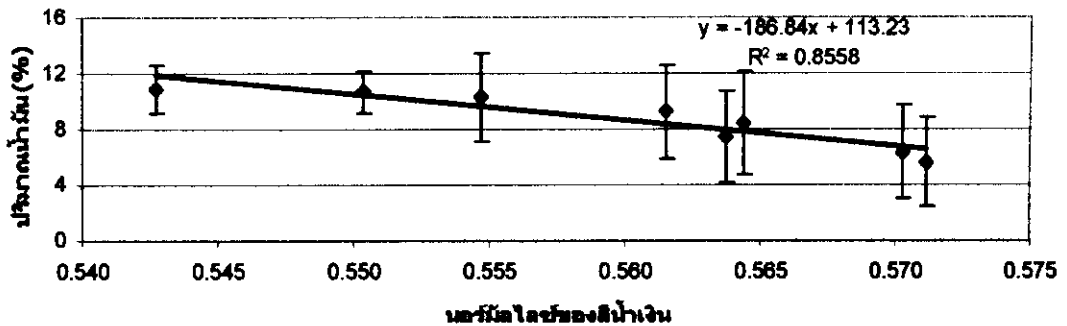
ปริมาณน้ำมันของผลปล้ำมน้ำมัน										
วันที่	ทะเลสาบที่ 1	ทะเลสาบที่ 2	ทะเลสาบที่ 3	ทะเลสาบที่ 4	ทะเลสาบที่ 5	ทะเลสาบที่ 6	ทะเลสาบที่ 7	ทะเลสาบที่ 8	ทะเลสาบที่ 9	ค่า เทียบเบน มาตรฐาน
1	4.30	6.54	0.95	3.05	9.72	10.79	3.24	5.31	6.89	3.20
3	6.40	6.90	0.80	4.14	11.71	10.22	3.03	6.78	7.00	3.38
5	6.69	9.45	2.16	4.90	11.52	12.48	5.54	7.59	6.71	3.26
7	8.21	12.51	2.46	5.80	10.34	15.05	7.76	7.78	6.35	3.74
9	9.04	13.37	2.86	7.65	8.75	14.71	9.41	8.17	9.31	3.39
11	8.73	12.29	6.92	7.14	11.60	15.16	14.52	8.08	8.47	3.15
13	10.00	12.33	11.10	9.23	11.15	11.92	12.00	7.73	10.72	1.49
15	10.07	12.68	11.78	8.42	9.71	13.53	10.38	9.17	11.82	1.70



(1)



(2)



(3)

รูปที่ 4.41 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสีของภาพถ่ายทะเลสาบปาล์มน้ำมัน กับปริมาณน้ำมันของผลปาล์มน้ำมัน จำนวน 9 ทะลาย

- (1) นอร์มัลไลซ์ของสีแดง
- (2) นอร์มัลไลซ์ของสีเขียว
- (3) นอร์มัลไลซ์ของสีน้ำเงิน

จากกราฟรูปที่ 4.41 แสดงให้เห็นว่า สเปกตรัมสีแดง สเปกตรัมสีเขียว และสเปกตรัมสีน้ำเงินมีความสัมพันธ์แบบเชิงเส้นกับปริมาณน้ำมัน โดยสเปกตรัมสีแดงมีความสัมพันธ์แบบเชิงเส้นกับปริมาณน้ำมันมากที่สุด ตามสมการ $y = 208.87x - 127.99$ ($R^2 = 0.9853$) ซึ่งหมายความว่า ปริมาณน้ำมันแปรผันตรงกับสเปกตรัมสีแดง และแปรผกผันกับสเปกตรัมสีเขียวกับสเปกตรัมสีน้ำเงิน

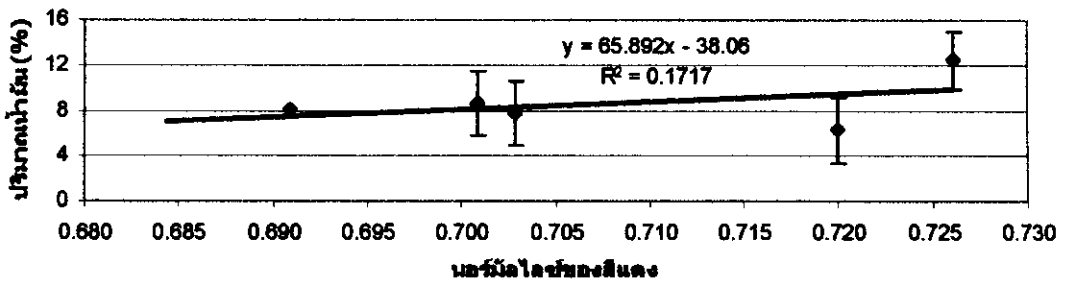
4.4 ตัวอย่างของผลการทดลองของทะเลสาบที่มีลักษณะแตกต่างจากทะเลสาบอื่น ๆ

ตาราง 4.18 แสดงปริมาณสีแดง สีเขียวและสีน้ำเงินเทียบกับปริมาณน้ำมันป่าส้มของทะเลสาบที่ 11

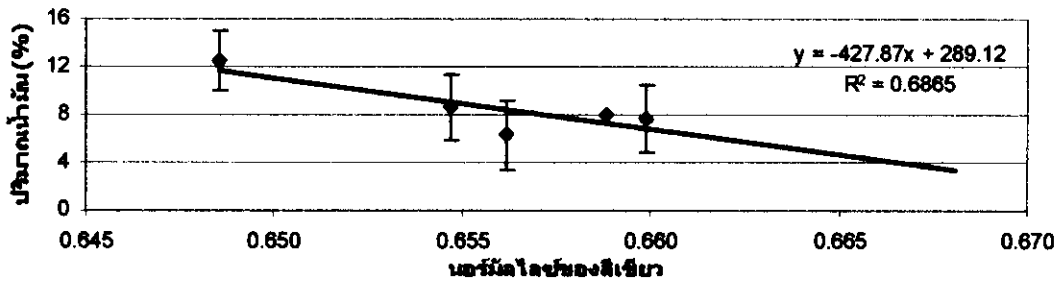


รูปที่ 4.42 ป่าส้มน้ำมันทะเลสาบที่ 11

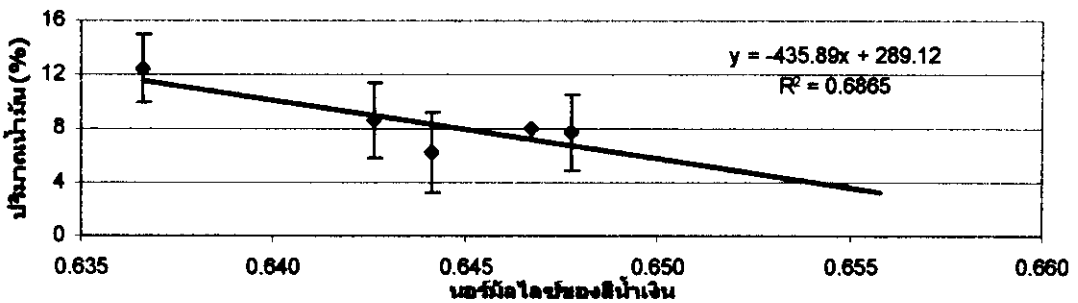
วันที่	R (พิกเซล)	G (พิกเซล)	B (พิกเซล)	ปริมาณน้ำมัน (%)
15/3/2546	52920785	51573612	50542821	
17/3/2546	52879330	51366167	50178223	
18/3/2546	52924324	51280025	50079028	
20/3/2546	52825381	50859207	49703560	
22/3/2546	53336701	50858523	49669617	8.03
24/3/2546	54260604	50942636	49701079	7.68
25/3/2546	54101658	50538728	49450611	8.61
27/3/2546	55581401	50655846	49730598	6.26
28/3/2546	56050451	50066779	49148338	12.42
29/3/2546				9.85
31/3/2546				10.59
1/4/2546				10.85



(1)



(2)

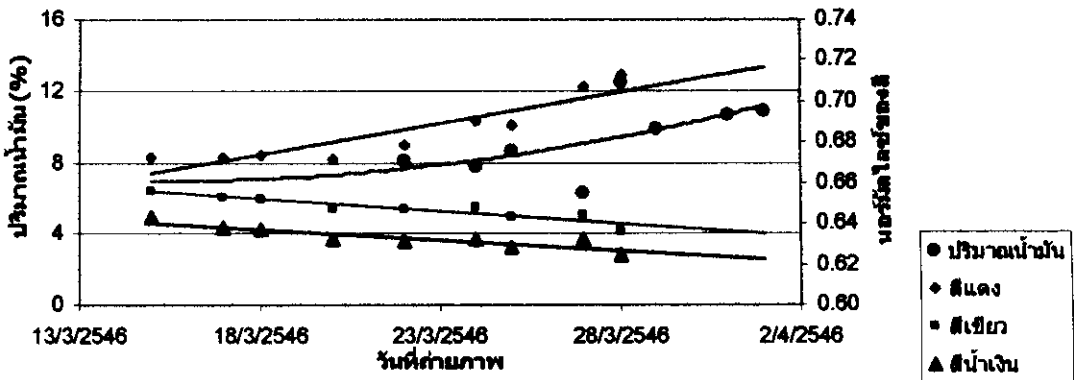


(3)

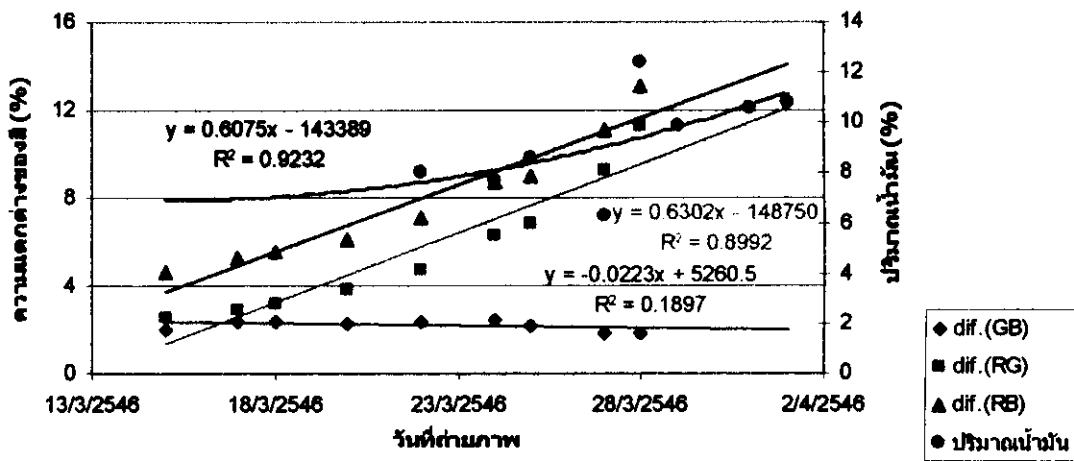
รูปที่ 4.43 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของปริมาณสีกับปริมาณน้ำมันของทะเลที่ 11

- (1) นอร์มัลไลซ์ของสีแดง
- (2) นอร์มัลไลซ์ของสีเขียว
- (3) นอร์มัลไลซ์ของสีน้ำเงิน

ปาล์มน้ำมันทะเลที่ 11 เป็นตัวอย่างของทะเลปาล์มพันธุ์พิสิเฟอร์าซึ่งจากกราฟรูปที่ 4.43 แสดงให้เห็นว่า สเปกตรัมสีแดงไม่มีความสัมพันธ์แบบเชิงเส้นกับปริมาณน้ำมันเนื่องจาก $R^2 = 0.1717$ มีค่าไม่เข้าใกล้ 1 ส่วนสเปกตรัมสีเขียวกับสเปกตรัมสีน้ำเงินมีความสัมพันธ์แบบเชิงเส้นกับปริมาณน้ำมัน ตามสมการ $y = -427.87x + 289.12$, $y = -435.89x + 289.12$ ($R^2 = 0.6865$, 0.6865) ตามลำดับ



รูปที่ 4.44 กราฟแสดงปริมาณสีกับปริมาณน้ำมันของทะเลายที่ 11

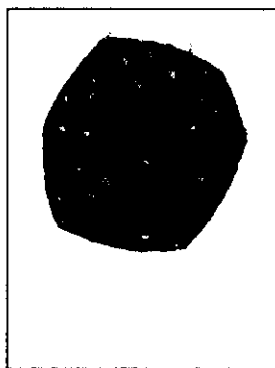


รูปที่ 4.45 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างของสีกับปริมาณน้ำมันของทะเลายที่ 11

จากกราฟรูปที่ 4.44 แสดงให้เห็นว่า สเปกตรัมสีแดงกับปริมาณน้ำมันมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ในขณะที่สเปกตรัมสีเขียวกับสเปกตรัมสีน้ำเงินมีแนวโน้มลดลง และจากกราฟรูปที่ 4.45 แสดงให้เห็นว่า สเปกตรัมสีแดงมีความสัมพันธ์แบบเชิงเส้นกับสเปกตรัมสีเขียวและสีน้ำเงิน ($R^2 = 0.8992, 0.9232$)

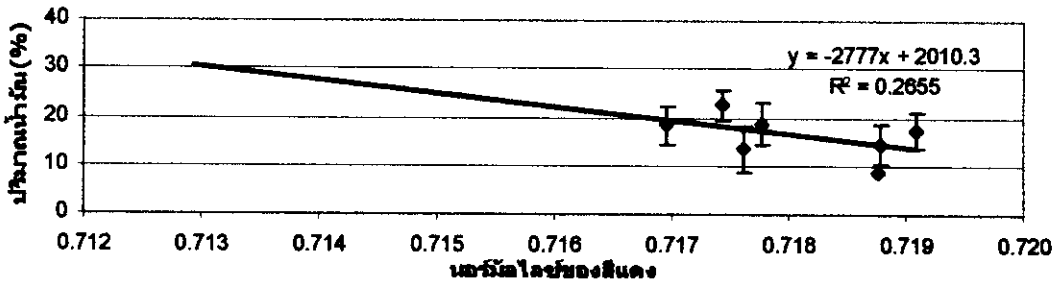
ดังนั้นจะเห็นได้ว่า วิธีการวิจัยดังกล่าวข้างต้นไม่สามารถประยุกต์ใช้กับปาล์มน้ำมันพันธุ์ฟิลิเฟอราได้เนื่องจากปาล์มน้ำมันพันธุ์ฟิลิเฟอรามีผลขนาดใหญ่ ทะลายขนาดเล็ก เปลือกผลหนาและกะลาบางมาก ซึ่งจากการวิเคราะห์สีของภาพถ่ายทะเลายปาล์ม พบว่า สเปกตรัมสีแดงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แต่เมื่อสุกผลปาล์มจะปลิดแตกและร่วงหมดทั้งทะเลายหลังจากนั้นเป็นเวลาประมาณ 2-3 วัน

ตาราง 4.19 แสดงปริมาณสีแดง สีเขียวและสีน้ำเงินเทียบกับปริมาณน้ำมันปาล์มของทะเลสาบที่ 12

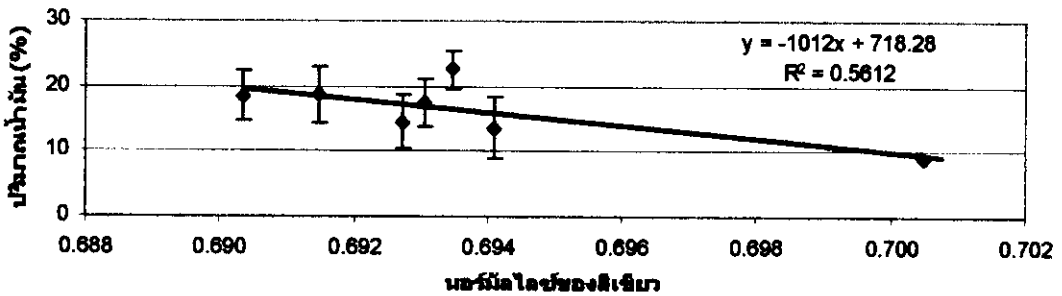


รูปที่ 4.46 ปาล์มน้ำมันทะเลสาบที่ 12

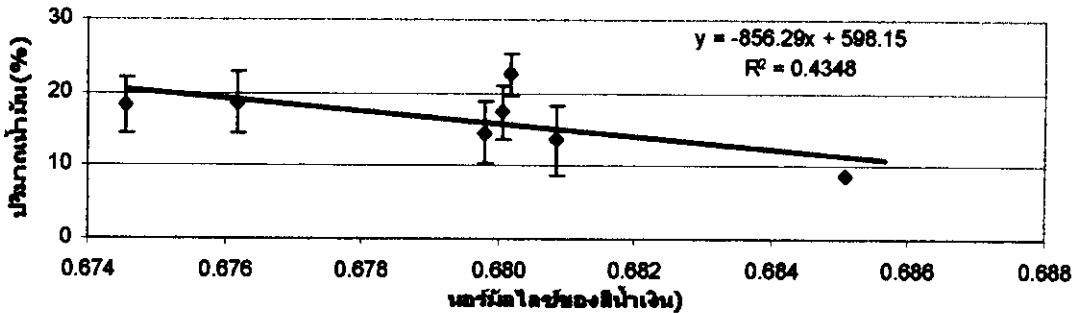
วันที่	R (พิกเซล)	G (พิกเซล)	B (พิกเซล)	ปริมาณน้ำมัน (%)
13/4/2546	55037140	53891936	52439506	
14/4/2546	55040062	53896695	52454789	
15/4/2546	55080546	53840810	52424350	
16/4/2546	55193876	53975443	52592595	
17/4/2546	55498792	54095337	52725866	
19/4/2546	55486377	54076107	52679173	8.83
21/4/2546	55382866	53533134	52303948	22.51
23/4/2546	55397261	53582532	52354462	13.53
24/4/2546	55511228	53501379	52294559	17.42
25/4/2546	55488547	53475907	52273953	14.52
26/4/2546	55346337	53293720	51871106	18.39
27/4/2546	55409535	53380542	51996322	18.68
29/4/2546				16.74
30/4/2546				16.48
2/5/2546				18.13



(1)



(2)

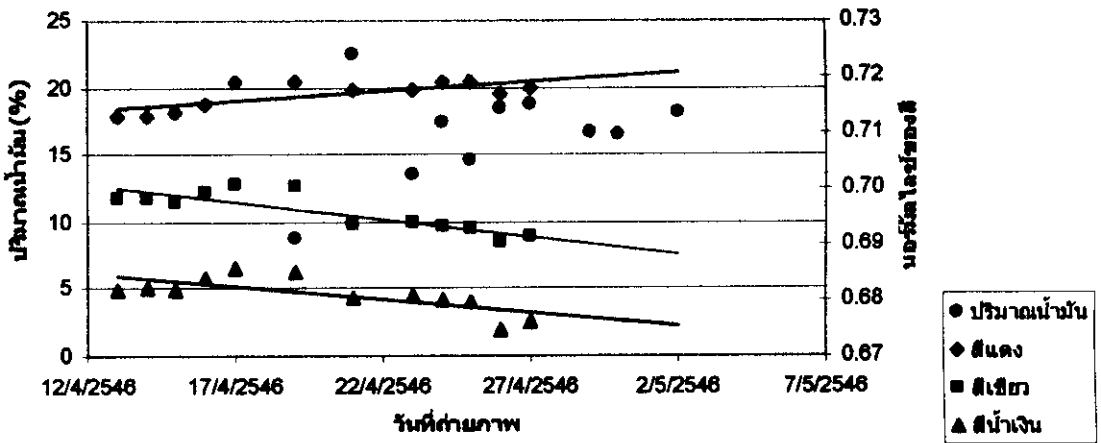


(3)

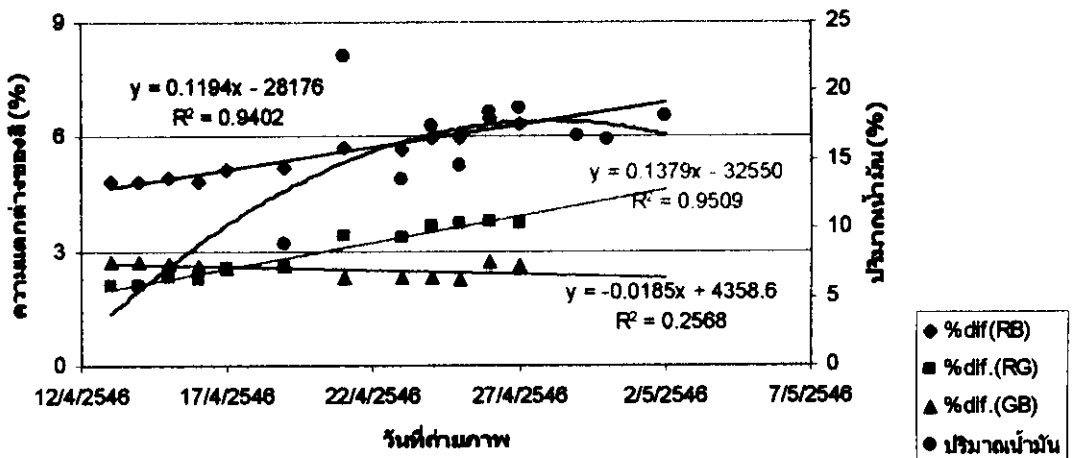
รูปที่ 4.47 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของปริมาณสีกับปริมาณน้ำมันของทะเลสาบที่ 12

- (1) นอร์มัลไลซ์ของสีแดง
- (2) นอร์มัลไลซ์ของสีเขียว
- (3) นอร์มัลไลซ์ของสีน้ำเงิน

ปาล์มน้ำมันทะเลสาบที่ 12 เป็นตัวอย่างของทะเลสาบป่าล้มพันธ์ดูราซึ่งจากกราฟรูปที่ 4.47 แสดงให้เห็นว่า สเปกตรัมสีเขียวมีความสัมพันธ์แบบเชิงเส้นกับปริมาณน้ำมันตามสมการ $y = -1012x + 718.28$ ($R^2 = 0.5612$) หมายความว่า ปริมาณน้ำมันแปรผันแบบผกผันกับสเปกตรัมสีเขียว ส่วนสเปกตรัมสีแดงกับสเปกตรัมสีน้ำเงินไม่มีความสัมพันธ์แบบเชิงเส้นกับปริมาณน้ำมัน ($R^2 = 0.2655, 0.4348$)



รูปที่ 4.48 กราฟแสดงปริมาณสีกับปริมาณน้ำมันของทะลายนที่ 12



รูปที่ 4.49 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างของสีกับปริมาณน้ำมันของทะลายนที่ 12

จากกราฟรูปที่ 4.48 แสดงให้เห็นว่า สเปกตรัมสีแดงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นและมีค่าคงที่เป็นเวลาประมาณ 10 วัน หลังจากนั้นผลปาล์มจะร่วง ในขณะที่สเปกตรัมสีเขียวกับสเปกตรัมสีน้ำเงินมีแนวโน้มลดลง ส่วนปริมาณน้ำมันมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นและคงที่ และจากกราฟรูปที่ 4.49 แสดงให้เห็นว่า สเปกตรัมสีแดงมีความสัมพันธ์แบบเชิงเส้นกับสเปกตรัมสีเขียวและสีน้ำเงิน ($R^2 = 0.9505, 0.9402$)

ดังนั้นจะเห็นได้ว่า วิธีการวิจัยดังกล่าวไม่สามารถใช้ศึกษากับปาล์มน้ำมันพันธุ์ดูราได้เนื่องจากปาล์มน้ำมันพันธุ์ดูรามีผลขนาดเล็ก เปลือกผลบาง และกะลาหนามาก ซึ่งจากการถ่ายภาพทะลายนปาล์มแล้ว น้ำมันภาพถ่ายมาวิเคราะห์สเปกตรัมสี RGB พบว่า สเปกตรัมสีแดงมีค่าคงที่ตั้งแต่ผลปาล์มแก่จนกระทั่งผลปาล์มสุกซึ่งทำให้ไม่สามารถวิเคราะห์ช่วงเวลาที่เหมาะสมในการตัดทะลายนปาล์มได้