



รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

เรื่อง การจัดการหาแหล่งปลูกปาล์มน้ำมัน

โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทางภูมิศาสตร์และข้อมูลระยะไกลของจังหวัดสระแก้ว

The Provision of Oil Palm Plantation by Geographic Information System  
and Remote Sensing Technique of Sakaeo Province

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย  
จาก สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

โครงการวิจัยและนวัตกรรมเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชนฐานราก

633.851  
ก446  
ฉ. 2

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2553

BURAPHA UNIVERSITY LIBRARY



3 2498 00420392 1



สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยบูรพา  
ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

โครงการวิจัยเรื่อง การจัดการหาแหล่งปลูกปาล์มน้ำมันโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์และข้อมูลระยะไกลของจังหวัดสระแก้ว (The provision of oil palm plantation by geographic information system and remote sensing technique of Sakaeo province) ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยประเภท โครงการวิจัยและนวัตกรรมเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชนฐานราก ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2553 จำนวนเงิน 165,000 บาท ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี  
ชื่อหน่วยงานและผู้ดำเนินการวิจัยพร้อมหน่วยงานที่สังกัด

1. นางสาวสิรินารี เงินเจริญ มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตสระแก้ว
2. นายชัยฤกษ์ ตั้งเฮงเจริญ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา
3. นางสาวบุญชู มั่งคั่ง วิทยาลัยชุมชน สระแก้ว
4. นายเสรี ชีโนดม มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตสระแก้ว

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ดำเนินการเพื่อหาพื้นที่เหมาะสมต่อการปลูกปาล์มน้ำมันในจังหวัดสระแก้วเพื่อตอบสนองต่ออุปสงค์การผลิตพลังงานทดแทน โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และการวิเคราะห์ข้อมูลระยะไกลประมวลผลข้อมูลชุดดิน และดัชนีความชื้นของดินซึ่งมีค่าเฉพาะของพื้นที่เท่ากับ - 14.58 และ 1.04 พบว่าพื้นที่อำเภอเมืองสระแก้ว อำเภออรัญประเทศ อำเภอวัฒนานคร และอำเภอเขาฉกรรจ์ พื้นที่รวมเท่ากับ 4,094 ไร่ เป็นพื้นที่เหมาะสมต่อการปลูกปาล์มน้ำมันเมื่อมีการจัดการที่เหมาะสม

Abstract

The aim of the paper is to propose the suitable areas for oil palm plantation using Geographic Information System and Remote Sensing Technique which based on soil database and Soil Moisture Index, SMI the values of index constants are -14.58 and 1.04. Also found that Muang-sakaeo district, Aranyaprathet district, Wattana-nakhorn district, and Khao-chakan district are potentially suitable for growing oil palm.

23 ส.ค. 2555  
301306

# BK0143189

เริ่มบริการ  
23 พ.ค. 2555

อภิรักษ์นันทนาการ

# สารบัญเรื่อง

	หน้า
บทคัดย่อ.....	i
Abstract.....	i
สารบัญเรื่อง.....	ii
สารบัญตาราง.....	iii
สารบัญภาพ.....	iv
อักษรย่อ และสัญลักษณ์ที่ใช้.....	vi
บทที่ 1 บทนำ.....	1
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	31
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	34
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	48
บรรณานุกรม.....	viii
ภาคผนวก.....	xvi

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 อุปสงค์และอุปทานน้ำมันปาล์ม รายประเทศ ปี 2548/49 - 2553/54.....	2
2.1 แหล่งน้ำธรรมชาติในจังหวัดสระแก้ว.....	8
2.2 ข้อมูลทั่วไปของอ่างเก็บน้ำในจังหวัดสระแก้ว.....	11
2.3 การเปรียบเทียบลักษณะของปาล์มน้ำมันกลุ่ม <i>E. guineensis</i> .....	15
2.4 ปัจจัยด้านภูมิอากาศที่สำคัญต่อความเหมาะสมของพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน.....	17
2.5 ปัจจัยด้านภูมิประเทศที่สำคัญต่อความเหมาะสมของพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน.....	18
2.6 ผลผลิตน้ำมันโดยเฉลี่ยของพืชน้ำมันที่สำคัญ 7 ชนิด.....	20
2.7 ชนิดและองค์ประกอบของกรดไขมันในน้ำมันปาล์ม.....	21

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 อุปสงค์และอุปทานปาล์มน้ำมันของประเทศไทย.....	1
2.1 แผนที่แสดงที่ตั้งและขอบเขตของจังหวัดสระแก้ว.....	5
2.2 แผนที่ลักษณะภูมิประเทศจังหวัดสระแก้ว.....	6
2.3 แผนที่แสดงขอบเขตการปกครองระดับอำเภอในจังหวัดสระแก้ว.....	7
2.4 จำนวนประชากรจำแนกตามอำเภอในจังหวัดสระแก้ว.....	7
2.5 แผนที่แสดงขอบเขตลุ่มน้ำย่อยและสภาพภูมิประเทศลุ่มน้ำในจังหวัดสระแก้ว.....	10
2.6 อุณหภูมิสูงสุดของประเทศไทย ระหว่าง พ.ศ.2521 - 2550.....	11
2.7 อุณหภูมิเฉลี่ยรายปีของประเทศไทย ระหว่าง พ.ศ. 2494 - พ.ศ.2553.....	12
2.8 ลักษณะของส่วนประกอบของต้นปาล์มน้ำมัน.....	14
2.9 ภาพตัดขวางของผลปาล์มน้ำมัน.....	15
2.10 การพัฒนาสายพันธุ์ปาล์มน้ำมัน.....	16
2.11 เขตพื้นที่ของโลกที่เหมาะสมในการปลูกปาล์มน้ำมัน.....	18
2.12 ลักษณะผลปาล์มน้ำมันสุกที่เหมาะสมกับการเก็บเกี่ยว.....	19
2.13 ส่วนประกอบของผลปาล์มน้ำมันที่นำมาสกัดน้ำมัน.....	20
2.14 คุณลักษณะของน้ำมันปาล์ม.....	21
2.15 สัดส่วนการใช้ประโยชน์จากน้ำมันปาล์มในภาคอุตสาหกรรม.....	22
2.16 การใช้ประโยชน์จากปาล์มน้ำมัน.....	23
2.17 กระบวนการเตรียมและปรับสภาพน้ำมันปาล์มดิบ เพื่อใช้เป็นวัตถุดิบตั้งต้นสำหรับผลิตไบโอดีเซล.....	23
2.18 สมการเคมีของปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอริฟิเคชันของการผลิตไบโอดีเซล.....	24
3.1 การกระจายของข้อมูลในระนาบ Ts - NDVI.....	32
4.1 การแผ่รังสีของพื้นผิวในพื้นที่จังหวัดสระแก้ว.....	34
4.2 การสะท้อนรังสีของพื้นผิวในพื้นที่จังหวัดสระแก้ว ในช่วงคลื่นไมโครเวฟ (Microwave) ความยาวคลื่น 10.4 - 12.5 $\mu\text{m}$ .....	35

## สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.3 อุณหภูมิพื้นผิวของพื้นที่จังหวัดสระแก้ว ณ วันที่ 10 มกราคม พ.ศ.2554.....	35
4.4 ค่า Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) ของจังหวัดสระแก้ว.....	36
4.5 การกระจายของข้อมูลในระนาบ Ts - NDVI ของจังหวัดสระแก้ว.....	36
4.6 ค่าดัชนีความชื้นของดิน (Soil moisture index, SMI) ในจังหวัดสระแก้ว.....	37
4.7 พื้นที่จังหวัดสระแก้วที่ดินมีความชื้นน้อยที่สุด.....	38
4.8 พื้นที่จังหวัดสระแก้วที่ดินมีความชื้นน้อย.....	39
4.9 พื้นที่จังหวัดสระแก้วที่ดินมีความชื้นมาก.....	39
4.10 พื้นที่จังหวัดสระแก้วที่ดินมีความชื้นมากที่สุด.....	40
4.11 แผนที่แสดงระดับความชื้นของดินในจังหวัดสระแก้ว.....	40
4.12 แผนที่แสดงบริเวณที่ปลูกปาล์มน้ำมันได้เมื่อมีการจัดการอย่างเหมาะสม.....	41
4.13 แผนที่ซ้อนทับข้อมูลชุดดินที่เหมาะสมต่อการปลูกปาล์มน้ำมัน เมื่อมีการจัดการอย่างเหมาะสมกับข้อมูลพื้นดินที่ความชื้นสูง (SMI = 0.5 - 0.75).....	42
4.14 พื้นที่เหมาะสมในการปลูกปาล์มน้ำมันของตำบลบ้านแก้ง อำเภอเมืองสระแก้ว.....	43
4.15 พื้นที่เหมาะสมในการปลูกปาล์มน้ำมันของตำบลศาลาลำดวน อำเภอเมืองสระแก้ว.....	43
4.16 พื้นที่เหมาะสมในการปลูกปาล์มน้ำมันของตำบลสระขวัญ อำเภอเมืองสระแก้ว.....	44
4.17 พื้นที่เหมาะสมในการปลูกปาล์มน้ำมันของตำบลท่าเกษม อำเภอเมืองสระแก้ว.....	44
4.18 พื้นที่เหมาะสมในการปลูกปาล์มน้ำมันของตำบลหนองหัว อำเภอเขาฉกรรจ์.....	45
4.19 พื้นที่เหมาะสมในการปลูกปาล์มน้ำมันของตำบลเขาฉกรรจ์ อำเภอเขาฉกรรจ์.....	45
4.20 พื้นที่เหมาะสมในการปลูกปาล์มน้ำมันของตำบลโนนหมากเค็ง อำเภอวัฒนานคร.....	46
4.21 พื้นที่เหมาะสมในการปลูกปาล์มน้ำมันของตำบลเมืองใหม่ อำเภออรัญประเทศ.....	46
5.1 พื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันได้เมื่อมีการจัดการอย่างเหมาะสม ตำบลท่าเกษม อำเภอเมืองสระแก้ว.....	48

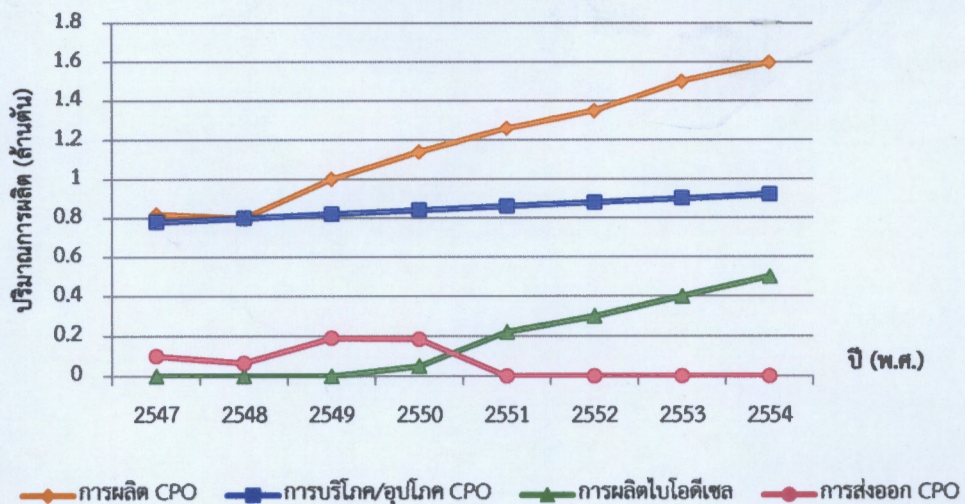
## อักษรย่อ และสัญลักษณ์ที่ใช้

อักษรย่อ สัญลักษณ์	ความหมาย	อักษรย่อ สัญลักษณ์	ความหมาย
°	องศา	ม.ป.ป.	ไม่ปรากฏปีที่พิมพ์
°C	องศาเซลเซียส	ม.ป.ท.	ไม่ปรากฏสถานที่พิมพ์
K	องศาเคลวิน	ตร.ม.	ตารางเมตร
'	ลิปดา	ตร.กม.	ตารางกิโลเมตร
µm	ไมโครเมตรหรือไมครอน	ลบ.ม.	ลูกบาศก์เมตร
%	ร้อยละ	อ.	อำเภอ
pH	ค่าความเป็นกรด-ด่าง	จ.	จังหวัด
=	เท่ากับ	ต.	ตำบล
>	มากกว่า	พ.ศ.	พุทธศักราช
<	น้อยกว่า	ค.ศ.	คริสตศักราช
NDVI	ค่าดัชนีพืชพรรณ หรือ Normalized Difference Vegetation Index	SMI	Soil moisture index หรือ ค่าดัชนีความชื้นของดิน
Ts	อุณหภูมิพื้นผิว	GIS	Geographic Informatioc System หรือระบบสารสนเทศ ภูมิศาสตร์
Ts <sub>min</sub>	อุณหภูมิพื้นผิวต่ำสุด	GPS	Global Positioning System หรือระบบกำหนดตำแหน่ง บนโลก
Ts <sub>max</sub>	อุณหภูมิพื้นผิวสูงสุด	RS	Remote Sensing หรือ การรับรู้จากระยะไกล
TM <sub>3</sub>	การแผ่รังสีในช่วงคลื่นตามองเห็น (VIS) ความยาวคลื่น 0.63 - 0.69 ไมโครเมตร	CPO	Crude palm oil หรือ น้ำมันปาล์มจากเนื้อปาล์ม ชั้นนอก
TM <sub>4</sub>	การแผ่รังสีในช่วงคลื่นใกล้อินฟราเรด (NIR) ความยาวคลื่น 0.78 - 0.90	CPKO	Crude palm kernel oil หรือ น้ำมันจากเนื้อใน หรือน้ำมันจาก เนื้อเมล็ดใน

## บทที่ 1

### บทนำ

ปาล์มน้ำมัน (*Elaeis guineensis* Jacq.) เป็นพืชยืนต้นเนื่องจากมีช่วงอายุยาวนานกว่า 2 ปี (Perennial crop) ไม่มีการผลัดใบ ได้รับการยอมรับว่าเป็นพืชน้ำมันอุตสาหกรรมชนิดเดียวของโลกที่สามารถให้ผลผลิตน้ำมันต่อหน่วยพื้นที่สูงกว่าพืชน้ำมันทุกชนิด (Mekhilef, Siga and Saidur, 2011) และปลูกได้เฉพาะในเขตพื้นที่ร้อนชื้นเท่านั้น จึงมีเพียง 42 ประเทศจาก 223 ประเทศทั่วโลกที่สามารถปลูกได้ และในจำนวนนี้มีเพียง 4 ประเทศที่สามารถปลูกปาล์มน้ำมันได้ผลดี คือ ประเทศมาเลเซีย โคลัมเบีย อินโดนีเซีย และประเทศไทย (สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย, 2551 ; Kjärstad and Johnsson, 2009) จากสถิติปี 2552/53 ของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรระบุว่า ปริมาณการผลิตรวมระหว่างประเทศมาเลเซียและอินโดนีเซีย เท่ากับร้อยละ 86.66 ของปริมาณการผลิตน้ำมันปาล์มของโลก และปริมาณการผลิตน้ำมันปาล์มของประเทศไทย เท่ากับ 1.35 ล้านตัน หรือประมาณร้อยละ 3 ของของโลก โดยมีประเทศนำเข้าที่สำคัญ คือ จีน อินเดีย ปากีสถาน และกลุ่มประเทศสหภาพยุโรปดังแสดงในตารางที่ 1.1 สำหรับในประเทศไทย นับตั้งแต่เริ่มใช้นโยบายและยุทธศาสตร์ด้านพลังงานทดแทนจากชีวมวล ผลิตผลปาล์มน้ำมันในประเทศถูกแปรรูปเพื่อผลิตเป็นไบโอดีเซลเป็นสำคัญ ดังนั้นนับตั้งแต่ พ.ศ.2551 เป็นต้นมาแม้ว่าผลผลิตปาล์มน้ำมันจะเพิ่มสูง แต่ผลผลิตทั้งหมดถูกใช้ในประเทศ ไม่ได้มีการส่งออกแต่อย่างใด (Sompom Pleanjai, Shabbir, Gheewala, 2009) ดังภาพที่ 1.1 แนวโน้มนี้เป็นผลดีต่อภาคเกษตรที่ปลูกปาล์มน้ำมัน เพราะแสดงให้เห็นว่าปาล์มน้ำมันที่ผลิตออกมาจะมีตลาดภายในและภายนอกประเทศรองรับ เพราะเป็นสินค้าที่มีอุปทานจำกัดและอุปสงค์เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องนั่นเอง



ภาพที่ 1.1 อุปสงค์และอุปทานปาล์มน้ำมันของประเทศไทย

ตารางที่ 1.1 อุปสงค์และอุปทานน้ำมันปาล์ม รายประเทศ ปี 2548/49 - 2553/54

ประเทศ	2548/49	2549/50	2550/51	2551/52	2552/53	ร้อยละ	2553/54
<b>ผลผลิต</b>							
มาเลเซีย	15.49	15.29	17.57	17.26	18.00	40.00	18.60
อินโดนีเซีย	15.56	16.60	18.00	20.50	21.00	46.67	23.00
ไทย	0.78	1.17	1.05	1.54	1.35	3.00	1.50
อื่น	3.95	4.24	4.34	4.60	4.65	10.33	4.74
รวม	35.78	37.30	40.96	43.90	45.00	100.00	47.84
<b>นำเข้า</b>							
จีน	4.98	5.14	5.22	6.12	6.35	18.28	6.95
สหภาพยุโรป	4.27	4.33	4.96	5.38	5.10	14.68	5.40
อินเดีย	2.90	3.65	5.02	6.87	6.40	18.43	7.20
ปากีสถาน	1.85	1.62	2.22	1.95	2.20	6.34	2.30
อื่นๆ	12.23	12.00	13.36	13.74	14.68	42.27	15.16
รวม	26.23	26.74	30.78	34.06	34.78	100.00	37.01
<b>ส่งออก</b>							
มาเลเซีย	12.93	12.90	14.64	15.49	15.53	43.76	16.10
อินโดนีเซีย	11.70	11.42	13.97	15.96	16.70	47.06	18.08
อื่นๆ	2.96	3.22	3.58	3.12	3.26	9.18	3.34
รวม	27.59	27.54	32.19	34.57	35.49	100.0	37.52
<b>การบริโภค</b>							
จีน	4.97	5.14	5.22	5.62	6.32	14.06	6.98
อินโดนีเซีย	11.70	11.42	13.97	15.96	16.70	47.06	18.08
สหภาพยุโรป	4.15	4.26	4.76	4.99	5.02	11.17	5.39
มาเลเซีย	2.93	3.11	3.17	3.23	3.70	8.23	3.80
อินเดีย	3.12	3.67	5.07	6.48	6.75	15.02	7.35
อื่นๆ	14.80	15.61	16.93	17.42	18.46	41.08	19.26
รวม	34.23	35.96	39.80	42.42	44.94	100.00	47.72

ที่มา : ดัดแปลงจาก World Market and Trade, 2010

ด้วยเหตุผลที่เกี่ยวข้องกับอุปสงค์ของปาล์มน้ำมัน รวมถึงความได้เปรียบเชิงพื้นที่ของไทย จึงทำให้ภาครัฐส่งเสริมการขยายพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันรวมทั้งการเพิ่มและผลผลิตต่อไร่ (Yield Oil Content) อย่างเร่งด่วน (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน, 2552) เพื่อใช้เป็นวัตถุดิบใน อุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมโอเลโอเคมีคอล ตลอดจนการใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตพลังงานทดแทนซึ่งมีเป้าประสงค์ที่จะเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนให้เป็นร้อยละ 20 ของการใช้

พลังงานขั้นสุดท้ายของประเทศภายในปี พ.ศ.2565 หรือกำหนดเป้าหมายการใช้ไบโอดีเซลเท่ากับ 4.5 ล้านลิตรต่อวัน (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2550) เป็นผลให้ประเทศไทยต้องเร่งขยายพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันปีละ 6 แสนไร่ (ผู้จัดการ 360° รายสัปดาห์, 2552)

ในการนี้เพื่อให้สัมฤทธิ์ผลตามเป้าหมายข้างต้น การขยายพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันจึงมุ่งเน้นมาที่ภาคตะวันออก เพิ่มเติมจากพื้นที่ภาคใต้ของประเทศไทยที่มีการปลูกปาล์มน้ำมันสูงที่สุดในประเทศอยู่แล้ว เนื่องจากภาคตะวันออกมีศักยภาพในการผลิตปาล์มน้ำมัน โดยพบว่ามีพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันถึง 7 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดตราด ชลบุรี ฉะเชิงเทรา จันทบุรี ระยอง ปราจีนบุรี และสระแก้ว แต่พื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันเทียบกับอัตราส่วนพื้นที่ทั้งหมดยังอยู่ในระดับต่ำ คือ ประมาณ 176,366 ไร่ หรือร้อยละ 0.82 ของพื้นที่ภาคตะวันออก ภาครัฐจึงได้มีการกำหนดเป้าหมายในการจะขยายพื้นที่ปลูกภาคตะวันออก เพิ่มเป็น 500,000 ไร่ (สำนักส่งเสริมและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3, 2553) ภายในปี พ.ศ.2555

เป้าหมายข้างต้นได้รับการตอบสนองจากทุกภาคส่วน รวมทั้งจังหวัดสระแก้วเนื่องจากสอดคล้องกับแนวทาง “เกษตร 3 พ” ของจังหวัด คือ เกษตรเพื่ออาชีพและรายได้ เกษตรเพื่อคุณภาพชีวิต และเกษตรเพื่อเศรษฐกิจ (กลุ่มงานยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัด, 2551) รวมทั้งทิศทางและเป้าหมายหลักในการพัฒนาจังหวัดสระแก้ว (Area Agenda) อันได้แก่การเพิ่มศักยภาพและเพิ่มโอกาสการผลิตพืชพลังงานการผลิตพืชพลังงานทดแทน (กลุ่มงานยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัด, 2552) ตามวิสัยทัศน์จังหวัดสระแก้ว นั่นคือ “ศูนย์กลางโลจิสติกส์ และแหล่งท่องเที่ยวเชิงนิเวศของอินโดจีน ถิ่นพืชพลังงาน อาหารปลอดภัย”

ด้วยเหตุผลที่จะลดความเสี่ยงและเพิ่มความเชื่อมั่นต่อการพัฒนาดังกล่าวมาแล้วข้างต้น งานวิจัยนี้จึงได้ศึกษาเพื่อจัดหาพื้นที่เหมาะสมต่อการปลูกปาล์มน้ำมัน โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทางภูมิศาสตร์และการสำรวจจากระยะไกล (Biswajeet,P., and Saro, L., 2007) รวมทั้งอภิปรายผลการวิจัยกับภาคราชการและประชาชนที่เกี่ยวข้องอันจะทำให้ได้มาซึ่งผลการวิจัยที่เหมาะสมต่อการพัฒนาและเกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาจังหวัดสระแก้วต่อไป

## 1.1 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อศึกษาศักยภาพเชิงพื้นที่และหาพื้นที่เหมาะสมในการปลูกปาล์มน้ำมันของจังหวัดสระแก้ว
2. เพื่อเป็นข้อมูลในการวิจัยต่อเนืองที่เกี่ยวข้องกับปาล์มน้ำมันและ/หรือพืชพลังงานชนิดอื่น การประมวลผลภาพด้วยเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องอื่นๆ ต่อไป

## 1.2 ขอบเขตของโครงการวิจัย

ศึกษาศักยภาพเชิงพื้นที่เพื่อหาแหล่งปลูกปาล์มน้ำมัน จังหวัดสระแก้ว โดยวิเคราะห์ข้อมูล ทุติยภูมิที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

1. ข้อมูลภูมิประเทศ เช่น ขอบเขตการปกครอง ธรณีสัณฐานของพื้นที่
2. ข้อมูลทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ข้อมูลชุดดินจากฐานข้อมูล SoilView จากกรมพัฒนาที่ดิน
3. นโยบายบริหารจัดการเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับจังหวัดสระแก้ว
4. ข้อมูลแหล่งรับซื้อปาล์มน้ำมันพิจารณาเฉพาะแหล่งรับซื้อหลัก คือ อำเภอคลองหาด

## 1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

งานวิจัยนี้จะทำให้ได้ทราบข้อมูลศักยภาพเชิงพื้นที่ซึ่งเหมาะสมต่อการพัฒนาเป็นแหล่ง ปลูกปาล์มน้ำมันของ จ.สระแก้ว ทั้งนี้มุ่งประโยชน์ต่อภาคส่วนต่างๆ ดังนี้

1. เกษตรกรและชุมชน โดยสร้างเสริมความรู้ ความเข้าใจ เสนอแนะรูปแบบ เกษตรกรรมที่เหมาะสม สอดคล้องกับพื้นที่และความต้องการของเกษตรกร เพื่อลด ปัญหาความเสี่ยงเชิงเศรษฐกิจ และสร้างความมั่นคงทางสังคมต่อไป
2. ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม รูปแบบเกษตรกรรมที่เหมาะสมกับพื้นที่จะมี ส่วนลดและป้องกันปัญหาที่จะเกิดต่อทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม
3. องค์กรภาครัฐระดับท้องถิ่นและประเทศ ได้ข้อมูลเพื่อการพัฒนาอย่างถูกต้องตาม ทิศทางที่เหมาะสมต่อไป

## บทที่ 2

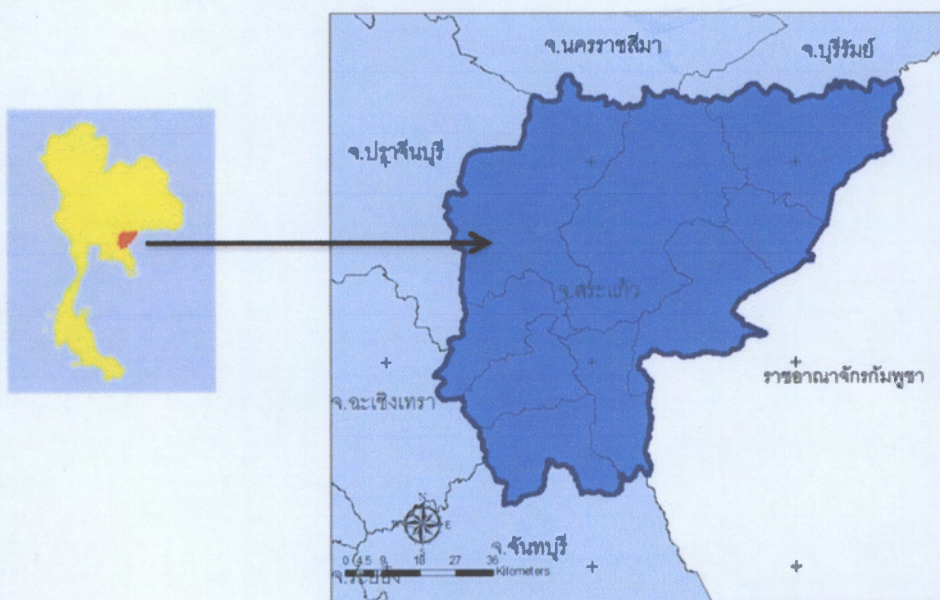
### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ข้อมูลพื้นฐานของจังหวัดสระแก้ว

##### 2.1.1 ประวัติและความเป็นมา

จังหวัดสระแก้ว เป็นจังหวัดตั้งใหม่ที่แยกออกมาจากจังหวัดปราจีนบุรี ตั้งชื่อตาม สระน้ำโบราณในอำเภอเมืองสระแก้ว เดิมมีสถานะเป็นตำบล จนถึงปี พ.ศ.2452 ทางราชการจึงได้ยกฐานะขึ้นเป็นกิ่งอำเภอ ชื่อว่า “กิ่งอำเภอสระแก้ว” ขึ้นอยู่ในการปกครองของอำเภอกบินทร์บุรี ต่อมาเมื่อวันที่ 23 กรกฎาคม พ.ศ.2501 ซึ่งได้มีพระราชกฤษฎีกา ยกฐานะขึ้นเป็นอำเภอชื่อว่า “อำเภอสระแก้ว” ขึ้นอยู่กับการปกครองของ จังหวัดปราจีนบุรี จนกระทั่ง วันที่ 1 ธันวาคม พ.ศ. 2536 ได้มีพระราชบัญญัติจัดตั้งจังหวัดสระแก้วขึ้น โดยประกาศใน ราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 110 ตอนที่ 125 ก. ฉบับพิเศษ ลงวันที่ 2 กันยายน พ.ศ. 2536 เป็นจังหวัดที่ 74 ของประเทศไทย (สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี, 2552) โดยมีคำขวัญประจำจังหวัดว่า “ชายแดนเบื้องบูรพา ป่างาม น้ำตกสวย มากด้วยรอยอารยธรรม ย่านการค้าไทย - เขมร” ต้นไม้ประจำจังหวัด และดอกไม้ประจำจังหวัดสระแก้ว คือ ต้นมะขามป้อม และดอกแก้วตามลำดับ

##### 2.1.2 สภาพภูมิประเทศ และลักษณะพื้นที่



ภาพที่ 2.1 แผนที่แสดงที่ตั้งและขอบเขตของจังหวัดสระแก้ว (ดัดแปลงจาก สถาบันวิจัยและพัฒนา พลังงาน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2550)

- พิกัด ละติจูดที่ 13°14' ถึง 14°11' เหนือ และลองจิจูดที่ 101°51' ถึง 101°56' ตะวันออก
- ห่างจากจังหวัดกรุงเทพมหานครประมาณ 256 กิโลเมตร
- เนื้อที่ประมาณ 7,195.436 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 4,496,962 ไร่ (กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม อ้างถึงใน สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2552)

■ อาณาเขตติดต่อ

ทิศเหนือ : อำเภอสะพานทราย จังหวัดบุรีรัมย์ และอำเภอครบุรี จังหวัดนครราชสีมา

ทิศใต้ : อำเภอสอยดาว จังหวัดจันทบุรี

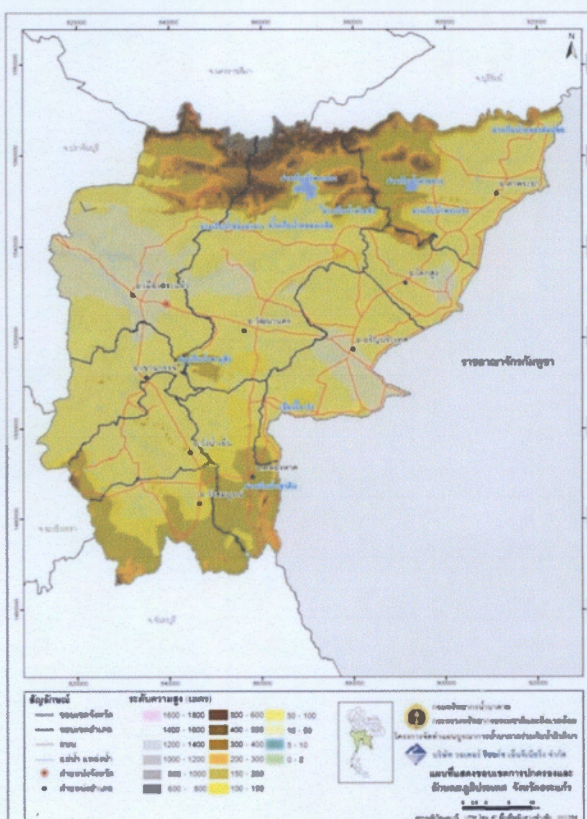
ทิศตะวันออก : ราชอาณาจักรกัมพูชา

ทิศตะวันตก : อำเภอกบินทร์บุรี อำเภอนาดี จังหวัดปราจีนบุรี

และอำเภอสนามชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา

จังหวัดสระแก้วตั้งอยู่สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางตรงวัดที่อำเภอเมือง เฉลี่ยประมาณ 36.371 เมตร (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2537) มีเทือกเขาทางตอนบน คือ เทือกเขาสันกำแพง และเทือกเขาบรรทัดซึ่งเป็นต้นกำเนิดของแม่น้ำบางปะกง ลักษณะพื้นที่เป็นป่าทึบ ได้แก่ บริเวณ

อุทยานแห่งชาติปางสีดา เป็นป่าดงดิบ มีไม้สำคัญได้แก่ ไม้ตะเคียน ไม้มะค่าโมง ไม้แดง และป่าเบญจพรรณ (สำนักงานสถิติจังหวัดสระแก้ว, ม.ป.ป.) พื้นที่ตอนกลางส่วนใหญ่เป็นที่ราบ และมีลักษณะเป็นสันปันน้ำในเขตอำเภอวัฒนานคร ลาดไปทางอำเภอเมืองสระแก้ว และอำเภออรัญประเทศ เข้าเขตราชอาณาจักรกัมพูชา ด้านตะวันออกของจังหวัด เป็นที่ราบลูกฟูก และที่ราบลุ่มแม่น้ำ สลับทิวเขา พื้นที่ตอนล่างของจังหวัดสระแก้วเป็นที่ราบลูกฟูกซึ่งต่อเนื่องมาจากพื้นที่ราบเชิงเขาของเทือกเขาจันทบุรี



ภาพที่ 2.2 แผนที่ลักษณะภูมิประเทศจังหวัดสระแก้ว (กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2553)

■ เขตการปกครอง



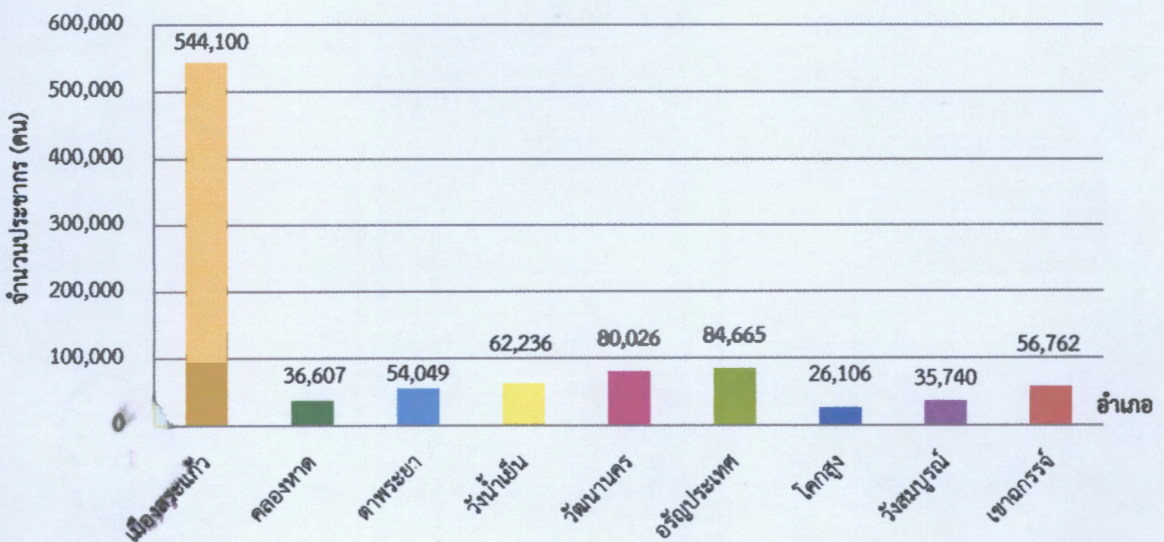
แบ่งออกเป็น 9 อำเภอ ได้แก่

- อำเภอเมืองสระแก้ว
- อำเภอคลองหาด
- อำเภอโคกสูง
- อำเภอตาพระยา
- อำเภอเขาฉกรรจ์
- อำเภอวังสมบูรณ์
- อำเภอวังน้ำเย็น
- อำเภออรัญประเทศ

ภาพที่ 2.3 แผนที่แสดงขอบเขตการปกครองระดับอำเภอในจังหวัดสระแก้ว

■ จำนวนประชากร

ข้อมูลเกี่ยวกับประชากรในจังหวัดสระแก้ว ณ เดือนธันวาคม พ.ศ.2553 ระบุว่า ประชากรรวมของจังหวัดสระแก้ว มีจำนวนทั้งสิ้น 544,100 คน สัดส่วนจำนวนประชากรชายและหญิงใกล้เคียงกัน คือ 273,726 และ 270,374 คนตามลำดับ จำแนกจำนวนประชากรในแต่ละอำเภอได้ดังภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 จำนวนประชากรจำแนกตามอำเภอในจังหวัดสระแก้ว (ดัดแปลงจาก กระทรวงมหาดไทย กรมการปกครอง, 2554)

■ แหล่งน้ำธรรมชาติและระบบชลประทาน

แหล่งน้ำทางธรรมชาติที่สำคัญของจังหวัดสระแก้วมีต้นกำเนิดจากเทือกเขาในประเทศไทยและราชอาณาจักรกัมพูชา จัดอยู่ในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำปราจีนบุรี และโดนเลสาบ (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2552) ลุ่มน้ำโดนเลสาบนั้นอยู่ในกลุ่มลุ่มน้ำสาขาแม่โขง (สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร, 2554) มีพื้นที่ลุ่มน้ำประมาณ 4,150 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 0.81 ของพื้นที่ประเทศไทย แบ่งออก เป็น 8 ลุ่มน้ำย่อย อยู่ในเขตจังหวัดสระแก้ว 5 ลุ่มน้ำย่อย มีพื้นที่ลุ่มน้ำประมาณ 2,845.60 ตารางกิโลเมตร ปริมาณน้ำท่าตามธรรมชาติรายปีเฉลี่ย 1,041.310 ล้านลูกบาศก์เมตร พื้นที่ฝั่งตะวันตกของลุ่มน้ำโดนเลสาบเป็นที่สูงและลาดเทไปทางทางตะวันออก ลุ่มน้ำนี้ไม่มีแม่น้ำสายหลัก มีเพียงลำน้ำย่อยไหลรวมไปสู่ทะเลสาบของราชอาณาจักรกัมพูชา

สำหรับลุ่มน้ำปราจีนบุรี จัดอยู่ในกลุ่มลุ่มน้ำบางปะกง (สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร, 2554) มีพื้นที่ลุ่มน้ำประมาณ 9,821 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 2.05 ของพื้นที่ประเทศไทย ลักษณะลุ่มน้ำวางตัวอยู่ในแนวทิศตะวันออกกับตะวันตก พื้นที่ต้นน้ำมีต้นกำเนิดจากทิวเขาสันกำแพง ทิศเหนือติดกับลุ่มน้ำมูล ทิศใต้และทิศตะวันตกติดกับลุ่มน้ำบางปะกง ทิศตะวันออกติดกับลุ่มน้ำโดนเลสาบแบ่งออกเป็น 4 ลุ่มน้ำย่อย อยู่ในเขตจังหวัดสระแก้ว 2 ลุ่มน้ำย่อย มีพื้นที่ลุ่มน้ำประมาณ 3,751.10 ตารางกิโลเมตร ปริมาณน้ำท่าตามธรรมชาติรายปีเฉลี่ย 1,217.670 ล้านลูกบาศก์เมตร มีแม่น้ำสายหลัก คือ แม่น้ำปราจีนบุรี ซึ่งเกิดจากการรวมตัวกันของแม่น้ำพระปรงกับแม่น้ำหนุมาน ที่อำเภอกบินทร์บุรี จังหวัดปราจีนบุรี แล้วไหลไปทางทิศตะวันตกของอำเภอกบินทร์บุรีต่อไป

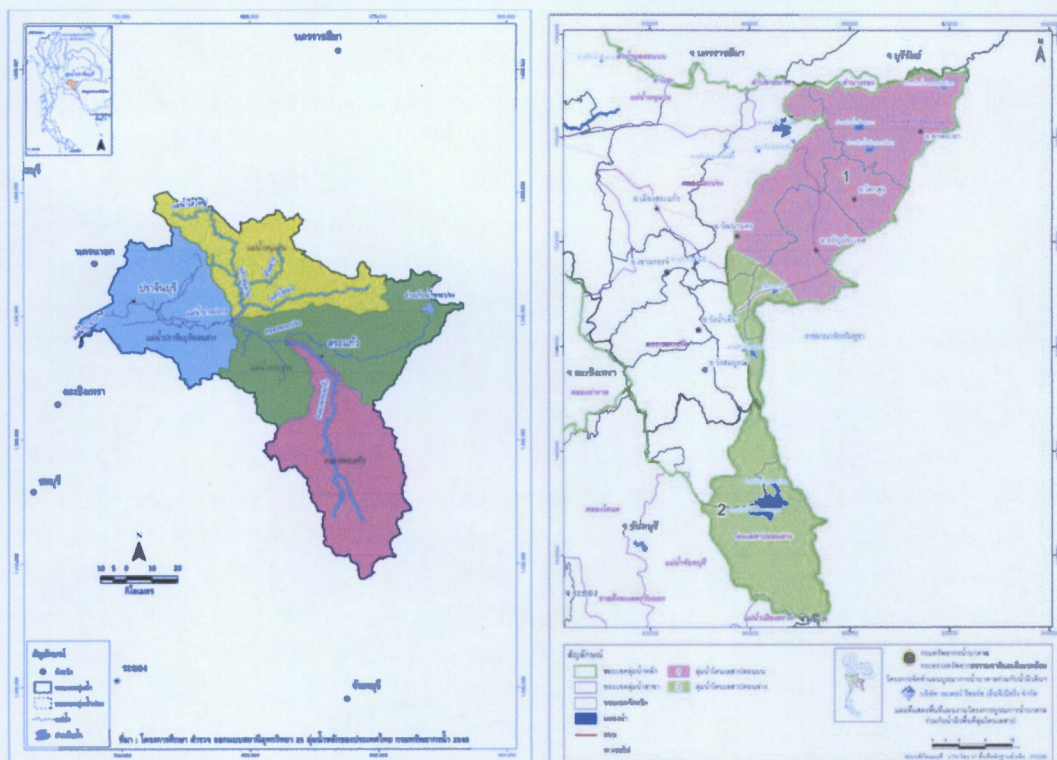
ตารางที่ 2.1 แหล่งน้ำธรรมชาติในจังหวัดสระแก้ว

ลุ่มน้ำหลัก	ลุ่มน้ำย่อย	เขตพื้นที่ของลุ่มน้ำ	ลำน้ำสายสำคัญของลุ่มน้ำย่อย
ลุ่มน้ำปราจีนบุรี	ลุ่มน้ำคลองพระสะทึง - พื้นที่ 1,984.47 ตารางกิโลเมตร (ตร.กม.) - ปริมาณน้ำท่าตามธรรมชาติเฉลี่ย 577.16 ล้านลูกบาศก์เมตร (ลบ.ม.)/ปี	อ.วังสมบูรณ์ อ.วังน้ำเย็น อ.คลองหาด อ.เขาฉกรรจ์ อ.วัฒนานคร อ.เมืองสระแก้ว	คลองพระสะทึง คลองตาหลัง คลองไก่อเลื้อน คลองวังจิก

ตารางที่ 2.1 แหล่งน้ำธรรมชาติในจังหวัดสระแก้ว (ต่อ)

ลุ่มน้ำหลัก	ลุ่มน้ำย่อย	เขตพื้นที่ ของลุ่มน้ำ	ลำน้ำสายสำคัญ ของลุ่มน้ำย่อย
ลุ่มน้ำปราจีนบุรี (ต่อ)	ลุ่มน้ำแม่น้ำพระปรง - พื้นที่ 1,766.64 ตร.กม. - ปริมาณน้ำท่าตามธรรมชาติ เฉลี่ย 640.51 ล้าน ลบ.ม./ปี	อ.วัฒนานคร อ.เมืองสระแก้ว	คลองพระปรง มีลำน้ำสาขาย่อย ได้แก่ ห้วยชัน ห้วย พระปรง ห้วยยาง ห้วยพระปรงน้อย
ลุ่มน้ำ โตนเลสาป	ลุ่มน้ำห้วยลำสะโตน - พื้นที่ลุ่มน้ำ 849.80 ตร.กม. - ปริมาณน้ำท่าตามธรรมชาติ เฉลี่ย 230.32 ล้าน ลบ.ม./ปี	อ.ตาพระยา	ลำสะโตน ห้วยยาง
	ลุ่มน้ำห้วยตะเคียน - พื้นที่ลุ่มน้ำ 586.70 ตร.กม. - ปริมาณน้ำท่าตามธรรมชาติ เฉลี่ย 180.52 ล้าน ลบ.ม./ปี	อ.ตาพระยา อ.โคกสูง	ห้วยตะเคียน ห้วยยาง
	ลุ่มน้ำห้วยนางาม - พื้นที่ลุ่มน้ำ 225.20 ตร.กม. - ปริมาณน้ำท่าตามธรรมชาติ เฉลี่ย 71.99 ล้าน ลบ.ม./ปี	อ.อรัญประเทศ อ.โคกสูง	ห้วยนางาม
	ลุ่มน้ำห้วยพรมโหด - พื้นที่ลุ่มน้ำ 931.40 ตร.กม. - ปริมาณน้ำท่าตามธรรมชาติ เฉลี่ย 415.48 ล้านลบ.ม./ปี	อ.อรัญประเทศ อ.วัฒนานคร	ห้วยพรมโหด มีสาขาย่อยไหลมา รวมกัน คือ ห้วยไผ่ ห้วยพรมโหดน้อย ห้วยกุดตาไป๋ ห้วยประพาน และห้วยพะโย
	ลุ่มน้ำคลองน้ำใส - พื้นที่ลุ่มน้ำ 252.50 ตร.กม. - ปริมาณน้ำท่าตามธรรมชาติ เฉลี่ย 143.00 ล้าน ลบ.ม./ปี	อ.คลองหาด อ.อรัญประเทศ	คลองน้ำใส

ที่มา : ดัดแปลงจาก โครงการชลประทาน จังหวัดสระแก้ว, ม.ป.ป.



ก.

ข.

ภาพที่ 2.5 แผนที่แสดงขอบเขตลุ่มน้ำย่อยและสภาพภูมิประเทศลุ่มน้ำในจังหวัดสระแก้ว

- ก. ขอบเขตลุ่มน้ำย่อย ลุ่มน้ำปราจีนบุรี (กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2548)
- ข. ขอบเขตลุ่มน้ำย่อย ลุ่มน้ำโดนเลสาบ (กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2553)

ข้อมูลจากตารางที่ 2.1 และภาพที่ 2.5 สอดคล้องกับรายงานจากสำนักงานสถิติแห่งชาติ กล่าวคือ ลุ่มน้ำแหล่งน้ำธรรมชาติในจังหวัดสระแก้วที่สำคัญ ได้แก่ คลองพระปรัง ซึ่งเป็นแหล่งน้ำธรรมชาติที่ไหลผ่านตอนเหนือของอำเภอเมืองสระแก้ว และคลองพระสะทึง เป็นลำน้ำที่ไหลผ่านอำเภอวังน้ำเย็นและทางตอนใต้ของอำเภอเมืองสระแก้ว จากทิศตะวันออกไปทางทิศตะวันตกไปบรรจบกับแควหनुมานในเขตอำเภอกบินทร์บุรี จังหวัดปราจีนบุรีถือเป็นลำน้ำสาขาของแม่น้ำบางปะกง

นอกจากแหล่งน้ำตามธรรมชาติแล้ว จังหวัดสระแก้วยังมีแหล่งน้ำในระบบชลประทานที่สำคัญหลายแห่ง ได้แก่ อ่างเก็บน้ำท่ากระบาก อ่างเก็บน้ำคลองสามสิบ อ่างเก็บน้ำช่องกล้าบน อ่างเก็บน้ำคลองเกลือ อ่างเก็บน้ำช่องกล้าล่าง อ่างเก็บน้ำคลองทราย อ่างเก็บน้ำห้วยชัน อ่างเก็บน้ำเขารัง อ่างเก็บน้ำห้วยยาง อ่างเก็บน้ำห้วยตะเคียน อ่างเก็บน้ำเขาดิน และอ่างเก็บน้ำพระปรัง รายละเอียดของอ่างเก็บน้ำทั้ง 12 แห่งนี้ แสดงไว้ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 ข้อมูลทั่วไปของอ่างเก็บน้ำในจังหวัดสระแก้ว

อ่างเก็บน้ำ	พื้นที่ตั้ง	พื้นที่รับน้ำฝน (ตารางกิโลเมตร)	ความจุอ่างเก็บน้ำสำรองใช้งาน (ล้านลูกบาศก์เมตร)
ท่ากระบาก	อ.เมือง	22.00	7.05
คลองสามสิบ	อ.เขาฉกรรจ์	12.50	4.560
ช่องกล่ำบน	อ.วัฒนานคร	12.30	0.22
ช่องกล่ำล่าง	อ.วัฒนานคร	18.50	2.00
คลองทราย	อ.วัฒนานคร	1.20	0.141
คลองเกลือ	อ.วัฒนานคร	16.00	4.700
ห้วยชัน	อ.วัฒนานคร	43.50	3.44
พระปรัง	อ.วัฒนานคร	264.00	93.000
เขารัง	อ.อรัญประเทศ	12.00	3.550
ห้วยยาง	อ.ตาพระยา	194.50	56.000
ห้วยตะเคียน	อ.ตาพระยา	61.00	9.800
เขาดิน	อ.คลองหาด	3.00	1.300

ที่มา : ดัดแปลงจาก โครงการชลประทานสระแก้ว, ม.ป.ป.

2.1.3 สภาพภูมิอากาศ

จังหวัดสระแก้วอยู่ห่างจากชายฝั่งทะเล จึงมีอากาศร้อนมากกว่าจังหวัดอื่นที่อยู่ตามชายฝั่งทะเลในฤดูร้อน และมีอากาศเย็นกว่าจังหวัดที่อยู่ติดชายฝั่งในฤดูหนาว สภาพภูมิอากาศแบ่งออกได้เป็น 3 ฤดูกาล ได้แก่ ฤดูร้อน ฤดูฝน และฤดูหนาว

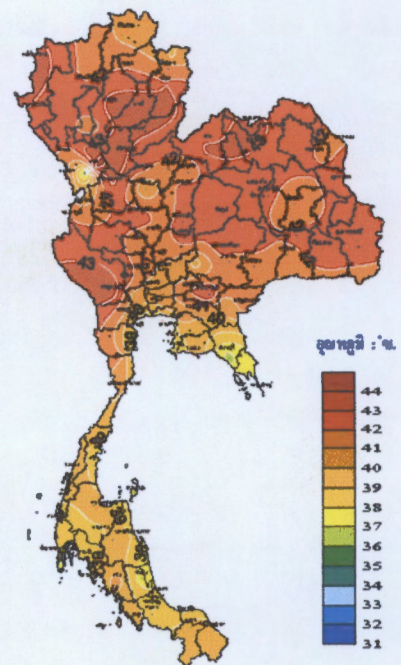
ฤดูร้อน : เดือนกุมภาพันธ์ - เมษายน

ฤดูฝน : เดือนพฤษภาคม - ตุลาคม

ฤดูหนาว : พฤศจิกายน - มกราคม

อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดทั้งปีในคาบ 30 ปี ตั้งแต่ พ.ศ. 2514

ถึง พ.ศ. 2543 เท่ากับ 27.5 องศาเซลเซียส (°C)

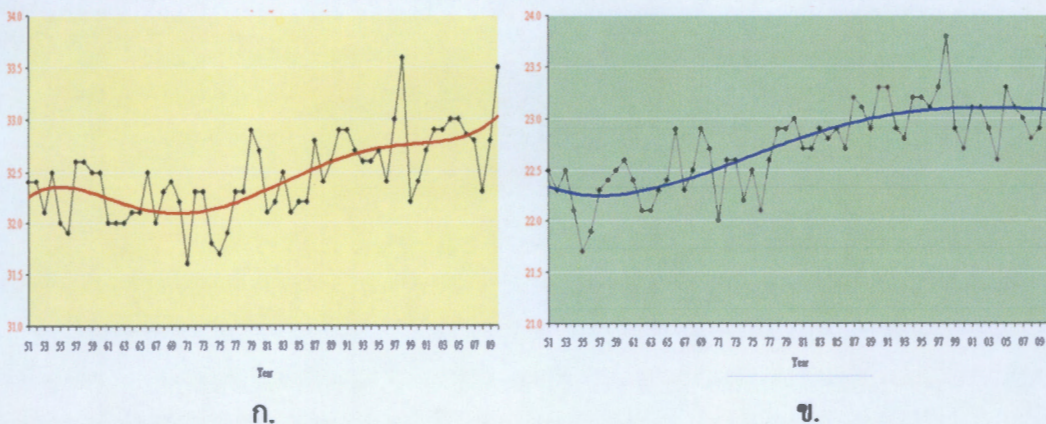


ภาพที่ 2.6 อุณหภูมิสูงสุดที่สุดของประเทศไทย ระหว่าง พ.ศ.2521 - 2550

จากค่าสถิติภูมิอากาศ ตั้งแต่ พ.ศ. 2494 - 2553 พบว่าอุณหภูมิในจังหวัดสระแก้วสูงที่สุดช่วงเดือนเมษายน มีค่าเฉลี่ยอุณหภูมิสูงสุดเท่ากับ 33.4. สำหรับอุณหภูมิต่ำสุดนั้นมีค่าเฉลี่ย 23.2 °C อุณหภูมิสูงสุดเท่าที่เคยตรวจวัดได้ในรอบ 60 ปี นับตั้งแต่ พ.ศ. 2494 - 2553 เท่ากับ 41.7 °C ที่อำเภออรัญประเทศ เมื่อวันที่ 14 เมษายน พ.ศ.2526 ส่วนอุณหภูมิต่ำสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 23.2 °C อุณหภูมิต่ำที่สุดที่เคยตรวจวัดได้เท่ากับ 7.6 °C ที่อำเภออรัญประเทศ เมื่อวันที่ 16 มกราคม พ.ศ.2506 (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2554)

สำหรับปริมาณน้ำฝนโดยทั่วไปของจังหวัดสระแก้วมีปริมาณฝนรวมมากกว่า 1,200 มิลลิเมตร โดยพบว่าพื้นที่ซึ่งมีปริมาณน้ำฝนมาก ได้แก่ บริเวณอำเภอเมือง อำเภอวัฒนานคร อำเภอวังน้ำเย็น และอำเภออรัญประเทศ ส่วนพื้นที่มีปริมาณน้ำฝนน้อย คือ อำเภอคลองหาดและอำเภอตาพระยา เนื่องจากเป็นเขตเงาฝนของแนวเทือกเขาจันทบุรี และแนวเทือกเขาสันกำแพงตามลำดับ โดยมีปริมาณฝนรวมตลอดปีเพียง 800 มิลลิเมตร แต่อาจมีปริมาณน้ำฝนมากขึ้นเมื่อพายุหมุนเขตร้อนเคลื่อนผ่านเข้ามา ช่วงเวลาที่พายุหมุนเขตร้อนเคลื่อนตัวผ่านจังหวัดปราจีนบุรีเริ่มตั้งแต่เดือนกันยายนถึงพฤศจิกายน โดยเฉพาะเดือนกันยายนและตุลาคมเป็นช่วงที่พายุมีโอกาสเคลื่อนผ่านมากที่สุด

อย่างไรก็ตาม ด้วยความแปรปรวนของสภาพอากาศของประเทศไทยที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องดังภาพที่ 2.7 การดำเนินการที่เกี่ยวข้องกับสภาพอากาศจึงต้องคำนึงในแนวโน้มดังกล่าวด้วย



ภาพที่ 2.7 อุณหภูมิเฉลี่ยรายปีของประเทศไทย ระหว่าง พ.ศ. 2494 - พ.ศ.2553

ก. อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยรายปี (องศาเซลเซียส ; °C)

ข. อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยรายปี (องศาเซลเซียส ; °C)

## 2.2 ปาล์มน้ำมัน

### 2.2.1 ข้อมูลทั่วไปของปาล์มน้ำมัน

- ชื่อสามัญ : ปาล์มน้ำมัน Oil palm, African oil palm, Macaw fat
- ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Elaeis quineensis* Jacq.
- อนุกรมวิธาน : Kingdom : *Plantae*  
Phylum : *Magnoliophyta*  
Class : *Liliopsida*  
Family : *Areaceae*  
Genus : *Elaeis*  
Epithet : *quineensis* Jacq.
- ชื่อพื้นเมือง : มะพร้าวลิง มะพร้าวหัวลิง หมากมัน
- ลักษณะลำต้น : สูง 15 - 20 เมตร เส้นรอบวงลำต้น 30 - 60 เซนติเมตร
- ลักษณะใบ : ใบประกอบแบบขนนก สีเขียวเป็นมัน ยาว 6 - 8 เมตร  
เรียงสลับ จำนวน 20 - 40 ทางใบ/ปี
- ลักษณะดอก : ดอกสีขาวสั้นๆ เรียงตัวแน่นเป็นช่อดอกยาวประมาณ  
30 เซนติเมตร แยกแขนงระหว่างกาบใบ  
เป็นดอกแยกเพศอยู่ร่วมต้น
- ลักษณะผล : กลมรี เส้นผ่าศูนย์กลาง 2 - 5 เซนติเมตร หนัก 3 - 30 กรัม  
สีผลเมื่อดิบ มี 2 ลักษณะ คือ เขียว หรือ ดำ  
สีผลเมื่อสุก คือ เหลืองซีด - ส้มแดง - แดงอมม่วง
- ลักษณะทะลาย : ช่อผลรวม 1,000 - 3,000 ผลต่อทะลาย  
น้ำหนักรวม 10 - 30 กิโลกรัมต่อทะลาย
- ถิ่นกำเนิด : ป่าร้อนชื้นของกลุ่มน้ำในทวีปแอฟริกาตะวันตก
- การแพร่สู่ประเทศไทย : พระยาประดิพัทธ์ ภูบาล เป็นผู้นำเข้ามาครั้งแรก เมื่อ  
พ.ศ. 2511 (ฟอร์เรสต์ เวิลด์กรุ๊ป, ม.ป.ป.เพื่อการปลูกเป็นไม้  
ประดับ ต่อมาพัฒนาการปลูกเพื่อการค้าโดยหม่อมเจ้า  
อมรสมานลักษณ์ กิตติยากร (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2549)
- ประเทศไทยมีแหล่งผลิตที่สำคัญของประเทศไทย : จังหวัดชุมพร ระนอง พังงา  
สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช กระบี่ ตรัง สตูล สงขลา  
นราธิวาส ประจวบคีรีขันธ์ ระยอง ชลบุรี และตราด





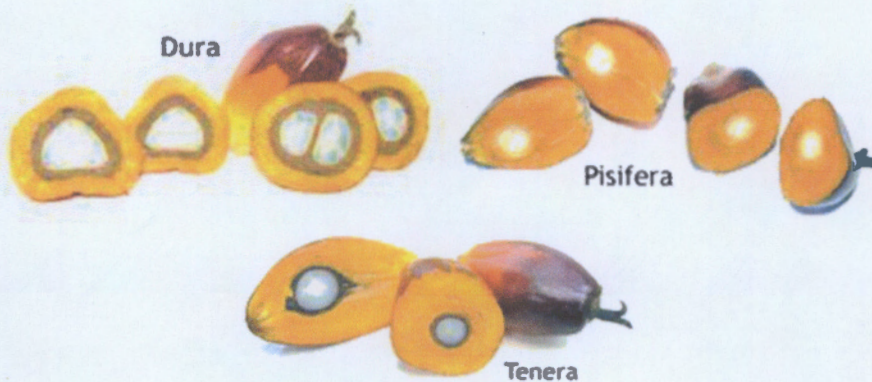
ภาพที่ 2.8 ลักษณะของส่วนประกอบของต้นปาล์มน้ำมัน (ดัดแปลงจาก Wikimedia Commons, 1987)

## 2.2.2 สายพันธุ์ของปาล์มน้ำมัน

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชยืนต้นตระกูลปาล์ม (Palmae หรือ Recaceae) ที่มีดอกตัวผู้และตัวเมียอยู่บนต้นเดียวกัน แต่ช่วงเวลาการออกดอกไม่พร้อมกัน จัดอยู่ในสกุล *Elaeis* จำแนกได้ 3 ชนิด ได้แก่ *E. guineensis* หรือ *Alfonsia quineensis*. H.B.K., *E. oleifera* และ *E. odora*

ในกลุ่ม *E. oleifera* และ *E. odora* ทั้งสองชนิดนี้อาจเรียกว่า American oil palm เนื่องจากมีถิ่นกำเนิดแถบอเมริกากลาง ปานามา โคลัมเบีย และแถบลุ่มน้ำอะเมซอน เจริญเติบโตช้า และให้ผลขนาดเล็ก จึงไม่นิยมปลูกเพื่อการค้าเหมือนกลุ่ม *E. guineensis* ซึ่งมีความสำคัญทางเศรษฐกิจมากที่สุด (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2549)

*E. guineensis* หรือ African oil palm มีถิ่นกำเนิดดั้งเดิมแถบตอนกลางและตะวันตกของทวีปแอฟริกา สายพันธุ์ปาล์มน้ำมันสกุลนี้ จำแนกย่อยต่อไปตามความหนาของกะลาปาล์ม (Shell) (อิบรอเฮม ยีดำ, ม.ป.ป.) ความหนาของเนื้อมากปาล์ม และการปรากฏของเส้นใยสีน้ำตาลบริเวณเนื้อมากปาล์ม (Mesocarp) ได้เป็น 3 ประเภท คือ ดุรา (Dura) เทเนอรา (Tenera) หรือ ดี x พี (D x P) และพิสิเฟอร์า (Pisifera) ดังภาพและตารางที่ 2.9, 2.3 ตามลำดับ



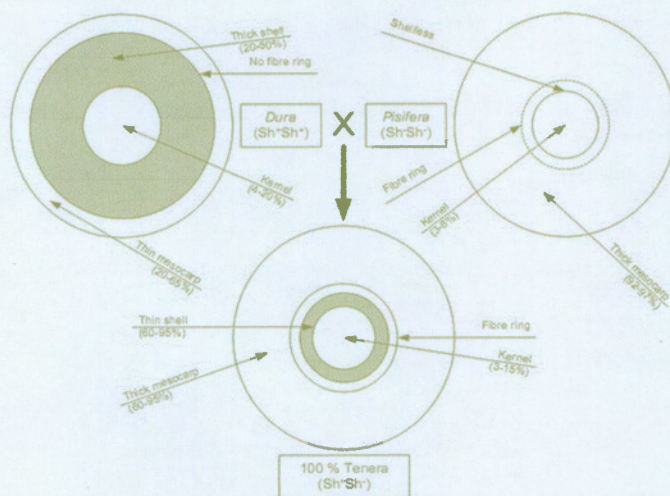
ภาพที่ 2.9 ภาพตัดขวางของผลปาล์มน้ำมัน (ดัดแปลงจาก Diberdayakan, 2010)

ตารางที่ 2.3 การเปรียบเทียบลักษณะของปาล์มน้ำมันกลุ่ม *E. guineensis*

พันธุ์	ความหนาของกะลา (มิลลิเมตร)	เส้นใยรอบกะลา	เนื้อปาล์ม (%)	น้ำมันต่อทะเลาย (%)	หมายเหตุ
ดุรา	3.3 ± 0.9	ไม่มี	30-70	18-19.5	นิยมใช้เป็นแม่พันธุ์
เทเนอรา	1.6 ± 0.7	มี	60-95	22.5-25.5	นิยมปลูกมากที่สุด
พิสิเฟอร์า	0	มี	> 90	25-30	นิยมใช้เป็นพ่อพันธุ์

ที่มา : ดัดแปลงจาก ชีระ เอกสมทราเมษฐ์ และคณะ, 2546 ; กรมส่งเสริมการเกษตร, 2549

ปาล์มน้ำมันประเภทพิลีเฟอรา เป็นพันธุ์ที่กะลาบางมาก บางครั้งพบว่าไม่มีกะลา ข้อดอกตัวเมียมักเป็นหมัน ให้ผลขนาดเล็กจึงให้ผลผลิตน้ำมันต่ำ ปาล์มน้ำมันประเภทพิลีเฟอราจึงไม่นิยมปลูกในเชิงพาณิชย์ นิยมให้เพื่อการปรับปรุงสายพันธุ์ โดยใช้เป็นพ่อพันธุ์ผสมกับแม่พันธุ์ดูรา ได้ปาล์มน้ำมันลูกผสม คือ ปาล์มน้ำมันประเภทเทเนอราที่มีคุณลักษณะตรงความต้องการของตลาด ดังภาพที่ 2.10 ซึ่งอาจกล่าวอีกนัยได้ว่า ปาล์มน้ำมันประเภทเทเนอราให้ผลผลิตและลักษณะต่างๆ ดีกว่าประเภทดูราและพิลีเฟอรา จึงนิยมปลูกมากที่สุด



ภาพที่ 2.10 การพัฒนาสายพันธุ์ปาล์มน้ำมัน ( Oil Palm Breeding, 2009)

### 2.2.3 ปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการปลูกปาล์มน้ำมัน

ปาล์มน้ำมันเป็นไม้ยืนต้นที่เจริญเติบโตได้ดีในภูมิอากาศแบบร้อนชื้น ความชื้นในบรรยากาศโดยเฉลี่ยสูงกว่าร้อยละ 75 ได้รับแสงแดดอย่างน้อยวันละ 5 ชั่วโมง (สุขสมบูรณ์น้ำมันปาล์ม) หรือประมาณ 1,500 - 2,000 ชั่วโมงต่อปี ปาล์มน้ำมันไม่ทนกระแสดลมแรงแต่กระแสดลมเล็กน้อยมีประโยชน์ต่อปาล์มน้ำมัน เนื่องจากทำให้การระบายความร้อนในต้นปาล์มดีขึ้น อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี สูงกว่า 25 องศาเซลเซียส, °C แต่ไม่เกิน 29 - 30 °C (Hartley, 1977) อุณหภูมิต่ำกว่า 15 °C จะทำให้การเจริญเติบโตของกล้าปาล์มน้ำมันชะงัก (อิบรอเฮม ยีดำ, ม.ป.ป.) สำหรับปริมาณน้ำฝนที่เหมาะสมสำหรับการปลูกปาล์มน้ำมันควรสูงกว่า 2,000 มิลลิเมตรต่อปี (มม./ปี) หรือปริมาณฝนแต่ละเดือนมากกว่า 120 มม./ปี ฝนตกชุกตลอดปี (ธีระพงศ์ จันทน์นิม, 2550) แต่อาจเจริญเติบโตได้เมื่อปริมาณน้ำฝนโดยเฉลี่ยสูงถึง 5,000 (มม./ปี) ในพื้นที่ดินที่ระบายน้ำได้ดี (ชัยรัตน์ นิลนนท์ และคณะ, 2544) อย่างไรก็ตามการกระจายของน้ำฝนในรอบปีควรมีความสม่ำเสมอ ระยะฝนทิ้งช่วงนานเกิน 3 เดือน จะมีผลให้ยอดหรือทางใบเกิดใหม่คล้ำบ้านช้ากว่าปกติ ดังนั้นควรมี

การให้น้ำเสริมหรือทดแทนน้ำจากน้ำฝนในปริมาณ 150 - 200 ลิตร/ตัน/วัน พื้นที่เพาะปลูกปาล์มน้ำมันขนาดใหญ่ มีแหล่งน้ำและงบประมาณเพียงพอควรติดตั้งระบบน้ำแบบน้ำหยด (Drip irrigation) หรือระบบมินิสปริงเกอร์ (Mini sprinkler) (กรมวิชาการเกษตร, ม.ป.ป.)

#### ตารางที่ 2.4 ปัจจัยด้านภูมิอากาศที่สำคัญต่อความเหมาะสมของพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน

ความเหมาะสม	เหมาะสมมาก	เหมาะสมค่อนข้างมาก	เหมาะสมปานกลาง	เหมาะสมเล็กน้อย	ไม่เหมาะสม
ปริมาณน้ำฝนต่อปี (มม.)	> 2,000	1,700 - 2,000	1,450 - 1,700	1,250 - 1,450	< 1,250
ระยะแล้ง (เดือน)	< 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	> 4
อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยตลอดปี (°C)	> 29	27 - 29	24 - 27	22 - 24	< 22
อุณหภูมิต่ำเฉลี่ยตลอดปี (°C)	> 20	18 - 20	16 - 18	14 - 16	< 14
อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี (°C)	> 25	22 - 25	20 - 22	18 - 20	< 18

สำหรับดินที่เหมาะสมในการปลูกปาล์มน้ำมันนั้น พบว่าปาล์มน้ำมันสามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตสูงได้ในดินหลายชนิด แต่ต้องมีเทคนิคการจัดการสวนปาล์มที่เหมาะสม (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2549) แต่โดยทั่วไปควรเป็นดินร่วนหรือดินเหนียว ไม่มีน้ำท่วมขังหรือมีเพียงเล็กน้อย ความลึกของหน้าดินมากกว่า 75 เซนติเมตร ทั้งนี้เพื่อให้เหมาะสมกับระบบรากของปาล์มน้ำมันที่เป็นระบบรากตื้น รากที่จะสามารถดูดธาตุอาหารได้ดีเกือบทั้งหมดอยู่ในชั้นดินที่มีความลึกประมาณ 30 เซนติเมตร (Gray, 1969)

ดินที่ปลูกปาล์มน้ำมันควรมีความสามารถในการซึมน้ำปานกลางถึงดี การระบายน้ำดี หากเป็นที่ราบหรือลุ่ม ควรมีร่องน้ำระบายน้ำทุก 6 - 8 แถว เพื่อป้องกันน้ำขังกรณีที่เกิดฝนตกหนัก ค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน หรือค่าพีเอช (pH) ควรอยู่ในระหว่าง 4.5 - 6.5 ซึ่งเป็นกรดอ่อน สำหรับดินประเภทที่มีการระบายน้ำไม่ดี ดินลูกรัง ดินชายฝั่งทะเลที่เป็นทรายจัด และดินพรุสีนั้น ไม่เหมาะสมต่อการปลูกปาล์มน้ำมัน

ข้อมูลปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันข้างต้น แสดงได้ว่าพื้นที่ขนำมนั้นดินนี้จะเจริญเติบโตได้ดีในแถบประเทศละติจูดต่ำ คือ อยู่ระหว่างเส้นละติจูดที่ 10 - 15 องศาเหนือหรือองศาใต้ ความสูงเหนือระดับน้ำทะเลไม่เกิน 500 เมตร ความลาดชันของพื้นที่ไม่ควรมากกว่า 12 องศา ซึ่งมีอยู่ประมาณ 42 ประเทศ พื้นที่โดยรวมประมาณ 11 ล้านเฮกตาร์หรือประมาณ 0.11 ตารางกิโลเมตร (Khalil et al., 2008 ; ธีระพงศ์ จันทน์นิม, 2550) ดังภาพที่ 2.11



ภาพที่ 2.11 เขตพื้นที่ของโลกที่เหมาะสมในการปลูกปาล์มน้ำมัน (Fedepalma. N.d.)

ตารางที่ 2.5 ปัจจัยด้านภูมิประเทศที่สำคัญต่อความเหมาะสมของพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน

ปัจจัย			ระดับความเหมาะสม		
			เหมาะสม	ไม่ค่อยเหมาะสม	ไม่เหมาะสม
ภูมิประเทศ	ความลาดชัน (%)	0-12	✓		
		12-20		✓	
		> 20			✓
	การท่วมขังของน้ำ	ไม่มี - เล็กน้อย	✓		
		เล็กน้อย		✓	
		มี			✓
	การระบายน้ำ	ปานกลาง	✓		
		สูง		✓	
		สูงมาก			✓
	เนื้อดิน	ร่วน-เหนียว	✓		
		ร่วนปนทราย		✓	
		ทรายปนร่วน-ทราย			✓
	ความลึกของชั้นหน้าดิน	> 75 ซม.	✓		
		40-75 ซม.		✓	
		< 40 ซม.			✓
การซึมน้ำของดิน	ปานกลาง	✓			
	เร็ว/ช้า		✓		
	เร็วมาก/ช้ามาก			✓	

## 2.2.4 วงจรชีวิตของปาล์มน้ำมัน

ปาล์มน้ำมันที่เจริญเติบโตจากระยะต้นกล้า สู่ระยะที่ปาล์มน้ำมันสามารถให้ผลผลิตได้นั้น จะใช้เวลาประมาณ 3 ปี และให้ผลเพิ่มขึ้นเป็นลำดับโดยให้ผลผลิตสูงสุดในปีที่ 10 (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2549) ข้อมูลการศึกษาวิจัยพบว่าปาล์มน้ำมันสามารถให้ผลผลิตได้ตลอดทั้งปี และให้ผลผลิตได้โดยเฉลี่ยถึง 25 ปี ถ้ามีการดูแลจัดการที่ดี (Yusoff, 2006) สำหรับระยะที่ปาล์มน้ำมันให้ผลผลิตนี้แบ่งออกเป็น 3 ช่วง ได้แก่

ระยะที่ปาล์มน้ำมันให้ผลผลิตที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว	3 - 10 ปี
ระยะที่ปาล์มน้ำมันให้ผลผลิตค่อนข้างคงที่	10 - 15 ปี
ระยะที่ปาล์มน้ำมันให้ผลผลิตผลผลิตลดลง	มากกว่า 15 ปี

การเก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมันจะเริ่มตั้งแต่ช่วงอายุ 3 ปี รอบของการเก็บเกี่ยวอยู่ในช่วง 10 - 20 วัน ขึ้นอยู่กับฤดูกาล ในรอบการเก็บเกี่ยวในช่วงมีผลผลิตสูง ควรเก็บเกี่ยว 7 - 10 วันต่อรอบ และรอบการเก็บเกี่ยวในช่วงมีผลผลิตต่ำ ควรเก็บเกี่ยว 14 - 21 วันต่อรอบ เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยวและการขนส่ง การเริ่มต้นเก็บเกี่ยวในแต่ละรอบที่พอดีกับการสุกของผลปาล์มจะสังเกตจากสีของผลปาล์มได้ดังภาพ



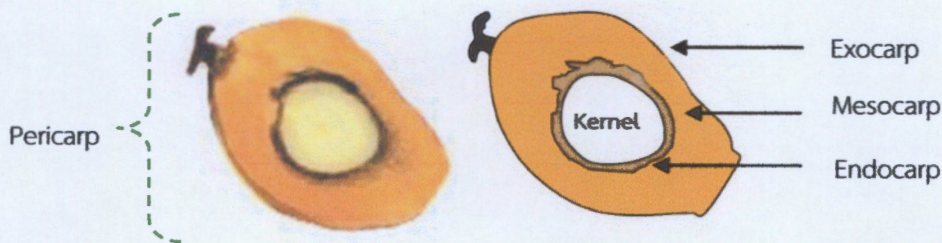
ภาพที่ 2.12 ลักษณะผลปาล์มน้ำมันสุกที่เหมาะสมกับการเก็บเกี่ยว (สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 7 ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี. ม.ป.ป.)

การเก็บเกี่ยวแต่ละครั้งจะได้ผลปาล์มน้ำหนักรวมทั้งหะลายประมาณ 10 - 40 กิโลกรัม (Kelly-Yong et al., 2007) อย่างไรก็ตามน้ำหนักของหะลายปาล์มอาจจะเพิ่มสูงถึง 50 กิโลกรัมได้เมื่อปาล์มน้ำมันอายุมากกว่า 15 ปี และ เมื่อกระบวนการเก็บเกี่ยวเสร็จสิ้นลง ควรขนส่งหะลายปาล์มน้ำมันไปยังโรงงานสกัดน้ำมันภายใน 24 ชั่วโมง เนื่องจากมีผลต่อคุณภาพของน้ำมันปาล์ม

แปลงปาล์มน้ำมันจึงไม่ควรห่างจากโรงงานสกัดเกิน 120 กิโลเมตร และมีการคมนาคมขนส่งได้สะดวก (ทักษิณปาล์ม, 2551)

ผลปาล์มน้ำมันที่ผ่านกระบวนการสกัด จะให้น้ำมัน 2 แบบ ได้แก่

- (1) น้ำมันปาล์มจากเนื้อปาล์มชั้นนอก หรือ Crude palm oil (CPO) ที่สกัดได้จากเนื้อผลปาล์มชั้นนอก (Mesocarp)
- (2) น้ำมันจากเนื้อใน หรือน้ำมันจากเนื้อเมล็ดใน Crude palm kernel oil (CPKO) ที่สกัดได้จากเนื้อผลปาล์มชั้นในหรือเนื้อในกะลา (Endosperm หรือ Kernel)



ภาพที่ 2.13 ส่วนประกอบของผลปาล์มน้ำมันที่นำมาสกัดน้ำมัน

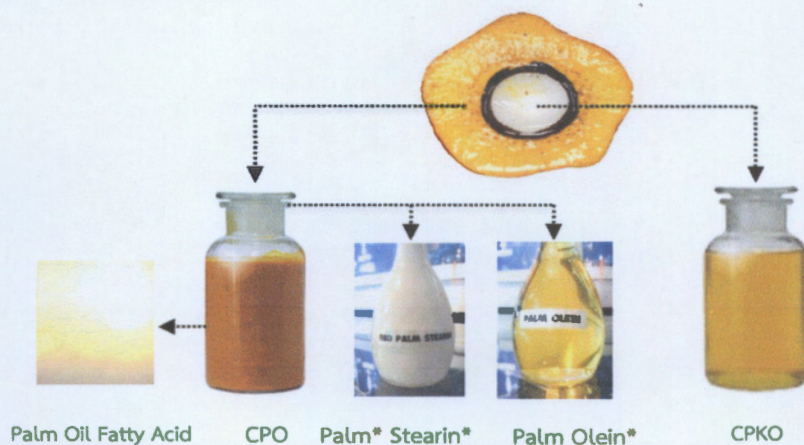
รายงานศึกษาวิจัยพบว่าปริมาณน้ำมันที่ได้จากเนื้อผลปาล์มชั้นนอกและเนื้อปาล์มชั้นใน มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 93.4% และ 6.6% ของน้ำหนักทะเลายสดตามลำดับ (Hansen, 2007) จัดว่าเป็นพืชที่สามารถให้ปริมาณน้ำมันต่อหน่วย (Average oil yield) สูงที่สุด (Lam et al., 2009 : Sumathi et al., 2008) รายละเอียดดังตารางที่ 2.6

ตารางที่ 2.6 ผลผลิตน้ำมันโดยเฉลี่ยของพืชน้ำมันที่สำคัญ 7 ชนิด

ชนิดของพืชน้ำมัน	ค่าเฉลี่ยผลผลิตน้ำมัน (ตัน/เฮกแตร์/ปี)
ถั่วเหลือง	0.40
ทานตะวัน	0.46
เรพส์	0.68
ปาล์มน้ำมัน (เนื้อในปาล์ม)	3.62

ที่มา : Lam et al., 2009

คุณลักษณะของน้ำมันปาล์มสดที่ได้จากกระบวนการสกัด แสดงได้ดังภาพที่ 2.14 กล่าวคือ เป็นของเหลวและกึ่งแข็ง (Semi-solid) ได้เมื่ออุณหภูมิต่ำ มีสีส้มแดงหรือน้ำตาลจากสารแคโรทีนอยด์ (Carotenoid) ซึ่งมีแคโรทีน (Carotene) ไลโคปีน (Lycopine) และซินโทฟิล (Xanthophyll) เป็นรงควัตถุ ลักษณะคล้ายคอลลอยด์ เป็นกรด ค่าความหนาแน่นและความหนืดที่ 21°C เท่ากับ 0.898 กรัมต่อมิลลิลิตรและ 88.6 เซนติพอยส์ตามลำดับ ค่าความร้อนเท่ากับ 39,550 กิโลจูลต่อกิโลกรัม (คณะกรรมการการพลังงาน, 2545) ประกอบด้วยส่วนที่เป็นน้ำมันส่วนใสหรือโอเลอิน (Olein) น้ำมันส่วนข้นหรือสเตียรีน (Sterin) และของแข็งแขวนลอยเล็กน้อย (Foo and Hameed, 2010 ; Sumathi et al, 2008 ; กรมส่งเสริมการเกษตร, 2549) ซึ่งสัดส่วนนั้นอาจแปรเปลี่ยนตามอุณหภูมิห้อง แต่สัดส่วนของโอเลอินมักสูงกว่าสเตียรีน น้ำมันปาล์มอาจมีกลิ่นเนื่องจากไขมันน้ำมันปาล์มเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันได้ ทั้งนี้เนื่องจากมีไขมันอิสระเป็นองค์ประกอบ รายละเอียดดังตารางต่อไปนี้



ภาพที่ 2.14 คุณลักษณะของน้ำมันปาล์ม (ที่มาของภาพ\* Christian, 2011)

ตารางที่ 2.7 ชนิดและองค์ประกอบของกรดไขมันในน้ำมันปาล์ม

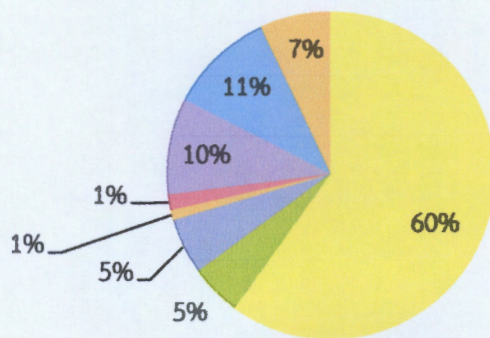
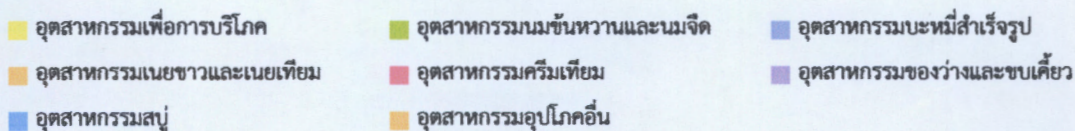
ชนิดของกรดไขมัน		ร้อยละโดยน้ำหนักของกรดไขมัน
กรดไขมัน อิ่มตัว	กรดลอริก (Lauric acid) C12	เล็กน้อย
	กรดไมริสติก (Myristic acid) C12	2
	กรดปาล์มมิติก (Palmitic acid) C16	43
	กรดสเตียริก (Stearic acid) C18	7
	กรดอราซิดิก (Arachidic acid) C20	เล็กน้อย
รวม		52
กรดไขมัน ไม่อิ่มตัว	กรดโอเลอิก (Oleic acid) C18:1	39
	กรดลิโนเลอิก (Linoleic acid) C18:2	9
	กรดลิโนเลนอิก (Linolenic acid) C18:3	เล็กน้อย
รวม		48

## 2.2.5 การแปรรูปและการใช้ประโยชน์จากปาล์มน้ำมัน

น้ำมันปาล์มที่ผ่านกระบวนการแปรรูปสามารถใช้ประโยชน์ได้ในอุตสาหกรรมหลายประเภท (Vanichseni et al., 2002 ; Sumathi et al., 2008) เนื่องจากผลิตภัณฑ์ที่ได้จากปาล์มน้ำมันคุณลักษณะและคุณสมบัติต่างๆ ซึ่งเป็นข้อดีที่ทำให้เป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย คุณสมบัติที่สำคัญดังกล่าว มีดังนี้

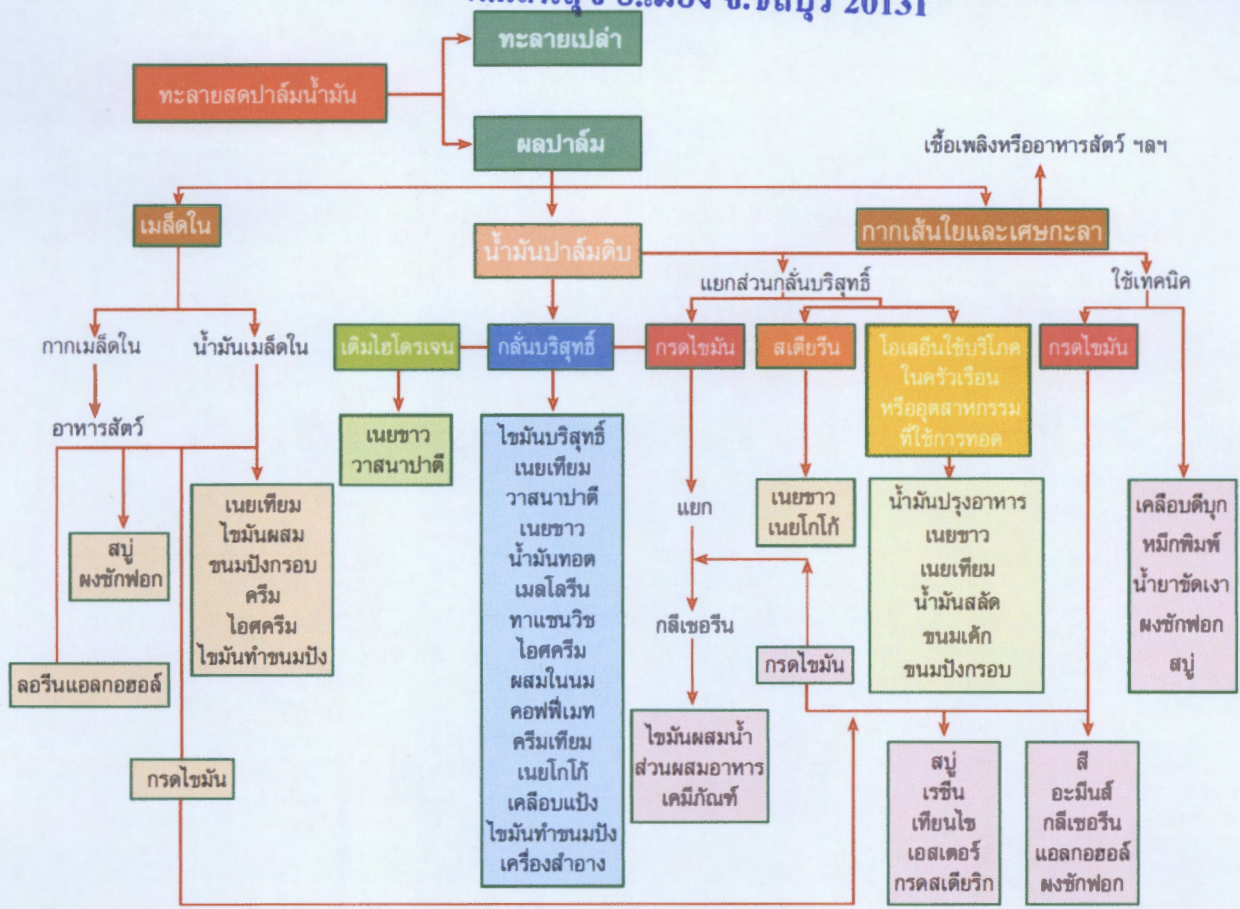
- (1) คุณภาพดี ความคงตัวต่อการเกิดออกซิเดชัน และการเกิดผลึกเบต้าไพรม์ ( $\beta 1$ )
- (2) คุณค่าทางโภชนาการสูง โดยเฉพาะวิตามินอี (Sundram, n.d.) ทั้งยังมีแคโรทีนในรูปของเรตินอลมากที่สุดในโลก (Ahmed et al., 2008)
- (3) ราคาถูก หาได้ง่าย และมีการผลิตเพิ่มมากขึ้นในแต่ละปี
- (4) เพิ่ม High Density Lipoprotein (HDL) และลด Low Density Lipoprotein (LDL) ช่วยป้องกันการเกิดโรคหัวใจขาดเลือด (Sundram et al., 2003)
- (5) ไม่มีสารพิษ ปลอดภัยจากการดัดแปลงทางพันธุกรรม (Rossell, 2003)
- (6) น้ำมันปาล์มและไขของน้ำมันปาล์ม ไม่มีคลอเรสเตอรอล (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2549 ; สุขสมบูรณ์น้ำมันปาล์ม, ม.ป.ป. ; Clegg, 1973)

ด้วยข้อดีหลายประการดังกล่าวมาแล้ว น้ำมันปาล์มจึงเป็นน้ำมันที่ใช้เพื่อการบริโภคมากที่สุดในโลก คิดเป็นปริมาณเท่ากับร้อยละ 27 ของน้ำมันที่ใช้เพื่อการบริโภคทั้งหมด (Chiew, lwata, and Shimada, 2011) ใช้ประโยชน์ได้ตั้งแต่ในระดับครัวเรือนถึงระดับอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ สัดส่วนของการใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมต่างๆ และภาพรวมการใช้ประโยชน์ปาล์มน้ำมันนั้น แสดงได้ดังภาพที่ 2.15 และ 2.16 ตามลำดับ



ภาพที่ 2.15 สัดส่วนการใช้ประโยชน์จากน้ำมันปาล์มในภาคอุตสาหกรรม (ดัดแปลงจาก กรมส่งเสริมการเกษตร, 2549)

ค.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131



ภาพที่ 2.16 การใช้ประโยชน์จากปาล์มน้ำมัน (ศูนย์วิจัยและพัฒนาการผลิตปาล์มน้ำมัน, 2548)

ไม่เฉพาะอุตสาหกรรมอาหาร และอุตสาหกรรมโอเลโอเคมีคอล (Oleochemical) เท่านั้น ปาล์มน้ำมันยังเป็นวัตถุดิบตั้งต้นของการผลิตไบโอดีเซลในภาคพลังงานในประเทศเขตร้อน ด้วยกระบวนการดังภาพที่ 2.17

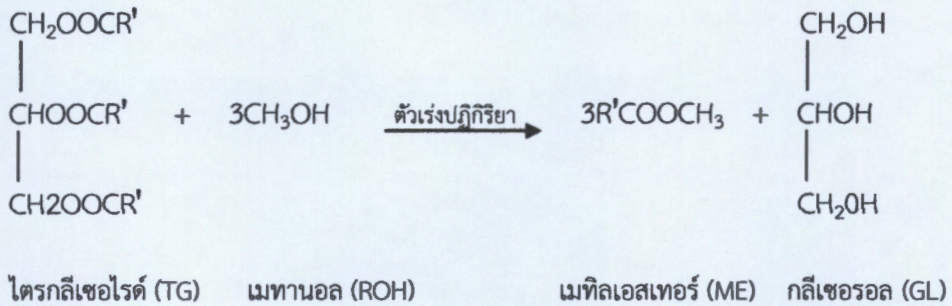


ภาพที่ 2.17 กระบวนการเตรียมและปรับสภาพน้ำมันปาล์มดิบเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบตั้งต้นสำหรับผลิตไบโอดีเซล (เพียวไบโอดีเซล, ม.ป.ป.)

301306

633.851  
 ก 446  
 0.2

น้ำมันปาล์มที่ได้รับการปรับสภาพแล้ว จะเข้าสู่กระบวนการเปลี่ยนโครงสร้างโมเลกุลด้วยปฏิกิริยาเคมี เรียกว่า ปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชัน (Tranesterification reaction) (Gutiérrez, Sánchez and Cardona, 2009) เมื่อสิ้นสุดปฏิกิริยาจะได้ผลิตผลเป็นสารประกอบเมทิลเอสเทอร์ เอทิลเอสเทอร์ (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, 2552) หรือสารประกอบประเภทโมโนอัลคิลเอสเทอร์ของกรดไขมัน (Tan et.al., 2009) ที่มีการเรียงตัวของไฮโดรคาร์บอน ความยาวของคาร์บอนอะตอม 8 - 24 ตัว ตามชนิดของวัตถุดิบ



ภาพที่ 2.18 สมการเคมีของปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชันของการผลิตไบโอดีเซล

ไบโอดีเซลได้รับการยอมรับว่าเป็นเชื้อเพลิงชีวภาพที่มีการเผาไหม้สะอาด มลพิษน้อยกว่าน้ำมันดีเซล สะดวกและปลอดภัยในการบรรจุและการขนส่ง มีการสลายตัวง่ายกว่าหากมีการรั่วไหลออกสู่ธรรมชาติ (Biodegradable) และไม่เป็นพิษ (Non-Toxic) เหมาะสมในการใช้ทดแทนน้ำมันดีเซล (Crabbe et al., 2001) ทดแทนพลังงานจากฟอสซิล จำพวกถ่านหินและปิโตรเลียมที่กำลังจะขาดแคลน และส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้นักเศรษฐศาสตร์วิเคราะห์ว่าต้นทุนการผลิตปาล์มน้ำมันนั้นต่ำแต่ ให้ผลผลิตน้ำมันต่อผลในปริมาณสูง (Thoenes, 2006 ; Thamsiriroj and Murphy, 2008) ช่วยสร้างเศรษฐกิจชุมชนทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น และสร้างเสริมความมั่นคงด้านพลังงานในประเทศ ส่งผลให้แนวโน้มความต้องการใช้ปาล์มน้ำมันเพื่อผลิตไบโอดีเซลยังคงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เป้าหมายการใช้ไบโอดีเซลจึงเพิ่มขึ้นจากวันละประมาณ 1 ล้านลิตรต่อวันในปัจจุบันเป็น 4.5 ล้านลิตรต่อวันภายในปี พ.ศ. 2565 (สุเทพ เหลี่ยมศิริเจริญ, 2554)

ในการที่จะรองรับห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) ดังกล่าว เพื่อให้ยุทธศาสตร์พัฒนาไบโอดีเซลให้บรรลุเป้าหมาย ไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่ออุตสาหกรรมต่อเนื่องอื่นๆ ที่ต้องใช้ปาล์มน้ำมันเป็นวัตถุดิบ แผนการผลิตที่มีประสิทธิภาพผ่านระบบจัดการแบบวิสาหกิจชุมชนหรือคลัสเตอร์ควบคู่ไปกับแนวทางเศรษฐกิจการเกษตรสีเขียว (Green and Cool Agricultural Economy)

เป็นมาตรการที่ควรส่งเสริม เพื่อให้กระบวนการปลูกและการแปรรูปเกิดผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด หลักการของเสียเป็นศูนย์ หรือ Zero waste จึงได้ถูกใช้ ทั้งนี้เพื่อแปรรูปวัสดุพลอยได้จากปาล์มน้ำมันให้เกิดประโยชน์สูงสุดและเหลือทิ้งน้อยที่สุดเพื่อลดปัญหาการกีดกันสินค้าที่ไม่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมรวมทั้งเพื่อรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

รายงานศึกษาวิจัยพบว่าในกระบวนการสกัดปาล์มน้ำมัน จะได้น้ำมันปาล์มดิบประมาณร้อยละ 18 - 22 ซึ่งจะถูกนำไปแปรรูปเป็นน้ำมันบริโภคหรืออุตสาหกรรมต่อเนืองอื่นๆ และมีของเหลือถึงประมาณร้อยละ 78 - 82 (ธีระพงศ์ จันทนิยม, 2551) ซึ่งได้แก่ทะลายเปล่า เส้นใยเปลือกผลปาล์ม กากสลัดจ์ รวมถึงน้ำที่อยู่ในทะลายปาล์ม วัสดุพลอยได้หรือวัสดุเหลือใช้เหล่านี้จะถูกนำมาใช้ประโยชน์ เพื่อเพิ่มมูลค่าให้สูงขึ้น ซึ่งจะส่งผลทำให้ราคาปาล์มน้ำมันมีเสถียรภาพมากขึ้น ด้วย การบริหารจัดการตามหลักการดังกล่าวดำเนินการได้ในหลายลักษณะ อาทิ การใช้ใบปาล์ม น้ำมันมาสกัดวิตามินอี การใช้ทะลายเปล่าที่เหลือจากกระบวนการสกัดในการเพาะเห็ด สร้างกระดาษ (Tanaka, Mori and Kosugi, 2006) หรือผลิตเอทานอล (Piarpuza', Quintero and Cardona, 2011) การประกอบเฟอร์นิเจอร์ หรือไม้พาร์ติเคิลบอร์ด (Areerat Katemanee, 2006) จากทางใบหรือเส้นใยปาล์มที่มีความเหนียวและแข็งแรง การใช้สลัดจ์จากการผลิตเป็นธาตุอาหารหรืออินทรีย์วัตถุเสริมให้กับพืช (Chai Jaturapitakkul et.al., 2007) เป็นต้น

## 2.3 เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ (Geo-informatic technology)

### 2.3.1 ความหมายและองค์ประกอบของเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ

เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ (Geo-informatic technology หรือ Geomatics) หมายถึง การบูรณาการความรู้และเทคโนโลยีจาก เทคโนโลยี 3S (สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ, 2552) ได้แก่

- (1) ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS)
- (2) ระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก (Global Positioning System : GPS)
- (3) การรับรู้จากระยะไกล (Remote Sensing : RS)

GIS หรือระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ คือ กระบวนการทำงานเกี่ยวกับข้อมูลในเชิงพื้นที่ ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้กำหนดข้อมูลและสารสนเทศที่มีความสัมพันธ์กับตำแหน่งในเชิงพื้นที่ ข้อมูลและแผนที่ใน GIS เป็นระบบข้อมูลสารสนเทศที่อยู่ในรูปของข้อมูลลักษณะประจำ (Attribute data) และข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) ซึ่งรูปแบบและความสัมพันธ์ของข้อมูลเชิงพื้นที่ทั้งหลาย

สามารถนำมาวิเคราะห์ด้วย GIS และสื่อความหมายในเรื่องการเปลี่ยนแปลงที่สัมพันธ์กับเวลาได้ (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ศูนย์วิจัยภูมิสารสนเทศเพื่อประเทศไทย, 2554) ทั้งนี้ต้องประกอบด้วยการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพของฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และข้อมูลที่เหมาะสมด้วย (ESRI, n.d.)

ระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก (Global Positioning System : GPS) เป็นระบบที่ใช้ระบุตำแหน่งบนพื้นโลกโดยอาศัยคลื่นวิทยุ และรหัสที่ส่งมาจากดาวเทียมที่โคจรรอบโลก ที่ส่งมาสู่เครื่องรับสัญญาณต่างๆ เช่น โทรศัพท์มือถือ สำหรับการสำรวจจากระยะไกลหรือ Remote Sensing นั้นเป็นเทคนิคการได้ข้อมูลเชิงพื้นที่ในสถานะต่างๆ ที่สนใจโดยการเก็บบันทึกข้อมูลแบบไม่สัมผัสพื้นที่เป้าหมาย แต่อาศัยหลักของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในอุปกรณ์การตรวจวัด เช่น เรดาร์ หรือ ดาวเทียม การสำรวจจากระยะไกลนี้อาจเรียกได้ว่าเป็นเทคนิค “look but don't touch” (Northern Arizona University, 2010)

การประสานการดำเนินงานของเทคโนโลยี 3S ดังกล่าว จะช่วยเสริมประสิทธิภาพของการนำข้อมูลที่ได้รับมาวิเคราะห์ได้ในเชิงซับซ้อนมากขึ้น เพื่อจำลองปัจจัย หรือเหตุการณ์ต่างๆ ให้ใกล้เคียงสภาพความเป็นจริงบนพื้นผิวโลก (สุเพชร จิรขจรกุล, 2552) ทำให้ได้ข่าวสารที่ถูกต้องและทันสมัย สามารถใช้ประกอบและสนับสนุนการตัดสินใจ ใช้ประโยชน์ในงานด้านต่างๆ ได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

### 2.3.2 การประยุกต์ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ

ปัจจุบันนี้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศถูกนำมาใช้ประโยชน์อย่างแพร่หลาย เกี่ยวข้องกับด้านต่างๆ รวบรวมและสรุปโดยสังเขปได้ดังนี้

#### ■ ด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

- การอนุรักษ์และจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เช่น การศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน การกำหนดพื้นที่ลุ่มน้ำ พื้นที่ป่าไม้ เขตอนุรักษ์โบราณสถาน การจัดการทางพืชและสัตว์ การจัดการพื้นที่ท่องเที่ยว
- การจัดการด้านการเกษตร เช่น การแบ่งชั้นคุณภาพพื้นที่เกษตร ดินเค็มและดินปัญหาอื่นในแต่ละพื้นที่ การจัดการระบบน้ำชลประทาน การจัดการด้านธาตุอาหารพืช การจัดการปัญหาวัชพืชและศัตรูพืช
- การจัดการและป้องกันมลพิษ เช่น การกำหนดเขตอุตสาหกรรม การสร้างแบบจำลองการแพร่กระจายของมลพิษ

- การป้องกันพิบัติภัยทางธรรมชาติ หรือสาธารณภัย เช่น การสร้างแบบจำลองผลกระทบจากไฟฟ้า อุทกภัย การกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่ม การศึกษาพื้นที่กัดเซาะชายฝั่ง
- **ด้านสังคม**
  - การวางแผนผังเมืองและสาธารณูปโภค เช่น การกำหนดเขตการใช้ที่ดิน การจัดการระบบไฟฟ้า ประปา โครงการที่อยู่อาศัย โรงเรียน เส้นทางคมนาคม ระบบขนส่ง โลจิสติกส์ การศึกษาการขยายตัวของเมือง
  - การวางแผนด้านความมั่นคงปลอดภัย เช่น การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงอาชญากรรม
  - การศึกษาเกี่ยวกับสุขภาพ เช่น การศึกษาความชุกของผู้ป่วยกับพื้นที่ การวิเคราะห์การแพร่ของโรคระบาด
- **ด้านเศรษฐกิจ**
  - การวิเคราะห์ด้านตลาดเพื่อการหาทำเลที่เหมาะสมในการตั้งสถานประกอบการ
  - การศึกษาเส้นทางท่องเที่ยว
  - รายได้ของประชากรของหมู่บ้าน ตำบล สินค้าหลัก ตำแหน่งที่ตั้งของโรงงานประเภทต่างๆ
  - วางแผนการใช้วัตถุดิบในการการผลิต การวิเคราะห์ความพร้อมของวัตถุดิบและแรงงาน รวมถึงความต้องการของประชากรในแต่ละพื้นที่จากข้อมูลพื้นฐาน
  - แผนที่ภาษีที่แสดงข้อมูลการชำระภาษีอากร ซึ่งภาครัฐสามารถทำการติดตาม ตรวจสอบผลการจัดเก็บภาษีได้โดยสะดวก



## 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

**เขาวิน ยงเฉลิมชัย และคณะ (2552)** ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ประเมินความเหมาะสมของพื้นที่สำหรับการปลูกปาล์มน้ำมันในอำเภออ่าวลึก จังหวัดกระบี่ โดยกำหนดค่าน้ำหนักและค่าคะแนนของปัจจัยที่ใช้ประเมินความเหมาะสมของพื้นที่ ได้แก่ คุณสมบัติของดิน สภาพพื้นที่ สภาพภูมิอากาศและความต้องการของปาล์มน้ำมันแล้วจัดระดับความเหมาะสมออกเป็นเหมาะสมมาก ปานกลาง เล็กน้อย และไม่เหมาะสม ผลการศึกษาพบว่าพื้นที่ที่เหมาะสมมากและปานกลางต่อการปลูกปาล์มน้ำมันอยู่ 154,419 ไร่และ 55,862 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 37.37 และ 13.52 ของพื้นที่ทั้งหมด และมีพื้นที่ปลูกยางพาราบางส่วนที่สามารถปลูกปาล์มน้ำมันได้ด้วย

**Ahamed, Rao และ Murthy (2000)** ใช้ซอฟต์แวร์ IDRISI สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย GIS ร่วมกับ Fuzzy membership model เพื่อวิเคราะห์หาพื้นที่การเกษตรที่เหมาะสมกับการปลูก Finger millet หรือ ข้าวฟ่างสามง่าม (สำนักงานโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี, 2539) พื้นที่นาข้าวและถั่วลิสง ในพื้นที่ลุ่มน้ำ รัฐคานาตากา ประเทศอินเดีย โดยการใช้คะแนนถ่วงน้ำหนักของข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ทั้งข้อมูลภาพ ข้อมูลลักษณะประจำ (Attribute data)แบบจำลองความสูงเชิงตัวเลข (DEM) และแผนที่เส้นชั้นความสูง (Contour maps) ของลักษณะดิน ธรณีสัณฐานของดิน ชั้นความสูงของดิน คุณสมบัติการระบายน้ำ ระดับน้ำใต้ดิน ค่าความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (CEC) ค่าความเป็นกรด - ด่างของดิน (pH) รวมทั้งข้อมูลภูมิอากาศ

**Tan และ Shibasaki (2003)** ศึกษาและพัฒนาเทคนิควิธีประเมินความเป็นไปได้ของการปลูกพืชหลายๆชนิด ซึ่งมีรอบชีวิตต่างกัน ในพื้นที่เดียวกัน โดยบูรณาการแบบจำลองการกัดเซาะของดินที่ส่งผลต่อผลผลิต (Erosion Productivity Impact Calculator, EPIC) เทคนิค GIS และ Inference Engine (IE) เพื่อ พบว่าเทคนิควิธีใหม่นี้สามารถจำลองสถานการณ์เพื่อพยากรณ์ปริมาณผลผลิต (scenarios) ได้ งานวิจัยนี้ยังได้ประเมินและพยากรณ์ปริมาณผลผลิตในช่วง ค.ศ. 2010 - 2050 โดยประเมินทุกๆ 10 ปี พบว่าแนวโน้มของผลผลิตขึ้นอยู่กับภาวะการเปลี่ยนแปลงทางภูมิอากาศด้วย

**Santoso และคณะ (2010)** ศึกษาการระบาดของโรคลำต้นเน่า (Basal stem rot) ของปาล์มน้ำมัน ด้วยเทคโนโลยีการสำรวจจากระยะไกล (Remote Sensing, RS) ซึ่งได้นำภาพจากดาวเทียม QuickBird มาวิเคราะห์และประมวลผล เนื่องจากปาล์มน้ำมันที่เป็นโรครดงกล่าวจะมีค่าการสะท้อนสูงในช่วงแสงที่ตามองเห็น (Visible band) และสะท้อนต่ำในช่วง Near Infrared

(NIR) ผลที่ได้มีความถูกต้องประมาณถึงร้อยละ 84 พบว่าในพื้นที่ที่มีการระบาดของโรคจะมี 2 ลักษณะ คือ การระบาดแพร่กระจายทั่วไปไม่มีแบบแผน (Sporadic pattern) และการระบาดจากแหล่งกำเนิดแตกแขนงคล้ายกิ่งไม้ (Dendritic pattern) นอกจากนี้การวิจัยได้ข้อมูลว่าการระบาดของโรคนี้อาจพบในปาล์มทั้งที่น้ำมันที่มีอายุมากและอายุน้อย

Chen และคณะ (2010) ใช้เทคนิค GIS ด้วยโปรแกรม Arc/Info ร่วมกับการวิเคราะห์ด้วยหลัก Hierarchy and fuzzy mathematics ประมาณการณ์เพื่อหาพื้นที่เหมาะสมต่อการปลูกยาสูบในมณฑลเหอหนาน (Henan) ประเทศจีน ในการนี้ได้ใช้ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง 3 อย่าง ได้แก่ สภาพภูมิอากาศ คุณสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ของดิน รวมทั้งสภาพธรณีสัณฐานของดิน พบว่าพื้นที่ทางตะวันตกและใต้ของมณฑลเหอหนานเหมาะสมต่อการปลูกยาสูบเป็นอย่างดี

Fiorese และ Guariso (2010) ศึกษาหาแนวทางการผลิตพืชพลังงานในประเทศอิตาลีให้ได้ผลผลิตสูงสุดโดยใช้เทคนิค GIS วิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ ทั้งแบบ Spatially continuous และ Spatially discrete ซึ่งประกอบด้วยชั้นข้อมูลสิ่งแวดล้อมต่างๆ 5 ชั้นข้อมูลได้แก่ ชั้นข้อมูลคุณลักษณะดิน ธรณีสัณฐานของพื้นที่ ภูมิอากาศ พื้นที่ธรรมชาติที่มีการอนุรักษ์ และข้อมูลผังเมือง รายงานผลพื้นที่เหมาะสมต่อการปลูกพืชพลังงาน คือ แคว้นเอมีเลีย - โรมัญญา (Emilia - Romagna) ทางตอนเหนือของประเทศอิตาลี

Gasol และคณะ (2011) บูรณาการเทคนิคการประเมินวงจรชีวิต (LCA) ร่วมกับการวิเคราะห์ด้วย GIS เพื่อหาพื้นที่เหมาะสมในการปลูกพืชพลังงานที่สำคัญในแคว้นคาตาลูเนีย (Catalonia) ประเทศสเปน รวมทั้งพื้นที่ตอนใต้ของยุโรปที่อยู่ใกล้เคียง ได้แก่ พืชน้ำมันกลุ่ม *Brassica* spp. (*B. carinata* and *B. napus*) และ *Populus* spp. กระบวนการวิเคราะห์ด้วย GIS นั้นได้ใช้ข้อมูลความชันของพื้นที่ ผังการพัฒนา ระยะเวลาของแสง ปริมาณฝน ความชื้นและความเสี่ยงต่อการเกิดน้ำค้างแข็ง ซึ่งในการนี้ได้ให้คะแนนแบบถ่วงน้ำหนักตามระดับความเหมาะสม กล่าวคือ 4 ถึง 0 สำหรับเหมาะสมที่สุดจนถึงไม่เหมาะสม พบว่าการประเมินด้วยวิธีนี้ให้ผลดีเหมาะสม และสามารถใช้อนุมานกับพื้นที่แถบเมดิเตอร์เรเนียนซึ่งมีสภาพอากาศคล้ายกัน เพื่อการวางแผนจัดการต่อไปได้

Wang และคณะ (2011) ใช้เทคนิคที่เกี่ยวข้องกับการประมวลผลภาพ (Image Processing) 2 เทคนิค ได้แก่ GIS และ RS ด้วยซอฟต์แวร์ ArcGIS Arc/Info และซอฟต์แวร์ ENVI ตามลำดับ ประเมินหาพื้นที่ซึ่งมีศักยภาพเหมาะสม (Land suitability potential, LSP) ในการปลูกข้าวสาลี (*Triticum aestivum* L.) ในเมืองปักกิ่ง ประเทศจีน ทั้งนี้ได้เลือกใช้ข้อมูลภาพถ่าย

ดาวเทียม SPOT และข้อมูลประกอบอื่นๆ มาวิเคราะห์ด้วยวิธีให้คะแนนถ่วงน้ำหนักเชิงพื้นที่กับข้อมูลค่าธาตุอาหารในดิน ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ ปริมาณแสง โดยจำแนกความเหมาะสมออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่ เหมาะสมมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และไม่เหมาะสม

Walke, Reddy, Maji และ Thayalan (2011) ศึกษาหาความเหมาะสมต่อการเพาะปลูกฝ้าย (*Gossypium spp.*) ของดินในรัฐมหาราชา ซึ่งตั้งอยู่ตอนกลางของประเทศอินเดีย ด้วยการใช้เทคนิคการทับซ้อนข้อมูล (Overlay Technique) ในการวิเคราะห์ด้วย GIS ซึ่งข้อมูลนั้นประกอบด้วย ข้อมูลคุณสมบัติและคุณลักษณะของชุดดิน 3 อันดับ (Order) คือ Entisol Inceptisol Vertisol วิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลภูมิประเทศและข้อมูลสภาพอากาศ โดยแบ่งระดับความเหมาะสมเป็น 5 ระดับ และสรุปผลว่าการศึกษาวิเคราะห์ความเหมาะสมด้วยเทคนิคนี้ช่วยการประเมินพื้นที่ปลูกฝ้ายได้มีประสิทธิภาพ

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) และข้อมูลลักษณะประจำ (Attribute data) ที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่จังหวัดสระแก้ว ดังนี้
  - 1.1 ข้อมูลจากการสำรวจระยะไกล ได้แก่ ภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat ETM<sup>+</sup>
  - 1.2 ข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ได้แก่ ขอบเขตการปกครอง ภูมิอากาศ ภูมิประเทศ ทรัพยากรน้ำ ทรัพยากรดิน การใช้ที่ดินและสาธารณูปโภคพื้นฐาน ฯลฯ และสร้างชั้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เพิ่มเติมด้วยซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์
2. นำเข้าข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม จากข้อ 1. เพื่อวิเคราะห์หาค่าคงที่สำหรับคำนวณค่าดัชนีความชื้นของดิน (Soil Moisture Index, SMI) ตามวิธีของ Zeng, Feng และ Xiang (2004) ดังข้อ 2.1 - 2.4
  - 2.1 จัดเตรียมข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมของจังหวัดสระแก้ว โดยใช้ข้อมูลจากดาวเทียม Landsat ETM<sup>+</sup> ภายใต้สภาวะบรรยากาศที่มีเมฆ ฝน คิววัน หรือปัจจัยรบกวนอื่นๆ น้อยที่สุด เพื่อลดการรบกวนจากภาพ (Image noise) ซึ่งงานวิจัยนี้เลือกใช้ข้อมูลช่วงเดือนมกราคม พ.ศ.2554
  - 2.2 แก้ค่าสัญญาณรบกวนด้วยวิธี Quick atmospheric correction algorithm (Richter, 1990 ; Zeng, Feng, and Cao, 2003)
  - 2.3 แปลงข้อมูลภาพที่มีคลื่นรังสี (Radiance images) เป็นอุณหภูมิการสะท้อน (Reflectance temperature) และอุณหภูมิพื้นผิว (Surface temperature)
  - 2.4 นำข้อมูลจากข้างต้นมาคำนวณหาค่า Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) ดังสมการ 3.1

$$NDVI = \frac{(TM_4 - TM_3)}{(TM_4 + TM_3)}$$

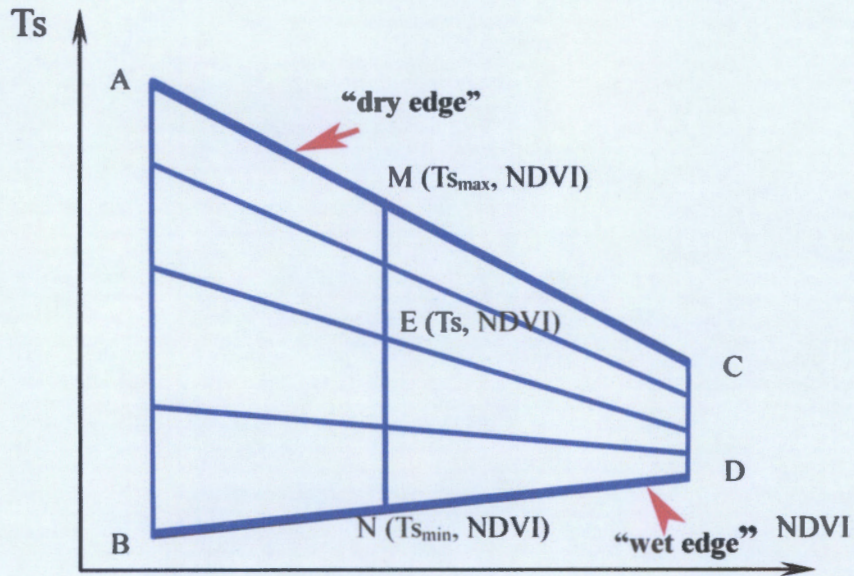
สมการ 3.1

NDVI = ดัชนีพืชพรรณ

TM<sub>3</sub> = การแผ่รังสีในช่วงคลื่นตามองเห็น (VIS) ความยาวคลื่น 0.63 - 0.69 ไมโครเมตร

TM<sub>4</sub> = การแผ่รังสีในช่วงคลื่นใกล้อินฟราเรด (NIR) ความยาวคลื่น 0.78 - 0.90 ไมโครเมตร

เมื่อระบุตำแหน่งพิกัด  $T_s$ , NDVI ที่คำนวณได้ลงบนกราฟดังภาพที่ 3.1 จะพบว่าค่า NDVI จะอยู่ภายใต้ขอบเขตพื้นที่ลักษณะคล้ายสี่เหลี่ยมคางหมู (Zeng, Feng and Xiang, 2004 ; Lambin, 1996) ABCD ในระนาบ  $T_s$  - NDVI โดยมีขอบเขตบนเป็นเส้นขอบเขตความแห้งแล้ง หรือเส้น AC ในขณะที่เส้น BD หรือเส้นขอบเขตความชุ่มชื้นเป็นขอบเขตล่าง พิกัด  $T_s$ , NDVI ที่อยู่ใกล้เส้น AC จะมีความแห้งแล้ง ส่วนพิกัด  $T_s$ , NDVI ที่อยู่ใกล้เส้น BD จะหมายถึงพื้นที่ซึ่งมีความชุ่มชื้นสูง



ภาพที่ 3.1 การกระจายของข้อมูลในระนาบ  $T_s$  - NDVI (Zeng, Feng and Xiang, 2004)

- วิเคราะห์หาค่าดัชนีความชื้นของดิน (Soil moisture index, SMI) ด้วยสมการ 3.2 ค่าที่ได้จะอยู่ระหว่าง 0 - 1 โดยค่าที่เข้าใกล้ 0 แสดงว่าพื้นที่จะยังมีความแห้งแล้ง สำหรับค่า SMI ที่เข้าใกล้ 1 นั้น หมายถึงยังมีความชุ่มชื้น

$$SMI = \frac{(T_{s_{max}} - T_s)}{(T_{s_{max}} + T_{s_{min}})}$$

สมการ 3.2

$T_{s_{max}}$  = อุณหภูมิพื้นผิวสูงสุด

$T_{s_{min}}$  = อุณหภูมิพื้นผิวต่ำสุด

$T_s$  = อุณหภูมิพื้นผิว

SMI คือ อัตราส่วนระหว่างผลต่างของ  $T_{max} - T_s$  และ  $T_{max} - T_{min}$  เมื่อค่า NDVI เท่ากัน พิจารณาภาพที่ 3.1 จะเห็นว่าจุด E เป็นพิกัดจากค่าผลต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุด คือ จุด M และอุณหภูมิต่ำสุด คือ จุด N ทั้งนี้โดยมีค่าคงที่  $a_1, a_2$ , และ  $b_1, b_2$  เป็นค่าเฉพาะ ที่แตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่ วิเคราะห์ได้จากสมการเส้นตรง (Linear regression)

$$\begin{aligned} T_{s_{max}} &= a_1 \cdot NDVI + b_1 \\ T_{s_{min}} &= a_2 \cdot NDVI + b_2 \end{aligned}$$

สมการ 3.3

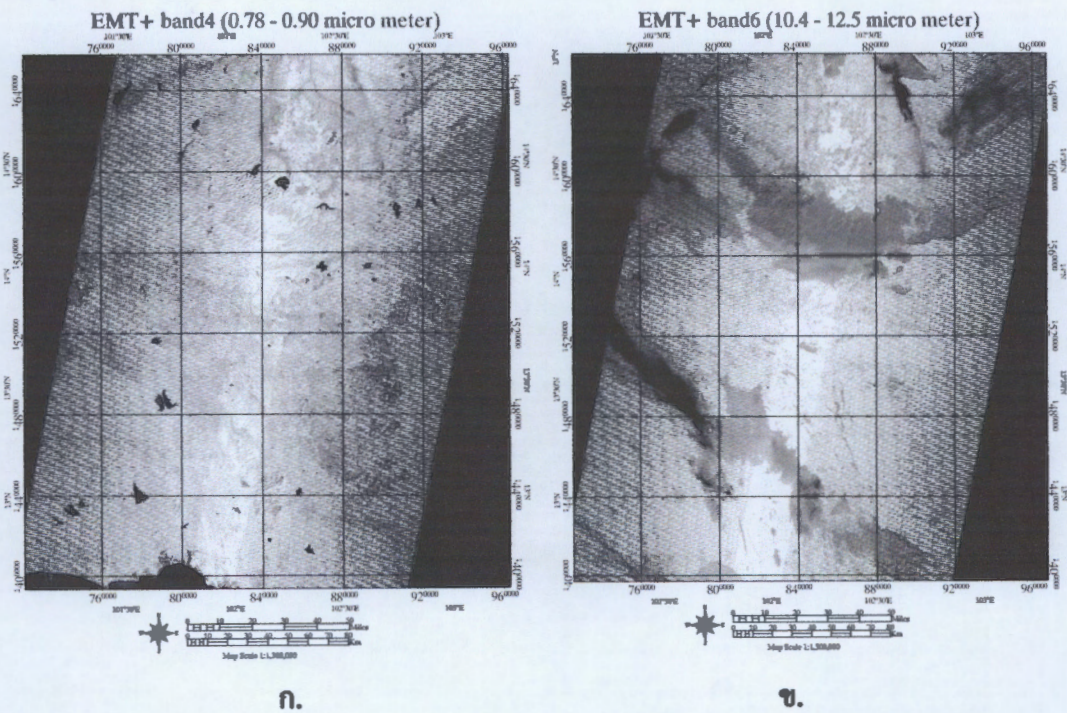
4. กำหนดหลักเกณฑ์ที่ใช้กำหนดพื้นที่เหมาะสมต่อการปลูกปาล์มน้ำมัน โดยการสำรวจเอกสาร ประกอบกับการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้อง
5. การแปลงข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ โดยนำข้อมูลมาจัดทำเป็นข้อมูลแผนที่ระบบสารสนเทศ ภูมิศาสตร์ด้วยซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์พร้อมทั้งสร้างข้อมูลลักษณะประจำ (Attribute data)
6. กำหนดระดับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรของปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับศักยภาพการปลูกปาล์ม น้ำมันโดยศึกษาว่าตัวแปรหรือปัจจัยแต่ละชนิดมีผลต่อศักยภาพดังกล่าวมากน้อยเพียงใด ทั้งนี้ โดยการสำรวจเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และ/หรือสร้างค่าถ่วงน้ำหนักให้มีค่าในแต่ละระดับที่ เหมาะสม หลังจากนั้นกำหนดค่าคะแนนให้กับตัวแปรของปัจจัยแต่ละชนิด
7. วิเคราะห์หาพื้นที่ที่มีศักยภาพด้วยวิธีการทับซ้อนข้อมูล (Overlay techniques) โดยการ คำนวณค่าคะแนนรวมแบบถ่วงน้ำหนัก
8. สร้างแผนที่แสดงความเหมาะสมต่อการปลูกปาล์มน้ำมันของจังหวัดสระแก้ว โดยแสดงผลระดับ ความเหมาะสมเป็นระดับต่าง ๆ ได้แก่ พื้นที่เหมาะสม พื้นที่ไม่ค่อยเหมาะสม และพื้นที่ไม่ เหมาะสม (กรมพัฒนาที่ดิน, 2548)
9. จัดทำรายงานวิจัย นำเสนอผลวิจัยเชิงแลกเปลี่ยนความคิดเห็นต่อภาคส่วนระดับจังหวัดที่ เกี่ยวข้อง ตลอดจนนำเสนอในระดับชาติหรือนานาชาติเพื่อเป็นองค์ความรู้ต่อการพัฒนาการ ปลูกปาล์มน้ำมัน และ/หรือเทคนิคการประมวลผล (Image Processing Technique) ต่อไป



## บทที่ 4 ผลการวิจัย

### 4.1 ผลการหาค่าคงที่เฉพาะเพื่อใช้วิเคราะห์ค่าดัชนีความชื้นของดิน

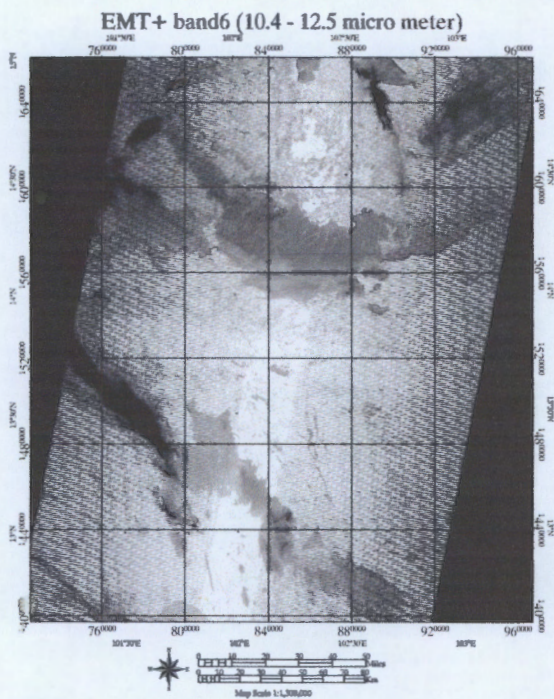
การนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) และข้อมูลลักษณะประจำ (Attribute data) ที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่จังหวัดสระแก้ว เพื่อวิเคราะห์หาค่าคงที่เฉพาะพื้นที่จังหวัดสระแก้ว และจะนำไปใช้วิเคราะห์ค่าดัชนีความชื้นของดิน (Soil Moisture Index, SMI) ต่อไปนั้น เริ่มต้นด้วยการนำภาพถ่ายดาวเทียมของพื้นที่ ณ วันที่ 10 มกราคม พ.ศ.2554 ซึ่งได้รับการตรวจแก้เชิงเรขาคณิต (Geometric correction) รวมทั้งการตรวจแก้คลื่นรังสี (Radiometric correction) อย่างไรก็ตามงานวิจัยนี้ได้มีการแก้ไขความคลาดเคลื่อนที่ยังเหลืออันเนื่องมาจากสิ่งรบกวนในชั้นบรรยากาศ เช่น เมฆ ฝุ่นละออง หมอกควันต่างๆ ด้วยวิธี Quick atmospheric correction เพิ่มเติม ได้ผลดังภาพที่ 4.1, 4.2 และ 4.3



ภาพที่ 4.1 การแผ่รังสีของพื้นผิวในพื้นที่จังหวัดสระแก้ว

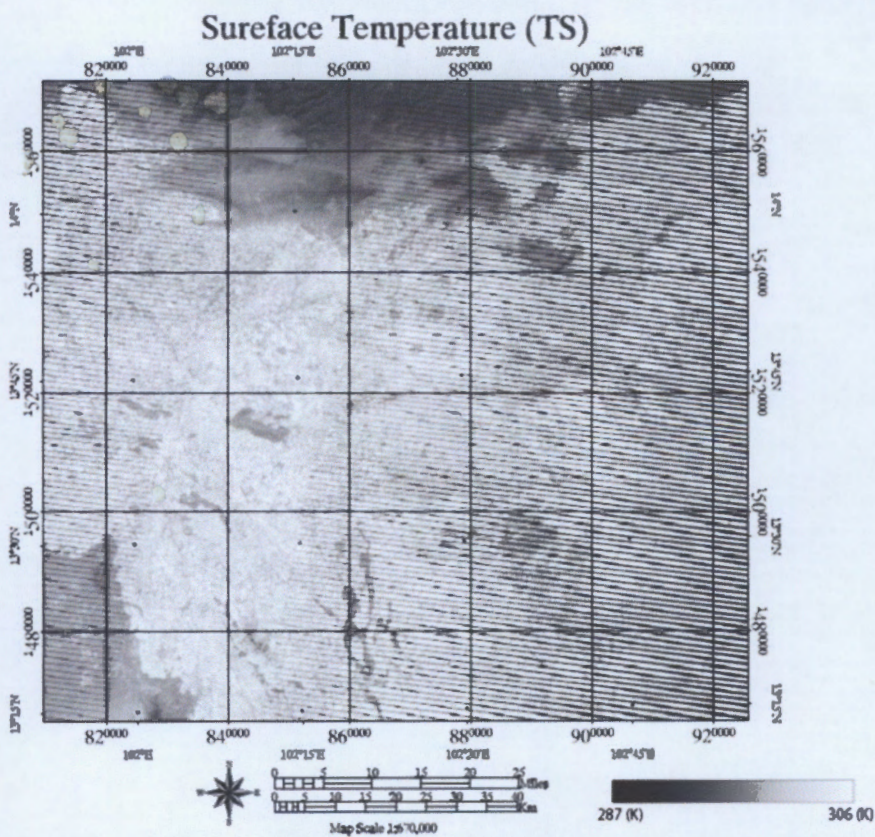
ก. ในช่วงคลื่นใกล้อินฟราเรด (NIR) ความยาวคลื่น 0.78 - 0.90 ไมโครเมตร ( $\mu\text{m}$ )

ข. ในช่วงคลื่นตามองเห็น (VIS) ความยาวคลื่น 0.63 - 0.69  $\mu\text{m}$



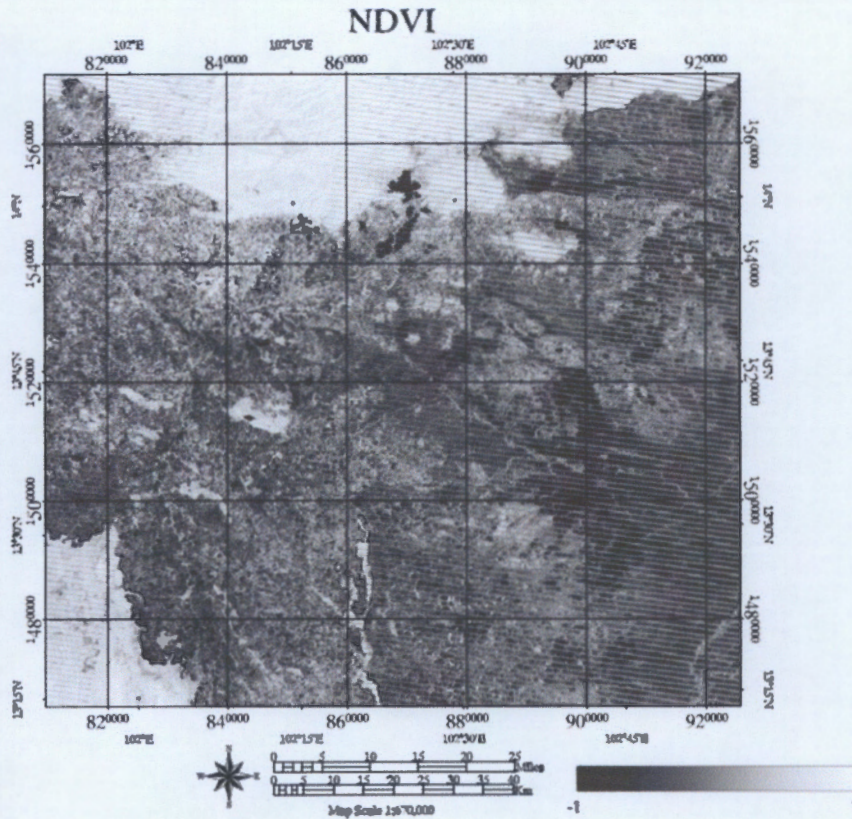
ภาพที่ 4.2 การสะท้อนรังสีของพื้นผิวในพื้นที่จังหวัดสระแก้ว ในช่วงคลื่นไมโครเวฟ (Microwave) ความยาวคลื่น 10.4 - 12.5  $\mu\text{m}$

นำภาพที่ 4.2 เป็นข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์หาอุณหภูมิพื้นผิว (Ts) ได้ผลดังนี้



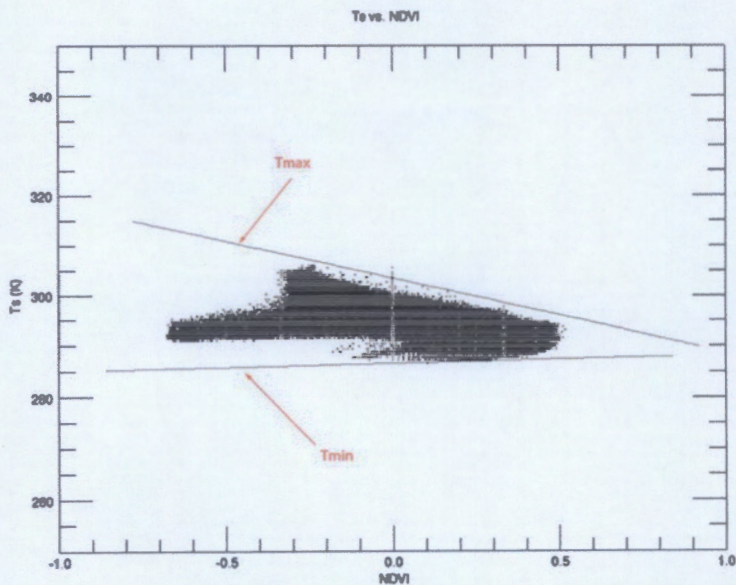
ภาพที่ 4.3 อุณหภูมิพื้นผิวของพื้นที่จังหวัดสระแก้ว ณ วันที่ 10 มกราคม พ.ศ.2554

สำหรับกรณีวิเคราะห์หา NDVI ที่ใช้ข้อมูลจากการแผ่รังสีในช่วงคลื่นที่ตามองเห็นและในช่วงคลื่นใกล้อินฟราเรด จากภาพที่ 4.1 มาวิเคราะห์ด้วยสมการที่ 3.1 ให้ผลดังภาพ



ภาพที่ 4.4 ค่า Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) ของจังหวัดสระแก้ว

นำค่าอุณหภูมิพื้นผิว  $T_s$  และค่า NDVI ที่แต่ละตำแหน่งในภาพ 4.3 และ 4.4 ไปลงพิกัดในระนาบ  $T_s - NDVI$  ได้ผลเป็นการกระจายตัวของข้อมูลดังภาพที่ 4.5 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Zeng และคณะ



ภาพที่ 4.5 การกระจายของข้อมูลในระนาบ  $T_s - NDVI$  ของจังหวัดสระแก้ว

ข้อมูลการกระจายตัวดังกล่าว ถูกนำมาวิเคราะห์หาเส้นขอบบนและขอบล่างการกระจายตัวของค่า Ts และ NDVI โดยวิธี Linear regression ได้สมการของเส้นขอบดังกล่าว คือ

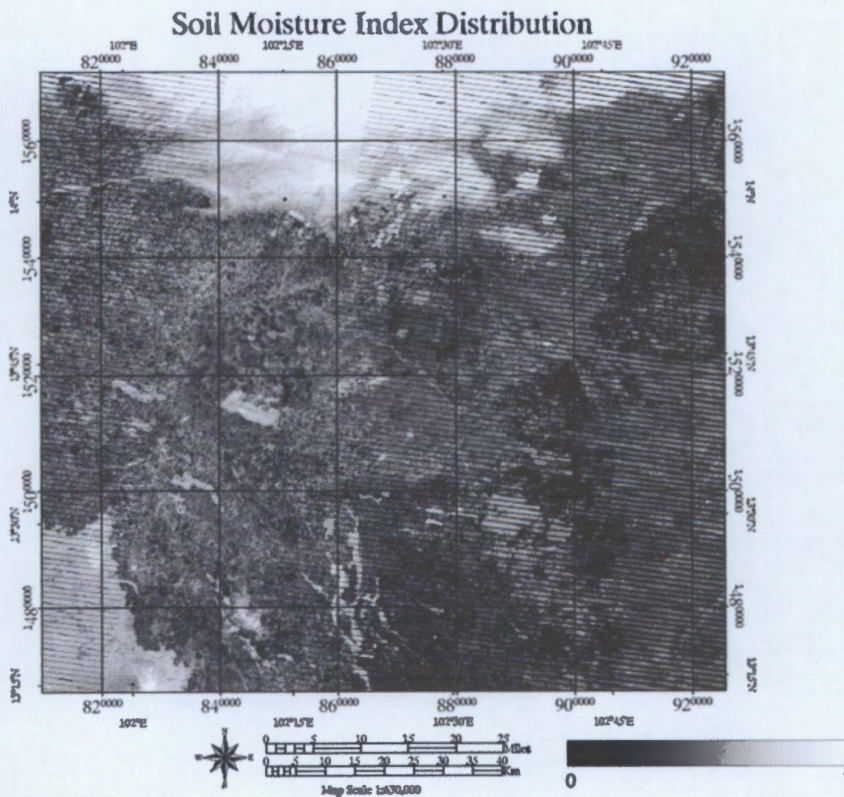
$$T_{max} = (-14.58) NDVI + 316.67 \quad (\text{เคลวิน, K})$$

$$T_{min} = (1.04) NDVI + 285.42 \quad (\text{เคลวิน, K})$$

สมการทั้งสองนี้จะถูกนำไปวิเคราะห์ค่าดัชนีความชื้นของดิน (SMI) เพื่อใช้ประเมินหาพื้นที่เหมาะสมในการปลูกปาล์มน้ำมันในจังหวัดสระแก้วในข้อ 4.2 ต่อไป

#### 4.2 ผลการหาค่าดัชนีความชื้นของดิน

การวิเคราะห์หาค่าดัชนีความชื้นของดิน (Soil moisture index, SMI) จะใช้สมการ 3.2 ตามวิธีการศึกษาวิจัยดังที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ 3 ทั้งนี้ใช้ภาพจากข้อ 4.1 เป็นข้อมูลตั้งต้นได้ผลดัชนีความชื้นมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1 แสดงได้ดังภาพที่ 4.6



ภาพที่ 4.6 ค่าดัชนีความชื้นของดิน (Soil moisture index, SMI) ในจังหวัดสระแก้ว

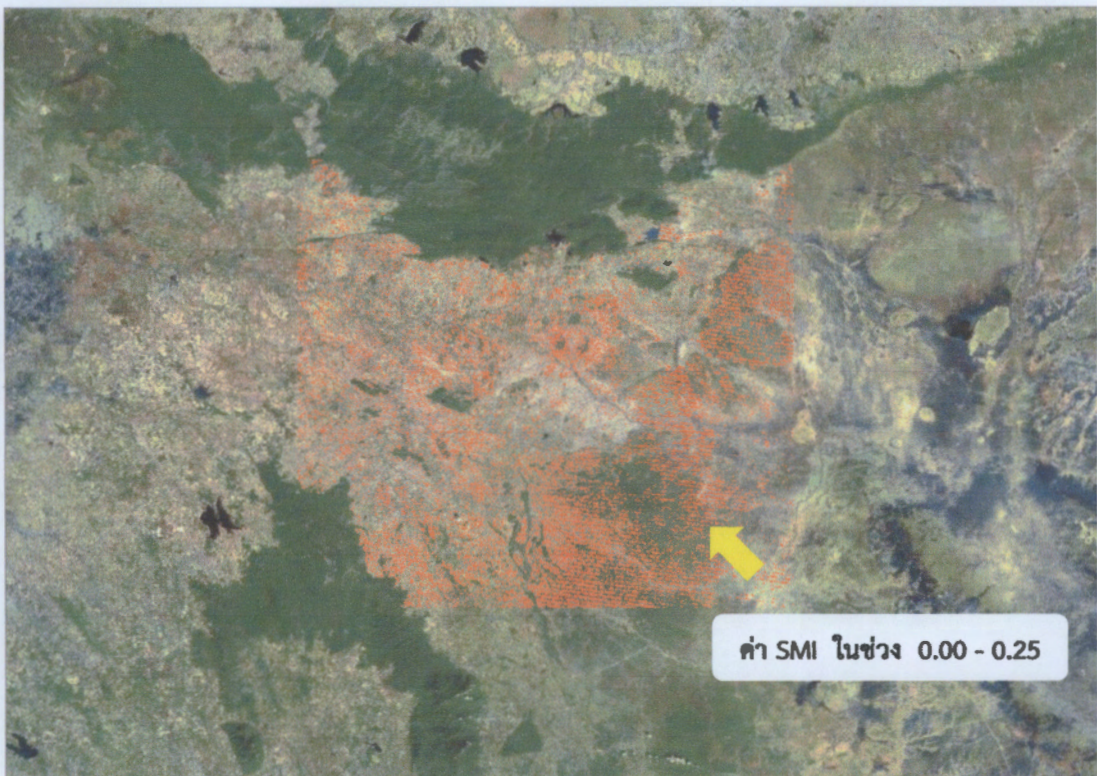
ค่า SMI ที่ได้จะถูกแบ่งออกเป็น 4 ช่วง โดยมีความหมายถึงความชื้นของดินในระดับต่างๆ ทั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบอ้างอิงเชิงพื้นที่ในจังหวัดสระแก้วเท่านั้น รายละเอียดของค่า SMI ความหมายของค่าดังกล่าว ตลอดจนข้อมูลภาพจากการประมวลผล แสดงได้ดังนี้

ตำแหน่งที่มีค่า SMI อยู่ระหว่าง 0.00 - 0.25 หมายถึง ดินมีความชื้นน้อยที่สุด

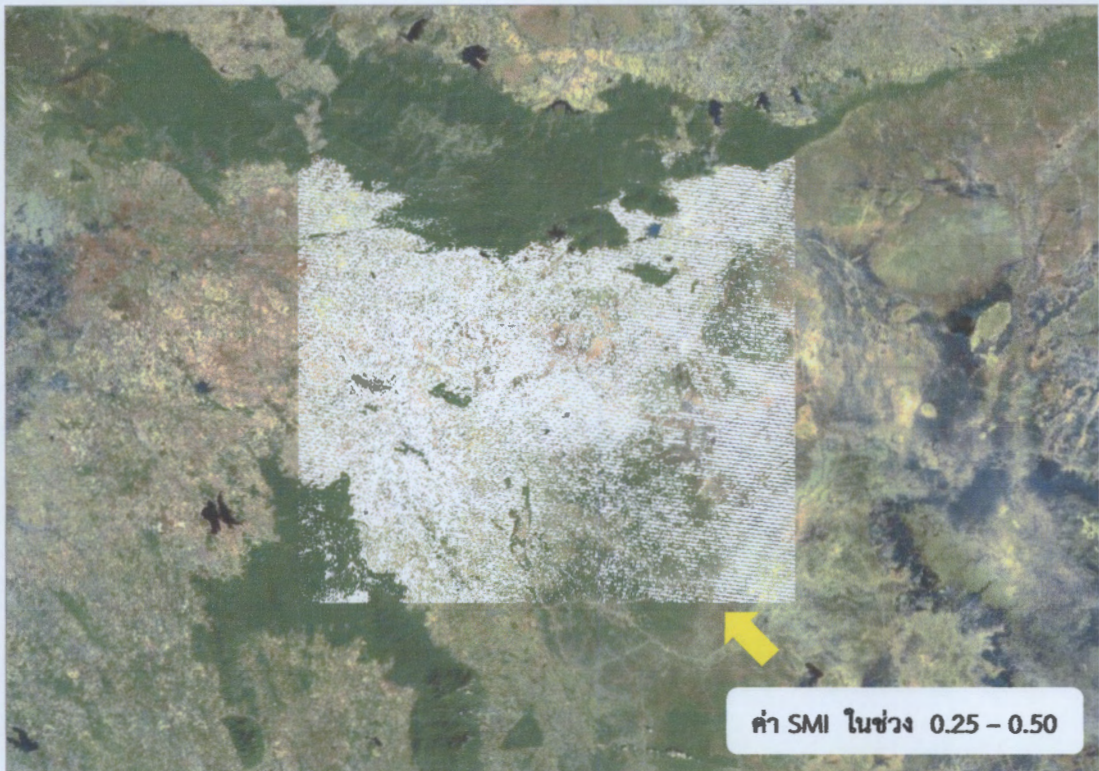
ตำแหน่งที่มีค่า SMI อยู่ระหว่าง 0.25 - 0.50 หมายถึง ดินมีความชื้นน้อย

ตำแหน่งที่มีค่า SMI อยู่ระหว่าง 0.50 - 0.75 หมายถึง ดินมีความชื้นมาก

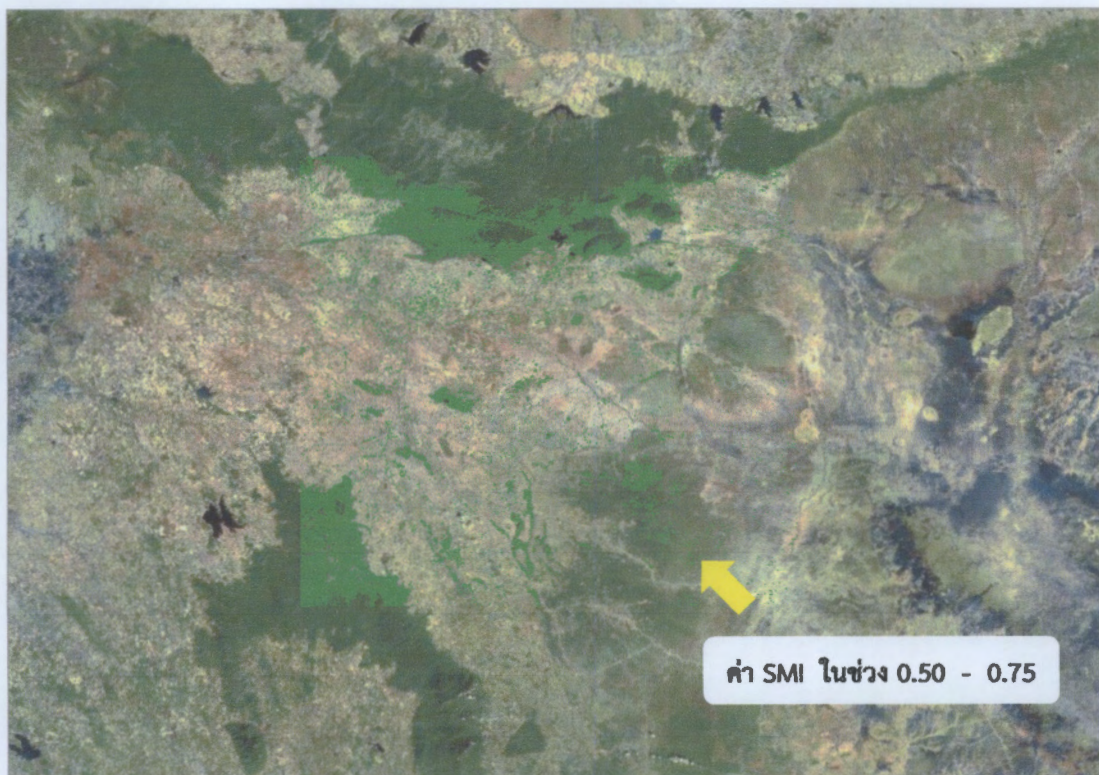
ตำแหน่งที่มีค่า SMI อยู่ระหว่าง 0.75 - 1.00 หมายถึง ดินมีความชื้นมากที่สุด



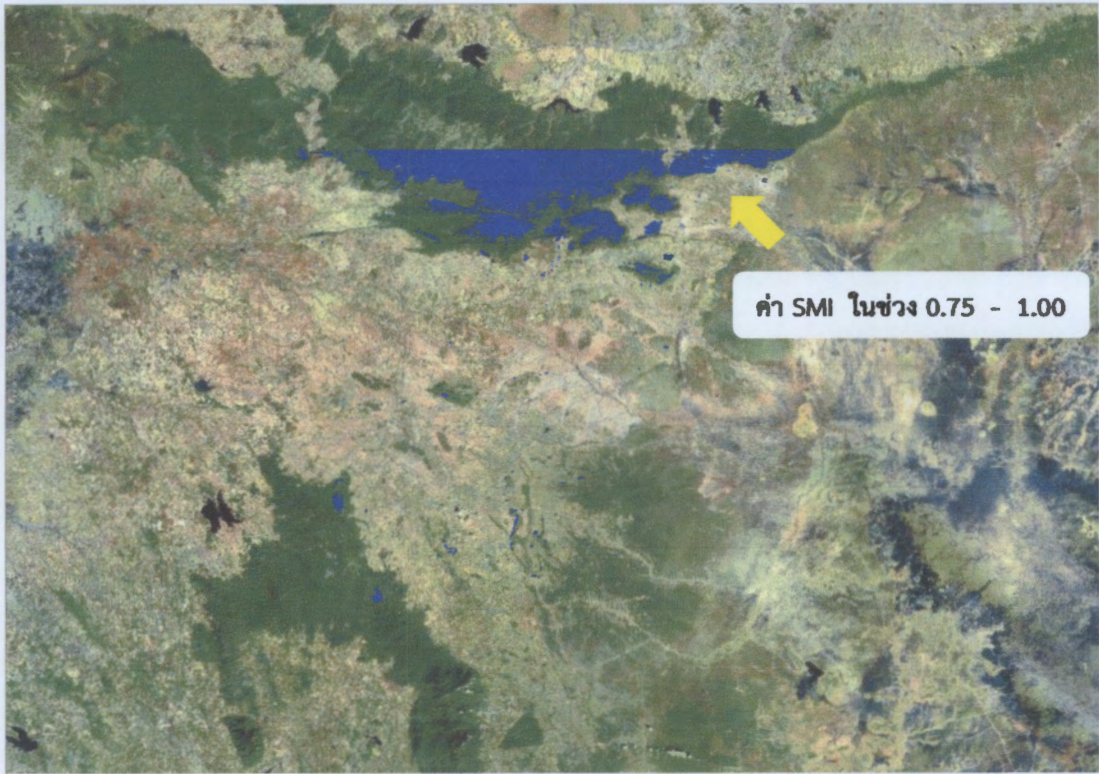
ภาพที่ 4.7 พื้นที่จังหวัดสระแก้วที่ดินมีความชื้นน้อยที่สุด



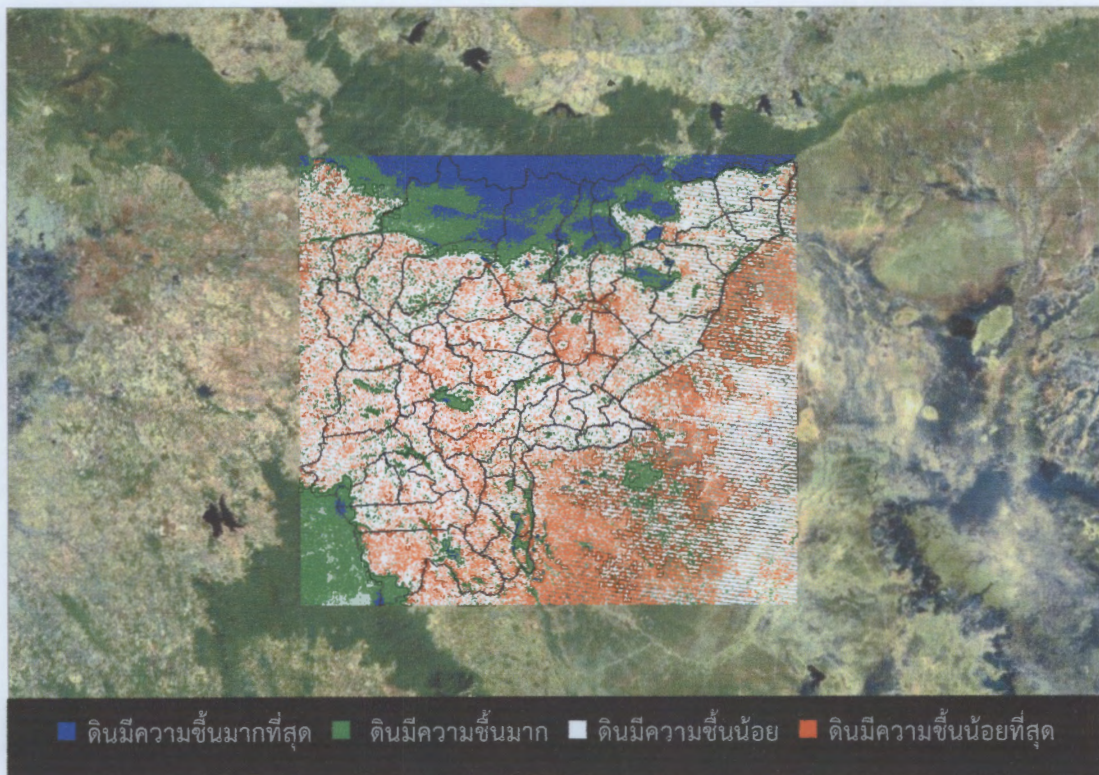
ภาพที่ 4.8 พื้นที่จังหวัดสระแก้วที่ดินมีความชื้นน้อย



ภาพที่ 4.9 พื้นที่จังหวัดสระแก้วที่ดินมีความชื้นมาก



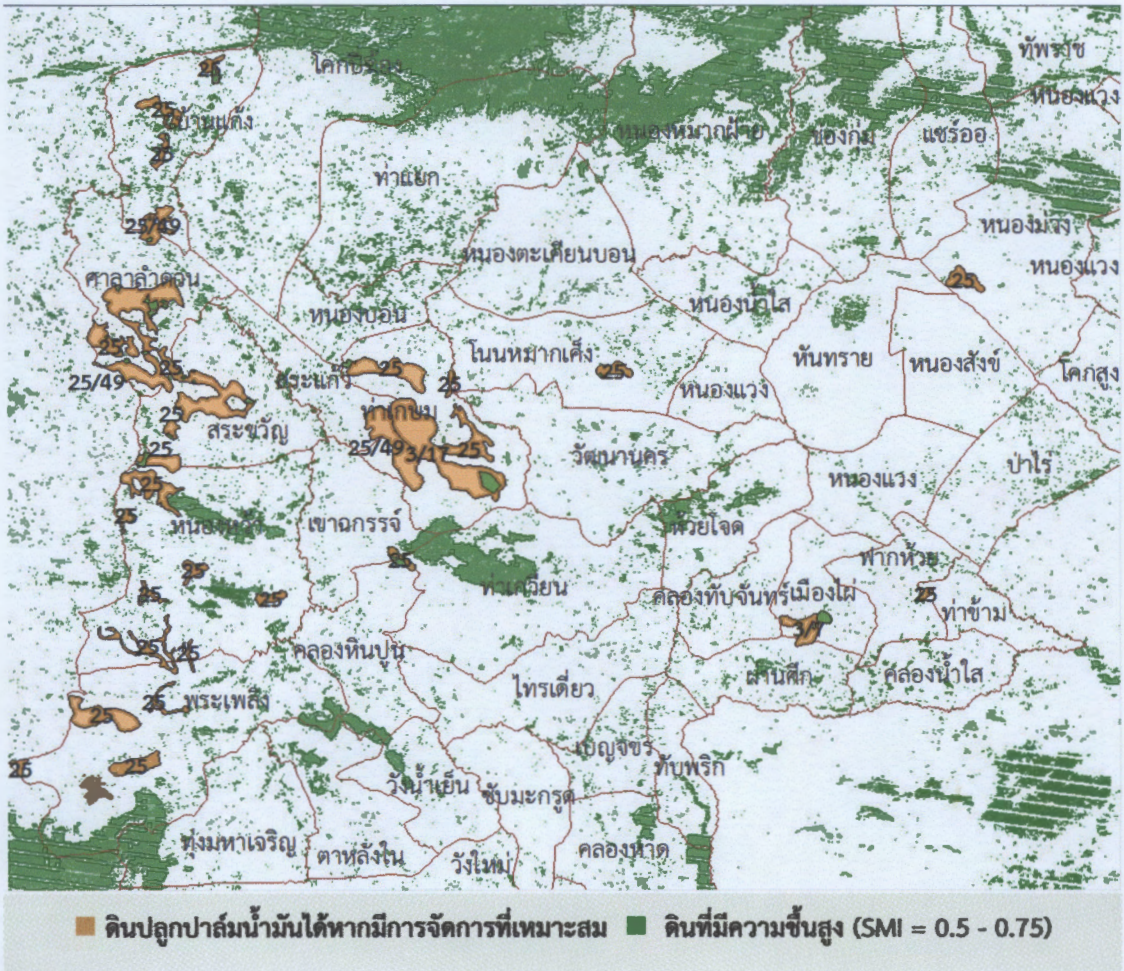
ภาพที่ 4.10 พื้นที่จังหวัดสระแก้วที่ดินมีความชื้นมากที่สุด



ภาพที่ 4.11 แผนที่แสดงระดับความชื้นของดินในจังหวัดสระแก้ว



เมื่อนำภาพการกระจายตัวของดินที่มีดัชนีความชื้น (SMI) อยู่ในช่วง 0.5 - 0.75 หรือพื้นที่ซึ่งมีความชื้นมากมาซ้อนทับลงบนภาพที่ 4.12 ได้ผลดังนี้

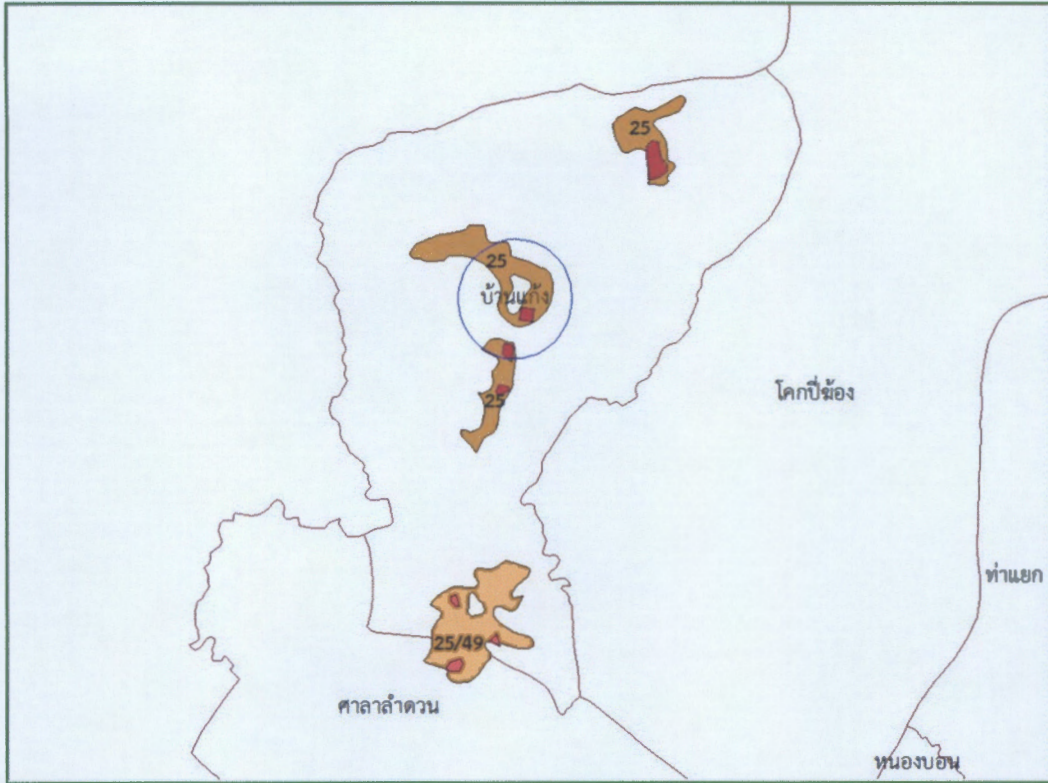


ภาพที่ 4.13 แผนที่ซ้อนทับข้อมูลชุดดินที่เหมาะสมต่อการปลุกป่าลมน้ำมันเมื่อมีการจัดการอย่างเหมาะสม (กรมพัฒนาที่ดิน, 2548) กับข้อมูลพื้นดินที่มีความชื้นสูง (SMI = 0.5 - 0.75)

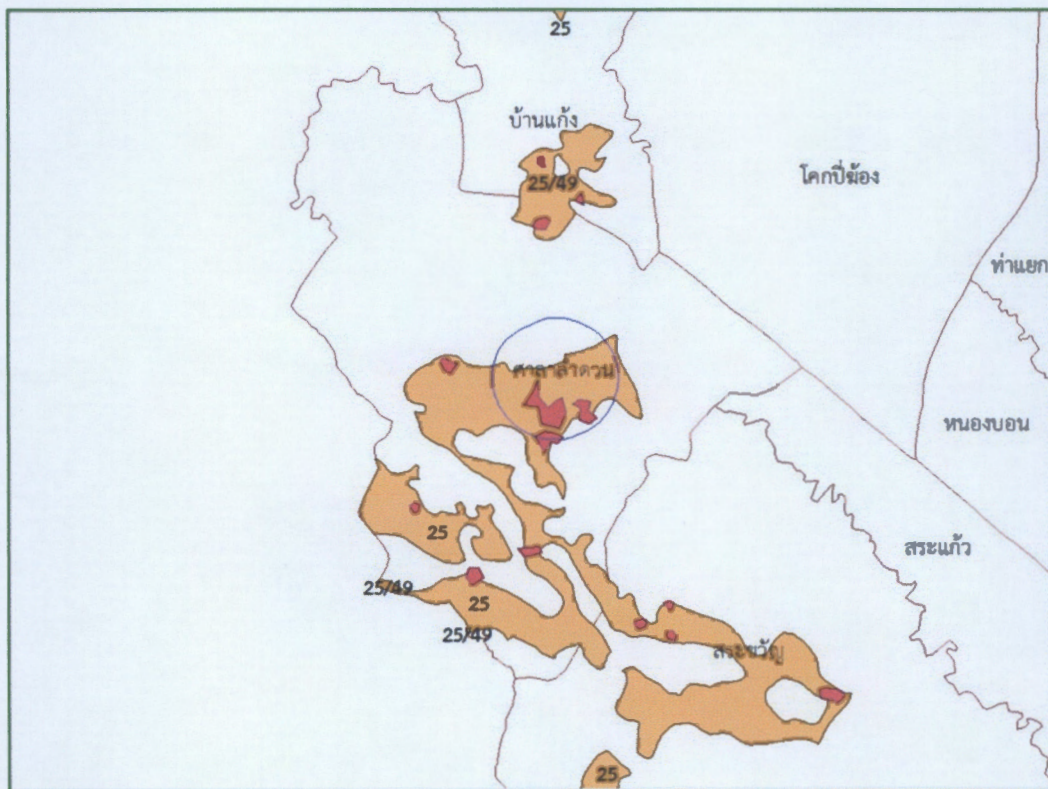
ภาพ 4.13 ที่ได้นี้ จะใช้เป็นภาพประเมินความเหมาะสมในการปลุกป่าลมน้ำมัน ภายใต้เกณฑ์ ต่อไปนี้

- พื้นที่ ■ หมายถึง พื้นที่ซึ่งไม่เหมาะต่อการปลุกป่าลมน้ำมัน
- พื้นที่ ■ หมายถึง พื้นที่ซึ่งเหมาะต่อการปลุกป่าลมน้ำมันเมื่อมีการจัดการที่เหมาะสม
- พื้นที่ ■ คือ พื้นที่ซึ่งการซ้อนทับระหว่างพื้นที่ ■ และ ■ หมายถึง พื้นที่เหมาะต่อการปลุกป่าลมน้ำมัน

### จังหวัดสระแก้วจะมีพื้นที่เหมาะสมต่อการปลูกปาล์มน้ำมัน ดังนี้



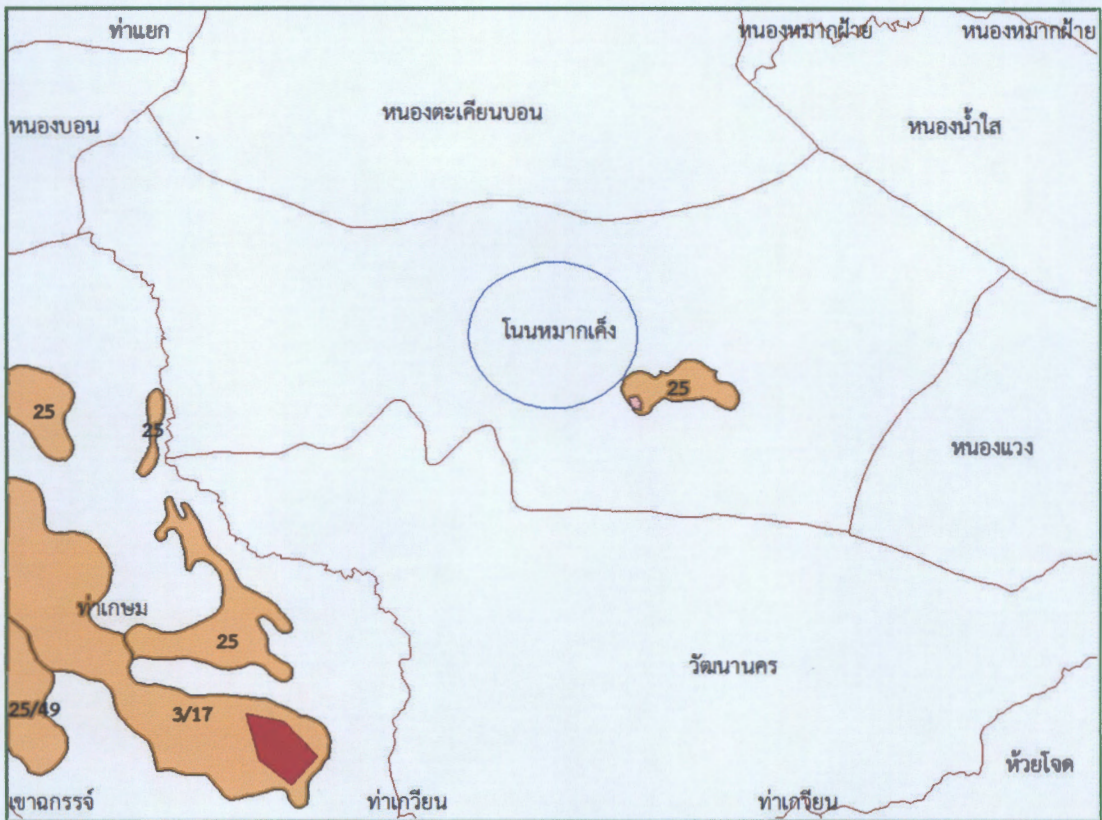
ภาพที่ 4.14 พื้นที่เหมาะสมในการปลูกปาล์มน้ำมันของตำบลบ้านแก่ง อำเภอเมืองสระแก้ว



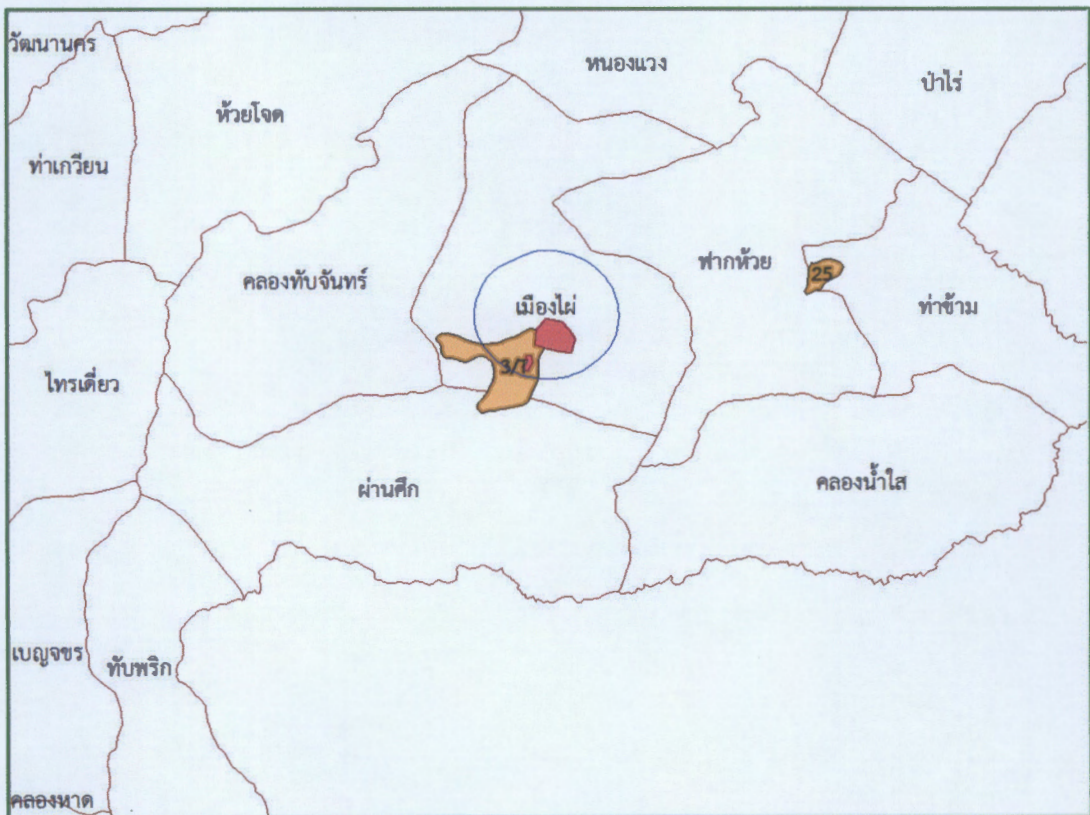
ภาพที่ 4.15 พื้นที่เหมาะสมในการปลูกปาล์มน้ำมันของตำบลศาลาลำดวน อำเภอเมืองสระแก้ว







ภาพที่ 4.20 พื้นที่เหมาะสมในการปลูกปาล์มน้ำมันของตำบลโนนหมากเค็ง อำเภอวัฒนานคร



ภาพที่ 4.21 พื้นที่เหมาะสมในการปลูกปาล์มน้ำมันของตำบลเมืองไผ่ อำเภอรัฐประเศ

จากภาพ 4.14 - 4.21 ดังแสดงข้างต้น สามารถระบุได้ว่าแหล่งปลูกปาล์มน้ำมันที่เหมาะสมของจังหวัดสระแก้ว ได้แก่ พื้นที่ของอำเภอเมือง ซึ่งประกอบด้วยตำบลท่าเกษม 952 ไร่ ตำบลบ้านแก้ง 652 ไร่ ตำบลศาลาลำดวน 896 ไร่ และตำบลสระขวัญ 222 ไร่ รวมพื้นที่ของอำเภอเมืองสระแก้วที่เหมาะสมต่อการปลูกปาล์มน้ำมันเท่ากับ 2,722 ไร่ นับเป็นอำเภอที่เหมาะสมที่สุดในการปลูกปาล์มน้ำมันในจังหวัดสระแก้ว ทั้งนี้พิจารณาและวิเคราะห์เฉพาะข้อมูลชุดดินและความชื้นของดิน

อำเภออรัญประเทศ มี 1 ตำบล ที่มีความเหมาะสมต่อการปลูกปาล์มน้ำมัน ได้แก่ ตำบลเมืองใหม่ มีพื้นที่เหมาะสมเท่ากับ 578 ไร่ พื้นที่ใกล้เคียงกัน คือ อำเภอวัฒนานคร เมื่อจัดระดับความเหมาะสมแล้วพบว่าพื้นที่ตำบลโนนหมากเค็ง ขนาดพื้นที่ 83 ไร่ เหมาะสมต่อการปลูกปาล์มน้ำมัน นอกจากนี้ยังพบว่าพื้นที่ตำบลเขาฉกรรจ์ และหนองหว้า ในเขตอำเภอเขาฉกรรจ์ก็เป็นพื้นที่เหมาะสมต่อการปลูกปาล์มน้ำมัน กล่าวคือมีพื้นที่เหมาะสมเท่ากับ 253 ไร่ และ 463 ไร่ ตามลำดับ รวมจำนวนพื้นที่ทั้งหมดของจังหวัดสระแก้วที่เหมาะสมต่อการปลูกปาล์มน้ำมัน เท่ากับ 4,094 ไร่ ทั้งนี้พื้นที่ดังกล่าวอยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 3, และ 25 อย่างไรก็ตามบางพื้นที่คุณลักษณะของดินจะผสมระหว่างกลุ่มชุดดินได้ เช่น พื้นที่ซึ่งมีสีชมพู ระบุเลข 25/49 จะหมายถึง พื้นที่เหมาะสมในการปลูกปาล์มน้ำมันที่ประกอบด้วยกลุ่มชุดดินที่ 25 และ 49 ดังนั้นเพื่อให้การปลูกปาล์มน้ำมันได้ผลผลิตที่ดีจึงควรจัดการดิน น้ำ และปัจจัยอื่นให้เหมาะสมกับพื้นที่ดังกล่าวด้วย

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

เนื่องจากปัจจัยที่มีอิทธิพลในการจำกัดผลผลิตของปาล์มน้ำมันมากที่สุด คือ ข้อจำกัดเกี่ยวกับความชื้น (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2549) งานวิจัยนี้จึงได้วิเคราะห์หาข้อมูลความชื้นของดิน (Soil Moisture Index, SMI) ทั้งนี้เริ่มจากการวิเคราะห์หาค่าอุณหภูมิพื้นผิว ( $T_s$ ) และค่าดัชนีพืชพรรณ (NDVI) เพื่อสร้างแผนภาพเชิงระนาบระหว่างค่า  $T_s$  - NDVI งานวิจัยนี้ให้ผลการกระจายของพิกัด  $T_s$ , NDVI สอดคล้องกับ Zeng และคณะ แสดงว่าข้อมูลมีความถูกต้องเชื่อถือได้ และเมื่อวิเคราะห์หาค่าคงที่เฉพาะของพื้นที่ พบว่าจังหวัดสระแก้วมีค่าคงที่จากสมการ  $T_{max}$  และ  $T_{min}$  เท่ากับ  $-14.58$  และ  $1.04$  ตามลำดับ เมื่อใช้ค่าคงที่ทั้งสองมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าดัชนีความชื้นของดินในพื้นที่จังหวัดสระแก้ว โดยใช้ข้อมูลจากภาพถ่ายดาวเทียม Landsat EMT<sup>+</sup> แบ่งระดับความชื้นของดิน เป็น 4 ระดับ ได้แก่ พื้นที่ที่มีความชื้นน้อยที่สุด ความชื้นน้อย ความชื้นมาก และความชื้นมากที่สุด ในการนี้ได้ตั้งสมมติฐานและพิสูจน์แล้วว่าพื้นที่อุทยานแห่งชาติเป็นพื้นที่ความชื้นมากที่สุด ดังนั้นจึงไม่ได้กันขอบเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติออก แม้ว่าจะเป็นพื้นที่ไม่สามารถปลูกปาล์มน้ำมันได้ แต่ผลของค่า SMI จากพื้นที่อุทยานแห่งชาติจะถูกใช้เป็นค่าเทียบในการปรับสเกลความชื้น (Calibration)

การซ้อนทับ (Overlay) ข้อมูล SMI ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้างต้นกับชั้นข้อมูลชุดดินจากฐานข้อมูล SoilView ของกรมพัฒนาที่ดิน ซึ่งฐานข้อมูลดังกล่าว ระบุว่าจังหวัดสระแก้วมีพื้นที่ชุดดินที่เหมาะสมต่อการปลูกปาล์มน้ำมัน 2 ชุดดิน คือ ชุดดินที่ 3 และ 25 ทั้งนี้ต้องได้รับการจัดการสวนปาล์มน้ำมันที่เหมาะสมด้วย รายละเอียดดังเอกสารในภาคผนวก ผลการวิเคราะห์ให้ผลว่าจังหวัดสระแก้วมีพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการปลูกปาล์มน้ำมัน เท่ากับ 4,094 ไร่ ประกอบด้วย พื้นที่ของอำเภอเมือง อำเภอเขาฉกรรจ์ อำเภอวัฒนานคร ตำบลเขาฉกรรจ์ และหนองหว้า รายละเอียดของพื้นที่ด้านการดำน้ำที่ตั้ง และจำนวนไร่ของพื้นที่ แสดงได้ภาพที่ 4.12 และ ภาพที่ 4.14 ถึง 4.21 ในบทที่ 3

งานวิจัยนี้ได้สอบถามและสัมภาษณ์ผู้เกี่ยวข้องกับการปลูกปาล์มน้ำมันทั้งบุคลากรในภาครัฐ เกษตรกร และภาคเอกชนที่เกี่ยวข้องพบว่าปัจจุบันนี้มีพื้นที่ปลูกพืชพลังงานหลายอย่าง ได้แก่ อ้อย มันสำปะหลัง และปาล์มน้ำมัน ในส่วนของปาล์มน้ำมันนี้มีการปลูกแล้ว 30,000 ไร่ โดยประมาณ ขณะนี้ปาล์มน้ำมันหลายพื้นที่มีการเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้ว รอบการเก็บเกี่ยวเท่ากับ 15 วัน ซึ่งแตกต่างจากพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันทางภาคใต้ที่มีรอบการเก็บเกี่ยวตั้งแต่ 10 วันได้เมื่ออยู่ในช่วงฤดูฝน และประมาณ 15 วันเมื่ออยู่ในช่วงฤดูแล้ง นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักต่อ

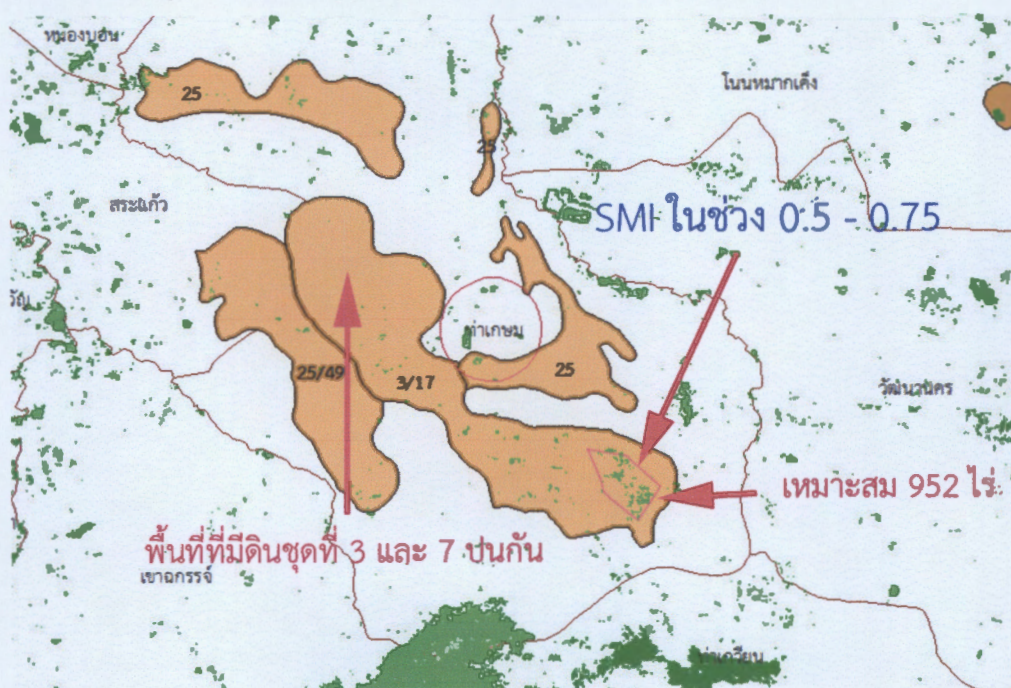
ทะลายปาล์มสดกับภาคใต้ พบว่าปาล์มน้ำมันในจังหวัดสระแก้วให้ผลผลิตที่ต่ำกว่า ทั้งนี้เนื่องจากปัจจัยจำกัดเรื่องความชื้น กล่าวคือ ในฤดูแล้งที่ระยะแล้งยาวนาน ส่งผลให้ช่อดอกและทะลายปาล์ม น้ำมัน ทำให้ผลผลิตลดลง คือ ได้ผลผลิตเฉลี่ย 2 ตันต่อไร่ และตัดทะลายปาล์มน้ำมันส่งขายได้ทุก 15 วัน ไม่มีปัญหาเรื่องของคุณภาพปาล์มน้ำมัน แต่จำเป็นต้องมีการจัดการสวนปาล์มที่ดี โดยเฉพาะเรื่องของการเลือกพื้นที่ ให้ทดสอบโดยการขุดดินลงไปในแนวตั้ง ถ้าพบแหล่งน้ำใต้ดิน ภายใน 1 เมตร แสดงว่าพื้นที่นั้นมีความชื้นตามธรรมชาติเพียงพอ อาจไม่ต้องให้น้ำเพิ่ม แต่ถ้าไม่พบ ควรเป็นพื้นที่ใกล้แหล่งน้ำธรรมชาติ หรือแหล่งน้ำในระบบชลประทาน สามารถนำมาใช้ได้ตลอดทั้งปี และแม้ว่าผลผลิตที่เกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมันในสระแก้วได้รับจะต่ำกว่าทางภาคใต้ แต่เนื่องจาก ราคาปาล์มน้ำมันอยู่ในเกณฑ์ที่ยังมีแนวโน้มความต้องการเพิ่มขึ้น ราคาสูงกว่าพืชพลังงานชนิดอื่น เกือบเกี่ยวได้ตลอดทั้งปี และเมื่อเกี่ยวเกี่ยวแล้วมีตลาดหรือลานรับซื้อจากภาคเอกชนในจังหวัดสระแก้ว เพื่อส่งไปยังโรงงานแปรรูปปาล์มน้ำมันในจังหวัดใกล้เคียง ต้นทุนการขนส่งของเกษตรกรจึงต่ำลง ลานรับซื้อที่ตั้งอยู่ในจังหวัดนี้ทำให้เกษตรกรสามารถส่งปาล์มน้ำมันไปแปรรูปได้ภายใน 24 ชั่วโมง เป็นผลดีต่อเรื่องของคุณภาพน้ำมันปาล์มที่ได้อีกด้วย

อย่างไรก็ตามแนวโน้มการขยายพื้นที่การปลูกปาล์มน้ำมันของเกษตรกรที่สูงขึ้นนั้น แปรผกผันกับพื้นที่ปลูกซึ่งเป็นทรัพยากรจำกัด พื้นที่เหมาะสมลดจำนวนลง ความเสี่ยงต่อการปลูก ในพื้นที่ไม่เหมาะสมจะเพิ่มขึ้น เกษตรกรอาจประสบปัญหาเรื่องการเพาะปลูกนอกพื้นที่ชลประทาน และห่างไกลแหล่งน้ำธรรมชาติ สภาพดินอาจไม่เหมาะสม และห่างไกลจากลานรับซื้อมาก ภาครัฐ ตลอดจนภาคส่วนที่เกี่ยวข้องจึงควรให้ความรู้เกี่ยวกับการจัดการสวนปาล์มให้กับผู้สนใจปลูกปาล์ม น้ำมันทั้งทางตรงหรือผ่านกลุ่มวิสาหกิจผู้ปลูกปาล์มน้ำมัน จังหวัดสระแก้ว พัฒนาแหล่งน้ำให้เพียงพอ และเพิ่มลานรับซื้อให้มากขึ้นเพื่อสร้างกลไกราคา และลดต้นทุนการขนส่งของเกษตรกร ตลอดจนพัฒนาโรงสกัดปาล์มน้ำมันระดับชุมชน ทั้งนี้เพื่อเข้าสู่ระบบจัดการปลูกปาล์มน้ำมันที่เหมาะสมและยั่งยืน เกิดประโยชน์ต่อจังหวัดสระแก้วและประเทศชาติต่อไป

สำหรับแนวทางหรือวิธีการวิเคราะห์ความเหมาะสมของการปลูกปาล์มน้ำมันในจังหวัด สระแก้วในงานวิจัยนี้ การนำไปใช้ประโยชน์ต้องตระหนักถึงความคลาดเคลื่อน ดังต่อไปนี้

ความคลาดเคลื่อนของจำนวน และการกระจายตัวของพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการปลูกปาล์ม น้ำมัน ขึ้นอยู่กับปัจจัย 2 ประการ คือ ความคลาดเคลื่อนของข้อมูลจากแหล่งข้อมูลตั้งต้น และความคลาดเคลื่อนของวิธีการวิเคราะห์ความชื้นของผิวดิน ข้อมูลตั้งต้นของการวิเคราะห์ ประกอบด้วยข้อมูล 2 ประเภท คือ ข้อมูลเชิงบรรยาย และ ข้อมูลเชิงปริมาณ ซึ่งมาจากแหล่งข้อมูล 3 แหล่ง ได้แก่ บุคลากรที่เกี่ยวข้องของในพื้นที่จังหวัดสระแก้ว กรมพัฒนาที่ดิน และดาวเทียม Landsat 7

ข้อมูลเชิงบรรยายที่ได้จากบุคลากรที่เกี่ยวข้องในจังหวัดสระแก้วมีความคลาดเคลื่อนน้อยแต่ไม่ครอบคลุมมากพอที่จะใช้วิเคราะห์ความเหมาะสมของการปลูกปาล์มทั่วพื้นที่ทั้งจังหวัดได้ ข้อมูลเชิงบรรยายจากฐานข้อมูล SoilView ของกรมที่พัฒนาที่ดิน ครอบคลุมทั่วทั้งจังหวัดแต่ยังขาดความละเอียดในการจำแนกชุดดินในบางพื้นที่ เช่น บางพื้นที่ในตำบลท่าเกษม ประกอบด้วยชุดดินที่ 3 ปนอยู่กับชุดดินที่ 17 (3/17) ดังพื้นที่สีน้ำตาลในภาพ 5.1 ซึ่งไม่สามารถแยกได้ว่าส่วนใดของพื้นที่เป็นดินชุดใด นำไปสู่ความคลาดเคลื่อนของผลการวิเคราะห์ที่ระบุว่าพื้นที่เหมาะกับการปลูกปาล์มน้ำมัน เพราะไม่สามารถแน่ใจได้ว่าบริเวณดังกล่าวเป็นดินชุดที่ 3 ที่มีความชื้นสูง (ค่า SMI สูง) เหมาะต่อการปลูก หรือ เป็นดินชุดที่ 17 ที่มีความชื้นสูง ไม่เหมาะต่อการปลูก อย่างไรก็ตามผลการวิเคราะห์ที่มีความคลาดเคลื่อนในลักษณะนี้ยังมีประโยชน์ในการกำหนดแนวทางการจัดการ เช่น สามารถใช้เป็นข้อมูลส่วนหนึ่งที่สามารถกำหนดขอบเขตการศึกษาให้แคบลง



ภาพที่ 5.1 ภาพของพื้นที่บริเวณที่ค่า SMI ในช่วง 0.5 – 0.75 ซ้อนกับพื้นที่ที่มีชุดดิน 3/7

#### งานวิจัยที่ควรศึกษาต่อ

- พัฒนารูปแบบหรือกระบวนการจัดการสิ่งแวดล้อมของอุตสาหกรรมของจังหวัดสระแก้วให้ครบวงจร อาทิ การประเมิน LCA ของการปลูกปาล์มน้ำมัน การแปรรูปของเหลือใช้หรือวัสดุพลอยได้จากการปลูกและแปรรูปปาล์มน้ำมัน การศึกษาความเป็นไปได้ในการสร้างโรงสกัดปาล์มน้ำมันระดับชุมชน
- ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่า SMI ที่คำนวณจากภาพถ่ายดาวเทียม Landsat กับค่าความชื้นที่วัดแบบ *in situ*

## บรรณานุกรม

### ภาษาไทย

- กรกัญญา อักษรเนียม และววรรณภา เสนาดี. 2551. ปาล์มน้ำมัน..พืชพลังงานทองของไทย. *เคหการเกษตร* 32 (ก.พ.51): 75 - 102.
- กองทุนสนับสนุนการวิจัย, สำนักงาน. ฝ่ายเกษตร 2551. ปัจจัยสู่ความสำเร็จของปาล์มน้ำมันไทย. *ประชาคมวิจัย* 14 (พ.ย.-ธ.ค.51): 31 - 38.
- เกษตรและสหกรณ์, กระทรวง. กรมพัฒนาที่ดิน. สำนักพัฒนาเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่. ม.ป.ป. *ความรู้เบื้องต้นของระบบภูมิสารสนเทศ* [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: [http://osm.ddd.go.th/pdf\\_file/report\\_gis.pdf](http://osm.ddd.go.th/pdf_file/report_gis.pdf) [5 กันยายน 2554]
- เกษตรและสหกรณ์, กระทรวง. กรมส่งเสริมการเกษตร. 2549. *เอกสารวิชาการเรื่อง ปาล์มน้ำมัน. พิมพ์ครั้งที่ 4.* กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- เกษตรและสหกรณ์, กระทรวง. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2551. *เนื้อที่ให้ผล ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ของประเทศไทยผู้ผลิตปาล์มน้ำมันที่สำคัญ ปี พ.ศ. 2548 - 2550* [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: [http://www.oae.go.th/oae\\_report/stat\\_agri/report\\_result\\_content.php](http://www.oae.go.th/oae_report/stat_agri/report_result_content.php) [8 ตุลาคม 2554]
- เกษตรและสหกรณ์, กระทรวง. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2552. *การใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรของประเทศไทยระดับประเทศ ภาค จังหวัด ปี 2552* [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: [http://www.oae.go.th/download/use\\_soilNew/article\\_soil2552.html](http://www.oae.go.th/download/use_soilNew/article_soil2552.html) [8 ตุลาคม 2554]
- เกษตรและสหกรณ์, กระทรวง. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2553. *สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้มปี 2554.* กรุงเทพมหานคร: อักษรสยามการพิมพ์.
- เกษตรและสหกรณ์, กระทรวง. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. ศูนย์สารสนเทศการเกษตร. 2553. *ตัวชี้วัดเศรษฐกิจการเกษตรของประเทศไทย ปี 2553.* กรุงเทพมหานคร: อรุณการพิมพ์.
- คณะกรรมการกำกับและส่งเสริมการประกอบธุรกิจประกันภัย, สำนักงาน. ม.ป.ป. *แผนที่จังหวัดสระแก้ว* [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: [http://www.oic.or.th/th/oicsub/webprov/sakaeo/prov\\_map.php](http://www.oic.or.th/th/oicsub/webprov/sakaeo/prov_map.php) [1 กันยายน 2554]
- คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, สำนักงาน. 2552. *ภาพแผนที่ฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศ* [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://sustain-production.com/GeoMaps.aspx> [2 กันยายน 2554]
- คณะกรรมการธิการพลังงาน. สภาผู้แทนราษฎร. 2551. *พลังงานทดแทน เอทานอล และไบโอดีเซล.* กรุงเทพมหานคร: แปลนพรินทร์ตั้ง.
- โครงการชลประทานสระแก้ว. ม.ป.ป. *จังหวัดสระแก้ว* [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://www.sakaeo.go.th/chapter2/data19.htm> [15 ตุลาคม 2554]
- โครงการชลประทานสระแก้ว. ม.ป.ป. *ข้อมูลแหล่งน้ำในจังหวัดสระแก้ว* [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://ridceo.rid.go.th/sakaeo/reservoir.htm> [3 กันยายน 2554]
- โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี, สำนักงาน. 2539. *บัญชีรายชื่อพืชเพื่อการเพาะปลูกภายใต้ระบบพหุภาคีพืชเพื่อการเพาะปลูกที่ใช้เป็นอาหาร* [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://www.rspg.org/itpgr-10.htm>
- จังหวัดสระแก้ว, สำนักงาน. กลุ่มงานยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัด. 2551. *แนวนโยบายและหลักปฏิบัติราชการ นายศานิตย์ นาคสุขศรี ผู้ว่าราชการจังหวัดสระแก้ว* [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: [http://www.sakaeo.go.th/websakaeo/news/public\\_detail.php?nid=78](http://www.sakaeo.go.th/websakaeo/news/public_detail.php?nid=78) [1 กันยายน 2554]
- จังหวัดสระแก้ว, สำนักงาน. กลุ่มงานยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัด. 2553. *แผนพัฒนาจังหวัดสระแก้ว (พ.ศ.2553 - 2556)* [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: [http://www.sakaeo.go.th/websakaeo/nayoby\\_new.pdf](http://www.sakaeo.go.th/websakaeo/nayoby_new.pdf) [1 กันยายน 2554]

- จุฬาลงกรณ์, มหาวิทยาลัย. ศูนย์วิจัยภูมิสารสนเทศเพื่อประเทศไทย. 2554. ความหมายของคำว่าระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS) [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://www.gisthai.org/about-gis/gis.html> [13 ตุลาคม 2554]
- ชัยรัตน์ นิลนนท์ และคณะ. 2544. สารปะลาสม์น้ำมัน: ข้อมูลนำรู้ ปาล์มน้ำมัน. จดหมายข่าวปาล์มน้ำมัน 2 (2): 5 - 6.
- เขาวาน ینگเฉลิมชัย, ชาญชัย ธนาวุฒิ, สุรชาติ เพชรแก้ว, สุจรรยา (บุญวรรณโณ) พงศ์สุวรรณ และณัฏฐิกา โตจินดา. 2552. การประเมินความเหมาะสมของพื้นที่ต่อการปลูกปาล์มน้ำมันในอำเภออ่าวลึก จังหวัดกระบี่ โดยการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์. วารสารสมาคมสำรวจข้อมูลระยะไกลและสารสนเทศภูมิศาสตร์แห่งประเทศไทย 10 (2): 11 - 22.
- ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กระทรวง. กรมทรัพยากรน้ำ. 2548. แผนที่แสดงขอบเขตลุ่มน้ำสาขาในลุ่มน้ำปราจีนบุรี [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://www.haii.or.th/wiki/index.php...B8%A3%E0%B8%B5> [3 กันยายน 2554]
- ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กระทรวง. กรมทรัพยากรน้ำ. 2553. แผนที่แสดงพื้นที่แผนงาน/โครงการบูรณาการน้ำบาดาลร่วมกับน้ำพื้นผิวลุ่มน้ำโดนเลสาบ [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://conjgis.dgr.go.th/conjcenter/MIS/Content.aspx?id=429> [3 กันยายน 2554]
- ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กระทรวง. กรมทรัพยากรธรณี. 2554. การจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี จังหวัดสระแก้ว. กรุงเทพมหานคร: ออนป่า.
- ทักษิณปาล์ม. 2551. ปาล์มน้ำมัน [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://www.taksinpalm.com/manualpalm.html> [31 กันยายน 2554]
- เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, กระทรวง. กรมอุตุนิยมวิทยา. 2550. อุณหภูมิสูงสุดของประเทศไทยระหว่าง พ.ศ.2521 - 2550 [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://www.tmd.go.th/climate/images/map7.gif> [3 กันยายน 2554]
- เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, กระทรวง. กรมอุตุนิยมวิทยา. สำนักพัฒนาอุตุนิยมวิทยาศูนย์ภูมิอากาศ. 2554. ลักษณะอากาศรายจังหวัด [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: [http://climate.tmd.go.th/Page50000\\_Climate\\_Summary\\_Province.aspx](http://climate.tmd.go.th/Page50000_Climate_Summary_Province.aspx) [3 กันยายน 2554]
- ธีระ เอกสมทราเมษฐ์, ชัยรัตน์ นิลนนท์, ธีระพงศ์ จันทรมนิม, ประกิจ ทองคำ และวรรณมา เลี้ยววาริณ. 2546. คู่มือปาล์มน้ำมันและการจัดการสวน. สงขลา: ศูนย์วิจัยและพัฒนาการผลิตปาล์มน้ำมัน คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ธีระ เอกสมทราเมษฐ์, ชัยรัตน์ นิลนนท์, ธีระพงศ์ จันทรมนิม, ประกิจ ทองคำ และสมเกียรติ สีสนอง. 2548. เส้นทางสู่ความสำเร็จการผลิตปาล์มน้ำมัน. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- ธีระพงศ์ จันทรมนิม. 2551. กระบวนการไร่ของเสียในอุตสาหกรรมการสกัดน้ำมันปาล์ม. วารสารหาดใหญ่วิชาการ 6 (2): 159 - 164.
- ธีระพงศ์ จันทรมนิม. 2551. ชุดอบรมสำหรับวิทยาการปาล์มน้ำมัน. สถาบันวิจัยพืชกรรมปาล์มน้ำมัน คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://library.dip.go.th/multim6/ebook/1B%20กสอ18%20ป512.pdf> [14 ตุลาคม 2554].
- ผู้จัดการ 360° รายสัปดาห์. กระทรวงเกษตรฯ เดินหน้าตามแผนเร่งขยายพื้นที่ปลูกปาล์มผลิต “ไบโอดีเซล” ปีละ 6 แสนไร่ [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://www.kasetcity.com/Agtoday/Agtodaylist.asp?GID=2106> [30 พฤศจิกายน 2552]
- พลังงาน, กระทรวง. กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. ม.ป.ป. เอกสารประกอบการอบรมไบโอดีเซล : โครงการพึ่งพาตนเองด้านพลังงานด้วยไบโอดีเซลชุมชน (โครงการให้ความรู้การผลิตการใช้ไบโอดีเซล กลุ่มที่ 1). นนทบุรี: คาร์เทลเทคโนโลยี.
- พลังงาน, กระทรวง. กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. 2553. รายงานประจำปี 2553 กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. ม.ป.ท.
- พลังงาน, กระทรวง. กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. 2550. แผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี : พ.ศ.2551 - 2565 [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: [http://www.dede.go.th/dede/images/stories/y51\\_y65.pdf](http://www.dede.go.th/dede/images/stories/y51_y65.pdf) [1 กันยายน 2554]

- พลังงาน, กระทรวง. กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. 2552. ยุทธศาสตร์การพัฒนาพลังงานทดแทน พ.ศ. 2551 - 2565 [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: [http://www.dede.go.th/dede/fileadmin/upload/nov50/mar52/REDP\\_present.pdf](http://www.dede.go.th/dede/fileadmin/upload/nov50/mar52/REDP_present.pdf) [1 กันยายน 2554]
- พลังงาน, กระทรวง. สำนักนโยบายและแผนพลังงาน. 2552. ยุทธศาสตร์พลังงาน [ออนไลน์]. แหล่งที่มา [http://www.tiche.org/forum/uploads/Guest/C6E\\_Energy\\_new\\_policy.pdf](http://www.tiche.org/forum/uploads/Guest/C6E_Energy_new_policy.pdf). [1 กันยายน 2554]
- พูนสุข ประเสริฐสรณ์, เสาวลักษณ์ จิตรบรรเจิดกุล และอริญ หันพงศ์กิตติกุล. 2533. กระบวนการผลิต การใช้ประโยชน์วัสดุเหลือทิ้ง และคุณลักษณะน้ำทิ้งจากโรงงานน้ำมันปาล์ม. ว.สงขลานครินทร์ วทท. 12 (1): 169 - 176.
- เพียวไบโอดีเซล. ม.ป.ป. กระบวนการผลิตไบโอดีเซล [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://www.purebiodiesel.co.th/html-th/product/product5.php> [20 ตุลาคม 2554]
- พัฒนาการถ่ายทอดเทคโนโลยี, สำนัก. ส่วนพัฒนาเทคโนโลยีการเผยแพร่และการฝึกอบรม. 2549. ปาล์มน้ำมัน : พืชทางออกของภาคตะวันออก [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://agritech.doae.go.th/actech> [2 กันยายน 2554]
- พัฒนาที่ดิน ภาคตะวันออก เขต 2, กรม. 2548. ระบบฐานข้อมูลกลุ่มชุดดิน Soilview 2.0 [CD-ROM].
- พัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน), สำนักงาน. 2552. ตำราเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศศาสตร์. กรุงเทพมหานคร. อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.
- ฟอร์เรสต์ เวิลด์ กรุ๊ป. ม.ป.ป. ประวัติและการปลูกปาล์มน้ำมัน [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://palmtrend.com/index.php/th/2009-09-14-13-29-17> [3 กันยายน 2554]
- มหาดไทย, กระทรวง. กรมการปกครอง. 2554. จำนวนราษฎรทั่วราชอาณาจักร แยกเป็นกรุงเทพมหานครและจังหวัดต่าง ๆ ตามหลักฐานการทะเบียนราษฎร ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2553 [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: [http://stat.dopa.go.th/stat/pk/pk53/pk\\_53.pdf](http://stat.dopa.go.th/stat/pk/pk53/pk_53.pdf) [10 ตุลาคม 2554]
- มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, สถาบันวิจัยและพัฒนาพลังงาน. 2550. แผนที่จังหวัดสระแก้ว [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://www.thaienergydata.in.th/province/27/> [1 กันยายน 2554]
- เลขาธิการคณะรัฐมนตรี, สำนัก. กลุ่มงานราชกิจจานุเบกษา. 2552. ฐานข้อมูลราชกิจจานุเบกษาและการพัฒนากฎหมายอิเล็กทรอนิกส์ [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: [http://www.ratchakitcha.soc.go.th/RKJ/announce/search\\_result.jsp?SID=9D01BC...BC0348AC2](http://www.ratchakitcha.soc.go.th/RKJ/announce/search_result.jsp?SID=9D01BC...BC0348AC2) [1 กันยายน 2554]
- วิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 7, สำนัก. ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี. ม.ป.ป. วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมัน. สุราษฎร์ธานี. สิทธิประเสริฐพริ้นติ้ง.
- วิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 7, สำนัก. ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี. ม.ป.ป. เอกสารคำแนะนำ การจัดการสวนปาล์มน้ำมัน. ม.ป.ท. (อัครสำเนา).
- วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, กระทรวง. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.). 2552. รอบรู้...เรื่องราว ไบโอดีเซล. พิมพ์ครั้งที่ 2. สมุทรปราการ: พิมพ์นิจการพิมพ์.
- ศูนย์วิจัยกสิกร (8 ธันวาคม 2547). ปาล์มน้ำมัน : พืชเศรษฐกิจ...ที่น่าจับตามอง. ผู้จัดการออนไลน์ [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://www.manager.co.th/Business/ViewNews.aspx?NewsID=9470000093275> [26 สิงหาคม 2548]
- ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ. 2551. ระบบสกัดน้ำมันปาล์มแบบไม่ใช้ไอน้ำ [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: [http://www.mtec.or.th/index.php?option=com\\_content&task=view&id=750&Itemid=176](http://www.mtec.or.th/index.php?option=com_content&task=view&id=750&Itemid=176) [13 ตุลาคม 2554]
- สุคนธ์ เฉลิมพิพัฒน์. 2554. 6 เชียน SWOT วิฤตน้ำมันปาล์ม ต้องปฏิรูปทั้งระบบ. พืชพลังงาน 4/38/2554: 18 - 35.
- สุขสมบูรณ์ น้ำมันปาล์ม. ม.ป.ป. คำแนะนำการปลูกและใส่ปุ๋ยปาล์มน้ำมัน. ระเบียบ: ม.ป.ท. (อัครสำเนา).

- สุเทพ เหลี่ยมศิริเจริญ. 2554. 6 เซียน SWOT วิฤกตน้ำมันปาล์ม ต้องปฏิรูปทั้งระบบ. *พืชพลังงาน* 4/38/2554: 18 - 35.
- สถาบันทรัพยากรน้ำและการเกษตร. 2554. *ลุ่มน้ำหลักและการจัดการกลุ่มลุ่มน้ำ* [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://www.haii.or.th/wiki/index.php...%B8%A2> [2 กันยายน 2554]
- สถิติจังหวัดสระแก้ว, สำนักงาน. ม.ป.ป. *ข้อมูลทั่วไปของจังหวัดสระแก้ว* [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://sakaenso.go.th/sakaen/aboutpro.htm> [9 ตุลาคม 2554]
- วิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6, สำนักงาน. สถาบันวิจัยข้าว. 2552. *จังหวัดสระแก้ว* [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: [http://pcr.brrd.in.th/km/index.php?option=com\\_content&view=article&id=19#skw4.1](http://pcr.brrd.in.th/km/index.php?option=com_content&view=article&id=19#skw4.1) [2 กันยายน 2554]
- อทิพัฒน์ บุญเพิ่มราศรี และวรรณภา เสนาดี. 2552. ปาล์มน้ำมัน...ความเป็นไปได้ในเขตเหนือและอีสาน. *เคหการเกษตร* 33 (กันยายน 52): 75 - 108.
- อิบรอเฮม ยีดำ. ม.ป.ป. *ปาล์มน้ำมัน* [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://www.natres.psu.ac.th/Department/PlantScience/510-211/Lecturenote/document/oilpalm.pdf> [4 พฤศจิกายน 2552]

### ภาษาอังกฤษ

- Ahmad, A.L., Chan, C.Y., Abd Shukor, S.R., and Mashitah, M.D. 2008. Recovery of oil and carotenes from palm oil mill effluent (POME). *Chemical Engineering Journal* 141 (1-3): 383 - 386.
- Ahmad, A.L., Sumathi, S., and Hameed, B.H. 2005. Adsorption of residue oil from palm oil mill effluent using powder and flake chitosan : equilibrium and kinetic studies. *Water Res* 39 (12): 2483 - 2494.
- Ahamed, T.R.N., Rao, K.G. and Murthy, J.S.R. 2000. GIS - based fuzzy membership model for crop - land suitability analysis. *Agricultural Systems* 63 (2): 75 - 95.
- Areerat Katemanee. 2006. *Appropriate Technology Evaluation for Oil Palm By-product Utilization in Krabi Province*. Master' Thesis. Appropriate Technology for Resources and Environmental Development, Faculty of Graduate Studies, Mahidol University.
- Boons, F., and Mendoza, A. 2010. Constructing sustainable palm oil: how actors define sustainability. *Journal of Cleaner Production* 18 (16-17): 1686 - 1695.
- Biswajeet, P., and Saro, L. 2007. Utilization of Optical Remote Sensing Data and GIS Tools for Regional Landslide Hazard Analysis Using an Artificial Neural Network Model. *Earth Science Frontiers* 14 (6): 143 - 151.
- Buytaert, V., Muys, B., Devriendt, N., Pelkmans, L., Kretzschmar, J.G., and Samson, R. 2011. Towards integrated sustainability assessment for energetic use of biomass: A state of the art evaluation of assessment tools. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 15 (8): 3918 - 3933.
- Chai Jaturapitakkul, Kraiwood Kiattikomol, Weerachart Tangchirapat and Tirasit Saeting. 2007. Evaluation of the sulfate resistance of concrete containing palm oil fuel ash. *Construction and Building Materials* 21 (7): 1390 - 1405.
- Champagne, C., McNairn, H., and Berg, A.A. 2011. Monitoring agricultural soil moisture extremes in Canada using passive microwave remote sensing. *Remote Sensing of Environment* 115 (10): 2434 - 2444.

- Chen, H.s., LIU, G.s., YANG, Y.f., Ye, X.f. and SHI, Z. 2010. Comprehensive Evaluation of Tobacco Ecological Suitability of Henan Province Based on GIS. *Agricultural Science in China* 9 (4): 583 - 592.
- Chiew, Y.L., Iwata, T., and Shimada, S. 2011. System analysis for effective use of palm oil waste as energy resources. *Biomass and Bioenergy* 35 (7): 2925 - 2935.
- Christian, A.H. 2011. **Palm Olein and Palm Stearin Products** [Online]. Available from: <http://www.21food.com/products/rbd-palm-olien-34571.html> [2011 October, 13<sup>th</sup>]
- Clegg, A.J. 1973. Composition and related nutritional and organoleptic aspects of palm oil. *Journal of the American Oil Chemists' Society* 50 (8): 321 - 324.
- Crabbe, E., Nolasco-Hipolito, C., Kobayashi, G., Sonomoto, K., and Ishizaki, A. 2001. Biodiesel Production from Crude Palm Oil and Evaluation of Butanol Extraction and Fuel Properties. *Process Biochemistry* 37: (1) 65 - 71.
- Daniel, N.M., Donoghue, P.J., Watt, N.J., and Cox, J.W. 2007. Remote sensing of species mixtures in conifer plantations using LiDAR height and intensity data. *Remote Sensing of Environment* 110 (4): 509 - 522.
- ESRI. n.d. **What is GIS?** [Online]. Available from: <http://www.gis.com/content/what-gis> [2011 October, 13<sup>th</sup>]
- FAO Commodities and Trade Division, Thoenes, P. 2006. **Biofuels and commodity markets - Palm oil focus** [Online]. Available from: [http://www.fao.org/es/ESC/common/ecg/122/en/full\\_paper\\_English.pdf](http://www.fao.org/es/ESC/common/ecg/122/en/full_paper_English.pdf) [2011 October, 14<sup>th</sup>]
- Fedepalma. N.d. **Palm oil - A gift from the tropics to the world** [Online]. Available from: <http://www.fedepalma.org/worl.htm> [2011 October, 12<sup>th</sup>]
- Fiorese, G. and Guariso, G. 2010. A GIS - based approach to evaluate biomass potential from energy crops at regional scale. *Environmental Modelling & Software* 25 (6) 702 - 711.
- Foo, K.Y., and Hameed, B.H. 2010. Insight into the applications of palm oil mill effluent : A renewable utilization of the industrial agricultural waste. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 14 (5): 1445 - 1452.
- Gasol, C.M., Gabarrell, X., Rigola, M., González-García, S., and Rieradevall, J. 2011. Environmental assessment: (LCA) and spatial modelling (GIS) of energy crop implementation on local scale. *Biomass and Bioenergy* 35 (7): 2975 - 2985.
- Gobin, A., Campling, P., and Feyen, J. 2001. Logistic modelling to identify and monitor local land management systems. *Agricultural Systems* 67 (1): 1 - 20.
- Gray, B.S. 1969. **A Study of the Influence of Genetic, Agronomic, and Environmental Factors on the Growth, Flowering and Bunch Production of the Oil Palm on the West Coast of Malaysia.** PhD thesis, University of Aberdeen.
- Guha, M.M. 1986. **Agro-Climatic and Soil factors in Land Use Planning for Oil Palm Development in Thailand.** Bangkok: Horticulture Research Institute. Dept. of Agriculture.
- Gutiérrez, L.F., Sánchez, Ó.J., and Cardona, C.A. 2009. Process integration possibilities for biodiesel production from palm oil using ethanol obtained from lignocellulosic residues of oil palm industry. *Bioresource Technology* 100 (3): 1227 - 1237.

- Hansen, S. 2007. Feasibility study of Performing a life cycle assessment on crude palm oil production in Malaysia. **The International Journal of Life Cycle Assessment** 12 (1): 12 - 50.
- Hartley, C.W.S. 1977. **The Oil Palm**. New York. Longman.
- Kelly-Yong, T.L., Lee, K.T., Mohamed, A.R., and Bhatia, S. 2007. Potential of hydrogen from oil palm biomass as a source of renewable energy worldwide. **Energy Policy** 35 (11): 5692 - 5701.
- Khalil, H.P.S.A., Siti, M.A., Ridzuan, R., Kamarudin, H., Khairul, A. 2008. Chemical composition, morphological characteristics, and cell wall structure of Malaysian oil palm fibers. **Polymer - Plastics Technology Engineering** 47 (3): 273 - 280.
- Kjärstad, J., and Johnsson, F. 2009. Resources and future supply of oil. **Energy Policy** 37 (2): 441 - 464.
- Lam, M.K., Tan, K.T., Lee, K.T., Mohamed, A.R. 2009. Malaysian palm oil : Surviving the food versus fuel dispute for a sustainable future. **Renewable and Sustainable Energy Reviews** 13 (6-7): 1456 - 1464.
- Lambin, E.F., and Ehrlich, D. 1996. The surface temperature-vegetation index space for land cover and land-cover change analysis. **International Journal of Remote Sensing** 17 (3): 463 - 487.
- Lorestani, A.A.Z. 2006. **Biological treatment of palm oil mill effluent (POME) using an up - flow anaerobic sludge fixed film (UASFF) bioreactor**. Ph.D. thesis School of Chemical Engineering, Universiti Sains, Malaysia.
- May, C.Y., Ngan, M.A., Yoo, C.K., Majid, R.A., Chung, A.Y.K., Nang, H.L.L., Foon, C.S., Liang, Y.C., Wei, P.C., Han, Ng.M., and Basiron, Y. 2005. **Palm diesel: green and renewable fuel from palm oil : Malaysian Palm oil board bulletin/information series** [Online]. Available from: <http://www.americanpalmoil.com/pdf/biodiesel/green%20and%20renewable%20fuel.pdf> [2011 October, 15<sup>th</sup>]
- Meher, L.C., Vidya, S.D., and Naik, S.N. 2006. Technical aspects of biodiesel production by transesterification - a review. **Renewable and Sustainable Energy Reviews** 10 (3): 248 - 268.
- Mekhilef, S., Siga, S., and Saidur, R. 2011. A review on plam oil biodiesel as a source of renewable fuel. **Renewable and Sustainable Energy Reviews** 15 (4): 1937 - 1949.
- Midilli, A.Ay.M., Dincer, I., and Rosen, M.A. 2005. On hydrogen and hydrogen energy strategies I: current status and needs. **Renewable and Sustainable Energy Reviews** 9 (3): 255 - 271.
- MPOC. 2007. **Palm oil: Tree of Life**. Malasian Palm Oil Council Official Report 3. Available from: <http://www.mpoc.org.my/download/envo/Tree%20of%20Life.pdf> [2011 October, 17<sup>th</sup>]
- Nessa, B., Urbel-Piirsalua, E., Anderberg, S., and Olsson, L. 2007. Categorising tools for sustainability assessment. **Ecological Economics** 60 (3): 498 - 508
- Northern Arizona University, Department of Geography and Public Planning. 2010. **The Remote Sensing Page** [Online]. Available from: <http://jan.ucc.nau.edu/~geog-p/geog/RemoteSensing/index.html> [2011 October, 13<sup>th</sup>]
- Oil Palm Breeding. 2009. **Oil Palm Breeding** [Online]. Availabl from: <http://oilpalmbreeding.blogspot.com/> [2011 October, 30<sup>th</sup>]

- Piarpuza'n, D., Quintero, J.A., and Cardona, C.A. 2011. Empty fruit bunches from oil palm as a potential raw material for fuel ethanol production. **Biomass and Bioenergy** 35 (3): 1130 - 1137.
- Pierce, F.J. and Clay, D. 2007. **GIS Application in Agriculture**. New York. CRC Press.
- Prasertsan, S., and Prasertsan, P. 1999. Biomass Residues from Palm Oil Mills in Thailand : An Overview on Quantity and Potential Usage. **Biomass and Bioenergy** 11 (5): 387 - 395.
- Rossell, J.B. 2003. **Developments in Oils for Commercial Frying** [Online]. Available from: <http://www.biomass-asia-workshop.jp/biomassws/03workshop/material/tanaka.pdf> [2011 October, 30<sup>th</sup>]
- Richter, R. 1990. A fast atmospheric correction algorithm applied to Landsat TM images. **International Journal of Remote Sensing** 11 (1): 159-166.
- Santoso, H., Gunawan, T., Jatmiko, R.H., Darmosarkoro, W. and Minasny, B. 2011. Mapping and identifying basal stem rot disease in oil palms in North Sumatra with QuickBird imagery. **Precision Agriculture** 12 (2): 223 - 248.
- Salema, A.A., and Ani, F.N. 2011. Microwave induced pyrolysis of oil palm biomass. **Bioresource Technology** 102: (3) 3388 - 3395.
- Seksan Papon, Tassaneewan Chom-In, Soottivan Noksa-nga, and Pomthong Malakul. 2010. Life cycle energy efficiency and potentials of biodiesel production from palm oil in Thailand. **Energy Policy** 38 (1): 226 - 233.
- Shinoj, S., Visvanathan, R., Panigrahi, S., and Kochubabu, M. 2010. Oil palm fiber (OPF) and its composites: A review. **Industrial Crops and Products** 33 (1): 7 - 22.
- Somporn Pleanjai, and Gheewala, S.H. 2009. Full chain energy analysis of biodiesel production from palm oil in Thailand. **Applied Energy** 86 (Supplement 1): s209 - s214.
- Sumathi, S., Chai, S.P., and Mohamed, A.R. 2008. Utilization of oil palm as a source of renewable energy in Malaysia. **Renewable and Sustainable Energy Reviews** 12 (9): 2404 - 2421.
- Sundram, K. N.d. **Palm Oil: Chemistry and Nutrition Updates** [Online]. Available from: <http://www.americanpalmoil.com/pdf/DR%20Sundram.pdf> [2011 October, 15<sup>th</sup>]
- Sundram, K., Sambanthamurthi, R., and Tan, Y-A. 2003. Palm fruit chemistry and nutrition. **Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition** 12 (3): 355 - 362.
- Tan, G., and Shibasaki, R. 2003. Global estimation of crop productivity and the impacts of global warming by GIS and EPIC integration. **Ecological Modelling** 163 (3): 357 - 370.
- Tan, K.T., Lee, K.T., Mohamed, A.R., and Bhatia, S. 2009. Palm oil : Addressing issues and towards sustainable development. **Renewable and Sustainable Energy Reviews** 13 (2): 420 - 427.
- Tanaka, R., Mori, Y., and Kosugi, A. 2006. **Utilization of Oil Palm Empty Fruit Bunches as 'Solid Materials'** [Online]. Available from: <http://www.biomass-asia-workshop.jp/biomassws/03workshop/material/tanaka.pdf> [2011 October, 30<sup>th</sup>]
- Thamsiriroj, T., and Murphy, J.D. 2009. Is it better to import palm oil from Thailand to produce biodiesel in Ireland than to produce biodiesel from indigenous Irish rape seed? **Applied Energy** 86 (5): 595 - 604.

- Thapat Silalertruksa, Bonnet, S., and Gheewala, S.H. 2011. Life cycle costing and externalities of palm oil biodiesel in Thailand. *Journal of Cleaner Production* (In Press).
- Thapat Silalertruksa, Bonnet, S., Gheewala, S.H. 2011. Life cycle costing and externalities of palm oil biodiesel in Thailand. *Journal of Cleaner Production* (Aug.): 1 - 8.
- Thoenes, P. 2006. **Biofuels and commodity markets-Palm oil focus**, FAO [Online]. Available from: [http://www.fao.org/es/ESC/common/ecg/110542\\_en\\_full\\_paper\\_English.pdf](http://www.fao.org/es/ESC/common/ecg/110542_en_full_paper_English.pdf) [2011 October, 5<sup>th</sup>]
- Vanichseni, T., Intaravichai, S., Saitthiti, B., and Kiatiwat, T. 2002. Potential biodiesel production from palm oil for Thailand. *Kasetsart Journal: Natural Sciences* 36 (2002): 83 - 97.
- Walke, N., Reddy, G.P.O., Maji, A.K., Thayalan, S. 2011. GIS - based multicriteria overlay analysis in soil - suitability evaluation for cotton (*Gossypium spp.*): A case study in the black soil region of Central India. *Computer & Geoscience* (In press).
- Wikimedia Commons. 1987. **Oil palm** [Online]. Available from: <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Koeh-056.jpg> [2011 October, 31<sup>th</sup>]
- Wu, T.Y., Mohammad, A.W., Jahim, J.Md., and Anuar, N. 2010. Pollution control technologies for the treatment of palm oil mill effluent (POME) through end - of - pipe processes. *Journal of Environmental Management* 91 (7): 1467 - 1490.
- Yang, X.d., Huang, W.j., Wang, J.y., and Zhou, J.h. 2011. Assessment of Land Suitability Potentials for Selecting Winter Wheat Cultivation Areas in Beijing, China, Using RS and GIS. *Agricultural Science in China* 10(9): 1419 - 1430.
- Yusoff, S. 2006. Renewable energy from palm oil e innovation on effective utilization of waste. *Journal of Cleaner Production* 14 (1): 87-93.
- Zeng, Y., Feng, Z., and Cao, G. 2003. **Grassland desertification and its impacts on carbon cycle in the source region of the Yellow River, Northeastern Qinghai-Tibetan Plateau by remote sensing**. *International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS) v.4*: 2644 - 2646.
- Zeng, Y., Feng, Z., and Xiang, N. 2004. Assessment of soil moisture using Landsat ETM<sup>+</sup> temperature /vegetation index in semiarid environment. *Geoscience and Remote Sensing Symposium, 2004. IGARSS '04 Proceedings IEEE vol.6*: 4306 - 4309.
- Zhou, A., and Thomson, E. 2009. The development of biofuels in Asia. *Applied Energy* 86 (Sup. 1): s11 - s20.
- ภาษาอื่นๆ**
- Diberdayakan, O. 2010. **Kelapa Sawit Komplit** [Online]. Available from: <http://supriantokomks.blogspot.com/2010/07/spesifikasi-tanaman-kelapa-sawit.html> [2011 October, 31<sup>th</sup>]

ภาคผนวก

## คุณลักษณะและคำแนะนำการจัดการดินเพื่อการปลูกปาล์มน้ำมันในจังหวัดสระแก้ว

โดย สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 2

### ■ กลุ่มชุดดินที่ 3

#### ◆ ลักษณะโดยทั่วไป

เนื้อดินเป็นพวกดินเหนียว ดินบนเป็นสีเทาเข้ม สีน้ำตาลปนเทาเข้ม ดินล่าง เป็นสีเทาหรือน้ำตาลอ่อน มีจุดประสีน้ำตาลแก่ สีน้ำตาลปนเหลือง สีแดงปนเหลือง พบตามที่ ราบลุ่มหรือที่ราบเรียบ เป็นดินลึก มีการระบายน้ำเร็ว ฤดูฝนชั่งน้ำลึก 20-50 ซม. นาน 4-5 เดือน ฤดูแล้งดินแห้ง แตกกระแวงเป็นร่องกว้างลึก ถ้าพบบริเวณชายฝั่งทะเล มักมีเปลือกหอยอยู่ในดินชั้นล่าง ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติปานกลาง มีปฏิกริยาดินเป็นกรดปานกลางถ้าเป็นกรดเล็กน้อย มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 5.5-6.5 ส่วนดินชั้นล่างหากมีเปลือกหอยปะปน จะมีปฏิกริยาเป็นด่างอ่อนหรือมีค่าความเป็นด่างประมาณ 7.5-8.0 ได้แก่ชุดดินสมุทรปราการ บางกอก ฉะเชิงเทรา พินาย บางแพ และสิงห์บุรี ปัจจุบันบริเวณดังกล่าวส่วนใหญ่ใช้ทำนา หรือยกร่องปลูกพืชผักและไม้ผล ซึ่งไม่ค่อยจะมี ปัญหาในการใช้ประโยชน์ที่ดิน ถ้าเป็นที่ลุ่มมาก ๆ จะมีปัญหาเรื่องน้ำท่วมในฤดูฝน

#### ◆ ความเหมาะสมสำหรับการปลูกพืช

ในสภาพปัจจุบันสภาพพื้นที่มีศักยภาพเหมาะสมในการทำนา เนื่องจากสภาพพื้นที่ราบเรียบถึงเกือบราบเรียบ เนื้อดินเป็นดินเหนียว การระบายน้ำเร็ว ในช่วงฤดูฝนจะมีน้ำขังที่ผิวดินนาน 4-5 เดือน แต่สามารถปลูกพืชไร่และพืชผักบางชนิดได้ในช่วงฤดูแล้งหลังการเก็บเกี่ยวข้าวแล้ว ไม่เหมาะที่จะปลูกไม้ผลและไม้ยืนต้น เพราะมีน้ำท่วมขังลึกในฤดูฝน อย่างไรก็ตามสามารถเปลี่ยนสภาพการใช้ประโยชน์จากนาข้าวเป็นปลูกพืชไร่ ไม้ผล และพืชผักได้ ถ้าได้มีการพัฒนาที่ดิน โดยการทำคันดินรอบพื้นที่เพาะปลูกเพื่อป้องกันน้ำท่วมและยกร่องปลูกเพื่อช่วยการระบายน้ำของดิน

#### ◆ พืชที่เหมาะสมกับชุดดิน

ถั่ว อ้อย ฝ้าย ส้มเขียวหวาน มะพร้าว ส้มโอ ปาล์มน้ำมัน ข้าวฟ่าง

#### ◆ การจัดการกลุ่มชุดดินที่ 3

ปาล์มน้ำมัน (ปลูกเฉพาะภาคใต้)

อายุ 1 ปี ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 1.5 กก./ต้น/ปี แบ่งใส่ปีละ 4-5 ครั้ง

อายุ 2 ปี ใส่ปุ๋ยสูตร 15-10-30 อัตรา 2.5 กก./ต้น/ปี แบ่งใส่ปีละ 4-5 ครั้ง

อายุ 3 ปี ใส่ปุ๋ยสูตร 15-10-30 อัตรา 3.5 กก./ต้น/ปี แบ่งใส่ 3 ครั้ง คือ ช่วงต้น กลาง ปลายฤดูฝน

อายุ 4 ปี ใส่ปุ๋ยสูตร 10-10-30 อัตรา 4.5 กก./ต้น/ปี แบ่งใส่ 3 ครั้ง คือ ช่วงต้น กลางและปลายฤดู

ฝน อายุ 5 ปีขึ้นไป ใส่ปุ๋ยสูตร 10-10-30 อัตรา 5.5 กก./ต้น/ปี แบ่งใส่ 3 ครั้ง คือ ช่วงต้น กลางและปลายฤดูฝน

## ■ กลุ่มชุดดินที่ 25

### ◆ ลักษณะโดยทั่วไป

เนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย ส่วนดินล่างเป็นดินเหนียวหรือดินร่วนปนดินเหนียวที่เป็นกรวดหรือลูกรังปะปนเป็นปริมาณมาก มีจุดประสีน้ำตาลปนเหลือง สีเทาอ่อน หรือสีน้ำตาลปนเทา ได้ชั้นดินลูกรังอาจพบชั้นดินเหนียวที่มีศิลาแลงอ่อนปะปน เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินพวกตะกอนลำน้ำที่บอยุ่บนชั้นหินผุ พบบริเวณพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบ ตามลานตะพักลำน้ำระดับต่ำและระดับกลาง น้ำแช่ขังลึก 30 ซม. นาน 3 - 4 เดือน เป็นดินตื้น ส่วนใหญ่มีการระบายน้ำค่อนข้างเร็ว ความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ pH ประมาณ 4.5-6.0 ได้แก่ชุดดินเพ็ญ อัน และม่วงค่อม ปัจจุบันบริเวณดังกล่าวใช้ทำนา บางแห่งเป็นป่าละเมาะหรือป่าเต็งรัง

### ◆ ปัญหาในการใช้ประโยชน์ที่ดิน :

ดินตื้นเป็นทรายมีชั้นลูกรังศิลาแลงยากแก่การไถพรวน และ ชุดเจาะ น้ำซึมผ่านชั้นดินได้เร็ว ปานกลาง ถึงช้ามาก มีการอุ้มน้ำต่ำถึงปานกลาง ฤดูฝน น้ำแช่ขัง นาน 3 - 4 เดือน ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ มักขาดน้ำ

### ◆ ความเหมาะสมสำหรับการปลูกพืช

เนื่องจากกลุ่มชุดดินที่ 25 เป็นดินตื้น เพราะมีชั้นกรวดหรือลูกรังปะปนในเนื้อดินอยู่มาก ดินมีการระบายน้ำเร็ว มักมีน้ำท่วมขังในฤดูฝน จึงมีศักยภาพเหมาะที่จะใช้ทำนา ส่วนฤดูแล้งสามารถปลูกพืชไร่ที่ระบบรากสั้น รวมทั้งพืชผักบางชนิดได้ สำหรับการปลูกไม้ผลและพืชไร่เศรษฐกิจในกลุ่มชุดดินนี้ไม่เหมาะสม เนื่องจากดินมีศักยภาพทางการเกษตรต่ำ มีปัญหาเรื่องดินตื้น และการระบายน้ำเร็ว แล้วยังมีปัญหาในการเขตรกรรมด้วย การจะเพิ่มศักยภาพของดินนี้กระทำได้ลำบาก และต้องลงทุนสูง การเปลี่ยนสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน อาจพัฒนาเป็นทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ หรือปลูกป่าไม้โตเร็วทดแทน

◆ การจัดการกลุ่มชุดดินที่ 25

ปลูกข้าวหรือทำนา ปัญหาดินขาดธาตุอาหารพืชที่จำเป็นบางอย่าง ข้าวพันธุ์ที่แนะนำ ชาวตาทหยก ไช่มุก รวงยาว สีรวง อัลฮัมดุลิลละห์ ฯลฯ ใช้ปุ๋ยรองพื้นสูตร 16-20-0 อัตรา 25-40 กก./ไร่ หรือสูตร 16-16-8 อัตรา 30-40 กก./ไร่ โดยหว่านก่อนปักดำ 1-3 วัน หลังจากนั้นใช้ปุ๋ยยูเรีย เป็นปุ๋ยแต่งหน้า อัตรา 5-10 กก./ไร่ ใส่เมื่อข้าวตั้งท้อง ปลูกพืชไร่ ปัญหาการระบายน้ำของดินไม่ดี หรือการระบายน้ำเลวและมีน้ำท่วมในช่วงฤดูฝน

◆ การเตรียมพื้นที่เพาะปลูก

กรณีปลูกในช่วงฤดูแล้งหรือหลังการเก็บเกี่ยวข้าว หรือกรณีเปลี่ยนแปลงสภาพการใช้ที่ดิน จากนาข้าวเป็นปลูกพืชไร่ถาวร ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับกลุ่มชุดดินที่ 1 ปัญหาดินค่อนข้างเป็นทราย ปลูกพืชตระกูลถั่ว หรือใส่วัสดุปรับปรุงดินอย่างอื่น เช่น ชี้เลื่อย แกลบ กากน้ำตาล หรือเศษพืชแล้ว ไถกลบลงไปดิน ปัญหาดินขาดธาตุอาหารพืชบางอย่าง เช่น ข้าวโพดหวาน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 20-20-20 อัตรา 50-100 กก./ไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้ง คือ ใส่รองกันหลุมก่อนปลูกและใส่เมื่อข้าวโพด อายุ 25 วัน และใส่ปุ๋ยยูเรีย อัตรา 10 กก./ไร่ เมื่อข้าวโพดอายุ 25-30 วัน

◆ พืชที่เหมาะสมกับชุดดิน

ข้าว ถั่ว ข้าวโพด ปาล์มน้ำมัน เงาะ มังคุด ลองกอง