

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคมมาลาเรีย  
ในพื้นที่อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก

นางสาวพนารัตน์ สีหาราช

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาอักษรศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาภูมิศาสตร์ ภาควิชาภูมิศาสตร์

คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2550

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM FOR DETERMINING MALARIA RISK AREAS  
IN AMPHOE THA SONG YANG, CHANGWAT TAK.

Miss Panarat Seeharach

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Arts Program in Geography

Department of Geography

Faculty of Arts

Chulalongkorn University

Academic Year 2007

Copyright of Chulalongkorn University

**500492**



พนารัตน์ สีหาราช : ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคมาลาเรีย ในพื้นที่อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM FOR DETERMINING MALARIA RISK AREAS IN AMPHOE THA SONG YANG, CHANGWAT TAK.) อ.ที่ปรึกษา : อ. ดร.ดุษฎี ชาญลิขิต, 189 หน้า.

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคมาลาเรีย ในพื้นที่อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลา ในการวิเคราะห์หาแนวโน้มการเกิดโรคมาลาเรียใน พ.ศ. 2550 และแบบจำลองดัชนี ที่ใช้การกำหนดค่าน้ำหนักและการจัดลำดับความสำคัญของตัวแปร จำนวน 10 ตัวแปร วิเคราะห์หาความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมาลาเรีย อีกทั้งใช้เทคนิคการวางซ้อนข้อมูลของ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในการจำแนกพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคมาลาเรียตามช่วงฤดูกาล โดยแบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่ เสี่ยงมาก เสี่ยงปานกลาง และเสี่ยงน้อย

ผลการศึกษาพบว่าการเกิดโรคมาลาเรียใน พ.ศ. 2550 มีแนวโน้มลดลง ฤดูกาลในการแพร่ระบาดของ โรคมี 2 ช่วง คือ ต้นฤดูฝนช่วงเดือนมิถุนายน และต้นฤดูหนาวช่วงเดือนพฤศจิกายน แบบรูปการ กระจายเชิงพื้นที่ของโรคพบอัตราผู้ป่วยโรคมาลาเรียต่อพันประชากรสูงที่สุดในฤดูหนาว มีค่าเท่ากับ 3.80 รองลงมาเป็นฤดูฝน มีค่าเท่ากับ 2.82 และฤดูร้อน มีค่าเท่ากับ 1.31 บริเวณที่มีอัตราผู้ป่วยโรคมาลาเรียต่อ ประชากรพันคน พบมากที่สุดที่ตำบลท่าสองยาง รองลงมาคือตำบลแม่ต๋าน ปัจจัยชนิดป่ามีความเสี่ยง สูงที่สุด เท่ากับ 8.83 รองลงมา ได้แก่ การเดินทางเข้าออกพื้นที่ของแรงงานต่างชาติ การป้องกันตนเองจาก การถูกยุงกัด มาตรการต่อยุงพาหะ การใช้ประโยชน์ที่ดิน ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย แหล่งน้ำผิวดิน อุณหภูมิ เฉลี่ย ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย และความสูงจากระดับทะเลปานกลาง พื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดโรค มาลาเรีย คิดเป็นร้อยละ 39 ครอบคลุมพื้นที่ 726 ตารางกิโลเมตร ส่วนใหญ่อยู่ในเขตตำบลแม่สองและแม่ หละ โดยเฉพาะในบริเวณศูนย์พักพิงผู้ลี้ภัยจากการสู้รบและจุดท่าข้ามผ่านแดนไทย-พม่า พื้นที่ที่มีความ เสี่ยงปานกลางต่อการเกิดโรคมาลาเรีย คิดเป็นร้อยละ 50 ครอบคลุมพื้นที่ 948 ตารางกิโลเมตร มีบริเวณ กระจายอยู่ทั่วไปทั้งพื้นที่ของอำเภอ และพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่ำต่อการเกิดโรคมาลาเรีย คิดเป็นพื้นที่ 214 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 11 ส่วนใหญ่อยู่ในเขตตำบลท่าสองยาง แม่อุสุ และแม่ต๋าน ผลการศึกษาพบ ว่าฤดูฝน เป็นฤดูกาลที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมาลาเรียสูงที่สุด คิดเป็นร้อยละ 65 รองลงมา ได้แก่ ฤดู หนาว ร้อยละ 18 และฤดูร้อน ร้อยละ 17

ภาควิชา.....ภูมิศาสตร์.....ลายมือชื่อนิสิต.....พนารัตน์ สีหาราช  
สาขาวิชา.....ภูมิศาสตร์.....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....  
ปีการศึกษา.....2550.....

# # 4880167122 : MAJOR GEOGRAPHY

KEY WORD: Geographic Information System (GIS) / Risk Area / Malaria / Determining / Tha Song Yang

PANARAT SEEHARACH : GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM FOR DETERMINING MALARIA RISK AREAS IN AMPHOE THA SONG YANG, CHANGWAT TAK. THESIS ADVISOR : DUSDI CHANLIKIT, Ph.D. 189 pp.

The objective of the research is to designate malaria risk areas in Amphoe Tha Song Yang, Changwat Tak, using Time Series Analysis for malaria trend prediction in the year 2007. With the help of the Incex model approach, weighting and rating procedures are applied to ten variables. Overlay techniques, which are available in Geographic Information System (GIS), has also been employed to determine malaria risk areas according to seasons. As a result the malaria risk areas can be located and classified into 3 levels : high, moderate and low.

The significant findings of the present study reveal that the trend of malaria is decreasing in the year 2007. There are 2 periods of malaria distribution in the risk areas : at the beginning of the rainy season (June) and the winter season (November). The spatial malaria distribution patterns are reached highest ceiling of the Annual Parasite Incidence (API) of 3.80 in the winter, 2.82 in the rainy and 1.31 in the summer. Moreover, the two highest API scores are found in Tambon Tha Song Yang and Tambon Mae Tan respectively. The forest type variable is considered as being most outstanding risk value of 8.83. The remaining variables are the migrant workers, protection from anopheles biting, control measures to anopheles, land use, average of rainfall, surface water, average temperature, average relative humidity and elevation from mean sea level respectively. High risk areas for malaria are at 39% or covered areas of 726 square kilometers; all of these are in Tambon Mae Song and Tambon Mae La, especially in the refugee camps and Thai-Burmese border. Moderate risk areas are at 50% (or 948 square kilometers) and are scattered over Amphoe Tha Song Yang. Low-scored risk areas are at 11% (or 214 square kilometers); all of which are in Tambon Mae U-su Tambon Tha Song Yang and Tambon Mae Tan. The study reveals that the rainy season is regarded as the highest season for malaria and it gains a score of 65% ; the winter of 18% and the summer of 17%.

Department.....Geography..... Student's signature.....  
Field of study.....Geography..... Advisor's signature.....  
Academic year.....2007.....

Handwritten signatures and names in Thai script.

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาของอาจารย์ ดร.ศุภฎี ชาญลิขิต อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาสละเวลาตรวจทานแก้ไขข้อบกพร่องวิทยานิพนธ์ รวมทั้งให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ต่อการทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ซึ่งประกอบด้วย รองศาสตราจารย์ ผ่องศรี จันท้าว รองศาสตราจารย์ นโรตม์ ปาลกะวงศ์ ณ อยุธยา และผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุรศักดิ์ ศิริไพบุลย์สินธุ์ ที่สละเวลาตรวจทานและให้คำแนะนำแก้ไขในการทำวิทยานิพนธ์ ตลอดจนคณาจารย์ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ประสิทธิ์ประสาทความรู้ทางด้านภูมิศาสตร์แก่ผู้วิจัย เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณทุนโนวาร์ตีส เอลิมพระเกียรติ 72 พรรษา ที่มอบทุนสนับสนุน การศึกษาและการทำวิทยานิพนธ์ กรมควบคุมโรค กรมพัฒนาที่ดิน กรมแผนที่ทหาร กระทรวงมหาดไทย สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดตาก และศูนย์ควบคุมโรคติดต่อฯ โดยแมลงที่ 9.3 แม่สอด ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณ คุณชัยวัช จันตา คุณพีรวุฒิ ทองอินทร์ และคุณวิศรุต คำทรงศรี ที่ช่วยให้คำแนะนำและสืบค้นข้อมูล คุณบังอร คำหลอม ที่ช่วยสืบค้นข้อมูลและเก็บข้อมูลในภาคสนาม รวมทั้งกำลังใจและความช่วยเหลือจากคณาจารย์ และเพื่อน ๆ ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ท้ายนี้ ขอขอบพระคุณคุณพ่อ – คุณแม่ พี่น้องในครอบครัวและญาติทุกคน ที่ให้กำลังใจมาโดยตลอดระยะเวลาจนสำเร็จการศึกษา

## สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฎ
สารบัญภาพ.....	ฐ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
1.3 สมมุติฐานและแนวเหตุผล.....	4
1.4 ขอบเขตการวิจัย.....	4
1.5 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย.....	4
1.6 วิธีดำเนินการวิจัย.....	5
1.7 นิยามศัพท์.....	6
1.8 ระยะเวลาในการวิจัย.....	7
1.9 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	7
2 แนวความคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับโรคมาลาเรีย.....	8
2.1.1 ลักษณะทั่วไป.....	8
2.1.2 การแพร่กระจายของโรคมาลาเรีย.....	9
2.1.3 วงจรชีวิตของเชื้อมาลาเรีย.....	9
2.1.4 ระบาดวิทยาของโรคมาลาเรีย.....	10
2.1.5 ยุงพาหะนำเชื้อมาลาเรีย.....	10
2.1.6 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการแพร่กระจายของโรคมาลาเรีย.....	12
2.1.7 อาการของโรคมาลาเรีย.....	14
2.1.8 การพิเคราะห์และการรักษาโรคมาลาเรีย.....	14

2.1.9 การป้องกันและควบคุมโรคมาลาเรีย.....	15
2.2 แนวคิดทางวิทยาการระบาดและการกระจายทางพื้นที่.....	15
2.2.1 วิทยาการระบาด.....	15
2.2.2 การกระจายทางพื้นที่.....	17
2.3 แนวความคิดเกี่ยวกับการเคลื่อนย้ายต่อการเกิดโรค.....	18
2.3.1 แนวคิดเกี่ยวกับการเคลื่อนย้ายทางพื้นที่.....	18
2.3.2 แนวคิดเกี่ยวกับการเคลื่อนย้ายและการสัมผัสสิ่งแวดล้อม.....	19
2.4 แนวความคิดเกี่ยวกับปัจจัยกระตุ้นในการเกิดโรคมาลาเรีย.....	20
2.5 แนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีอนุกรมเวลา.....	21
2.5.1 วัตถุประสงค์ในการวิเคราะห์อนุกรมเวลา.....	22
2.5.2 ส่วนประกอบของอนุกรมเวลา.....	22
2.5.3 สูตรการคำนวณอนุกรมเวลา.....	23
2.5.4 การวิเคราะห์อนุกรมเวลา.....	24
2.5.5 ลักษณะของข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์อนุกรมเวลา.....	24
2.6 แนวความคิดทางระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์.....	25
2.6.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์.....	25
2.6.2 การวิเคราะห์ข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์.....	27
2.6.3 หลักการทำงานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์.....	27
2.6.4 การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในด้านต่าง ๆ.....	28
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	30
2.7.1 การศึกษาเกี่ยวกับการแพร่กระจายทางพื้นที่ของโรค.....	30
2.7.2 การศึกษาเกี่ยวกับการเคลื่อนย้ายกับการแพร่ระบาดของโรค.....	32
2.7.3 การศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรค.....	33
2.7.4 การศึกษาเกี่ยวกับภูมิอากาศที่มีต่อการแพร่กระจายของโรค มาลาเรีย.....	34
2.7.5 การศึกษาเกี่ยวกับระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์และอนุกรมเวลา	35
3 สภาพทั่วไปของพื้นที่ศึกษาและสถานการณ์ของโรคมาลาเรีย.....	38
3.1 สภาพทั่วไปของพื้นที่ศึกษา.....	38



3.1.1	สภาพทางกายภาพ.....	38
3.1.2	สภาพทางสังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรม.....	43
3.1.3	ปัญหาด้านสาธารณสุขที่สำคัญ.....	46
3.2	สถานการณ์มาลาเรีย.....	46
3.2.1	สถานการณ์มาลาเรียในประเทศไทย.....	46
3.2.2	สถานการณ์มาลาเรียในจังหวัดตาก.....	52
3.2.3	สถานการณ์มาลาเรียในอำเภอท่าสองยาง.....	55
4	วิธีดำเนินการวิจัย.....	60
4.1	ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	60
4.1.1	ข้อมูลปฐมภูมิ.....	60
4.1.2	ข้อมูลทุติยภูมิ.....	62
4.2	ชนิดของปัจจัยและแหล่งข้อมูล.....	64
4.3	การกำหนดชั้นข้อมูลในแต่ละปัจจัย.....	65
4.3.1	ปัจจัยทางด้านกายภาพ.....	65
4.3.2	ปัจจัยทางด้านชีวภาพ.....	67
4.3.3	ปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรม.....	67
4.4	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	70
4.4.1	เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลและแสดงผล.....	70
4.4.2	เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	70
4.5	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	72
4.6	ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล.....	72
4.6.1	การดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีวิเคราะห์อนุกรมเวลา.....	72
4.6.2	การดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีแบบจำลองดัชนี.....	82
4.6.3	การดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคการวางซ้อนข้อมูล ของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์.....	84
4.6.4	การแบ่งช่วงชั้นความเสี่ยง.....	95
4.7	การแสดงผลข้อมูล.....	96

	หน้า
4.7.1 การแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่.....	96
4.7.2 การแสดงผลข้อมูลตามลักษณะ.....	96
5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	97
5.1 ผลวิธีการวิเคราะห์หาพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคมาลาเรียในฤดูกาลต่าง ๆ โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลา.....	97
5.1.1 ผลการวิเคราะห์แนวโน้มอัตราผู้ป่วยโรคมาลาเรียต่อจำนวน ประชากรพันคนใน พ.ศ. 2550.....	98
5.1.2 ผลการหาแบบรูปการกระจายตัวเชิงพื้นที่ของแนวโน้มอัตราผู้ป่วย โรคมาลาเรียต่อจำนวนประชากรพันคน.....	105
5.2 ผลวิธีการวิเคราะห์หาพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคมาลาเรีย ในฤดูกาลต่าง ๆ ด้วยวิธีแบบจำลองดัชนี .....	107
5.2.1 ผลการกำหนดค่าน้ำหนักและการจัดลำดับความสำคัญของปัจจัย	107
5.2.2 ผลการแปลงค่าคะแนนดิบให้เป็นค่ามาตรฐาน.....	107
5.2.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีแบบจำลองดัชนี.....	115
5.3 ผลวิธีการวิเคราะห์หาพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคมาลาเรียในฤดูกาลต่าง ๆ ด้วยเทคนิคการวางซ้อนข้อมูลของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์.....	118
5.3.1 ผลการกำหนดขอบเขตพื้นที่ศึกษา.....	118
5.3.2 ผลการนำเข้า เชื่อมโยง และตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล.....	118
5.4 ผลการแบ่งช่วงชั้นความเสี่ยง.....	128
5.4.1 ผลจากค่าคะแนนรวมของความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมาลาเรียใน พื้นที่ศึกษา ของปัจจัยหลัก 7 ปัจจัย.....	128
5.4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลร่วมกับปัจจัยด้านสภาพทางภูมิอากาศ.....	130
6 สรุปและข้อเสนอแนะ.....	138
6.1 สรุปผลการวิจัย.....	138
6.1.1 ผลการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคมาลาเรียด้วยวิธีการ วิเคราะห์อนุกรมเวลา.....	139

6.1.2 ผลการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคมาลาเรียด้วยวิธีแบบ จำลองดัชนี และเทคนิคการวางซ้อนข้อมูลของระบบสารสนเทศ ภูมิศาสตร์.....	140
6.1.3 เปรียบเทียบพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมาลาเรีย และ แนวโน้มของอัตราผู้ป่วยโรคมาลาเรียต่อจำนวนประชากรพื้นคน....	142
6.2 ข้อเสนอแนะ.....	144
รายการอ้างอิง.....	145
ภาคผนวก.....	151
ภาคผนวก ก.....	152
ภาคผนวก ข.....	159
ภาคผนวก ค.....	164
ภาคผนวก ง.....	166
ภาคผนวก จ.....	172
ภาคผนวก ฉ.....	183
ภาคผนวก ช.....	188
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	189

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 การแพร่กระจายและแหล่งเพาะพันธุ์ของยุงก้นปล่อง.....	11
ตารางที่ 2.2 การแบ่งประเภทการเคลื่อนย้ายทางพื้นที่.....	18
ตารางที่ 3.1 ข้อมูลประชากร อำเภอท่าสองยาง พ.ศ. 2549.....	43
ตารางที่ 3.2 รูปการค้นหาผู้ป่วยมาลาเรียในประเทศไทยปีงบประมาณ 2540-2549.....	48
ตารางที่ 3.3 ลิบจังหวัดแรกที่พบผู้ป่วยมาลาเรียมากที่สุดในประเทศไทย ปีงบประมาณ 2548 - 2549.....	50
ตารางที่ 3.4 จำนวนและอัตราพบเชื้อของผู้ป่วยมาลาเรียชาวต่างชาติของประเทศไทย ในช่วงเวลา 10 ปี (พ.ศ. 2540-2549).....	51
ตารางที่ 3.5 จำนวนและอัตราผู้ป่วยมาลาเรียของจังหวัดตากในช่วงเวลา 5 ปี (พ.ศ. 2545-2549).....	53
ตารางที่ 3.6 จำนวนผู้ติดเชื้อมาลาเรียของอำเภอท่าสองยางใน พ.ศ.2549 จำแนกรายตำบล	55
ตารางที่ 4.1 ชนิดของปัจจัยในการกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคมาลาเรีย ในพื้นที่อำเภอ ท่าสองยางจังหวัดตาก และแหล่งที่มาของข้อมูล.....	64
ตารางที่ 5.1 สมการแนวโน้มและค่าความคลาดเคลื่อนของการเกิดโรคมาลาเรีย.....	98
ตารางที่ 5.2 แนวโน้มอัตราผู้ป่วยโรคมาลาเรียต่อประชากรพันคนที่เกิดขึ้นใน พ.ศ. 2550 แบบรายเดือน.....	103
ตารางที่ 5.3 แนวโน้มอัตราผู้ป่วยโรคมาลาเรียต่อประชากรพันคนที่เกิดขึ้นใน พ.ศ. 2550 แบบรายฤดูกาล.....	104
ตารางที่ 5.4 ค่าความสำคัญของปัจจัยต่าง ๆ.....	108
ตารางที่ 5.5 ค่าคะแนนของระดับปัจจัยย่อยต่าง ๆ.....	109
ตารางที่ 5.6 ค่าปรับมาตรฐานค่าความสำคัญของปัจจัยต่าง ๆ.....	112
ตารางที่ 5.7 ค่าปรับมาตรฐานค่าคะแนนของปัจจัยต่าง ๆ.....	113
ตารางที่ 5.8 ผลการนำเข้าค่าคะแนนรวมของปัจจัยต่าง ๆ ให้กับข้อมูลเชิงพื้นที่.....	115
ตารางที่ 5.9 ค่าคะแนนรวมของปัจจัยทางด้านภูมิอากาศ 3 ปัจจัย จำแนกตามฤดูกาล.....	117
ตารางที่ 5.10 ค่าคะแนนในแต่ละช่วงชั้นความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมาลาเรียรวม 7 ปัจจัย.....	128
ตารางที่ 5.11 ค่าคะแนนรวมของปัจจัยทางด้านภูมิอากาศ 3 ปัจจัย.....	130
ตารางที่ 5.12 ค่าคะแนนในแต่ละช่วงชั้นความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมาลาเรียรวมทุกปัจจัย.....	130
ตารางที่ 5.13 ค่าคะแนนในแต่ละช่วงชั้นความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมาลาเรียในฤดูต่าง ๆ.....	131

## สารบัญภาพ

หน้า

รูปที่ 2.1	พื้นที่การแพร่กระจายของโรคมาลาเรีย.....	9
รูปที่ 2.2	องค์ประกอบสามเส้าทางระบาดวิทยา.....	16
รูปที่ 2.3	องค์ประกอบสามเส้ามีความสมดุล.....	16
รูปที่ 2.4	องค์ประกอบสามเส้ามีความไม่สมดุล.....	17
รูปที่ 2.5	การแพร่กระจายแบบย้ายแหล่ง.....	17
รูปที่ 2.6	แบบจำลองการเคลื่อนย้ายประชากรกับการแพร่กระจายโรค.....	19
รูปที่ 3.1	อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก.....	39
รูปที่ 3.2	เส้นทางคมนาคมในอำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก.....	41
รูปที่ 3.3	ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในช่วง10 ปี (พ.ศ. 2539-2549) ในอำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก	42
รูปที่ 3.4	อุณหภูมิเฉลี่ยในช่วง10 ปี (พ.ศ. 2539-2549) ในอำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก.....	42
รูปที่ 3.5	ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยในช่วง10 ปี (พ.ศ. 2539-2549) ในอำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก.....	42
รูปที่ 3.6	บุคลากรทางด้านสาธารณสุขประจำอำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก.....	44
รูปที่ 3.7	ที่ตั้งสถานบริการสาธารณสุขในอำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก.....	45
รูปที่ 3.8	อัตราป่วยต่อประชากรพันคนและอัตราตายต่อประชากรแสนคนของโรคมาลาเรีย รายปีในประเทศไทยในช่วงเวลา10 ปี (พ.ศ. 2540-2549) .....	49
รูปที่ 3.9	จำนวนผู้ป่วยมาลาเรียรายเดือน (ผู้ป่วยต่างชาติ) ปีงบประมาณ 2545-2549.....	52
รูปที่ 3.10	จำนวนผู้ติดเชื้อมาลาเรียของจังหวัดตากในช่วงเวลา 5 ปี (พ.ศ. 2545-2549) จำแนกตามชนิดเชื้อ.....	53
รูปที่ 3.11	ร้อยละของอัตราป่วยต่อประชากรพันคนของโรคมาลาเรียจังหวัดตากในช่วงเวลา 5 ปี (พ.ศ. 2545-2549).....	53
รูปที่ 3.12	จำนวนผู้ติดเชื้อมาลาเรียของจังหวัดตากในช่วงเวลา 5 ปี (พ.ศ. 2545-2549) จำแนกเป็นรายอำเภอ.....	54
รูปที่ 3.13	เปรียบเทียบร้อยละของผู้ติดเชื้อมาลาเรีย ของจังหวัดตากในช่วงเวลา 5 ปี (พ.ศ. 2545-2549) จำแนกเป็นรายอำเภอ.....	54
รูปที่ 3.14	ร้อยละของผู้ติดเชื้อมาลาเรียในอำเภอท่าสองยางเฉลี่ย 5 ปี (พ.ศ. 2545-2549) จำแนกเป็นรายตำบล.....	56

รูปที่ 3.15 อัตราต่อประชากรพันคนของผู้ติดเชื้อมาลาเรียในอำเภอท่าสองยางในช่วง พ.ศ. 2545-2549.....	56
รูปที่ 3.16 จำนวนของผู้ติดเชื้อมาลาเรียรายปีของอำเภอท่าสองยางในช่วง พ.ศ. 2545-2549 จำแนกเป็นรายตำบล.....	57
รูปที่ 3.17 อัตราต่อประชากรพันคนของผู้ติดเชื้อมาลาเรียรายปีของอำเภอท่าสองยาง ในช่วง พ.ศ. 2545-2549 จำแนกเป็นรายตำบล.....	57
รูปที่ 3.18 อัตราต่อประชากรพันคนของผู้ติดเชื้อมาลาเรียรายปีของอำเภอท่าสองยาง ในช่วงพ.ศ.2545-2549.....	58
รูปที่ 4.1 การสำรวจสภาพทั่วไปของพื้นที่ศึกษา และเก็บข้อมูลตำแหน่งของสถานที่ต่าง ๆ.....	60
รูปที่ 4.2 การสัมภาษณ์กลุ่มผู้นำหมู่บ้านและผู้เชี่ยวชาญ.....	62
รูปที่ 4.3 การประสานหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อขอข้อมูลรายงานและสถิติต่าง ๆ.....	62
รูปที่ 4.4 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	63
รูปที่ 4.5 จุดทำข้ามผ่านแดนไทย-พม่า ในเขตพื้นที่อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก.....	69
รูปที่ 4.6 การนำเข้าข้อมูลผู้ป่วยโรคมาลาเรียรายเดือน (Original data) ช่วงระยะเวลา 5 ปี ย้อนหลัง (พ.ศ.2545 - 2549).....	73
รูปที่ 4.7 กราฟข้อมูลผู้ป่วยโรคมาลาเรีย ช่วงระยะเวลา 5 ปี ย้อนหลัง (พ.ศ.2545 - 2549) โดยสรุปเป็นค่าเฉลี่ยระดับตำบล.....	73
รูปที่ 4.8 การแปลงค่าข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบ DBASE IV ในโปรแกรม Microsoft Excel.....	79
รูปที่ 4.9 การนำเข้าชั้นข้อมูล Tambon_polygon ในโปรแกรม ArcMap.....	79
รูปที่ 4.10 การนำเข้าข้อมูลตามลักษณะ แนวโน้มการเกิดโรคมาลาเรียรายตำบล ในโปรแกรม ArcMap.....	80
รูปที่ 4.11 การเชื่อมข้อมูลตามลักษณะของชั้นข้อมูล Tambon_polygon และ Table แนวโน้ม การเกิดโรคมาลาเรียรายตำบล ในโปรแกรม ArcMap.....	80
รูปที่ 4.12 การ Join ข้อมูลตามลักษณะของชั้นข้อมูล Tambon_polygon กับ Table แนวโน้ม การเกิดโรคมาลาเรียรายตำบล ในโปรแกรม ArcMap.....	81
รูปที่ 4.13 การแสดงตารางข้อมูล Attribute Table ของชั้นข้อมูล Tambon_polygon ที่ Join กับ Table แนวโน้มการเกิดโรคมาลาเรียรายตำบลแล้ว ในโปรแกรม ArcMap.....	81
รูปที่ 4.14 การนำเข้าข้อมูลในโปรแกรม ArcMap.....	84



รูปที่ 5.5 แนวโน้มอัตราผู้ป่วยโรคมาลาเรียต่อจำนวนประชากรพันคน ใน พ.ศ. 2550 ตำบลท่าสองยาง.....	101
รูปที่ 5.6 แนวโน้มอัตราผู้ป่วยโรคมาลาเรียต่อจำนวนประชากรพันคน ใน พ.ศ. 2550 ตำบลแม่วะหลวง.....	101
รูปที่ 5.7 ภาพรวมแนวโน้มอัตราผู้ป่วยโรคมาลาเรียต่อจำนวนประชากรพันคนที่เกิดขึ้นใน พ.ศ. 2550 แบบรายเดือน.....	102
รูปที่ 5.8 กราฟแนวโน้มอัตราผู้ป่วยโรคมาลาเรียต่อจำนวนประชากรพันคนที่เกิดขึ้นใน พ.ศ. 2550 แบบรายฤดูกาล.....	104
รูปที่ 5.9 การกระจายตัวเชิงพื้นที่อัตราผู้ป่วยโรคมาลาเรียต่อประชากรพันคน พ.ศ. 2545-2549.....	105
รูปที่ 5.10 การกระจายตัวเชิงพื้นที่ของแนวโน้มอัตราผู้ป่วยโรคมาลาเรียต่อประชากรพันคน พ.ศ.2550 พื้นที่อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก จำแนกเป็นรายฤดูกาล.....	106
รูปที่ 5.11 ระดับความสูงของพื้นที่อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก.....	121
รูปที่ 5.12 แหล่งน้ำผิวดินในอำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก.....	121
รูปที่ 5.13 การใช้ประโยชน์ที่ดินในอำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก.....	122
รูปที่ 5.14 ประเภทของป่าไม้ในอำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก.....	123
รูปที่ 5.15 พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคมาลาเรียในพื้นที่อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก 7 ปัจจัยหลัก.....	129
รูปที่ 5.16 พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคมาลาเรียในพื้นที่อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก ฤดูฝน.....	133
รูปที่ 5.17 พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคมาลาเรียในพื้นที่อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก ฤดูร้อน.....	135
รูปที่ 5.18 พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคมาลาเรียในพื้นที่อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก ฤดูหนาว...	137