

การศึกษาเขตนิเวศวิทยาการเกษตรในระบบเกษตรกรรมลุ่มน้ำแม่กลอง  
ด้วยภาพถ่ายจากดาวเทียม SPOT<sup>1/</sup>  
Agroecological Zonation of Mae Klong Agrarian Systems  
by Using SPOT Imagery

Abstract

The study of Agroecological units are the identification and analysis of the interaction between Bio-physical environments and Human activities. A key activity consists of classifying the SPOT false color composite HRV.XS bands of 21 February 1988, and data interpretation of topographic maps, soil maps and geological maps in order to map the agroecological zones having similar constraints and potentialities. The field work is based on the characterization of well selected test zones in order to produce a surface states map showing interactions between land use, topography, soils and water conditions. The main agroecological zones in Mae Klong agrarian systems are Urban, density settled and cultivated areas in well drained environment and in lowland environment; Sugarcane plantations in irrigated upland alluvial fan environment; Irrigated paddy field in lowland alluvial fan environment, in lowland riverine alluvium on flood plain or on old marine delta with low humidity, moderately humidity, high humidity, flooded water and with swampy environment. In the recent marine coastal plain, there are Artificially drained gardens, orchards and vegetable plantations on former tidal flat environment; Coconut plantations in former marine marsh environment with artificial drainage; Paddy field in marine coastal plain environment; and Shrimp farms and salt pans in marshy mangrove environment. The hillocks zone is degraded forest area.

บทคัดย่อ

เขตนิเวศวิทยาการเกษตร จะแสดงความสัมพันธ์ร่วมระหว่างสิ่งแวดล้อมทางชีวะ-ฟิสิกส์ กับกิจกรรมของมนุษย์ จากการวิเคราะห์ภาพถ่ายสีผสม HRV XS แบนด์ มาตราส่วน 1 : 50,000 ของดาวเทียม SPOT ที่บันทึกข้อมูลเมื่อวันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2531 ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ และแปลความหมายร่วมกับข้อมูลจากแผนที่สภาพภูมิประเทศ แผนที่ดิน แผนที่ธรณีวิทยา รวมทั้งการตรวจสอบภาคสนาม สามารถจำแนกเขตนิเวศวิทยาการเกษตรในระบบเกษตรกรรมลุ่มน้ำแม่กลองที่มีระบบการปลูกพืช อ้อย ข้าว พืชผัก และสวนผลไม้ เป็นพืชหลักทางเศรษฐกิจ ดังนี้

- 
- 1/ พงษ์สันต์ สีจันทร์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์; ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม 73140.  
Dr. Guy TREBUIL Docteur-Ingenieur en Agro-economic; The Development Oriented Research on Agrarian Systems Project, Kasetsart University, Kamphaengsaen Campus, Nakhon Pathom.  
Dr. Bertrand GALTIER Image Processing Specialist: IGN-AIT, The Asian Institute of Technology, THAILAND.

เขตเมือง ที่อยู่อาศัยหนาแน่นและพื้นที่การเกษตรในสภาพพื้นที่ระบายน้ำดีและในเขตพื้นที่ลุ่มต่ำ เขตไร่อ้อยชลประทานสภาพดินระบายน้ำดี เขตนาข้าวชลประทาน ในที่ลุ่มของเนินตะกอนรูปพัด ในเขตที่ลุ่มดินมีความชื้นน้อย ในเขตที่ลุ่มดินมีความชื้นปานกลาง และในเขตที่ลุ่มดินมีความชื้นสูง เขตนาข้าวชลประทานและบริเวณที่ลุ่มน้ำขัง เขตนาข้าวชลประทานสภาพดินน้ำขัง เขตนาข้าวในที่ลุ่มชายฝั่งทะเล เขตสวนผลไม้และสวนผักในที่ราบน้ำทะเลเคยท่วมถึง เขตสวนมะพร้าวในที่ลุ่มชายฝั่งทะเล เขตนาเกลือและฟาร์มกุ้งในพื้นที่ป่าชายเลน และเขตป่าไม้บนภูเขา

## ค่านา

เขตนิเวศวิทยาการเกษตร เป็นความสัมพันธ์ร่วมระหว่างสิ่งแวดล้อมทางชีว-ฟิสิกส์ ได้แก่ ดิน สภาพพื้นที่ ภูมิอากาศ และพืชพรรณ กับกิจกรรมของมนุษย์ ได้แก่ การใช้ที่ดิน ระบบการปลูกพืช การชลประทาน การระบายน้ำ และการแผ้วถางป่าไม้ ในปัจจุบันเทคนิคการสำรวจข้อมูลระยะไกล (remote sensing technique) และภาพถ่ายจากดาวเทียม SPOT ของประเทศฝรั่งเศส ซึ่งมีมาตราส่วนใหญ่และรายละเอียดสูงมากสามารถศึกษากิจกรรมของมนุษย์ และลักษณะภูมิประเทศในบริเวณที่มีขอบเขตกว้างขวางได้เป็นอย่างดี และสามารถใช้ในการวินิจฉัยและการทำแผนที่แสดงเขตนิเวศวิทยาการเกษตรของระบบเกษตรกรรมต่าง ๆ (Kilian 1989, Bruneau, et.al.1987)

พื้นที่ลุ่มน้ำแม่กลองบริเวณส่วนใหญ่ จะเป็นพื้นที่ราบอยู่ระหว่างลุ่มน้ำแม่กลองกับลุ่มน้ำท่าจีน โดยได้รับน้ำชลประทานจากเขื่อนวชิราลงกรณ์ เขื่อนศรีนครินทร์ และเขื่อนเขาแหลม มีเนื้อที่ทั้งหมดประมาณ 3.1 ล้านไร่ ครอบคลุมพื้นที่ 25 อำเภอ ของจังหวัดกาญจนบุรี สุพรรณบุรี นครปฐม สมุทรสาคร สมุทรสงครามราชบุรี และเพชรบุรี ขอบเขตของพื้นที่ด้านเหนือยึดแนวเชิงเขาขนานโดยประมาณกับถนนสายอุทอง-พนมทวน-กาญจนบุรี ด้านตะวันออกยึดแนวแม่น้ำท่าจีนจนถึงอำเภออุทอง ด้านตะวันตกยึดแนวคลองชลประทานสายหลักฝั่งขวาแม่น้ำแม่กลอง และด้านใต้ยึดแนวชายฝั่งอ่าวไทยจังหวัดสมุทรสาคร-เพชรบุรี (figure. 1) มีประชากรอาศัยอยู่ประมาณ 2 ล้านคน (โครงการพัฒนาชนบทลุ่มน้ำแม่กลอง 2517; กรมพัฒนาที่ดิน 2528)

ลักษณะภูมิประเทศของระบบเกษตรกรรมลุ่มน้ำแม่กลองประกอบด้วยเนินตะกอนรูปพัด (Kanchanaburi alluvial fans) ที่ราบลุ่มดินดอนสามเหลี่ยม (Chao Praya deltaic plain) และที่ราบลุ่มแม่น้ำแม่กลอง (Mae Klong flood plain) โดยสภาพพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบ มีความลาดเอียงปานกลางจากแนวด้านตะวันตก (เทือกเขาตะนาวศรี) ค่อยลาดเทลงสู่ด้านตะวันออกและตะวันออกเฉียงใต้ (ที่ราบลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา) การใช้ที่ดินทางเกษตรในเขตลุ่มน้ำแม่กลองจะมีระบบการปลูกพืชหลักทางเศรษฐกิจ บริเวณที่ดินดอนจะปลูกอ้อย ไม้ผล พืชผัก และพืชไร่ บริเวณที่ลุ่มจะปลูกข้าว นาหว่านน้ำตม ข้าวนาหว่าน ข้าวนาดำ และเมื่อเกษตรกรครอบครองในพื้นที่ดินนาจะเปลี่ยนแปลงระบบการปลูกพืชเป็นสวนผัก สวนผลไม้และสวนมะพร้าว สำหรับพื้นที่ชายฝั่งทะเลจะทำนาเกลือ ฟาร์มกุ้ง และป่าชายเลน ในปัจจุบันระบบเกษตรกรรมของลุ่มน้ำแม่กลองกำลังมีการเปลี่ยนแปลงมากและเป็นไปอย่างรวดเร็ว อันเป็นผลเนื่องมาจากการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคมและอุตสาหกรรมในเขตภูมิภาคตะวันตกของประเทศ (MIRD Programme. 1978; Takaya 1987; Van Kevie and Yenmanas 1972)

## วัตถุประสงค์ในการศึกษา

โครงการวิจัยเพื่อพัฒนาระบบเกษตรกรรมลุ่มน้ำแม่กลอง (The Development Oriented Research on Agrarian Systems Project) ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์เป็นโครงการศึกษาและวิจัยที่จะทำให้เกิดความเข้าใจเกษตรกรที่มีความแตกต่างกันในแต่ละสถานการณ์เพื่อการช่วยเหลือและการแก้ไขปัญหาของเกษตรกรอย่างมีประสิทธิภาพ และมีความเข้าใจการวิวัฒนาการของระบบเกษตรกรรมเพื่อกำหนดวิธีการและเครื่องมือการวิจัยที่เหมาะสมในเชิงเศรษฐศาสตร์การเกษตรและนิเวศวิทยาการเกษตรต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในระบบเกษตรกรรมของภูมิภาค การวินิจฉัยระบบเกษตรกรรมเป็นขั้นตอนเบื้องต้นที่จะต้องกระทำเป็นอันดับแรก ก่อนที่จะมีการออกแบบและทดสอบวิธีการสมัยใหม่ที่จะใช้ในการส่งเสริมและพัฒนาการเกษตร ตลอดจนการประเมินผลการยอมรับของเกษตรกร การวิเคราะห์ระบบการเกษตรในการวิจัยเพื่อพัฒนาระบบเกษตรกรรม จะจัดจำแนกเขตนิเวศวิทยาการเกษตร (Agroecological zonation) ตามปัญหาและศักยภาพการผลิตทางการเกษตรในแต่ละภูมิภาค และการจัดจำแนกกลุ่มเกษตรกร (Farmer typology) ตามวัตถุประสงค์ กิจกรรม และประวัติในระบบการผลิตของเกษตรกร (Trebuil, 1988 และ 1989)

ดังนั้นการศึกษาเขตนิเวศวิทยาการเกษตรด้วยภาพถ่ายจากดาวเทียม SPOT มีวัตถุประสงค์ที่สำคัญ คือ

1. เพื่อวิเคราะห์และจัดจำแนก ปัจจัยและสภาพแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อวิวัฒนาการและความแตกต่างของระบบการทำฟาร์ม และการปฏิบัติทางการเกษตรที่เกิดขึ้นในระบบเกษตรกรรมของลุ่มน้ำแม่กลอง
2. เพื่อทดสอบเทคนิคการสำรวจข้อมูลระยะไกลของดาวเทียม SPOT ในการจำแนกและทำแผนที่เขตนิเวศวิทยาการเกษตร

## วิธีการศึกษาและการแปลภาพถ่ายจากดาวเทียม SPOT

ในการศึกษาเขตนิเวศวิทยาการเกษตรในระบบเกษตรกรรมลุ่มน้ำแม่กลองจะใช้ภาพถ่ายและข้อมูลที่ได้จากการบันทึกของดาวเทียม SPOT เมื่อวันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2531 ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ระหว่างเส้นรุ้ง  $13^{\circ} 27' N - 14^{\circ} 02' N$  และเส้นแวง  $99^{\circ} 35' E - 100^{\circ} 15' E$  การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ จะใช้โปรแกรม GEOGRAPH VERSION 1.21 และโปรแกรม MICROVIP GTRUTH ของสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย สำหรับภาพถ่ายจากดาวเทียม SPOT จะเป็นภาพสีผสมรายละเอียด (HRV XS band False color composite image) ซึ่งเป็นภาพหลายช่วงคลื่น (multispectral system) ประกอบด้วยแบนด์ที่หนึ่ง  $0.50 - 0.59 \mu m$  (green) แบนด์ที่สอง  $0.61 - 0.68 \mu m$  (red) และแบนด์ที่สาม  $0.79 - 0.89 \mu m$  (infrared) มาตรฐาน 1 : 50,000 ขนาดจุดภาพ 20 x 20 เมตร โดยจะแปลความหมายร่วมกับข้อมูลที่วิเคราะห์ได้จากแผนที่สภาพภูมิประเทศ มาตรฐาน 1 : 50,000 แผนที่ดินมาตรฐาน 1 : 100,000 และแผนที่ธรณีวิทยา มาตรฐาน 1 : 250,000 การเลือกพื้นที่ทดสอบ (test zone) บนภาพถ่ายจากดาวเทียม SPOT จะคัดเลือก

บริเวณที่เป็นตัวแทนของคลื่นแสงสะท้อน (spectral characteristics) ที่มีความเข้มสีสม่ำเสมอ และสามารถตรวจสอบข้อมูลได้ทั้งบนภาพถ่ายและในพื้นที่จริงโดยในแต่ละพื้นที่ทดสอบจะศึกษาลักษณะการใช้ที่ดิน ลักษณะดิน สภาพการระบายน้ำ สิ่งปรากฏบนพื้นผิว สภาพแวดล้อม และปัญหาทางการเกษตร (Bruncar, et.al 1989, Kilian 1989)

### ผลการศึกษาและวิจัยผล

1. ภูมิสังฐานวิทยาของลุ่มน้ำแม่กลอง (Physiographic regions of Mae Klong basin) จากลักษณะภาพตัดขวางตามแนวเหนือ-ใต้ (Figure.2) และตามแนวตะวันออก-ตะวันตก (Figure.3) โดยการแปลความหมายและวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนที่สภาพภูมิประเทศแผนที่ดินและแผนที่ธรณีวิทยา พบว่าลักษณะภูมิสังฐานวิทยาของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่กลอง ดังนี้

1.1 เนินตะกอนรูปพัด (Kanchanaburi coalescing alluvial fans) เกิดจากตะกอนน้ำพาของแม่น้ำแม่กลองบนที่ราบดินดอนสามเหลี่ยมแม่น้ำเจ้าพระยามีความสูง 7-30 เมตร (ร.ท.ก.) โดยพื้นที่จะค่อย ๆ สูงขึ้นไปทางทิศตะวันตกมีการทับถมของตะกอนหลายช่วงเวลา ทำให้เกิดเป็นพื้นที่ดินดอน (upland riverine alluvial fan) และพื้นที่ลุ่มต่ำ (lowland riverine alluvial fan) โดยทั่วไปดินร่วนปนทรายถึงดินร่วนเหนียวปนทรายแป้งและมีความอุดมสมบูรณ์สูง

1.2 ที่ราบดินดอนสามเหลี่ยม (Chao Phraya deltaic plain) เกิดจากตะกอนน้ำกร่อยและตะกอนน้ำทะเล พื้นที่ค่อนข้างราบเรียบ มีความสูง 2-6 เมตร โดยพื้นที่จะค่อย ๆ สูงขึ้นไปทางทิศเหนือ มีการถอยร่นของชายฝั่งทะเลอ่าวไทยตลอดเวลาทำให้เกิดสภาพพื้นที่ราบลุ่มดินดอนสามเหลี่ยมเก่า (old marine delta) และพื้นที่ราบชายฝั่งทะเล (recent marine coastal plain) โดยทั่วไปบริเวณดินตะกอนน้ำทะเลมีปริมาณอินทรียวัตถุมาก ดินมีความอุดมสมบูรณ์สูง ส่วนบริเวณดินตะกอนน้ำกร่อยจะเป็นดินกรดจัด (acid sulphate soils)

1.3 สันดินริมฝั่งน้ำ (Riverine natural levee) เกิดจากการทับถมของตะกอนน้ำพา บริเวณริมฝั่งแม่น้ำแม่กลองและแม่น้ำท่าจีน ดินมีความอุดมสมบูรณ์สูง โดยทั่วไปเป็นดินเหนียวหยาบ มีสภาพการระบายน้ำค่อนข้างดี จึงนิยมใช้เป็นที่ตั้งบ้านเรือนและที่อยู่อาศัย

1.4 ที่ราบลุ่มแม่น้ำ (Flood plain) เกิดจากตะกอนน้ำพาของแม่น้ำแม่กลองและแม่น้ำท่าจีน เป็นพื้นที่ลุ่มต่ำที่อยู่ถัดออกไปจากสันดินริมฝั่งน้ำ เนื้อดินค่อนข้างเป็นดินเหนียวมีสภาพการระบายน้ำเลว และพบพื้นที่แอ่งต่ำ (basin) อยู่ทั่วไป

1.5 ภูเขาโดด (Hillocks or monadnocks) เป็นภูเขาหินปูน หรือหินไนส์หรือหินควอร์ตไซต์ ที่เหลือจากการกษัยการในบริเวณลุ่มน้ำแม่กลอง มีความสูง 50-250 เมตร

2. เขตนิเวศวิทยาการเกษตรของระบบเกษตรกรรมลุ่มน้ำแม่กลอง (Agroecological zonation of Mae Klong agrarian systems)

จากการวิเคราะห์ภาพถ่ายจากดาวเทียม SPOT ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ (Image processing) โดยกำหนดพื้นที่ทดสอบของลักษณะคลื่นแสงสะท้อน (spectral reflectance signature) และแปลความหมายร่วมกับข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์แผนที่สภาพภูมิประเทศแผนที่ดิน ร่วมกับข้อมูลที่ได้จากการศึกษาในสนาม (ground truth) สามารถจำแนกเขตนิเวศวิทยาการเกษตรของระบบเกษตรกรรมลุ่มน้ำแม่กลอง ดังนี้ (Table.1)

2.1 เขตเมือง ที่อยู่อาศัยหนาแน่นและพื้นที่การเกษตรในสภาพการระบายน้ำดี (Urban, density settled and cultivated area in well drained environment) เป็นบริเวณสันดินริมฝั่งแม่น้ำแม่กลองที่เกิดขึ้นในปัจจุบันและในอดีต มีสภาพพื้นที่ค่อนข้างราบ การระบายน้ำดี ดินร่วนปนทรายถึงดินร่วนปนเหนียว ความอุดมสมบูรณ์ของดินสูง โดยทั่วไปมีการใช้ที่ดินเป็นที่อยู่อาศัยที่ดั่งบ้านเรือน และสวนผลไม้

2.2 เขตเมือง ที่อยู่อาศัยหนาแน่นและพื้นที่การเกษตรในสภาพพื้นที่ลุ่มต่ำ (Urban, density settled and cultivated area in lowland environment) เป็นบริเวณลานตะพักขั้นต่ำ (low terrace) และดินดอนสามเหลี่ยมเก่า (old delta) ของแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำท่าจีน สภาพพื้นที่ราบเรียบ การระบายน้ำเร็ว ดินเหนียวเกิดจากการทับถมของตะกอนน้ำทะเลและตะกอนน้ำจืด โดยทั่วไปนอกจากเป็นที่อยู่อาศัย ที่ดั่งบ้านเรือน จะใช้เป็นดินนาปลูกข้าวน้ำขัง

2.3 เขตไร่อ้อยชลประทานพื้นที่ดินของเนินตะกอนรูปพัด (Sugarcane plantation in upland alluvial fan, irrigated environment) เป็นบริเวณลานตะพักขั้นต่ำและสันดินริมฝั่งน้ำเก่าของแม่น้ำแม่กลองบนเนินตะกอนรูปพัด สภาพพื้นที่ค่อนข้างราบ การระบายน้ำดี ดินร่วนปนทรายถึงดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง มีความอุดมสมบูรณ์ของดินสูง โดยทั่วไปมีการใช้ที่ดินปลูกอ้อย พืชผักพืชไร่ ดินมีปัญหาเกี่ยวกับดินเค็ม (saline soils) และการเกิดแผ่นแข็ง (soil crust)

2.4 เขตนาข้าวชลประทานพื้นที่ลุ่มของเนินตะกอนรูปพัด (Irrigated paddy field in lowland alluvial fans environment) เป็นบริเวณที่ราบลุ่มของเนินตะกอนรูปพัด ดินมีสภาพการระบายน้ำค่อนข้างเร็ว ดินเหนียวมีความอุดมสมบูรณ์สูง โดยทั่วไปมีการใช้ที่ดินปลูกข้าวนาหว่านน้ำตมและข้าวนาดำ

2.5 เขตนาข้าวชลประทานสภาพพื้นที่ลุ่มดินมีความชื้นปานกลาง (Irrigated paddy field in lowland environment with moderately humidity) เป็นบริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำแม่กลอง เกิดจากการทับถมของตะกอนน้ำพาของแม่น้ำแม่กลองและที่ลาดเชิงเขาตะนาวศรี (Tanaosri foot slope) สภาพพื้นที่ค่อนข้างราบ ดินมีการระบายน้ำค่อนข้างเร็ว ดินเหนียวปนทราย มีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำโดยทั่วไปมีการใช้ที่ดินปลูกข้าวนาหว่านน้ำตมและข้าวนาดำปีละ 2 ครั้ง มีการเผาตอซังข้าวภายหลังการเก็บเกี่ยว

2.6 เขตนาข้าวชลประทานสภาพพื้นที่ลุ่มดินมีความชื้นน้อย (Irrigated paddy field in lowland environment with low humidity) เป็นบริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำแม่กลอง เกิดจากการทับถมของตะกอนน้ำพาของแม่น้ำแม่กลองและที่ลาดเชิงเขาตะนาวศรีสภาพพื้นที่ค่อนข้างราบ มีการระบายน้ำค่อนข้างเร็ว ดินร่วนปนเหนียวถึงดินเหนียวปนทรายมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง โดยทั่วไปมีการใช้ที่ดินปลูกข้าวนาหว่านน้ำตมและข้าวนาดำปีละ 2 ครั้ง

2.7 เขตนาข้าวชลประทานและบริเวณที่ลุ่มน้ำขัง (Irrigated paddy field and swampy environment) เป็นบริเวณพื้นที่ราบน้ำทะเลเคยท่วมถึง เกิดจากการทับถมของตะกอนน้ำกร่อย ดินมีการขังน้ำเกือบตลอดปี มีบริเวณแอ่งต่ำอยู่ทั่วไป การใช้ที่ดินจะปลูกข้าวนาหว่านน้ำตม มีน้ำท่วมสูงทุกปีและดินมีปัญหาเกี่ยวกับดินกรดจัด

2.8 เขตนาข้าวชลประทานสภาพดินน้ำขัง (Irrigated paddy field environment with flooded water) เป็นบริเวณพื้นที่ราบน้ำทะเลเคยท่วมถึงและที่ราบลุ่มแม่น้ำท่าจีน เกิดจากการทับถมของตะกอนน้ำพาของแม่น้ำท่าจีนและตะกอนน้ำทะเลเก่า โดยทั่วไปดินมีน้ำท่วมขังเกือบตลอดปี ดินมีอินทรีย์วัตถุมากความอุดมสมบูรณ์สูง มีการใช้ที่ดินปลูกข้าวนาหว่านน้ำตม สามารถปลูกข้าวได้ตลอดทั้งปี มีการยกร่องเปลี่ยนแปลงพื้นที่ดินนาเป็นส่วนผักและสวนผลไม้

2.9 เขตนาข้าวชลประทานสภาพดินมีความชื้นสูง (Irrigated paddy field environment with high humidity) เป็นบริเวณพื้นที่ราบน้ำทะเลเคยท่วมถึง เกิดจากการทับถมของตะกอนน้ำทะเลและตะกอนน้ำกร่อย ดินมีการระบายน้ำค่อนข้างเร็วเป็นดินกรดจัด โดยทั่วไปมีการใช้ที่ดินปลูกข้าวนาหว่านและข้าวนาหว่านน้ำตม ปัจจุบันมีการยกร่องเปลี่ยนแปลงเป็นส่วนผักและผลไม้มากขึ้น

2.10 เขตสวนผลไม้ สวนผักในที่ราบน้ำทะเลเคยท่วมถึง (Artificially drained Gardens, orchards and vegetable plantation on former tidal flat environment) เป็นบริเวณที่ราบลุ่มน้ำทะเลเคยท่วมถึง เกิดจากการทับถมของตะกอนน้ำทะเล ดินมีการระบายน้ำเร็ว มีปริมาณอินทรีย์วัตถุมาก ความอุดมสมบูรณ์ของดินสูง มีการยกร่องปลูกสวนผักและสวนผลไม้มาเป็นเวลานานแล้ว

2.11 เขตสวนมะพร้าวในที่ลุ่มชายฝั่งทะเล (Coconut plantation in former marine marsh environment with artificial drainage) เป็นบริเวณที่ราบลุ่มชายฝั่งทะเลที่มีการยกร่องปลูกมะพร้าว โดยทั่วไปดินมีการระบายน้ำเร็ว เกิดจากการตะกอนน้ำทะเล มีปัญหาเกี่ยวกับดินเค็มจากน้ำทะเล

2.12 เขตนาข้าวในที่ลุ่มชายฝั่งทะเล (Paddy field in marine coastal plain environment) เป็นบริเวณพื้นที่ราบลุ่มชายฝั่งทะเล ดินมีการระบายน้ำเร็วมีความอุดมสมบูรณ์สูง และยังมีสภาพเป็นดินเค็ม โดยทั่วไปมีการใช้ที่ดินปลูกข้าวนาหว่าน ข้าวนาดำ และปอเลี้ยงปลา

2.13 เขตนาเกลือและฟาร์มกุ้งในพื้นที่ป่าชายเลน (Shrimp farms and salt pans in marshy mangrove environment) เป็นบริเวณที่มีการท่วมของน้ำทะเล ตลอดเวลาอยู่ในบริเวณชายฝั่งทะเลของอ่าวไทย โดยทั่วไปมีการใช้ที่ดินเป็นนาเกลือฟาร์มเลี้ยงกุ้งกุลาดำ โดยการแผ้วถางพื้นที่ป่าชายเลน

2.14 เขตป่าไม้บนภูเขา (Degradated forest areas) เป็นบริเวณเนินเขาที่เสื่อมจากการกษัยการ ประกอบด้วยภูเขาหินปูน (limestone) หินไนส์ (gneiss) หรือ หินควอร์ตไซต์ (Quartzite) ชนิดของพืชพรรณเป็นป่าไม้เบญจพรรณผลัดใบ (mixed dipterocarp forest)

เนื่องจากข้อมูลและภาพถ่ายจากดาวเทียม SPOT มีราคาค่อนข้างแพง การเลือกช่วงเวลาของภาพถ่ายและข้อมูลที่บันทึกในช่วงเวลาที่เหมาะสม จะทำให้ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์สามารถจำแนกเขตนิเวศวิทยาการเกษตรได้เป็นอย่างดี และสามารถจำแนกประเภทการใช้ที่ดินได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม ทั้งนี้เนื่องจากการจัดจำแนกและทำแผนที่แสดงเขตนิเวศวิทยาการเกษตรนั้น ข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ คือ ลักษณะการใช้ที่ดินของประชาชนในเขตพื้นที่ที่ต้องการศึกษาในการจำแนกชนิดพืช (type of crops) และสิ่งปกคลุมพื้นผิวโดยอาศัยเทคนิคการสำรวจข้อมูลระยะไกล เพื่อแสดงเขตการปลูกพืชและสิ่งปกคลุมพื้นผิวมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องวิเคราะห์ข้อมูลของภาพถ่ายจากดาวเทียมอย่างน้อยจำนวน 2 ช่วงเวลาจึงจะทำให้สามารถจำแนกและเขียนขอบเขตถูกต้อง นอกจากนี้การวินิจฉัยลักษณะของคลื่นแสงสะท้อนที่ปรากฏบนภาพถ่ายจะต้องเป็นการปฏิบัติงานร่วมกันระหว่างนักวิเคราะห์ภาพถ่าย (image processing specialist) กับ นักการแผนที่ (Thematician) ซึ่งจะต้องเป็นคณะทำงานแบบสหวิทยาการ (interdisciplinary team)

### เอกสารอ้างอิง

1. กรมชลประทาน. 2526. เอกสารเผยแพร่โครงการชลประทานแม่กลองใหญ่. กรมชลประทาน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ : กรุงเทพมหานคร
2. กรมพัฒนาที่ดิน. 2528. แผนการใช้ที่ดินภาคกลาง. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพมหานคร
3. โครงการพัฒนาชนบทลุ่มน้ำแม่กลอง. 2519. รายงานการสำรวจข้อมูลพื้นฐานในเขตโครงการพัฒนาชนบทลุ่มน้ำแม่กลอง พ.ศ. 2517 : กรุงเทพมหานคร
4. Bruneau, M., B.Galtier, J.Kilian., W.Musigasam and P.J.Roca. 1987. Agro-ecological mapping of the Songkhla area using SPOT data. Thailand, Remoted sensing and information systems for planning and development, 17-20 August 1987. : Haad Yai, Thailand
5. Bruneau, M., J.Kilian and P.J.Roca. 1989. Remote sensing and global approach of the evolution and differenciation of a rural system. Proceedings of Franco-Thai workshop on remote sensing, 2-4 November 1989 : Khon Kaen Thialand.
6. Kilian, J. 1989. Cartographic techniques using satellite data for agricultural environment. Proceedings of Franco-Thai workshop on remote sensing, 2-4 November 1989 : Khon Kaen, Thailand.
7. Mae Klong Integated Rural Development Programme. 1978 Baseline survey report of Mae Klong integrated rural development program area 1974 : Bangkok, Thailand.

8. Takaya, 1987. Agricultural development of a tropical delta : A study of the Chao Phraya delta. The center for southeast asian studies, Kyoto University : Japan.
9. Trebuil, G. 1988. Principles and step of the method of diagnosis on agrarian systems : A case Study from Sathing Phra area, Southern Thailand. In Farming systems research and development in Thailand. Prince of Songkhla University, : Haad Yai, Thailand.
10. Trebuil, G. 1989. Research on the transformations and differentiation of regional agrarian system. The sixth Thailand national farming system seminar : Khon Kaen, Thailand.
11. Van der Kevie, W. and Banchong Yenmanas. 1972. Detailed reconnaissance soil survey of southern central plain area. Soil survey report no. 89, Department of Land Development, : Bangkok, Thailand.



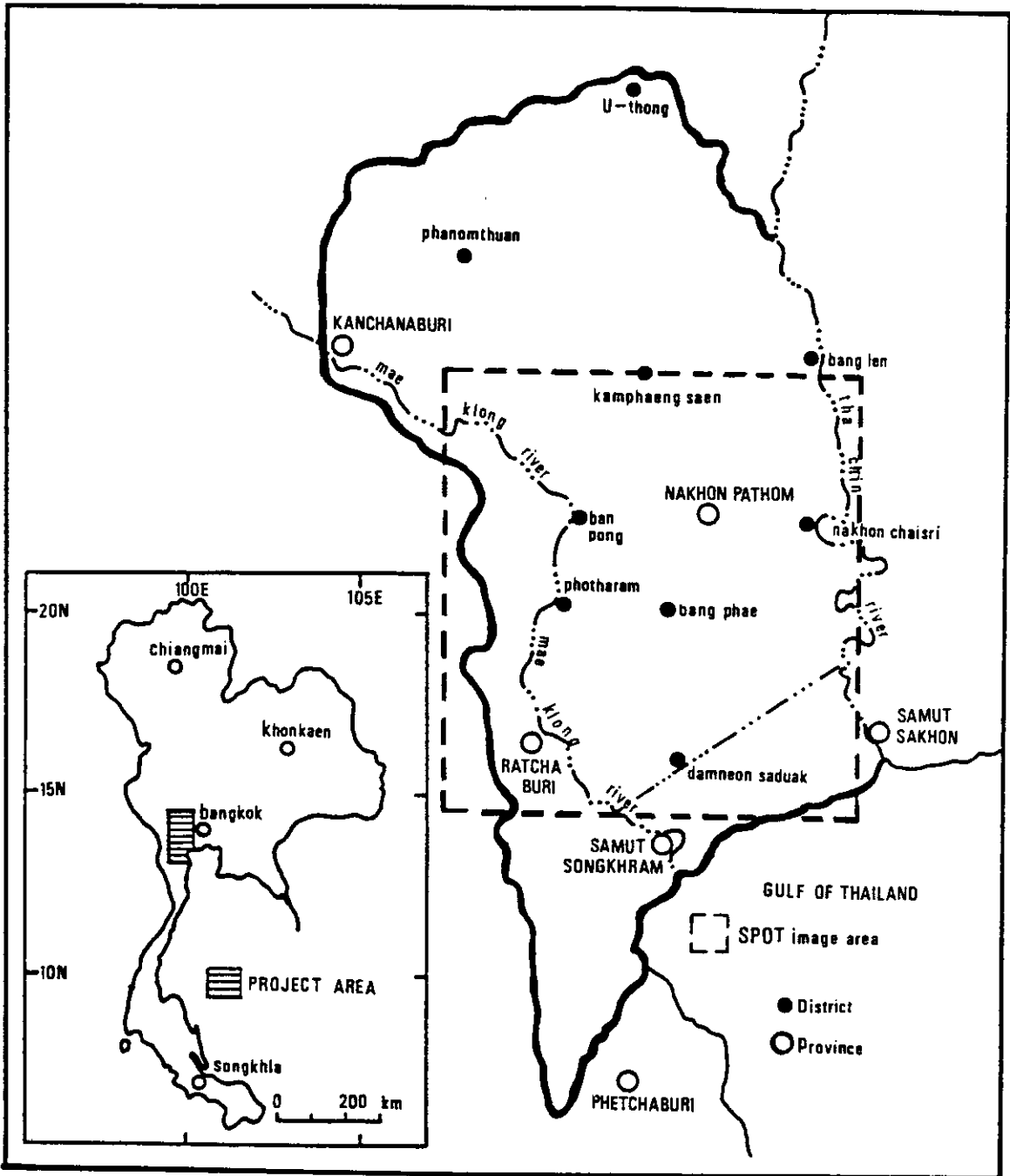
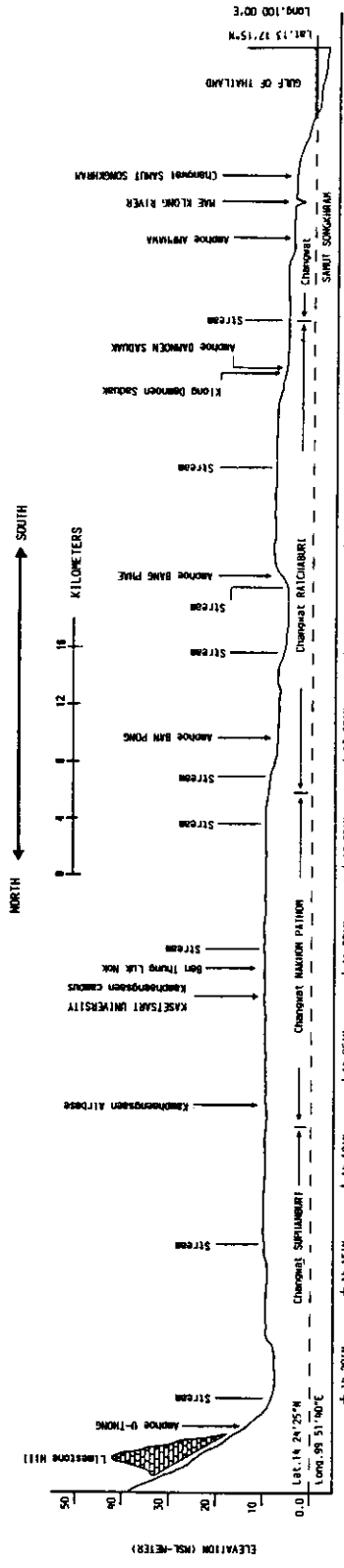


Fig.1

THE DEVELOPMENT ORIENTED RESEARCH ON MAE KLONG AGRARIAN SYSTEMS  
PROJECT AREA

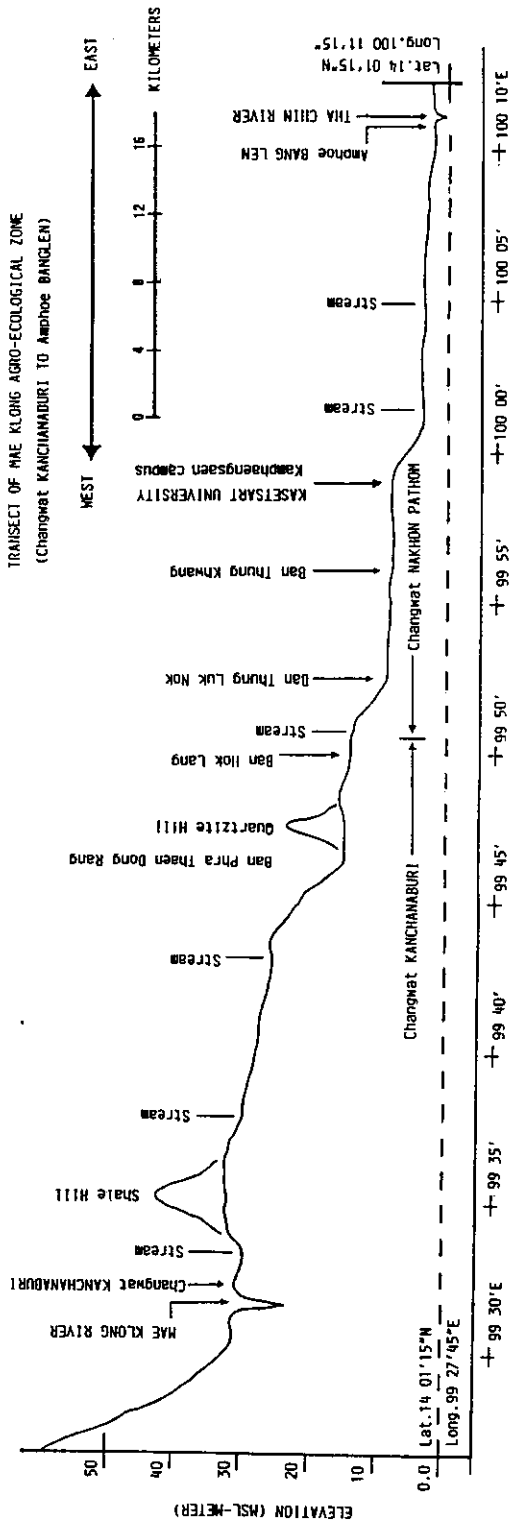
TRANSECT OF MAE KLONG AGRO-ECOLOGICAL ZONE  
(AMHOE U-THONG TO CHONGHAT SAMUT SONGKHRAM)



TOPOGRAPHIC LAND FORM	TAJUSRI Feet Hill	TACHUMABURI ALLUVIAL FAN	OMG PMYA	DELTAIC FLAT	CHONGHAT SAMUT SONGKHRAM
PHYSIOGNOMIC UNIT	Erosion surface on limestone and Gasteroseo andie Hill	Semi-recent Alluvium on Old Levee and Low Terrace	Recent riverine Alluvium on Flood plain	Marine and Brackish Alluvium on former Tidal Flat	Marine Alluvium on Active Tidal Flat
SOIL UNIT	Typic Hapludalfs Typic Hapludalfs	Udic Hapludalfs; Aeric Tropaqueps; Aeric Tropaqueps	Aeric Tropaqueps	Typic Tropaqueps	Typic Tropaqueps
SOIL CHARACTERISTICS	Silt loam to silty clay loam moderately to strongly acid to neutral Slightly to strongly acid to neutral Slightly to strongly acid to neutral pH 6.5-8 High CEC moderate	Upland area: Loam to silty clay loam texture, slightly acid to neutral, well drained, very high base status, many mica flakes, pH 6-7.5 Lowland area: Silty clay loam to clay loam, medium acid to neutral, somewhat poorly drained, high base status, pH 7-8	Silty clay loam to silty clay loam, neutral to moderately acidic, poorly drained, low available phosphate, high base status, pH 7-8	Silty clay to clayey texture, slightly acid to neutral, moderately to strongly acidic, somewhat poorly drained, high organic matter content, pH 6.5-8	Clayey silt to silty clay loam texture, slightly to strongly acidic to neutral, poorly drained, high organic matter content, pH 7.5-8.5
LAND USE	Sugarcane Plantations Rice and fruit trees	Upland area: Sweetcorn plantation; Vegetables; Orchards and Drachmas and Scitimus Rice Lowland area: Pre-germinated broadcast or Transplanted Rice	Pre-germinated broadcast or Transplanted Rice	Vegetables, Orchards on wide ridges in enclosed plot, or Transplanted Rice	Transplanted Rice Shrimp Farm or Salt pans Mangrove shrubs
AGRONOMIC CONSTRAINTS AND PROBLEMS	Shallow soils Pencil Very clayey soils	Saline and sodic soils in transitional area; Sensitive to crusting (high salt); and sandy soils in old channel silt; Poorly drained in lowland area	Somewhat poorly drained and Flood prone	Poorly drained and Flood prone	Saline soils and Inland water flooding

Fig.2 Transect of Mae Klong agroecological zone (A.U-Thong to C.Samut Songkhram)

Fig.3 Transect of Mae Klong agroecological zone (C.Kanchanaburi to A.Banglen)



TOPOGRAPHIC LAND FORM	TAKASERI Foot Hill	KANCHANABURI ALLUVIAL FAN		CHAO PRAYA DELTA	
PHYSIOGRAPHIC UNIT	Erosion surface on Limestone Foot Hill	Recent Alluvium on Levee	Semi-Recent Alluvium on Low Terrace	Brackish and Marine Alluvium on Former Tidal Flat	
SOIL UNIT	Typic Calcic ustolls and alkalis	Typic Udic Haplustals	Udic Haplustals, Aeric Tropoqupts, Aeric Tropoqualls	Sulfic Tropoqupts	Typic Tropoqualls and Typic Tropoqupts
SOIL CHARACTERISTICS	Clayey texture, moderately alkaline. Well drained. Many limestone nodules. High base status. pH 8-8.5	Sandy loam to silty clay loam texture, slightly acidic, silty. Somewhat acid to poorly drained. High base status. pH 6.5-8	Loam to silty clay loam texture, slightly acid to neutral. Well drained. High base status, many mica flakes, pH 6.5-7.5	Clayey texture, strongly acid, poorly drained. Many jarosite mottles, low phosphorus, pH 4.5-5.5	Clayey texture, moderately alkaline. Poorly drained. High organic matter content. pH 7.5-8
LAND USE	Sugarcane plantation and Field crops	Orchards, Vegetables and Settlement crops	Sugarcane plantation, Vegetables and Orchards, or Field crops, and Settlement site.	Pre-germinated broadcast or Transplanted Rice.	
AGRONOMIC CONSTRAINTS AND PROBLEMS	Shallow and Gravelly soils	Somewhat poorly drained soils	Saline and Sodic soils in transitional area; Sensitive to crusting (high silt); Sandy soils in old channel fills; or Somewhat poorly drained in lowland area.	Acid sulphate soils; Poorly drained; Flood prone.	Very poorly drained; Flood prone

Table. 1 THE MAIN PHYSIOGRAPHIC REGIONS AND AGROECOLOGICAL ZONE IN MAE KLONG AGRARIAN SYSTEMS.

PHYSIOGRAPHIC REGION	AGRO-ECOLOGICAL ZONES
RECENT RIVERINE NATURAL LEVEE	: URBAN, DENSILY SETTLED AND CULTIVATED AREA IN WELL DRAINED ENVIRONMENT
UPLAND AND LOWLAND ON COALESCING ALLUVIAL FANS	: SUGARCANE PLANTATION IN UPLAND ALLUVIAL FAN, IRRIGATED ENVIRONMENT : IRRIGATED PADDY FIELD IN LOWLAND ALLUVIAL FAN ENVIRONMENT
LOWLAND RIVERINE ALLUVIUM ON FLOOD PLAIN	: IRRIGATED PADDY FIELD IN LOWLAND ENVIRONMENT WITH MODERATELY HUMIDITY : IRRIGATED PADDY FIELD IN LOWLAND ENVIRONMENT WITH LOW HUMIDITY
LOWLAND RIVERINE ALLUVIUM ON OLD MARINE DELTA	: URBAN, DENSILY SETTLED AND CULTIVATED AREA IN LOWLAND ENVIRONMENT : IRRIGATED PADDY FIELD ENVIRONMENT WITH FLOODED WATER : IRRIGATED PADDY FIELD AND SWAMPY ENVIRONMENT : IRRIGATED PADDY FIELD ENVIRONMENT WITH HIGH HUMIDITY
RECENT MARINE COASTAL PLAIN.	: ARTIFICIALLY DRAINED GARDENS, ORCHARDS AND VEGETABLE PLANTATION ON FORMER TIDAL FLAT ENVIRONMENT : COCONUT PLANTATION IN FORMER MARINE MARSH ENVIRONMENT WITH ARTIFICIAL DRAINAGE : PADDY FIELD IN MARINE COASTAL PLAIN ENVIRONMENT : SHRIMP FARMS AND SALT PANS IN MARSHY MANGROVE ENVIRONMENT
HILLOCKS AREA	: DEGRADATED FOREST AREA