การศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและการจัดแบ่งเขตนิเวศวิทยาเกษตรเพื่อระบบการเกษตรแบบยั่งยืน กรณีศึกษา จังหวัดกาญจนบุรี[1]

Abstract

The spatial and chronological agro-ecological zonation is a key tool used to achieve the main objectives attributed to the initial diagnostic phase of the so-called Development Oriented Research on Agrarian Systems (DORAS) approach, which are:

- to identify and prioritize factors and conditions (bio-physical as well as social and economic ones) which are determining the choice and the evolution of the various types of family-based Agricultural Production Systems (APS) in the studied area.

- and to understand how these factors and conditions are actually involved in the recent and current agro-technical transformations of the local regional agricultural system (AS) landscapes which are revealing the extend of the socio-economic differentiation process among its APS.

Establishing such a diagnosis is not only a matter of indentifying constraints and potentialities for each homogeneous zone of the As. At the end of the diagnosis, one should also be able to explain how to intervene on these different key factors and conditions in order to steer the agricultural development process in a more sustainable and less unequal way. Understanding the dynamics of aqroecosystems landscapes is essential.

This paper Presents the results of such a work carried out in 1991 in Western Thailand by on interdisciplinary team of researchers dominated by remote sensing and social science speciolists.

บทคัดย่อ

การจัดแบ่งเขตนิเวศวิทยาเกษตรตามลักษณะภูมิประเทศ และประวัติความเป็นมาในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ นั้น เป็นปัจจัยที่สำคัญในการดำเนินการเพื่อให้บรรลุ วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อจำแนกและจัดลำดับปัจจัยและเงื่อนไขต่าง ๆ ทั้งทางด้านกายภาพ เศรษฐกิจ และสังคม ที่เป็นตัวกำหนดทางเลือกและวิวัฒนาการของระบบการผลิตทางการเกษตร

2. เพื่อทำความเข้าใจกับปัจจัยและเงื่อนไขต่าง ๆ เหล่านี้ว่ามีส่วนเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในปัจจุบันอย่างไร ทั้งทางด้านเทคนิคการผลิตและรูปแบบการใช้ที่ดินซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญอันหนึ่งที่ส่งผลให้เกิดความแตกต่างทางด้านเศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกร

---

[1] ศรีสอางค์ เก่าเจริญ คณะทรัพยากรธรรมชาติ สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย
Dr.Guy TREBUIL IRCT/CIRAD. โครงการวิจัยเพื่อการพัฒนาระบบเกษตรกรรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน
ผ่องพรรณ ตรัยมงคลกูล คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน
นิตยา เงินประเสริฐศรี คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

การวินิจฉัยสภาวะการเกษตรนี้ ไม่เพียงแต่เป็นการจำแนกปัญหา อุปสรรคและศักยภาพในการพัฒนาของแต่ละเขตนิเวศวิทยาเกษตรเท่านั้น ยังรวมไปถึงการเสนอวิธีการแก้ไขปัญหา โดยการแทรกแซงปัจจัยและเงื่อนไขต่าง ๆ เพื่อช่วยเร่งขบวนการพัฒนาการเกษตรในรูปแบบการพึ่งตนเอง และก่อให้เกิดความแตกต่างระหว่างเกษตรกรให้น้อยที่สุด ดังนั้นความเข้าใจในการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง

บทความนี้แสดงให้เห็นถึงผลการดำเนินการในปี 2534 ในพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรีโดยคณะทำงานในแต่ละสาขาวิชา โดยเฉพาะทางด้านการสำรวจข้อมูลระยะไกลและทางด้านวิทยาศาสตร์สังคม ซึ่งข้อมูลดังกล่าวจะช่วยเสริมกันได้เป็นอย่างดี

ผู้เขียนหนังสือท่านหนึ่ง (POUPARD, 2530) ได้กล่าวไว้ว่า ความสำเร็จในการใช้ข้อมูลการสำรวจระยะไกล ขึ้นอยู่กับการรับรู้ปรากฏการณ์ต่าง ๆ ของพื้นที่ แต่นั่นยังไม่เพียงพอเรายังต้องการข้อมูลบางประเภทเพื่อช่วยทำความเข้าใจกับเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนพื้นโลกอย่างต่อเนื่อง ข้อมูลที่กล่าวถึงมีความสำคัญและจำเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ นั่นก็คือ ข้อมูลจากการสำรวจระยะไกล ซึ่งเราสามารถจะจำแนกและเน้นข้อมูลที่เราต้องการได้ โดยผู้เชี่ยวชาญในการใช้ข้อมูลในการผลิตภาพ

ขั้นตอนแรกก่อนจะลงมือผลิตแผนที่ ผู้ผลิตจะต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์ในการเอาข้อมูลไปใช้ในการจัดแบ่งเขตนิเวศวิทยาเกษตร ว่าข้อมูลอะไรบ้างที่มีนัยสำคัญและสามารถจะผลิตขึ้นได้จากข้อมูลการสำรวจระยะไกล ซึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ เช่น ลักษณะและประเภทของข้อมูลและมาตราส่วนที่ใช้ วิธีการนี้เป็นวิธีการขั้นต้นในการจำแนกและวินิจฉัยปัญหาของโครงการวิจัยเพื่อการพัฒนาระบบเกษตรกรรม (DORAS) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1. บทบาทและวัตถุประสงค์ของการจัดแบ่งเขตนิเวศวิทยาเกษตร โดยการวินิจฉัยเบื้องต้นถึงความเป็นมาของระบบการเกษตร

1.1 วัตถุประสงค์หลักในการวินิจฉัยเบื้องต้น

- เพื่อจำแนกและจัดลำดับและเงื่อนไขต่าง ๆ ทั้งทางด้านกายภาพ เศรษฐกิจและสังคม ซึ่งเป็นตัวกำหนดทางเลือกและการวิวัฒนาการของระบบการผลิตทางการเกษตรในระดับครัวเรือน

- เพื่อทำความเข้าใจกับปัจจัยและเงื่อนไขต่าง ๆ เหล่านี้ว่ามีส่วนเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของระบบการเกษตรในปัจจุบันอย่างไร

การวินิจฉัยสภาวะการเกษตรนี้ ไม่เพียงแต่เป็นการจำแนกปัญหา อุปสรรคและศักยภาพ ในการพัฒนาของแต่ละเขตนิเวศวิทยาเกษตรเท่านั้น ยังรวมไปถึงการเสนอวิธีการแก้ไขปัญหาโดยการแทรกแซงปัจจัยและเงื่อนไขต่าง ๆ เพื่อช่วยพัฒนาถาวรภาพทางการเกษตรให้เกษตรกรมีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น

1.2 บทบาทและวัตถุประสงค์ของการจัดแบ่งเขตนิเวศวิทยาเกษตร : เรากำลังมองหาอะไร

ในการวินิจฉัยปัญหานี้ การจัดแบ่งเขตนิเวศวิทยาเกษตรมีความจำเป็น ทั้งนี้เพราะว่าแต่ละเขตจะเป็นตัวแทนของกลุ่มปัญหาที่เหมือน ๆ กันเพื่อเป็นการง่ายในการจัดการแก้ไขปัญหาในการผลิตทางการเกษตรเหล่านั้น การจัดแบ่งเขตนี้ควรจะพิจารณาถึงประวัติความเป็นมาในการใช้ที่ดินของเกษตรกรรวมถึงสภาวะแวดล้อมที่จะมีผลกระทบด้วยไม่ใช่เป็นการจัดแบ่งเขตตามหลักวิชาการแต่เพียงอย่างเดียว ซึ่งจะนำไปสู่ข้อจำกัดของแผนที่ความเหมาะสมในการใช้ที่ดินที่มีอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งแผนที่ดังกล่าวยังเป็นที่สงสัยกันว่าจะสามารถนำไปใช้ปฏิบัติจริงได้หรือไม่ เพราะว่าขาดความเข้าใจและการพิจารณาถึงปัญหาที่แท้จริงของเกษตรกรและสถานการณ์ปัจจุบัน

เขตนิเวศวิทยาเกษตรแต่ละเขตในที่นี้จะมีลักษณะดังนี้ คือ

- แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงรูปขบวนการผลิตทางเกษตรที่เหมือน ๆ กัน ซึ่งจะนำไปสู่การ คิดค้นและการใช้ประโยชน์จากสิ่งแวดล้อมของเกษตรกรในการพัฒนาระบบเทคโนโลยีทางการเกษตร
- แสดงถึงศักยภาพและอุปสรรค ทางนิเวศวิทยาเกษตรและเศรษฐกิจและสังคมในการพัฒนาระบบการเกษตร

1.3 ความสำคัญของการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ : การจำแนกและเขียนขอบเขตของปรากฏการณ์ลงบนแผนที่

การจัดแบ่งเขตนิเวศวิทยาเกษตรเป็นข้อสำคัญในการวิเคราะห์ วินิจฉัย การวิวัฒนาการและความแตกต่างของระบบการเกษตรหนึ่ง ๆ ประสบการณ์ที่ผ่านมาจากการทำการวิจัยในที่อื่น ๆ พบว่ามีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำการวิเคราะห์ในด้านนี้เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นก่อนที่จะทำการสำรวจในระดับล่าง ซึ่งได้แก่ ระดับครอบครัว และระดับแปลงปลูก (plot) ตามความเป็นจริงแล้วการจัดแบ่งเขตนิเวศวิทยาเกษตรของพื้นที่เป้าหมายเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการพิจารณาเลือกพื้นที่ที่เกี่ยวข้องสำหรับการศึกษารายละเอียดและทดสอบกิจกรรมความคิดสร้างสรรค์ใหม่ ๆ หลังจากเสร็จสิ้นการวินิจฉัยแล้ว การจัดแบ่งเขตนี้ยังมีประโยชน์ในการศึกษาเทคนิคต่าง ๆ ทางการเกษตรในแต่ละพื้นที่ด้วย

1.4 ความจำเป็นของวิธีการศึกษาเพื่อทำความเข้าใจถึงประวัติความเป็นมา : การทบทวนและการแปลความของการเปลี่ยนแปลงทางการเกษตรที่เกิดขึ้น

การพิจารณาเงื่อนไขและปัจจัยหลาย ๆ อย่างในวิวัฒนาการต่าง ๆ ของระบบการเกษตรท้องถิ่น เพื่อให้เห็นชัดและรวดเร็วว่า กลไกอะไรที่เป็นสาเหตุนำเกษตรกรไปสู่การปฏิบัติที่แตกต่างกัน เพื่อจะนำความรู้เกี่ยวกับแนวโน้มและกลไกนี้ไปช่วยในการคัดเลือก การจัดแบ่งชนิดต่าง ๆ ที่มีนัยสำคัญในการผลิตแผนที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน จุดนี้เองที่การวิเคราะห์ความเป็นมาของประวัติศาสตร์การเกษตรมีความสำคัญยิ่ง เพื่อที่จะค้นหาสาเหตุ ความสัมพันธ์และลำดับของปรากฏการณ์ ซึ่งเป็นสาเหตุหลักที่ก่อให้เกิดความแตกต่างของระบบการผลิตทางการเกษตร ที่มีต่อเกษตรกรในช่วงเวลานั้น เกษตรกรที่มีสิ่งแวดล้อมและเงื่อนไขทางเศรษฐกิจที่แตกต่างกัน จะทำให้เกิดความแตกต่างในการสะสมทุน เครื่องมือและความรู้ทางการผลิต

จากวัตถุประสงค์ดังกล่าวมาแล้ว จึงได้จัดการศึกษาเรื่องการจัดแบ่งเขตนิเวศวิทยาเกษตรในบริเวณลุ่มน้ำแควน้อย ตั้งแต่เขต อ.ไทรโยค ขึ้นไปถึง อ.ทองผาภูมิ จ.กาญจนบุรี ในปี 2534 (ดูแผนที่แสดงตำแหน่งของพื้นที่การศึกษา)

2. เครื่องมือที่ใช้และวิธีการวิจัย

2.1 การจัดแบ่งเขตนิเวศวิทยาเกษตรเชิงพื้นที่ ใช้ข้อมูลการสำรวจระยะไกล โดยการวิเคราะห์ด้วยสายตาและคอมพิวเตอร์

2.1.1 รายละเอียดและการประเมินประเภทของข้อมูลการสำรวจระยะไกล

ประเภทข้อมูลที่ใช้ เพื่อผลิตแผนที่การใช้ที่ดิน 3 ชุด กล่าวคือ ในปี 2510-2513 2522 และ 2532 แผนที่การใช้ที่ดิน 2 ชุดแรก ในปี 2510-2513 และ 2522 ผลิตขึ้นจากการแปลภาพถ่ายทางอากาศ ส่วนแผนที่การใช้ที่ดิน ชุดที่ 3 ในปี 2532 ผลิตขึ้นจากการแปลภาพถ่ายดาวเทียม แลนด์แซท ระบบ TM

ข้อดีของภาพถ่ายทางอากาศ คือ มีความละเอียดเชิงพื้นที่สูง (high spatial tesolution) และสามารถมองเห็นความสูงต่ำของภูมิประเทศได้ด้วยกล้องสามมิติ ในขณะที่ภาพถ่ายดาวเทียมแลนด์แซท ระบบ TM มีข้อดีในเรื่องของช่วง

คลื่นแสงที่มีให้เลือกหลายช่วงคลื่น (แบนด์) ช่วงคลื่น 0.4–0.7 ไมโครมิเตอร์ ใช้ในการถ่ายภาพทางอากาศและเป็นช่วงคลื่นที่ตาสามารถมองเห็นได้ ภาพถ่ายดาวเทียมแลนด์แซทระบบ TM มีทั้งหมด 7 แบนด์ ซึ่งคลุมช่วงคลื่นตั้งแต่ 0.45 ถึง 2.35 ไมโครมิเตอร์ ในช่วงคลื่นนี้ ครอบคลุมช่วงคลื่นที่ตามองเห็นได้ (VIS) และช่วงคลื่นอินฟาเรด ที่ตามองไม่เห็นในช่วงคลื่นอินฟาเรดใกล้ (near infrared) นี้จะมีค่าสะท้อนของช่วงคลื่นสูงกับพืชชนิดต่าง ๆ ส่วนข้อเสียของภาพถ่ายดาวเทียมคือ ให้ความละเอียด เชิงพื้นที่ต่ำกว่าภาพถ่ายทางอากาศ ทำให้การแปลข้อมูลเป็นไปได้ไม่ง่ายนัก ความรู้เกี่ยวกับขบวนการผลิตทางการเกษตรและความคุ้นเคยพื้นที่จะช่วยแก้ปัญหานี้ได้ ข้อมูลอื่น ๆ ที่ใช้ประกอบ ในการแปลภาพถ่ายได้แก่ แผนที่ภูมิประเทศของกรมแผนที่ทหาร และแผนที่การใช้ที่ดินของกรมพัฒนาที่ดิน

วันที่บันทึกภาพถ่ายและปฏิทินการปลูกพืช ก็เป็นสิ่งที่ต้องคำนึงถึง ภาพถ่ายที่ใช้ทั้งสามชุด ถ่ายเมื่อเดือนมีนาคม มกราคม และธันวาคม ตามลำดับ ซึ่งช่วงนี้ถือว่า เป็นช่วงฤดูแล้งภูมิอากาศไม่เปลี่ยนแปลงมากนักและเป็นช่วงฤดูการเก็บเกี่ยว (ข้าวโพดเก็บเกี่ยวในเดือนสิงหาคมฝ้ายเก็บเกี่ยวในเดือนธันวาคมถึงต้นมกราคม อ้อยและมันสำปะหลังเก็บเกี่ยวในเดือนมกราคมถึงกุมภาพันธ์ เป็นต้น) พื้นที่ส่วนใหญ่ก็จะดูโล่งหรือปกคลุมด้วยหญ้า

2.1.2 การบรรยายและการประเมินวิธีการผลิตแผนที่

มาตราส่วนของภาพถ่ายมีส่วนกำหนดรายละเอียดของการจำแนกชนิดการใช้ที่ดินในการผลิตแผนที่การใช้ที่ดินทั้ง 3 ชุด ได้ใช้มาตราส่วนของภาพถ่ายที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับภาพถ่ายที่จะหามาได้ สำหรับการผลิตแผนที่ปี 2510–2513 และปี 2532 ใช้มาตราส่วนโดยประมาณ 1:50,000 แผนที่ปี 2522 ใช้มาตราส่วน 1:30,000

แผนที่ปี 2510–2513 ผลิตจากภาพถ่ายทางอากาศที่ถ่าย 3 ครั้ง ในแต่ละครั้งทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนได้บ้างเล็กน้อย เนื่องจากความเบี่ยงเบน (distortion) ในขณะทำการบินถ่ายภาพ และลักษณะความแปรปรวนของอากาศซึ่งอยู่นอกเหนือการควบคุมของเรา ดังนั้นจึงจำเป็นจะต้องปรับมาตราส่วนในการทำงานบนภาพถ่ายให้ตรงตามมาตราส่วน 1:50,000 โดยวิธีการปรับแก้ภาพถ่ายแต่ละภาพ ลงบนแผนที่ภูมิประเทศ (Base map) มาตราส่วน 1:50,000 ด้วยการถ่ายเอกสารย่อและขยายวิธีการนี้ไม่เที่ยงตรงมากนักในการโอนย้ายข้อมูล (data transfer) แต่เป็นวิธีที่ง่าย สะดวกและรวดเร็ว และเชื่อถือได้ ในระดับหนึ่ง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องกระทำอย่างระมัดระวัง

แผนที่การใช้ที่ดินในปี 2522 ใช้ภาพถ่ายทางอากาศมาตราส่วน 1 : 30,000 แล้วปรับลงบนแผนที่ภูมิประเทศ (Base map) ให้ได้มาตราส่วน 1:50,000 ส่วนแผนที่การใช้ที่ดินปี 2532 นั้น แปลจากภาพถ่ายดาวเทียมแลนด์แซท ระบบ TM มาตราส่วน 1:50,000

มาตราส่วนของภาพถ่ายที่แตกต่างกัน จะทำให้ได้รายละเอียดข้อมูลที่ต่างกันมาตราส่วน **ใหญ่** จะให้รายละเอียดมากกว่ามาตราส่วน **เล็ก** เพื่อการผลิตแผนที่การใช้ที่ดินทั้ง 3 ชุด ให้ได้มาตราส่วนเดียวกัน มาตราส่วนที่จะให้รายละเอียดได้มากที่สุดคือ 1:50,000 ในมาตราส่วนนี้จะมีผลกระทบต่อการจำแนกการใช้ที่ดิน ซึ่งเราสามารถจำแนกประเภทได้ในระดับกว้าง ๆ เท่านั้น ตัวอย่างเช่น นาข้าว พืชไร่ พืชไร่ในที่ถางป่า สวนผลไม้ ป่าละเมาะหรือป่าเสื่อมโทรม ป่าเบญจพรรณและป่าเต็งรัง แต่ถ้ามีความจำเป็นจะต้องแยกประเภทต่าง ๆ ของพืชไร่ เช่น ข้าวโพด ฝ้าย ฯลฯ จะต้องเลือกใช้ภาพถ่ายที่ให้รายละเอียดมากขึ้น เช่น มาตราส่วน 1:15,000 เป็นต้น

ในการแปลภาพถ่ายนี้ หน่วยของแผนที่ดินที่เล็กกว่า 0.3 × 0.3 ตารางมิลลิเมตร หรือ 150 × 150 ตารางเมตรบนพื้นที่จริง จะไม่ได้รับการแปล เพราะเป็นหน่วยแผนที่ที่เล็กเกินไปในการลงขอบเขต จากข้อดีและข้อเสียดังกล่าวข้างต้นสามารถนำมาชดเชยซึ่งกันและกันเพื่อให้แผนที่การใช้ที่ดินทั้ง 3 ชุด สามารถนำมาเปรียบเทียบกันเพื่อค้นหาการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินได้

สาเหตุหนึ่งที่ทำให้การวิเคราะห์ด้วยระบบตัวเลขโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ มักจะไม่ได้ผล ทั้งนี้เพราะว่าวิธีนี้เครื่องจะใช้ค่าสะท้อนช่วงคลื่น จากวัตถุเพียงอย่างเดียว ในขณะที่การแปลด้วยสายตานั้น จะใช้ข้อมูลค่าสะท้อนช่วงคลื่น (สี) รูปร่าง รูปแบบ ความละเอียด ขนาดและที่ตั้งของพื้นที่ เข้าไปพิจารณาด้วยดังนั้นการนำทั้งสองวิธีมาใช้ด้วยกัน เป็นวิธีที่ดีที่สุด

2.1.3 เทคนิคในการผลิตแผนที่และหน่วยแผนที่

การแปลและตีความการใช้แผนที่จากภาพถ่ายทางอากาศและภาพถ่ายดาวเทียมแลนด์แซท ระบบ TM โดยพิจารณาองค์ประกอบต่าง ๆ ที่สำคัญ ได้แก่ สี รูปร่าง ขนาด ความสัมพันธ์กับตำแหน่ง และสิ่งแวดล้อมข้างเคียง ฯลฯ

การแปลภาพถ่ายทางอากาศโดยใช้กล้องมองสามมิติ ช่วยทำให้การแปลและการตีความการใช้ที่ดินชัดเจนขึ้น เนื่องจากสามารถมองเห็นถึงลักษณะภูมิประเทศสูงต่ำ ซึ่งเป็นตัวกำหนดหลักของการใช้ที่ดิน

สำหรับการแปลจากภาพถ่ายดาวเทียมโดยใช้ภาพถ่ายสีผสมแบนด์ 4,3,2 (แดง, เขียว, น้ำเงิน) และภาพที่ได้จากหลักการเน้นข้อมูล (Principle component analysis : PCA) ภาพ PCA จะช่วยแยกประเภทของสิ่งปกคลุมดิน (Land cover) ชนิดต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดีแต่มีข้อเสียคือ ไม่สามารถจะแยกได้ว่า สิ่งที่ปรากฏนั้น เป็นสิ่งปกคลุมดินชนิดไหน (จำแนกได้ว่าสิ่งปกคลุมดินนั้น ๆ เป็นประเภทหรือชนิดเดียวกัน แต่ไม่สามารถระบุได้ว่าเป็นอะไร) ดังนั้นการออกสำรวจพื้นที่จริงเพื่อใช้เปรียบเทียบกับภาพ สีผสมและภาพ PCA จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งได้ทำการออกสำรวจพื้นที่ในเดือนมกราคม ถึง มีนาคม 2534

เป็นที่น่าสังเกตว่าการแปลการใช้ที่ดินสำหรับสวนผลไม้นั้น ทำได้ยากและไม่น่าเชื่อถือ เพราะว่าค่าสะท้อนช่วงคลื่นของสวนผลไม้ไม่ชัดเจน เนื่องจากเป็นสวนผลไม้ผสมผสานหลายชนิดและเป็นแปลงปลูกขนาดเล็ก กระจัดกระจาย บางแปลงดูคล้ายกับป่าไม้ เพราะว่ามีค่าสะท้อนช่วงคลื่นใกล้เคียงกัน บางแปลงดูคล้ายพื้นที่โล่งหรือแปลงที่เก็บเกี่ยวแล้ว เนื่องจากเป็นต้นอ่อนของพืชหรือเพิ่งเริ่มเพาะปลูกมีปริมาณใบไม้คลุมดินน้อย ช่วงล่างระหว่างต้นและแถวห่าง ทำให้ค่าสะท้อนช่วงคลื่นส่วนใหญ่มาจากพื้นดิน

2.2 การลำดับประวัติความเป็นมาของการใช้ที่ดินทางการเกษตร โดยการสัมภาษณ์บุคคลสำคัญในท้องถิ่น

การสำรวจทางเศรษฐกิจและสังคม ได้ดำเนินการที่ อ.ไทรโยค ที่ซึ่งได้ตั้งข้อสมมุติฐานว่าเป็นที่ที่มีการเปลี่ยน-แปลงที่คล้าย ๆ กัน แต่วิวัฒนาการมาก่อน เพราะว่าประชากรเข้ามาตั้งรกรากก่อน และถนนเข้าถึงได้ดีกว่า

2.2.1 รายการของข้อมูลทุติยภูมิและการตั้งสมมุติฐาน

2.2.2 การคัดเลือกผู้ให้สัมภาษณ์และการสัมภาษณ์

3. ผลการดำเนินการ

เป็นที่น่ายินดียิ่งว่าผลการศึกษาทางด้านเศรษฐกิจและสังคมและการใช้ข้อมูลการสำรวจระยะไกล ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในช่วงเวลาที่มากกว่า 20 ปี สอดคล้องกันเป็นอย่างดี

3.1 การจัดลำดับประวัติความเป็นมาของการใช้ที่ดิน แบ่งเป็น 3 ช่วง ดังนี้

ระยะที่ 1 : ปี พ.ศ. 2510-2513

เป็นช่วงการเปลี่ยนแปลงของระบบเกษตรกรรมเพื่อการยังชีพ สู่ระบบการผลิตอย่างจริงจังมากขึ้น ในระยะ

แรกเป็นการขยายตัวอย่างง่าย ๆ ของระบบการเกษตร โดยการตัดไม้ทำลายป่า ถางป่าเพื่อการปลูกพืชไร่ โดยเฉพาะการปลูกข้าวโพดและฝ้าย ป่าเบญจพรรณเริ่มเสื่อมโทรม

ระยะที่ 2 : ปี พ.ศ. 2513-2523

เป็นช่วงที่การปลูกพืชไร่ขยายตัวมาก มีการใช้ปัจจัยในการผลิตทางการเกษตร เช่น เมล็ดพันธุ์ใหม่ ๆ ปุ๋ย ยาฆ่าแมลง มากขึ้น ระบบการตลาดโดย เจ้าของโรงงาน-เถ้าแก่ เริ่มพัฒนา เกิดการจัดหาปัจจัยเหล่านี้ให้แก่เกษตรกร นาข้าวถูกแทนที่โดยพืชไร่ การขยายตัวของพืชเศรษฐกิจได้ดำเนินต่อไป (ดูแผนที่แสดงการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน 2512-2522)

ระยะที่ 3 : พ.ศ. 2523-2533

เกิดระบบการตลาดที่มีความเชื่อมโยงกับโรงงานและสถาบันเศรษฐกิจ สังคม อย่างเหนียวแน่น การปลูกพืชเศรษฐกิจต้องใช้ทุนในการดำเนินการมากขึ้น เนื่องจากระบบนิเวศวิทยาได้เปลี่ยนแปลงไป แรงงานทางการเกษตรบางส่วนได้แปรรูปไปอยู่ในระบบอุตสาหกรรม การปลูกไม้ยืนต้น/ไม้ผล จึงกลับมามีบทบาทอีกครั้งหนึ่ง โดยเฉพาะกับเกษตรกรผู้ที่พอจะมีเงินลงทุน สำหรับเกษตรกรทั่ว ๆ ไป ก็ยังบุกรุกป่า เพื่อทำการเกษตรต่อไป (ดูแผนที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน 2522-2532)

จากข้อสรุปดังกล่าว จะขอยกตัวอย่างกรณีศึกษาผลงานวิจัยการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในช่วงมากกว่า 20 ปี ที่ผ่านมา ในพื้นที่อำเภอทองผาภูมิ 22,500 เฮกแตร์ ซึ่งได้แก่

- การเสื่อมโทรมของป่าไม้และสิ่งแวดล้อม
- การเปลี่ยนแปลงจากป่าเสื่อมโทรมเป็นพื้นที่เพาะปลูกพืชไร่ รวมถึงการบุกเบิกพื้นที่เชิงเขา
- การแนะนำให้ปลูกไม้ยืนต้นหรือไม้ผลอีกครั้งหนึ่ง

3.2 การจัดแบ่งเขตนิเวศวิทยาเกษตรเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงระบบการเกษตร

ตามความคิดเห็นโดยทั่วไปในการใช้ที่ดินในปัจจุบัน ก็มีความเหมาะสมกับลักษณะพื้นที่และภูมิประเทศพอสมควร แต่ควรจะมีการปรับปรุงการเลือกพืชปลูกให้เหมาะสมกับพื้นที่ และปรับปรุงวิธีการเพาะปลูกข้าว เขตนิเวศวิทยาเกษตรต่าง ๆ ที่เสนอมีดังนี้

เขตที่ 1 : ป่าไม้สมบูรณ์ให้คงไว้เพื่อรักษาสิ่งแวดล้อมและป้องกันการกัดเซาะพังทลายของดิน

เขตที่ 2 : ป่าไม้เสื่อมโทรม ควรจะได้รับการฟื้นฟูสภาพป่า เนื่องจากพื้นที่บริเวณนี้ไม่เหมาะสมที่จะนำมาทำการเกษตรแบบพึ่งตนเอง

เขตที่ 3 : ป่าไม้เสื่อมโทรม ซึ่งสามารถจะเปลี่ยนไปเป็นพื้นที่เพาะปลูกทางการเกษตรโดยไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม

เขตที่ 4 : เขตเพาะปลูกพืชไร่ ที่ไม่เหมาะสมที่จะเปลี่ยนไปปลูกไม้ยืนต้น/ไม้ผล ทั้งนี้เพราะว่าเป็นพื้นที่ที่อยู่ห่างไกลจากหมู่บ้านและเส้นทางคมนาคมไม่สะดวก

เขตที่ 5 : พื้นที่เพาะปลูกพืชไร่ที่สามารถจะเปลี่ยนเป็นพื้นที่เพาะปลูกไม้ยืนต้น/ไม้ผล ได้ง่าย

เขตที่ 6 : พื้นที่ที่ใช้เพาะปลูกไม้ยืนต้นหรือไม้ผล ในปัจจุบัน

ตารางที่ 1 การประเมินการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินประเภทต่าง ๆ ในรอบ 20 ปี และลำดับความสำคัญของการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน

ประเภทของการใช้ที่ดิน	หน่วยวัด	ระยะเวลา		
		2510-2513	2522	2532
1. ป่าเบญจพรรณและ	เฮกแตร์	17,836	9,143	7,082
ป่าเต็งรัง	เปอร์เซ็นต์	79.27	40.63	31.48
	ดัวชี้	100	51.26	39.71
2. ป่าเสื่อมโทรม	เฮกแตร์	1,692	8,665	6,310
(ป่าละเมาะและ	เปอร์เซ็นต์	7.65	38.51	28.04
ป่าเบญจพรรณ)	ดัวชี้	100	512.12	372.95
3. พืชไร่ (และนาข้าว)	เฮกแตร์	2,943	4,675	9,014
	เปอร์เซ็นต์	13.07	20.77	40.06
	ดัวชี้	100	158.85	306.29
4. ไม้ยืนต้น/ไม้ผล*	เฮกแตร์	-	15	95
	เปอร์เซ็นต์	-	0.07	0.42
	ดัวชี้	-	100	633.33
รวมทั้งหมด	เฮกแตร์	22,500	22,500	22,500

* จากการสำรวจของสำนักงานเกษตรอำเภอทองผาภูมิ พื้นที่สำหรับไม้ยืนต้น/ไม้ผล มีถึง 570 เฮกแตร์ ในปี 2534

4. ข้อสรุปและงานที่ควรทำต่อ

4.1 เมื่อเราทราบถึงวัตถุประสงค์ที่แน่นอน ข้อมูลการสำรวจระยะไกล จะเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพอันหนึ่งในการให้คำตอบที่เป็นประโยชน์

4.2 คำถามหลัก ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสภาวะการเกษตรในปัจจุบันและความเป็นไปได้ในการปรับปรุงระบบการเกษตรแบบยั่งยืน มีดังนี้คือ

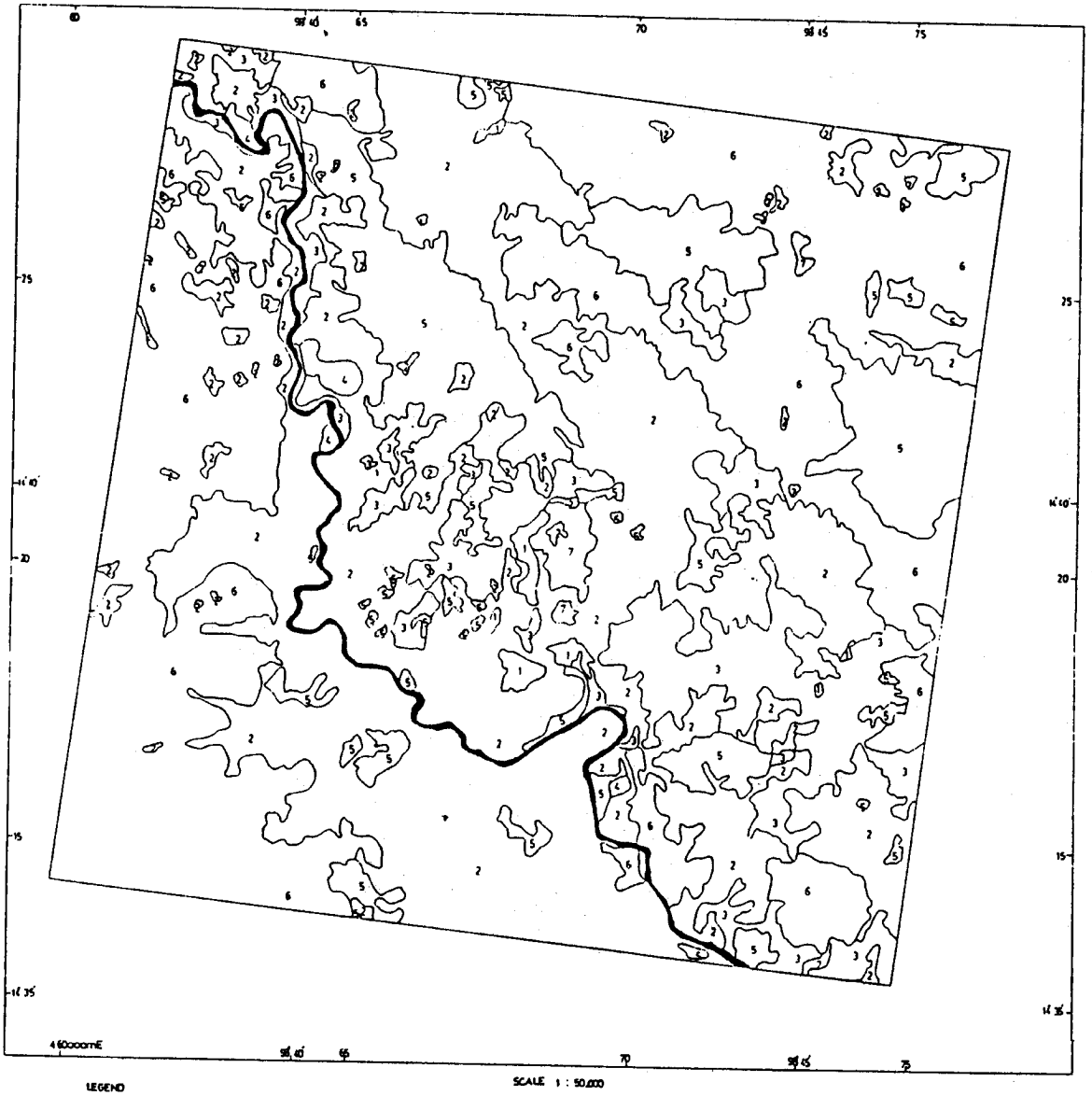
1). ขบวนการของการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้ที่ดิน โดยการใช้ที่ดินเพื่อการเพาะปลูกพืชไร่ ที่เพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ นั้น จะดำเนินต่อไป โดยไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม (อันได้แก่ ความลาดเอียง การกัดเซาะและข้อจำกัดของลักษณะดิน) ได้หรือไม่

2). ถ้าแนวโน้มในการเพาะปลูกไม้ยืนต้นหรือไม้ผล ยังคงเป็นไปในแง่บวก การปลูกไม้ยืนต้นหรือไม้ผลจะเป็นส่วนประกอบหลักในระบบการผลิตทางการเกษตร ซึ่งส่วนนี้จะเป็นการท้าทายความสามารถของเกษตรกร ในการพึ่งพาตนเองในระบบการเกษตร คำถามมีอยู่ว่าจะจัดระบบ การเกษตรอย่างไร เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์นี้

3). สำหรับระบบการผลิตทางการเกษตรอื่น ๆ จะทำอย่างไรจึงจะช่วยเร่ง ให้เกษตรกรเหล่านั้นได้เข้าร่วมทำการผลิตตามข้อ 2 การสะสมทุนเพื่อการผลิตนี้จะใช้วิธีการส่งเสริมการปลูกพืชเศรษฐกิจ (พืชไร่) ชนิดเดียวกันในพื้นที่ใหญ่ ๆ หรือส่งเสริมให้เกิดความหลากหลายของพืชปลูก

4). ภายใต้การดำเนินการที่ต่อเนื่องนี้ การเผยแพร่สิ่งพิมพ์ที่สมบูรณ์กว่ารวมทั้งการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เพื่อใช้ในการวางแผนในระดับลุ่มน้ำแควน้อย

LAND USE MAP 1989



LEGEND

MAPPING UNIT

1 PADDY

2 UPLAND CROPS : MAIZE, SUGARCANE, CASSAVA, COTTON, UPLAND RICE AND SORGHUM

3 UPLAND CROPS AND SCRUP AND/OR DEGRADED MIXED DECIDEOUS FOREST

4 MIXED ORCHARDS/ORCHARD/PERENNIAL TREES : MANGOES, BANANA BURIYA, TAMARIND, CASHEW TREES AND BAMBOO

5 SCRUP AND/OR DEGRADED MIXED DECIDEOUS FOREST

6 MIXED DECIDEOUS FOREST

7 DRY DIPTEROCARP FOREST

SCALE 1 : 50,000

0.5 0 1 2 KM

DISTRIC : THONG PHA PHUM

PROVINCE : KANCHANABURI

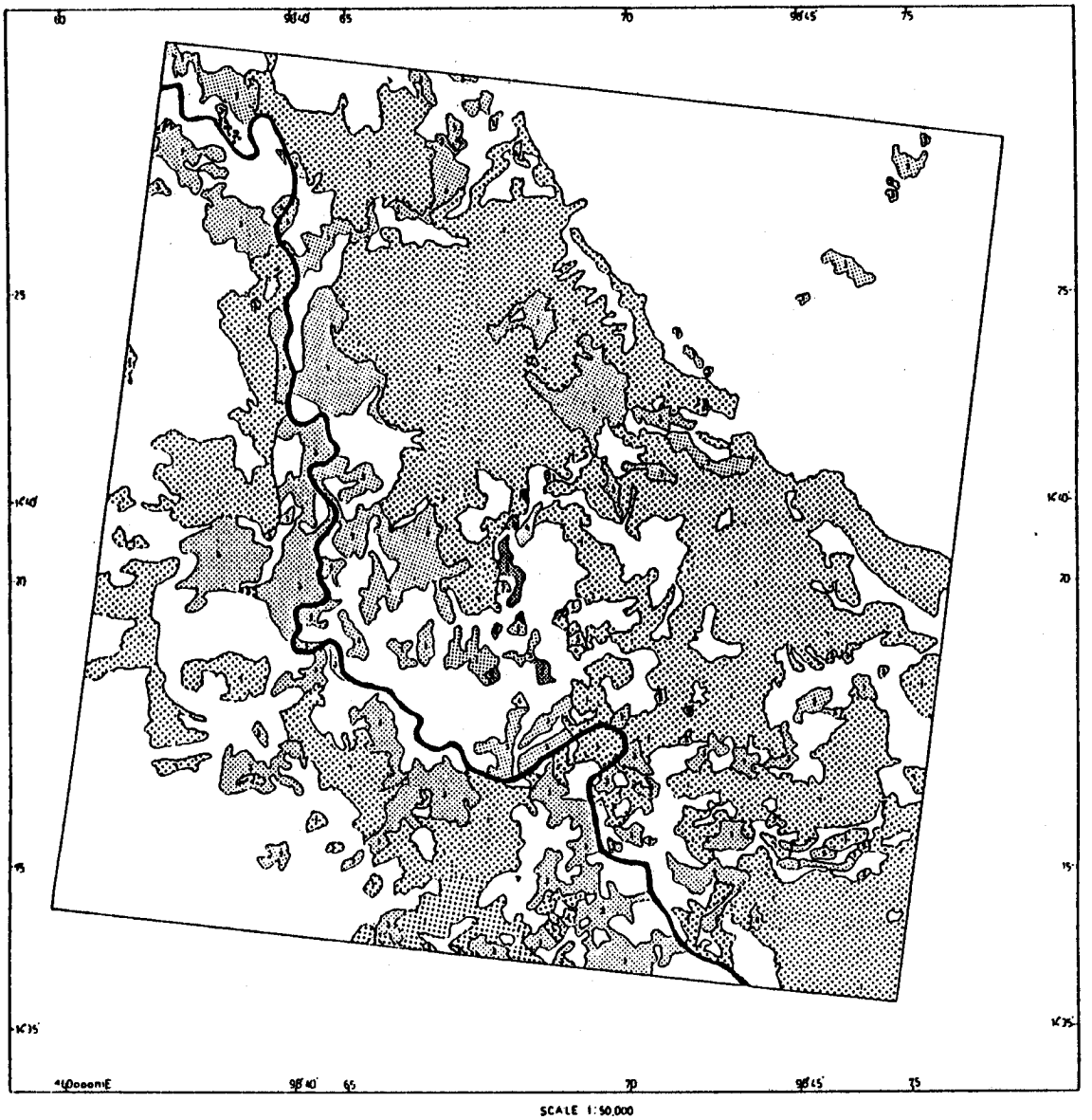
N

LOCATION MAP

STUDY AREA

SOURCE : INTERPRETED FROM AERIAL PHOTOGRAPHS TAKEN IN DECEMBER 1989

LAND USE CHANGE MAP 1970 - 1979



SCALE 1:50,000

LEGEND

District : Thong Pha Phum

Province : Kachanaburi

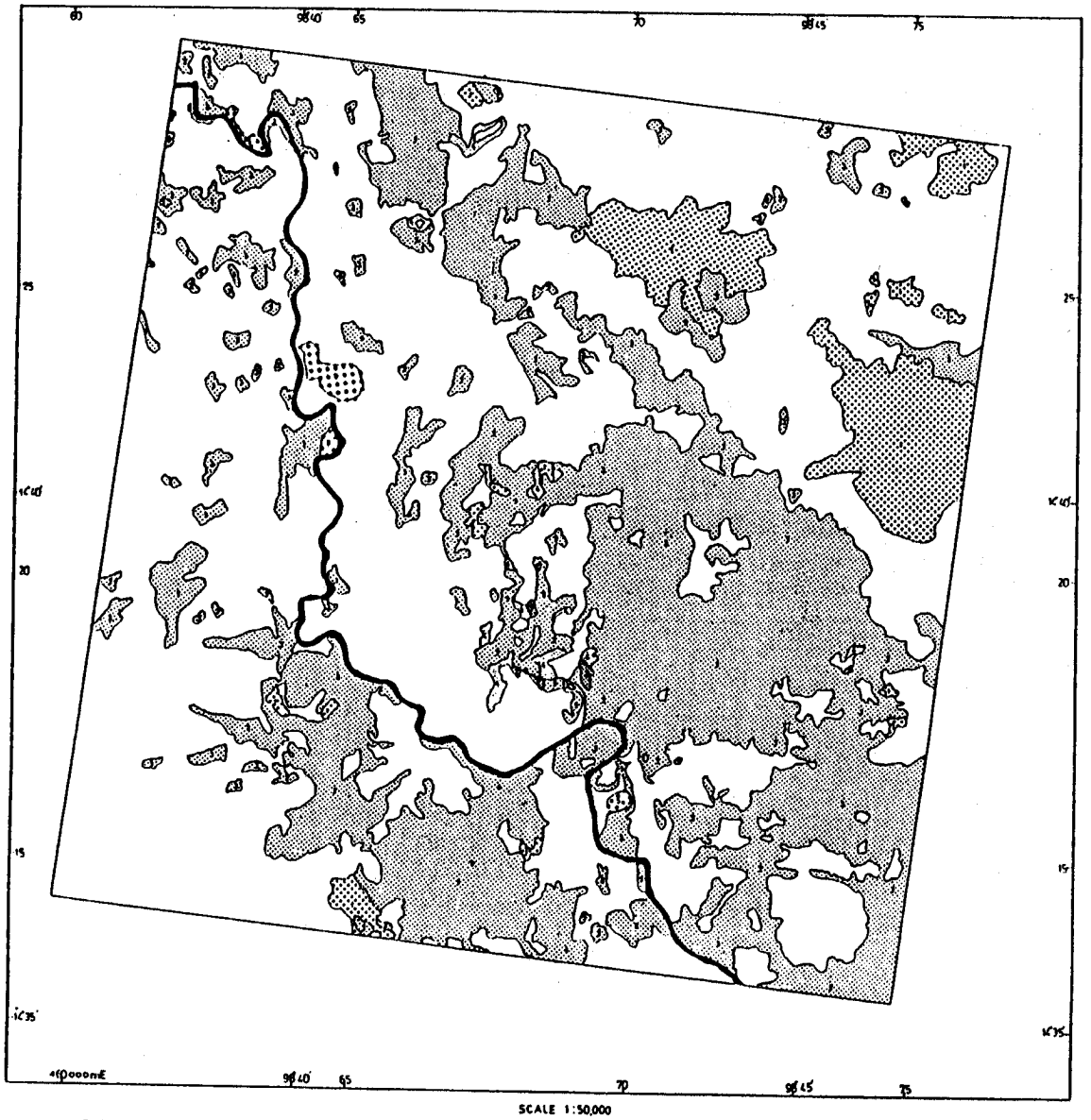
- Conversion from mixed decideous / dry dipterocarp forests to scrup / degraded forests
- Conversion from mixed decideous / degraded mixed decideous / scrup forests to paddy
- Conversion from mixed decideous / degraded mixed decideous / dry dipterocarp / scrup forests to upland crops
- Conversion from paddy to upland crops
- Conversion from mixed decideous / degraded mixed decideous / scrup forests to mixed orchards / perennial crops

N

LOCATION MAP

STUDY AREA

LAND USE CHANGE MAP 1979-1989



SCALE 1:50,000

District : Thong Pha Phum

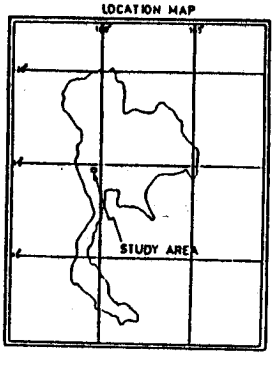
Province : Kanchanaburi

LEGEND

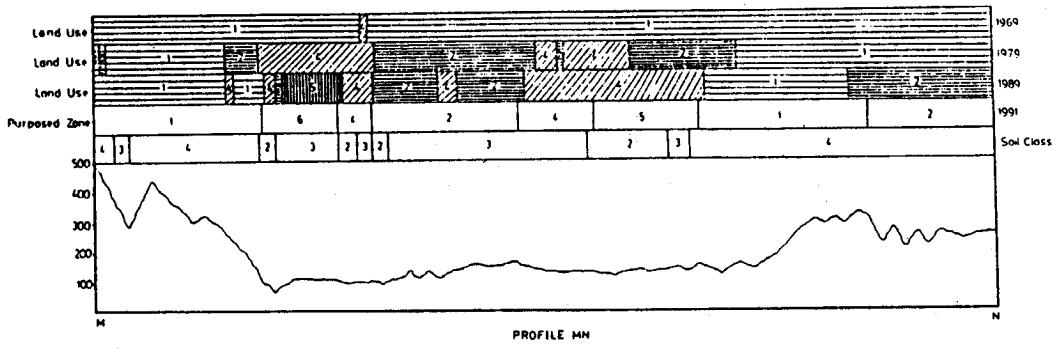
- Conversion from mixed decideous / dry dipterocarp forests to scrup / degraded forests
- Conversion from mixed decideous / degraded mixed decideous / scrup forests to paddy
- Conversion from mixed decideous / degraded mixed decideous / dry dipterocarp / scrup forests to upland crops
- Conversion from paddy to upland crops
- Conversion from mixed decideous / degraded mixed decideous / scrup forests to mixed orchards / perennial crops

N

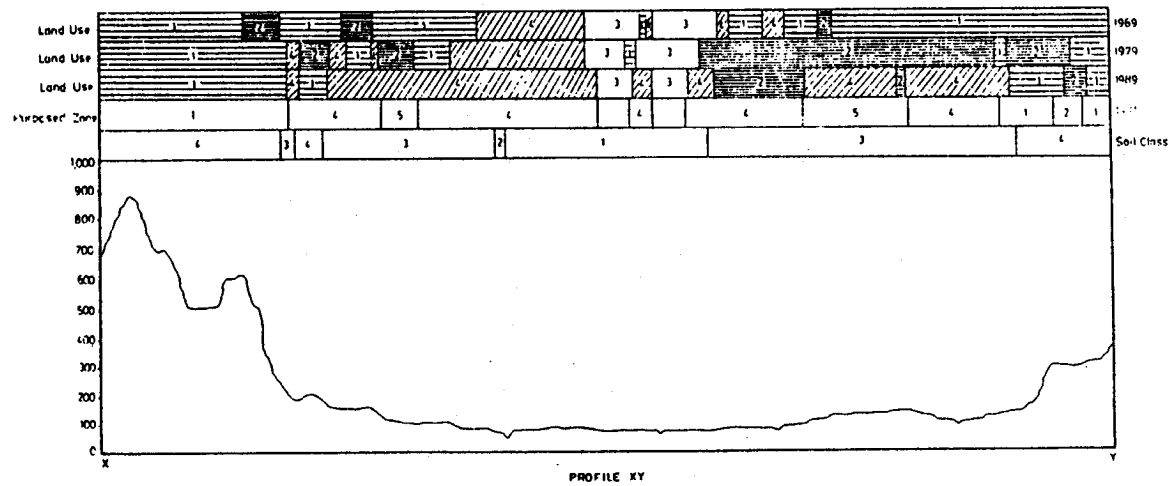
LOCATION MAP



PROFILE MAP



PROFILE MN



PROFILE XY

VERTICAL SCALE 1 10,000

0.2 0 0.2 0.4 0.6 0.8 1.0 Km

District Thong Pha Phum
Province Kanchanaburi

HORIZONTAL SCALE 1 50000

1 0 1 2 3 Km

LEGEND

SOIL CLASS

1 Low Land Soil (Soil Series NO 115)
2 Undulating Upland Soil (Soil Series NO 38, 39, 103)
3 Rolling Upland Soil (Soil Series NO 64, 65, 75, 85, 87, 92, 101)
4 Slope Complex (Soil Series NO 118)

LAND USE

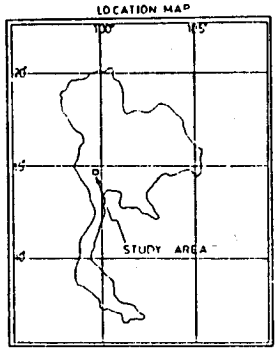
Mixed deciduous and dry dipterocarp forests
Degraded mixed deciduous and scrub forest
Paddy
Upland crops
Mixed orchards and perennial crops

PURPOSED AGRO-ECOLOGICAL ZONES

Zone 1 : Dense forest should be preserved
Zone 2 : Degraded forest should be forested
Zone 3 Degraded forest could be converted to agricultural land
Zone 4 Annual field crops
Zone 5 Annual field crops susceptible to be converted to perennial plantation
Zone 6 Existing perennial tree plantation

N

LOCATION MAP



ลำดับของการเปลี่ยนแปลงระบบเกษตรกรรมใน อำเภอไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี ตามลักษณะของระบบนิเวศวิทยา ระบบการผลิต และสภาพเศรษฐกิจ-สังคม

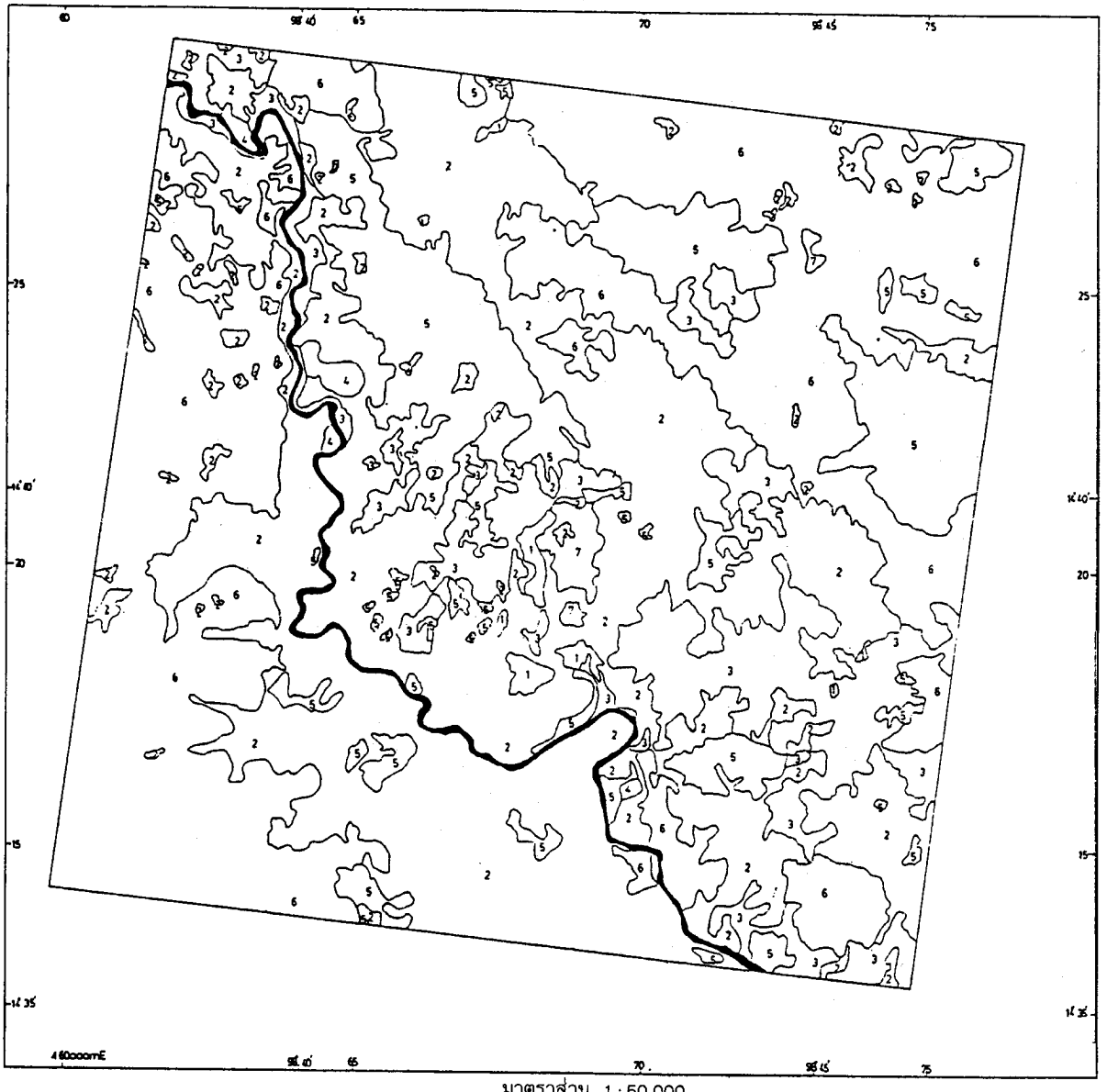
ตัวแปรต่าง ๆ ในระบบเกษตรกรรม	2488 ระบบเกษตรกรรมที่ 1	2513 ระบบเกษตรกรรมที่ 2ก	2523 ระบบเกษตรกรรมที่ 2ข	2533 ระบบเกษตรกรรมที่ 3
ระบบนิเวศวิทยา	- ยังคงสภาพป่าทึบบริเวณเชิงเขาลุ่มแม่น้ำแควน้อย - มีการทำลายป่าทีละน้อยโดยผู้อพยพเข้ามารุ่นแรกและบริษัททำไม้ - ที่ดินอุดมสมบูรณ์เพราะเป็นป่าเปิดใหม่	----มีการทำลายป่าอย่างรวดเร็วเพื่อการเกษตรและวัตถุประสงค์อื่น--- - มีป่าไผ่และป่าไม้หลายชนิดอยู่บริเวณชายเขาสัตว์ป่าลดลงอย่างรวดเร็ว - เริ่มพบว่ามีปัญหาแมลงรบกวนโดยเฉพาะหนอนเจาะสมอฝ้าย-อเมริกันในแปลงฝ้าย	- ปัญหาแมลงในแปลงฝ้ายมีมากขึ้น	- สภาพป่ากำลังจะหมดไป - พื้นที่การเกษตรไม่สามารถขยายได้ (อย่างถูกต้องตามกฎหมาย) - ปัญหาแมลงในแปลงฝ้ายทวีความรุนแรงมากขึ้น
ปัจจัยการผลิตทางเกษตร	- ใช้ปัจจัยการผลิตในวงจำกัด - ใช้พันธุ์พื้นเมือง - ใช้ปุ๋ยธรรมชาติเช่น ปุ๋ยขี้ค้างคาว - ไม่ใช้สารเคมี	- มีการเตรียมดินโดยใช้รถแทรก-เตอร์แบบไถจาน - เริ่มใช้เครื่องพ่นยา ปุ๋ยเคมี ยา-ฆ่าแมลง พืชพันธุ์ใหม่ ๆ (ฝ้ายพันธุ์ใบเรียบ)	- ปัจจัยการผลิตที่เป็นส่วนสำคัญของระบบการผลิต คือรถแทรกเตอร์รับจ้าง ยาฉีด-ฆ่าแมลง ยากำจัดวัชพืชหลังการงอก ปุ๋ยเคมี - มีการใช้ปุ๋ยทางใบบ้าง - มีการใช้ฝ้ายพันธุ์ศรีสำโรง 2 อย่างแพร่หลาย	- มีการพึ่งพาสารเคมีโดยเฉพาะในแปลงฝ้ายเกษตรกรตระหนักในปัญหาการใช้ยาฆ่าแมลงผิดวิธี
เทคนิคที่ใช้ในการเกษตร	- การเกษตรแบบดั้งเดิม (แบบหักร้างถางพงโดยพึ่งพาแรงงานคนและสัตว์)	---การทำฟาร์มโดยใช้เครื่องจักรกล (เพื่อเตรียมดิน และฉีดยาฆ่าแมลง) -- - ใช้เครื่องมือประเภทจักรกล (เครื่องพ่นยาสะพายหลัง)	- เครื่องมือแบบใช้กำลังเครื่องยนต์ (เครื่องพ่นยาแบบมอเตอร์)	- มีการทำฟาร์มแบบใช้เครื่องจักรกล, พึ่งพาปัจจัยการผลิตชนิดใช้สารเคมี - เทคนิคการผลิตมีแนวโน้มขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ที่มีต่อระบบตลาด (โดยเฉพาะเรื่องฝ้าย)

ตัวแปรต่าง ๆ ใน ระบบเกษตรกรรม	2488 ระบบเกษตรกรรมที่ 1	2513 ระบบเกษตรกรรมที่ 2ก	2523 ระบบเกษตรกรรมที่ 2ข	2533 ระบบเกษตรกรรมที่ 3
ผลิตกรรม	- มีระบบการปลูกพืชหลายชนิดเพื่อการยังชีพ : ละหุ่ง ข้าวโพด ผัก และไม้ผลบ้างเล็กน้อย ปลูกข้าวเพื่อบริโภค - จับสัตว์ป่าเพื่อบริโภค	- มีระบบการปลูกพืชที่ให้รายได้หลักคือการปลูกข้าวโพดตามด้วยฝ้ายในช่วงฝน	- ระบบการปลูกข้าวโพด-ฝ้ายยังคงเป็นระบบการผลิตหลัก - การปลูกไม้ผลเริ่มปรากฏในแปลงข้าวโพด-ฝ้าย (มะขามหวาน มะละกอ มะม่วง น้อยหน่า) - มีการเลี้ยงโคเนื้อบ้างเล็กน้อย	- มีแนวโน้มที่เห็นได้ชัดว่าระบบการผลิตจะมีความหลากหลายมากขึ้น - มีแนวโน้มว่าการปลูกข้าวโพด-ฝ้ายจะลดลง ทางเลือกซึ่งมีศักยภาพคือการปลูกไม้ผล การเลี้ยงไหม และการเลี้ยงโคเนื้อ
ความหนาแน่นของประชากร	4 คนต่อตารางกิโลเมตร	4-8 คนต่อตารางกิโลเมตร	8-12 คนต่อตารางกิโลเมตร	13 คนต่อตารางกิโลเมตร
โครงสร้างการตลาด	- มีตลาดท้องถิ่น เป็นศูนย์กลางระหว่างหมู่บ้านเป็นตลาดสินค้าอุปโภคบริโภคและสินค้าการเกษตรที่ปลูกได้แก่ : มะเขือ พริก ละหุ่ง ฟักทอง	- เถ้าแก่ท้องถิ่น (รุ่นแรก) มีบทบาทเป็นพ่อค้าคนกลางในตลาดการเกษตร	- พึ่งพาเถ้าแก่ท้องถิ่น (รุ่นแรก) ในเรื่องการตลาด และสัมพันธ์กับการให้สินเชื่อนอกระบบ	- มีการแข่งขันกันมากขึ้นในระบบการตลาดแบบครบวงจรระหว่าง กรอ. และเกษตรกร - โรงหีบฝ้าย เถ้าแก่ เกษตรกร นอกจากนี้ยังมีการตลาดระหว่างโรงหีบฝ้ายกับเกษตรกร
การจัดหาปัจจัยการผลิต	- มีความต้องการปัจจัยการผลิตน้อยมากโดยเกษตรกรพึ่งพาตนเองในการจัดหา	- ระลอกแรกของการจัดหาปัจจัยการผลิตโดยเถ้าแก่ท้องถิ่นได้แก่ ปุ๋ยเคมี ยาฆ่าแมลง เครื่องพ่นยา-สะพายหลัง	- ระลอกที่ 2 ของการจัดหาปัจจัยการผลิตโดยเกษตรกรปลูกฝ้ายรายใหญ่และเถ้าแก่ท้องถิ่นได้แก่ เครื่องพ่นยาแบบมอเตอร์ ยากำจัดวัชพืชหลังงอกปุ๋ยทางใบ	- โรงหีบฝ้ายมีบทบาทมากในการจัดหาปัจจัยการผลิตให้กับเกษตรกรผ่านทางเถ้าแก่ท้องถิ่น
ระบบสินเชื่อ	- มีความต้องการในวงจำกัดสำหรับสินเชื่อจากเถ้าแก่ท้องถิ่น (รุ่นแรก)	--------มีความต้องการเพิ่มขึ้นในเรื่องสินเชื่อเพื่อการเกษตร----- -สินเชื่อนอกระบบจากเถ้าแก่ท้องถิ่น (รุ่นแรก) -สินเชื่อในระบบจากธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ ธนาคารพาณิชย์		- มีสินเชื่อในและนอกระบบ - มีการให้สินเชื่อพร้อมกับบริการอื่น ๆ จากโรงหีบฝ้าย

ตัวแปรต่าง ๆ ในระบบเกษตรกรรม	2488 ระบบเกษตรกรรมที่ 1	2513 ระบบเกษตรกรรมที่ 2ก	2523 ระบบเกษตรกรรมที่ 2ข	2533 ระบบเกษตรกรรมที่ 3
สภาพถือครองที่ดิน	- การถือครองที่ดินแบบไม่มีเอกสารสิทธิ์โดยการหักร้างถางพงเพื่อการเพาะปลูก (ไม่เกิน 300 ไร่)	- มีการซื้อขายที่ดินในหมู่คนในพื้นที่จากผู้อพยพรุ่นเก่าให้แก่รุ่นใหม่ - การถือครองที่ดินประมาณ 100 ไร่	- มีที่ดินที่ถูกต้องตามกฎหมายในเขตปฏิรูปที่ดิน - การถือครองที่ดินที่ถูกต้องตามกฎหมายจำกัดไว้ไม่เกิน 50 ไร่ต่อครอบครัว	- มีการขายที่ดินให้แก่คนต่างถิ่น - ที่ดินเพื่อการเกษตรลดลง ได้ถูกนำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น ๆ (เช่น รีสอร์ท)
ตลาดแรงงาน	- ใช้แรงงานในครอบครัว	- ใช้แรงงานในครอบครัวและจ้างแรงงานจากคนในท้องถิ่นบ้าง	- พึ่งพาแรงงานจากคนเข้าเมืองผิดกฎหมาย "มอญ" ในแปลงฝ้าย	- บางแห่งขาดแคลนแรงงานเป็นผลจากการเกิดขึ้นของกิจกรรมนอกการเกษตรอัตราค่าจ้าง 60 บาท/วัน
บทบาทของรัฐ	- มีบทบาทน้อย	- มีบทบาทมากขึ้นในเรื่อง, -การสร้างถนน ไฟฟ้า - การปฏิรูปที่ดินเพื่อการเกษตร - การให้สินเชื่อ, -การส่งเสริมปลูกฝ้าย, เลี้ยงวัว	- รัฐมีบทบาทมากขึ้นในเรื่องผลิตผลจากฝ้าย - แนะนำพันธุ์ใหม่ - เทคนิคการผลิต	- เอกชนมีบทบาทมากขึ้น เช่น โรงหีบฝ้าย ในเรื่องการผลิตและการตลาด
รายได้ของเกษตรกร	- ยังชีพอยู่ได้จากผลผลิตที่ผลิตได้ - มีรายได้ต่ำในรูปเงินสด - มีหนี้สินน้อย	- เริ่มมีรายได้จากพืชหลักแต่ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น - มีหนี้สินเพิ่มมากขึ้น	- มีรายได้ที่แน่นอนมากขึ้นจากพืชหลัก มีหนี้สินเพิ่มมากขึ้น (ผลจากต้นทุนการผลิตสูงขึ้น) แต่ไม่ใช่ปัญหาที่รุนแรง	- มีรายได้ที่แน่นอนจากผลผลิตหลาย ๆ ประเภท แต่ผลผลิตจากข้าวโพด-ฝ้าย เป็นรายได้ที่สำคัญคือมูลค่าเพิ่มต่อไร่ประมาณ 2,500-3,500 บาท

ตัวแปรต่าง ๆ ในระบบเกษตรกรรม	2488 ระบบเกษตรกรรมที่ 1	2513 ระบบเกษตรกรรมที่ 2ก	2523 ระบบเกษตรกรรมที่ 2ข	2533 ระบบเกษตรกรรมที่ 3
ความแตกต่างระหว่างเกษตรกร	- มีความแตกต่างกันในการถือครองที่ดินในหมู่ผู้อพยพมาใหม่ (30-300 ไร่)	- มีความแตกต่างระหว่างผู้อาศัยอยู่ก่อนและผู้อพยพมาใหม่ โดยผู้อาศัยอยู่ก่อนจะถือครองที่ดินประมาณ 100 ไร่ ส่วนผู้อพยพมาใหม่จะถือครองที่ดินต่ำกว่า 100 ไร่	- มีความแตกต่างระหว่างเกษตรกร - เกษตรกรคนไทย มีความแตกต่างกันเล็กน้อย - เกษตรกรคนไทยกับมอญจะแตกต่างกันมากอย่างชัดเจนในเรื่องสิทธิการถือครองที่ดินและรายได้ - มีความแตกต่างระหว่างเกษตรกร-เถ้าแก่ในเรื่องทุน - มีความแตกต่างระหว่างคนในท้องถิ่นกับคนในกรุงเทพฯ ในเรื่องที่ดินและทุน	- มีความแตกต่างระหว่างเกษตรกรปลูกฝ้ายรายใหญ่ (เถ้าแก่รุ่นใหม่) กับเกษตรกร เกษตรกรคนไทยรายย่อยและมอญ เป็นลูกไร่ของเถ้าแก่รุ่นใหม่ - มีความแตกต่างระหว่างคนไทยในท้องถิ่นกับคนต่างถิ่น (โดยเฉพาะคนกรุงเทพฯ)

แผนที่การใช้ที่ดิน ปี 2532



มาตราส่วน 1 : 50,000

กม.

อำเภอ : ทองผาภูมิ

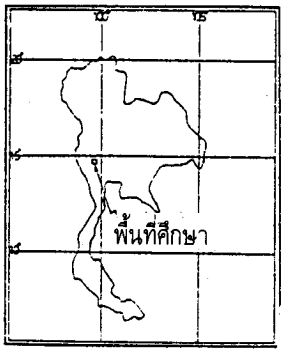
จังหวัด : กาญจนบุรี

น.

คำอธิบายสัญลักษณ์

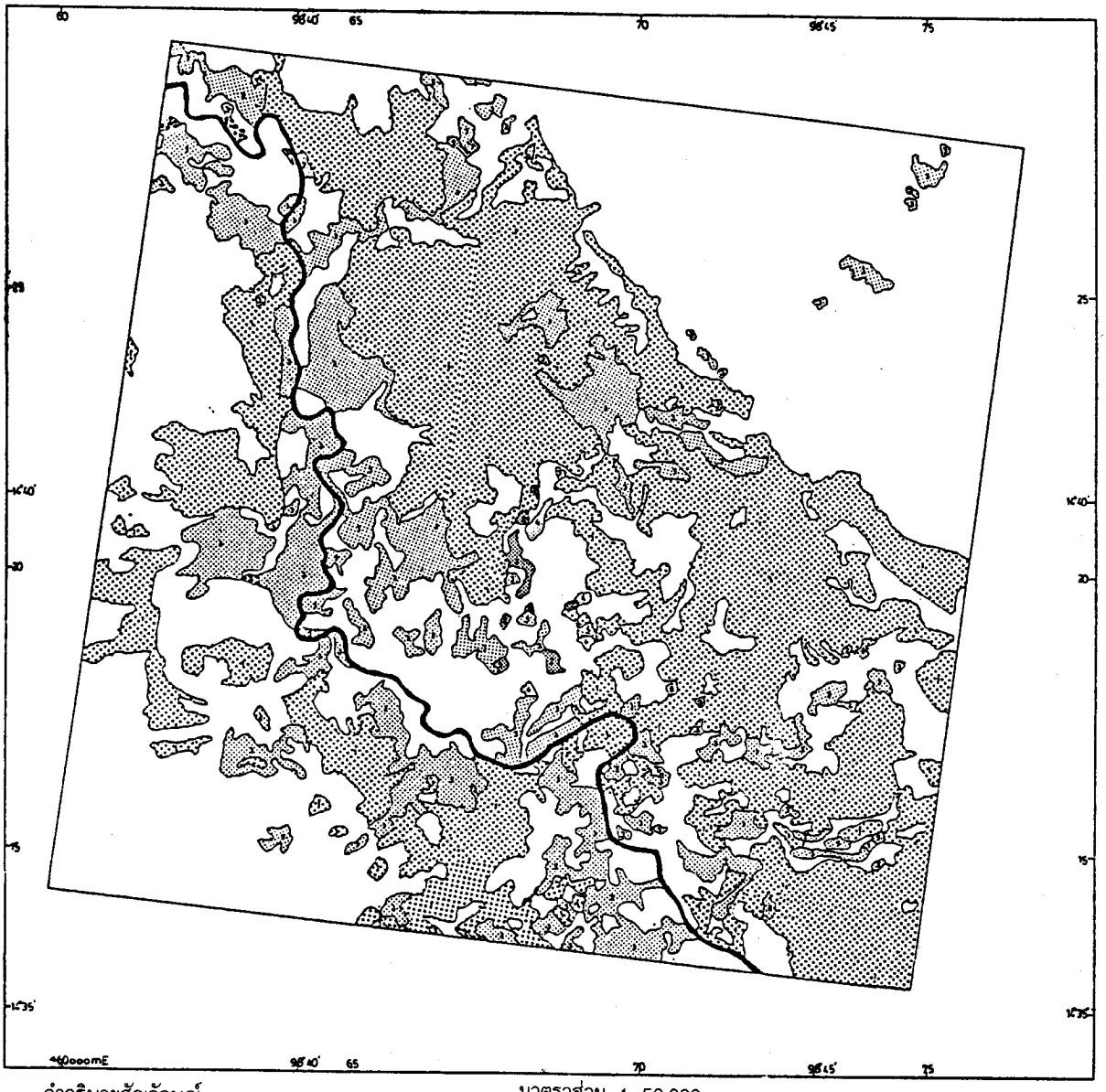
1. นาข้าว
2. พืชไร่ : ข้าวโพด, อ้อย, มันสำปะหลัง, ฝ้าย
3. พืชไร่ และป่าละเมาะ และ/หรือ ป่าเสื่อมโทรม
4. ไม้ผลไม้ยืนต้น : มะม่วง, กล้วย, มะละกอ, มะขาม, มะม่วงหิมพานต์, ป่าไผ่
5. ป่าเสื่อมโทรม หรือ ป่าละเมาะ
6. ป่าเบญจพรรณ
7. ป่าเต็งรัง

แผนที่แสดงที่ตั้ง



ที่มา : แปลจากภาพถ่ายดาวเทียม ปี 2532

แผนที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน ปี 2512 - 2522



คำอธิบายสัญลักษณ์

- เปลี่ยนแปลงจาก ป่าเบญจพรรณ/ป่าเต็งรัง เป็นป่าเสื่อมโทรม/ป่าละเมาะ
- เปลี่ยนแปลงจาก ป่าเบญจพรรณ/ป่าเสื่อมโทรม/ป่าละเมาะ เป็นนาข้าว
- เปลี่ยนแปลงจาก ป่าเบญจพรรณ/ป่าเสื่อมโทรม/ป่าเต็งรัง/เป็นป่าละเมาะเป็นพืชไร่
- เปลี่ยนแปลงจาก นาข้าว เป็นพืชไร่
- เปลี่ยนแปลงจาก ป่าเบญจพรรณ/ป่าเสื่อมโทรม/ป่าละเมาะเป็นไม้ผลผสม/พืชยืนต้น

มาตราส่วน 1 : 50,000

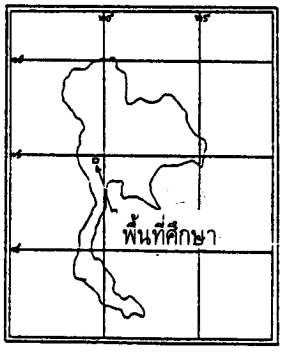
กม.

อำเภอ : ทองผาภูมิ

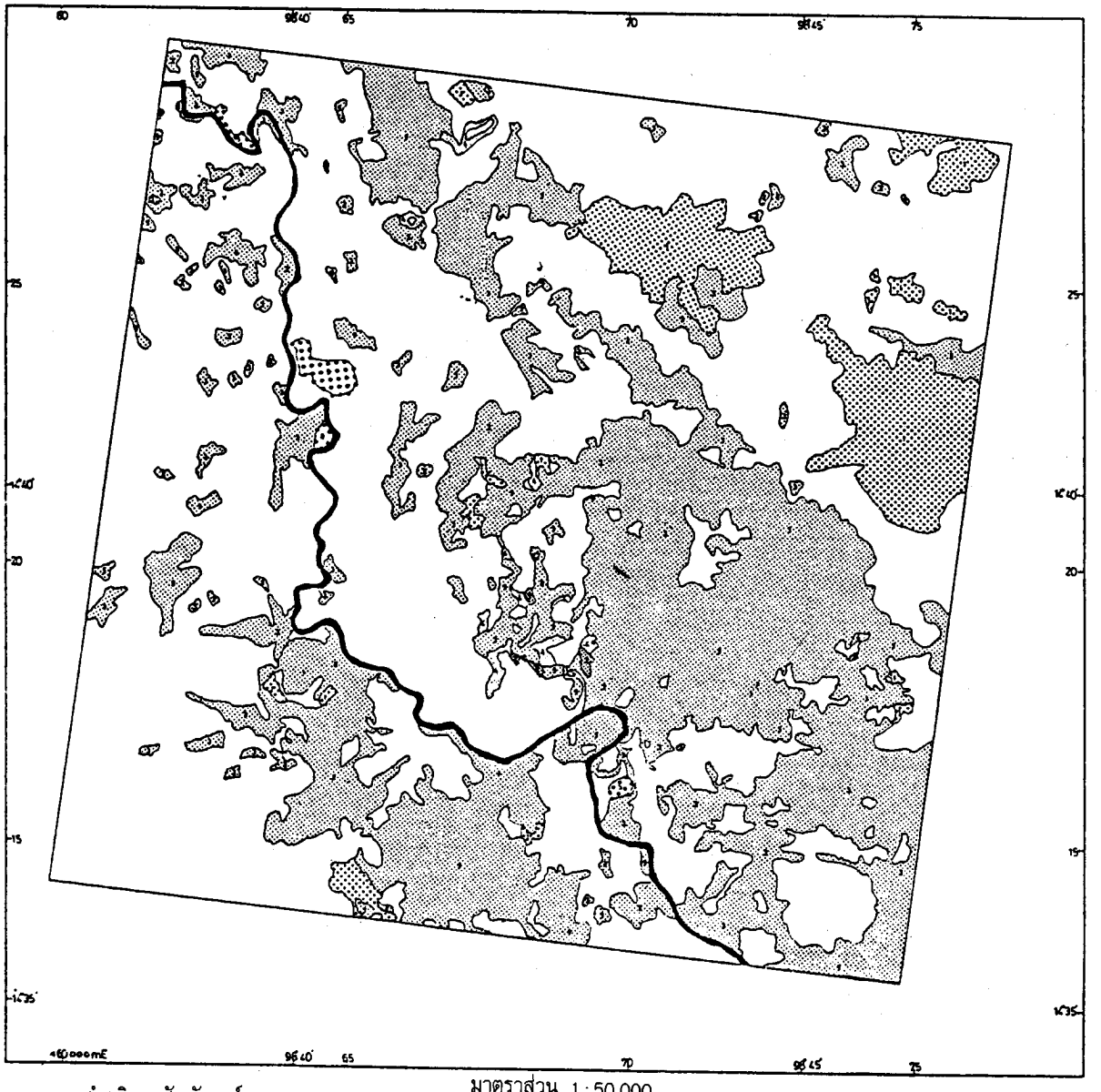
จังหวัด : กาญจนบุรี

น.

แผนที่แสดงที่ตั้ง



แผนที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน ปี 2522 - 2532



มาตราส่วน 1 : 50,000

กม.

คำอธิบายสัญลักษณ์

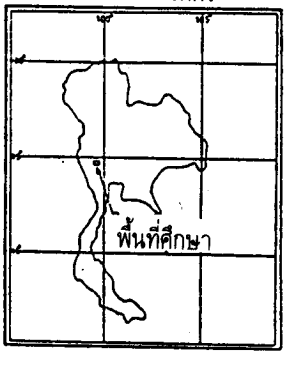
- เปลี่ยนแปลงจาก ป่าเบญจพรรณ/ป่าเต็งรัง เป็นป่าเสื่อมโทรม/ป่าละเมาะ
- เปลี่ยนแปลงจาก ป่าเบญจพรรณ/ป่าเสื่อมโทรม/ป่าละเมาะ เป็นนาข้าว
- เปลี่ยนแปลงจาก ป่าเบญจพรรณ/ป่าเสื่อมโทรม/ป่าเต็งรัง/เป็นป่าละเมาะ เป็นพืชไร่
- เปลี่ยนแปลงจาก นาข้าว เป็นพืชไร่
- เปลี่ยนแปลงจาก ป่าเบญจพรรณ/ป่าเสื่อมโทรม/ป่าละเมาะเป็นไม้ผลผสม/พืชยืนต้น

อำเภอ : ทองผาภูมิ

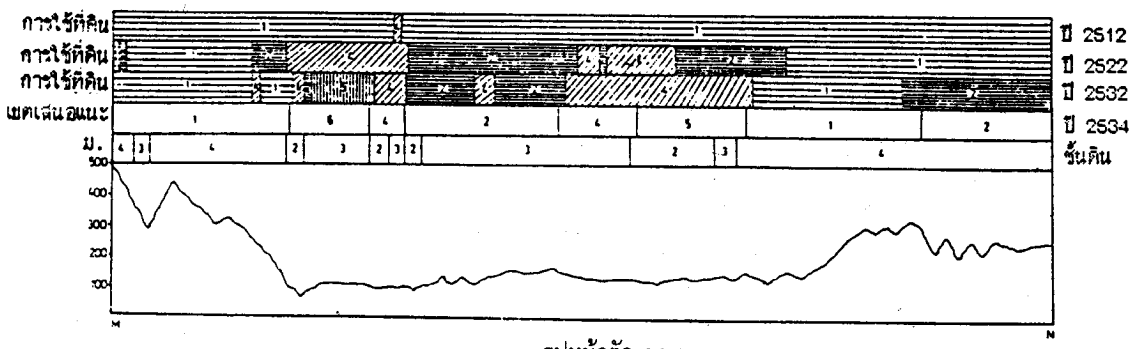
จังหวัด : กาญจนบุรี

น.

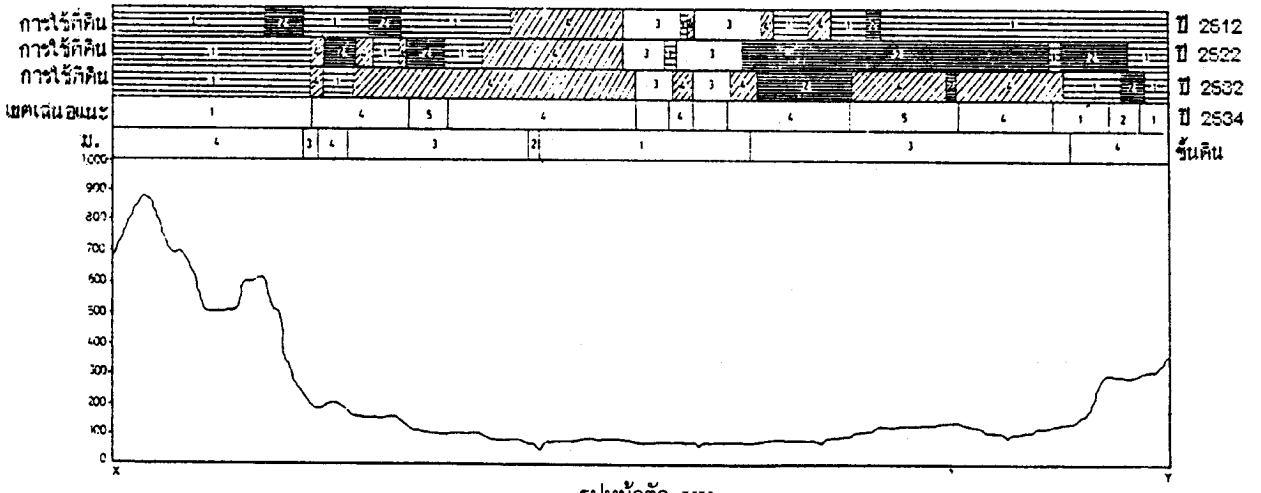
แผนที่แสดงที่ตั้ง



แผนที่รูปหน้าตัด



รูปหน้าตัด MN



รูปหน้าตัด XY

มาตราส่วนแนวตั้ง 1 : 10,000

กม.

อำเภอ : ทองผาภูมิ

จังหวัด : กาญจนบุรี

มาตราส่วนแนวราบ 1 : 50,000

กม.

คำอธิบายสัญลักษณ์

การจำแนกดิน

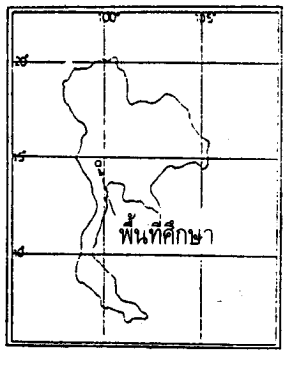
1. **ดินที่ลุ่มต่ำ (ชุดดิน หมายเลข 115)**
2. ดินที่ลาดต่ำ (ชุดดิน หมายเลข 36, 39, 103)
3. ดินที่ลาดสูง (ชุดดิน หมายเลข 64, 65, 75, 86, 87, 92, 101)
4. ดินที่ลาดชัน (ชุดดิน หมายเลข 118)

การใช้ที่ดิน

- ป่าเบญจพรรณ และป่าเต็งรัง
- ป่าเสื่อมโทรม และป่าละเมาะ
- นาข้าว
- พืชไร่
- ไม้ผลผสม และพืชยืนต้น

น.

แผนที่แสดงที่ตั้ง



เขตนิเวศวิทยาเกษตรเสนอแนะ

เขต 1 : ป่าที่สมบูรณ์ ให้คงสภาพไว้

เขต 2 : ป่าเสื่อมโทรม ให้ทำการฟื้นฟูสภาพป่า

เขต 3 : ป่าเสื่อมโทรม อาจจะเปลี่ยนเป็นพื้นที่เกษตรกรรมได้

เขต 4 : บริเวณปลูกพืชไร่

เขต 5 : พืชไร่ ให้เปลี่ยนเป็นพืชยืนต้น

เขต 6 : บริเวณที่ปลูกพืชยืนต้นอยู่แล้ว