

แบบจำลองเชิงพื้นที่เพื่อประเมินความเหมาะสมการใช้ประโยชน์ที่ดินด้านเกษตรกรรม
กรณีศึกษาบริเวณลุ่มน้ำปัตตานีตอนล่าง

**Spatial Models for Assessing Agricultural Land Use
A Case Study of the Lower Pattani River Basin**

วุฒิพงษ์ แสงมณี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์, ภาควิชาภูมิศาสตร์
คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

Abstract

This article was designed to develop the spatial model of land use suitability at Pattani basin and surrounding areas in Pattani province. Using the principle of integration and collect data from multiple sources such as the interpretation of Remote sensing (Landsat TM and Spot 5 satellite imagey and aerial photography) and monitoring data from field surveys, soil unit of landsuit data of The Land Development Department and study on the demographic characteristics from the document reports of the Office of Community Development, Pattani province, District Agricultural Office and related agencies. Assessing the suitability of the land use by using Geographic Information System (GIS) as cost effective techniques were used to develop and created spatial modeling. Analysis techniques to determine the weight-score, overlay and the appropriate interpretation of land use. The physical factors using by the guidelines of the Land Development Department and economic factors using by the cost of 4 major crops include : rice, rubber, fruit mixture and coconut, from the questionnaires were 60 samples household analyzed using mean, range and percent of income, variable costs, net return over variable costs and rate of net return.

The results was found that most of the area or about 225,223.20 rai (67.80%) with the use of agricultural land in accordance with the physical condition of the land and return it to the subsistence level, inappropriate land use with the physical condition about 62,406.88 rais (18.79 %). The model can be used in policy formulation, planning, promotion and development of land suitable for agricultural potential of the land. The guidelines focus on promoting the conversion of agricultural land management to improve the quality of the soil, to transfer knowledge and technology to cultivate crops, the production and distribution system for agricultural products.

Keywords : GIS, Remote Sensing, Land Use Planning, Pattani Province, Pattani Basin

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้เป็นการสร้างแบบจำลองเชิงพื้นที่เพื่อประเมินความเหมาะสมการใช้ประโยชน์ที่ดินด้านเกษตรกรรมบริเวณลุ่มน้ำปัตตานีตอนล่างและพื้นที่ข้างเคียงในเขตจังหวัดปัตตานี ใช้หลักการบูรณาการและเก็บรวบรวมข้อมูลจากหลายแหล่ง อาทิ การแปลความหมายข้อมูลการรับรู้จากระยะไกลทั้งภาพถ่ายทางอากาศ และภาพถ่ายดาวเทียม Landsat TM และ Spot 5 การสำรวจภาคสนาม ข้อมูลหน่วยที่ดินของกรมพัฒนาที่ดิน ข้อมูลการใช้ที่ดินและราคาสินค้าเกษตรจากสำนักงานเกษตรอำเภอ ข้อมูลลักษณะทางประชากรจากเอกสารรายงานของสำนักงานพัฒนาชุมชนจังหวัดปัตตานี และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ประเมินความเหมาะสมและจัดทำแบบจำลองเชิงพื้นที่ วิเคราะห์ด้วยเทคนิคการกำหนดค่าน้ำหนักและการซ้อนทับข้อมูล โดยปัจจัยทางกายภาพใช้หลักเกณฑ์ของกรมพัฒนาที่ดิน และปัจจัยทางเศรษฐกิจใช้ข้อมูลต้นทุนการผลิตพืชเศรษฐกิจหลัก 4 ชนิด ได้แก่ นาข้าว ยางพารา ไม้ผลผสมและมะพร้าวจากกลุ่มตัวอย่าง 60 ครัวเรือนนำมาวิเคราะห์จำแนกระดับรายได้ ต้นทุนผันแปร ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร และอัตราผลตอบแทนต่อต้นทุนผันแปร จากนั้นนำผลประเมินทั้ง 2 ปัจจัยมากำหนดค่าน้ำหนักร่วมกันและแปลผลคะแนนความเหมาะสมจากการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ผลการศึกษา พบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่หรือจำนวน 225,223.20 ไร่ (ร้อยละ 67.80) มีการใช้ประโยชน์ที่ดินด้านเกษตรกรรมสอดคล้องตามสภาพทางกายภาพของหน่วยที่ดิน และให้ผลตอบแทนในระดับที่พอเพียงต่อการยังชีพ ส่วนการใช้ที่ดินในระดับไม่เหมาะสม มีจำนวน 62,406.88 ไร่ (ร้อยละ 18.79) ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการเปลี่ยนแปลงจากพื้นที่นาข้าวเป็นพื้นที่ยางพารา แบบจำลองที่ได้สามารถนำไปใช้ในการวางแผนในเชิงการกำหนดนโยบายส่งเสริมและพัฒนาการใช้ประโยชน์ที่ดินด้านเกษตรกรรมให้เหมาะสมกับศักยภาพของหน่วยที่ดิน โดยแนวทางการส่งเสริมควรเน้นที่การจัดการแปลงพื้นที่การเกษตร ได้แก่ การปรับปรุงคุณภาพของดิน ความรู้และเทคโนโลยีในการเพาะปลูกพืช รูปแบบการจำหน่ายผลผลิตและระบบราคาผลผลิตทางการเกษตร

คำสำคัญ : ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์, การรับรู้จากระยะไกล, การใช้ประโยชน์ที่ดิน, จังหวัดปัตตานี
ลุ่มน้ำปัตตานี

ความสำคัญและที่มา

พื้นที่ศึกษาอยู่ในจังหวัดปัตตานีมีลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบลุ่มและเป็นพื้นที่เชื่อมต่อระหว่างลุ่มน้ำ 2 คือลุ่มน้ำปัตตานีและลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันออกตอนล่างมีขนาดพื้นที่ 682.4 กม.2 ในปี 2547 มีประชากรจำนวน 328,273 คน จำนวนครัวเรือน 76,686 ครัวเรือน ความหนาแน่นของประชากร 481.05 คน/กม.2 มีผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัด (GPP) ด้านเกษตรกรรม การล่าสัตว์ และการป่าไม้ มูลค่าราคาสลัด 3,677 ล้านบาท (ศูนย์ปฏิบัติการจังหวัดปัตตานี, 2550) จากปัญหาผลผลิตตกต่ำและราคาสินค้าเกษตรผันผวนทำให้เกษตรกรมีรายได้น้อยไม่พอกับรายจ่าย ส่งผลให้เกษตรกรบางรายมีการปรับเปลี่ยนชนิดพืชเพาะปลูกที่ราคามีแนวโน้มสูงขึ้น เช่น ปรับพื้นที่นาเป็นยางพารา และนุกรุกพื้นที่ป่าและที่สาธารณะประโยชน์เพื่อใช้เป็นพื้นที่การเกษตร เช่น สวนยางพารา สวนไม้ผล และมีการนุกรุกหรือรุกล้ำพื้นที่ป่าชายเลนและพื้นที่อนุรักษ์เพื่อทำนาถุ้งและที่อยู่อาศัย และยังพบว่าพื้นที่ที่ไม่ใช้ประโยชน์ที่ดินหรือปล่อยให่ว่างเปล่าจำนวนมากโดยเฉพาะพื้นที่นาข้าวปล่อยให้เป็นนาร้าง และมีปัญหาน้ำท่วมในฤดูฝนเกิดความเสียหายต่อพื้นที่การเกษตรเกือบทุกปีและมีแนวโน้มที่ผลกระทบจะขยายพื้นที่กว้างมากขึ้น เป็นต้น (ศิริพงษ์ อินทรมงคลและคณะ, 2545 ; ไพฑูรย์ พุทธาศรี และคณะ, 2545) นอกจากนี้เกษตรกรในหลายท้องที่ใช้ประโยชน์ที่ดินไม่เหมาะสมกับศักยภาพของดิน จากรายงานทรัพยากรดินและการใช้ที่ดินของกรมพัฒนาที่ดินระบุว่ามีปัญหาการใช้ที่ดินไม่ถูกต้องตามศักยภาพในภาคใต้ถึง 4.3 ล้านไร่ โดยมีสาเหตุมาจากขาดความรู้ความเข้าใจในการเลือกพื้นที่เพาะปลูกให้เหมาะสมกับชนิดของพืชที่ปลูก มีความกดดันและภาวะจำยอมทำให้ไม่สามารถเลือกพื้นที่ที่มีศักยภาพทางการเกษตร และภาครัฐไม่เน้นการกำหนดเขตและการวางแผนการ

ใช้ที่ดินอย่างเหมาะสม ปัญหาผลผลิตไม่คุ้มกับการลงทุนและมีการบำรุงรักษาแบบไม่ถูกวิธี ซึ่งมีผลให้เกิดปัญหาด้านทุนการผลิตเพิ่มสูงขึ้นแต่รายได้ตกต่ำก่อให้เกิดปัญหาทางสังคมและปัญหาด้านสุขภาพตามมา เป็นต้น (กรมพัฒนาที่ดิน, 2546)

จากปัญหาดังกล่าวการวางแผนเพื่อกำหนดแนวทางการใช้ประโยชน์ที่ดินให้เหมาะสมตามศักยภาพของพื้นที่น่าจะเป็นแนวทางหนึ่งที่ช่วยให้มองเห็นภาพรวมเชิงโครงสร้างของการใช้พื้นที่ด้านการเกษตรและเป็นฐานข้อมูลในการวางแผนแก้ไขปัญหาผลกระทบจากการใช้ที่ดินในกิจกรรมต่าง ๆ จากการสำรวจเบื้องต้นเพื่อมองภาพรวมด้านการใช้ประโยชน์ที่ดินตามศักยภาพของหน่วยที่ดินในจังหวัดปัตตานี พบว่า มีเกษตรกรปรับเปลี่ยนพื้นที่นาเป็นยางพารา และภาครัฐมีนโยบายเปลี่ยนนาร้างเป็นสวนปาล์มน้ำมัน มีปัญหาขาดการบริหารและการจัดการด้านเทคโนโลยีการผลิตที่ดี การถ่ายทอดวิธีการ/เทคโนโลยีการปรับปรุงบำรุงดินที่เหมาะสมต่อเกษตรกร และขาดการจัดทำข้อมูลเชิงพื้นที่ซึ่งให้รายละเอียดข้อมูลในมาตราส่วนขนาดใหญ่เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนส่งเสริมและจัดการทรัพยากรการเกษตรในจังหวัดปัตตานีอย่างเป็นระบบ เป็นต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยใช้เทคนิคการจำลองเชิงพื้นที่เพื่อประเมินการใช้ประโยชน์ที่ดินด้านเกษตรกรรมและจัดทำเป็นฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ที่รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยรวบรวมข้อมูลจากหลายแหล่ง (Multi-source) และหลายช่วงเวลา ได้แก่ การประยุกต์ใช้ข้อมูลจากการสำรวจระยะไกลในหลายช่วงเวลาร่วมกับข้อมูลแผนที่หน่วยที่ดินของกรมพัฒนาที่ดิน ศึกษาข้อมูลสภาพทางเศรษฐกิจ ต้นทุนการผลิตและราคาสินค้าเกษตร วิเคราะห์ลักษณะการใช้ที่ดินและประเมินความเหมาะสม การใช้ที่ดินตามศักยภาพการผลิตของหน่วยที่ดิน ผลที่ได้จากการ

ศึกษาจะช่วยให้องภพรวมของความเหมาะสมในการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยสามารถนำไปบูรณาการประกอบการวางแผนจัดการและส่งเสริมการใช้ประโยชน์ที่ดินตามศักยภาพของหน่วยที่ดิน ซึ่งจะช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการวางแผนส่งเสริมการปลูกพืชเศรษฐกิจ และการจัดการใช้ประโยชน์ที่ดินตามความเหมาะสม ลดความเสี่ยงและสร้างความคุ้มค่าจากการใช้ที่ดินด้านเกษตรกรรมอย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์ต่อประชาชนให้มากที่สุด

วัตถุประสงค์การวิจัย

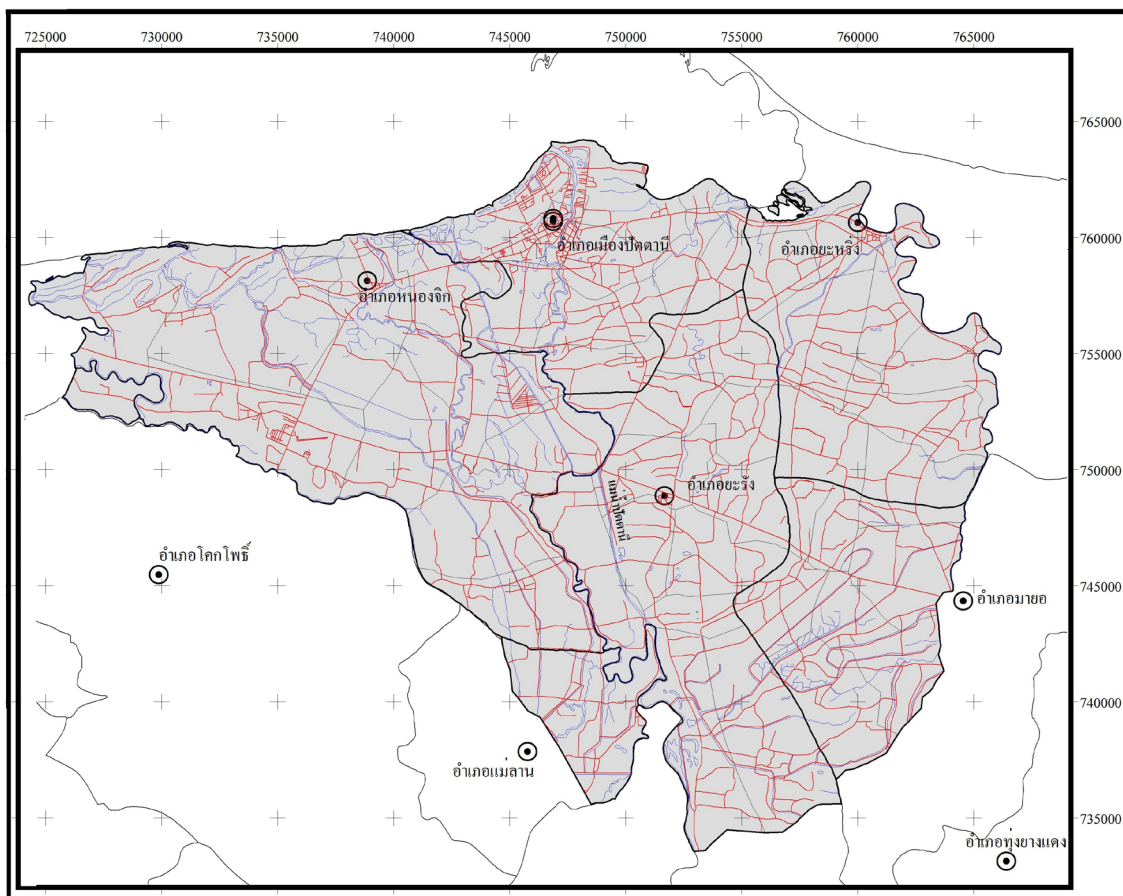
1. เพื่อศึกษาลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินด้านเกษตรกรรมในบริเวณลุ่มน้ำปัตตานีตอนล่าง โดยใช้

ข้อมูลการรับรู้จากระยะไกล (Remote sensing)

2. เพื่อประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สร้างแบบจำลองเชิงพื้นที่เพื่อประเมินการใช้ประโยชน์ที่ดินด้านเกษตรกรรมตามศักยภาพของหน่วยที่ดินในบริเวณลุ่มน้ำปัตตานีตอนล่าง

ขอบเขตการศึกษา

1. **พื้นที่ศึกษา** ครอบคลุมพื้นที่เขตการปกครอง 7 อำเภอ 54 ตำบลในจังหวัดปัตตานี ได้แก่ อำเภอเมืองปัตตานี (ตำบลกะมิยอ คลองมานิง จะบังติกอ บานา บาราโหม ดันหยงดูโละ ปะกาฮารัง ปุยุด รุสะมิแล ตะลุโบะ สะบารัง และอาเนาะรู) อำเภอหนองจิก(ตำบลดอนรัก บ่อทอง บางตาวา ทำกำชำ



ภาพที่ 1 พื้นที่ศึกษา

ตุง เกาะเปาะ บางเขา คอลอดันหยง ลิปะสะโง ยาปี คาไ้ตะ ปุโละปุโย) อำเภอยะหริ่ง (ตำบลตะโละ ตาเกาะ ตาลือฮาร์ ตอหลัง ยามู บางปู ปิยามูมั่ง ปุลากง มะนันยง และราตาป็นยัง) อำเภอยะรัง (ตำบลกระโด กอลำ ประจัน ปิตูมูดี คลองใหม่ เมะมาวี ยะรัง ระแว้ง วัด สะดวา และสะนอ) อำเภอมายอ (ตำบลเกาะจัน ตรัง ปะโด ปำนัน มายอ สาคอไ้ และสาคอบน) อำเภอมะลัน (ตำบลม่วงเตี้ย) และอำเภอโคกโพธิ์ (ตำบลท่าเรือ)

2. ด้านเนื้อหา ศึกษาลักษณะการใช้ประโยชน์ ที่ดินด้านเกษตรกรรม โดยใช้ข้อมูลการรับรู้ จากระยะไกล และประเมินความเหมาะสมการใช้ประโยชน์ที่ดินด้านเกษตรกรรมทั้งด้าน กายภาพและด้านเศรษฐกิจจากผลตอบแทนซึ่ง ได้รับจากการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยประยุกต์ ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์วิเคราะห์และ ประมวลผล นำผลที่ได้มาจัดทำแบบจำลองเชิง พื้นที่ความเหมาะสมการใช้ประโยชน์ที่ดินด้าน

เกษตรกรรมในพื้นที่ลุ่มน้ำปาดตานีตอนล่าง

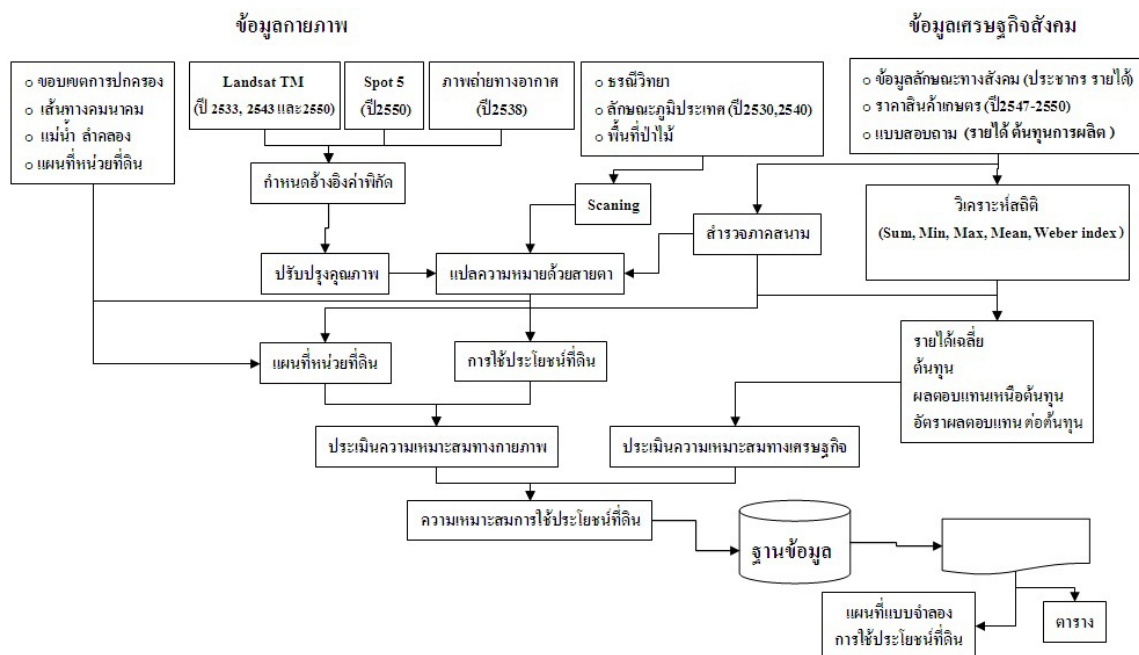
ระเบียบวิธีการวิจัย

การสร้างแบบจำลองเชิงพื้นที่มุ่งเน้นศึกษา ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินตามความสัมพันธ์และ สอดคล้องกับศักยภาพทางกายภาพของหน่วยที่ดิน ร่วมกับผลตอบแทนจากการใช้ประโยชน์ที่ดินด้าน เกษตรกรรม การประเมินความเหมาะสมใช้ข้อมูล หลายลักษณะและหลายช่วงเวลาทั้งข้อมูลปฐมภูมิ ซึ่ง ได้จากวิธีการสำรวจภาคสนามและใช้แบบสอบถาม จากกลุ่มตัวอย่างตัวแทนครัวเรือน และข้อมูลทุติย ภูมิจากเอกสารและรายงานของหน่วยงานราชการ ตามขั้นตอน 5 ขั้นตอนดังนี้

1. การจัดเก็บและรวบรวมข้อมูลพื้นฐานต่าง ๆ

1.1 รวบรวมข้อมูลด้านกายภาพ ดังนี้

1.1.1 ข้อมูลลักษณะทั่วไป รวบรวม จากหน่วยงานต่าง ๆ ได้แก่ ข้อมูลลักษณะภูมิประเทศ และข้อมูลเส้นทางคมนาคม จากกรมแผนที่ทหาร



ภาพที่ 2 ฟังกรอบแนวคิดในการวิจัย

ข้อมูลคุณสมบัติของดินที่เหมาะสมสำหรับปลูกพืช เช่น ความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร ค่าความเป็นกรดด่าง (pH) เป็นต้น จากกรมพัฒนาที่ดิน ข้อมูลลักษณะภูมิอากาศ ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ ลม ความชื้นสัมพัทธ์ในคาบ 34 ปี (พ.ศ. 2517-2550) จากกรมอุตุนิยมวิทยา ข้อมูลธรณีวิทยาและธรณีสัณฐาน จากกรมทรัพยากรธรณี ข้อมูลลักษณะทั่วไปของพื้นที่ลุ่มน้ำปัตตานีและพื้นที่รองรับน้ำตามเขตชลประทาน จากกรมชลประทาน เป็นต้น

1.1.2 ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) รวบรวมจากหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องทั้งในรูปแบบข้อมูลเชิงตัวเลขและข้อมูลเชิงคุณลักษณะ ได้แก่ ข้อมูลหน่วยที่ดินและชั้นความเหมาะสมของดินสำหรับปลูกพืช จากข้อมูลเชิงตัวเลขชุด Landplan ชุด Soilview และแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน พ.ศ. 2543 จากกรมพัฒนาที่ดิน ข้อมูลดาวเทียม Landsat TM และ Spot 5 (ดูรายละเอียดในตาราง 1) ของหน่วยงาน The United States Geological Survey (U.S. Geological Survey, 2007) และพื้นที่ประสบอุทกภัย จากสำนักงานบรรเทาสาธารณภัย จังหวัดปัตตานี และเอกสารออนไลน์จากสำนักงานเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (สทอภ.) (สำนักงานเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ, 2550) เป็นต้น

1.1.3 การสำรวจข้อมูลด้านกายภาพของหน่วยที่ดิน กำหนดจุดสำรวจภาคสนามเพื่อตรวจสอบข้อมูลหน่วยที่ดิน โดยสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม โดยกำหนดจุดจุดเจาะตามกลุ่มพืชเศรษฐกิจ 4 ชนิด จำนวน 40 จุดตัวอย่าง ได้แก่ แปลงยางพารา 12 จุด นาข้าว 13 จุด ไม้ผลผสม 10 จุด และมะพร้าว 5 จุด สำรวจลักษณะทางกายภาพและคุณสมบัติของชุดดินในงานภาคสนาม โดยใช้สว่านเจาะดิน (Auger) เจาะสำรวจผิวหน้า

ดินระดับความลึก 0-15 ซม. ศึกษาคุณลักษณะของดิน ได้แก่ สีดิน (ตามลำดับสีในระบบ Munsell color) เนื้อดิน (ใช้วิธีสัมผัส) ค่า pH (ใช้การเทียบสีในชุดตรวจสอบดินของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์) ความลึกหน้าดิน (ใช้การวัดระยะ) นำผลสำรวจไปใช้ร่วมตรวจสอบและกำหนดคุณลักษณะของหน่วยที่ดิน (Land characteristic)

1.2 รวบรวมข้อมูลทางเศรษฐกิจ ดังนี้

1.2.1 ข้อมูลทุติยภูมิ รวบรวมจากฐานข้อมูลเพื่อการวางแผนและการปฏิบัติงานจังหวัดปัตตานีจากศูนย์ปฏิบัติการจังหวัดปัตตานี ในช่วงปี 2547-2550 อาทิ ข้อมูลจากสำนักงานพัฒนาชุมชน จังหวัดปัตตานี สำนักงานสหกรณ์จังหวัดปัตตานี สำนักงานเกษตรจังหวัดปัตตานี สำนักงานปศุสัตว์ จังหวัดปัตตานี สำนักงานเขตการศึกษา ที่ทำการปกครอง จังหวัดปัตตานี เป็นต้น ในกลุ่มข้อมูลเพื่อการวางแผนและการปฏิบัติงาน ประกอบด้วย ชื่อหมู่บ้าน โครงสร้างสาธารณูปโภคพื้นฐาน ข้อมูลประชากร ได้แก่ จำนวนเพศ อายุ การนับถือศาสนา จำนวนครัวเรือน ประชากรในภาคเกษตร ความสามารถทำงานในภาคการเกษตร ได้เต็มเวลา และกลุ่มด้านเศรษฐกิจ ได้แก่ รายได้เฉลี่ย อัตราค่าจ้างรายวัน การถือครองที่ดิน ขนาดที่ดินทำกิน สถาบันทางการเกษตรและการรวมตัวของเกษตรกร รายงานการเพาะปลูก และราคาสินค้าเกษตร เป็นต้น

1.2.2 ข้อมูลราคาสินค้าการเกษตร รวบรวมข้อมูลราคาพืชเศรษฐกิจในช่วงปี 2547-2550 ได้แก่ ข้าว ยางพารา ไม้ผลผสม (ทุเรียนและลองกอง) และมะพร้าว จากราคาที่เสนอผ่านระบบออนไลน์ของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ราคายางพาราจากแหล่งตลาดกลางยางพาราหาดใหญ่ และราคาเฉลี่ยจากแหล่งตลาดสินค้าในท้องถิ่นซึ่งรายงานโดยหน่วยงานในจังหวัด อาทิ สำนักงานการค้าภายในจังหวัดสงขลา ยะลา และปัตตานี และใช้แบบสอบถามราคาซื้อ-ขายในพื้นที่ศึกษา

1.2.3 รวบรวมข้อมูลสภาพทางเศรษฐกิจสังคม โดยใช้แบบสอบถามรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสภาพทางเศรษฐกิจสังคมของเกษตรกร ได้แก่ ต้นทุนการผลิตพืช (ค่าปุ๋ย ค่าเมล็ดพันธุ์ ค่าขนส่ง) ปริมาณการผลิต รายได้และรายจ่าย ภาวะหนี้สิน การรวมกลุ่ม ลักษณะการจำหน่ายผลผลิต เป็นต้น ใช้กลุ่มตัวอย่างเกษตรกร จำนวน 60 ครัวเรือน ด้วยวิธีแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster sampling) ผสมกับการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) ตามชนิดของพืชเศรษฐกิจและหน่วยที่ดินที่ปลูกพืช ได้แก่ เกษตรกรปลูกยางพารา 20 ครัวเรือน ปลูกข้าว 20 ครัวเรือน ปลูกไม้ผล 15 ครัวเรือน และปลูกมะพร้าว 5 ครัวเรือน

2. การจัดทำข้อมูล

2.1 การนำเข้าข้อมูล เนื่องจากข้อมูลเชิงพื้นที่มาจากหลายหน่วยงานและมีความแตกต่าง

ในตำแหน่งพิกัดข้อมูล จึงต้องนำมาปรับแก้ เพื่อให้สามารถทำงานได้ในขอบเขตข้อมูลเดียวกัน โดยกำหนดให้พื้นที่ศึกษาใช้ตามขอบเขตข้อมูลของกรมแผนที่ทหารเป็นฐาน อ้างอิงค่าพิกัดจากกรมแผนที่ทหารชุด L7018 ระบบพิกัดอ้างอิง Universal Transverse Mercator หรือ UTM ใน Zone 47 เส้นฐาน WGS 84 จากนั้นปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัยตามที่ปรากฏในภาพถ่ายทางอากาศและภาพถ่ายดาวเทียม โดยดำเนินการดังนี้

2.1.1 นำข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศและข้อมูลเชิงพื้นที่อื่น ๆ มากราดตรวจภาพ (Scan) และกำหนดพิกัดภาพจากแผนที่ฐานลงบนภาพถ่าย เพื่อให้ข้อมูลมีตำแหน่งจุดภาพและขอบเขตตรงกัน โดยอ้างอิงค่าพิกัดตำแหน่งพื้นฐานจากแผนที่ชุด L7018 จากกรมแผนที่ทหาร (รายละเอียดปรากฏในตาราง 1)

2.1.2 นำข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมโดยเลือกช่วงคลื่นและกำหนดสีผสมเทียม (Psuedo color) เพื่อเน้นรายละเอียดของข้อมูล

ตาราง 1 ข้อมูลเชิงพื้นที่

ข้อมูล	ปี	มาตราส่วน	ขนาดรายละเอียดภาพ	บันทึก
แผนที่ภูมิประเทศ L7017	2530	1: 50,000	Scan resolution 5.5 ม.	กราดตรวจภาพเป็นข้อมูล digital
แผนที่ภูมิประเทศ L7018	2540	1: 50,000	Scan resolution 5.5 ม.	กราดตรวจภาพเป็นข้อมูล digital
Landsat TM	2533, 2543 และ 2550		30 ม.	Band 2, 3, 4, 5 และ 7
ภาพถ่ายทางอากาศ	2538	1:4,000	Scan resolution 5.5 ม.	กราดตรวจภาพเป็นข้อมูล digital
Spot 5	2550		5 ม.	Panchomatic
Ikonos	2548		4 ม.	Band 1, 2, 3 (ครอบคลุมเฉพาะอำเภอเมืองปัตตานี)
ขอบเขตการปกครอง	2540	1:50,000		ข้อมูล digital กรมแผนที่ทหาร
ชุดหน่วยที่ดิน	2543	1:50,000		ข้อมูล Landplan 3.0 และ Soilview กรมพัฒนาที่ดิน
แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน	2543	1:50,000		ข้อมูล digital กรมพัฒนาที่ดิน
เส้นชั้นความสูง, จุดความสูง	2540	1:50,000		ข้อมูล digital กรมแผนที่ทหาร
เส้นทางน้ำ	2540	1:50,000		ข้อมูล digital กรมแผนที่ทหาร
แผนที่ธรณีวิทยา	2550	1:150,000		ข้อมูล digital กรมทรัพยากรธรณี

ให้ชัดเจนและแปลความหมายได้ง่ายมากขึ้น เช่นภาพถ่ายดาวเทียม Landsat TM เมื่อต้องการแปลความหมายพื้นที่นาข้าวเลือกใช้ช่วงคลื่น 457 (RGB) เนื่องจากช่วยแยกและเห็นขอบเขตพื้นที่นาข้าวได้ดี และใช้เทคนิคทางคอมพิวเตอร์ปรับเน้นคุณภาพข้อมูลเพื่อช่วยให้สามารถมองเห็นภาพได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

2.2 การปรับปรุงคุณภาพของภาพ (Image Enhancement) เป็นการปรับปรุงระดับค่าสีเทาของข้อมูลเพื่อให้สามารถเห็นข้อมูลภาพได้ชัดเจนมากขึ้น โดยนำข้อมูลมาปรับปรุงทีละช่วงคลื่นและใช้ Band 4 แยกขอบเขตพื้นดินและพื้นน้ำ เน้นความคมชัดภาพโดยใช้เทคนิคแบบ Linear contrast และ Histogram equalization ใช้ค่าดัชนีผลต่างพืชพรรณแบบนอร์มัลไลซ์ (NDVI) และ อัตราส่วนพืชพรรณ (RVI) เพื่อช่วยให้สามารถเห็นขอบเขตที่มีปริมาณพืชพรรณปกคลุมและช่วยแปลความหมายได้ดีขึ้นกำหนดใช้เทคนิค Sobel filter ช่วยกำหนดแนวขอบ (Edge)

2.3 การศึกษาลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน นำภาพมาผสมสีเทียม และแปลความหมายด้วยสายตา (Visual interpretation) โดยใช้หลักการวิเคราะห์จากองค์ประกอบของวัตถุที่ปรากฏบนภาพถ่าย ได้แก่ สี (Color) รูปร่าง (Shape) ขนาด (Size) เงา (Shadow) รูปแบบ (Pattern) เนื้อภาพ (Texture) ที่ตั้ง (Site) เป็นต้น ใช้โปรแกรม Arcview ลากขอบเขตพื้นที่ตามที่ปรากฏบนภาพถ่าย พร้อมใช้ข้อมูลอื่น ๆ ประกอบ เช่น แผนที่ลักษณะภูมิประเทศ แผนที่ธรณีวิทยา และข้อมูลแผนที่ในอดีต เช่น แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2543 ของกรมพัฒนาที่ดิน และการสำรวจภาคสนาม เป็นต้น

2.4 ออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ ใช้โปรแกรม Arcview วิเคราะห์ข้อมูล และการประเมินความเหมาะสม

การใช้ประโยชน์ที่ดินด้านเกษตรกรรม

2.5 ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลเชิงพื้นที่และคุณสมบัติทางกายภาพของดิน ได้แก่ อุณหภูมิ สีดิน เนื้อดิน ค่า pH ความลึกหน้าดิน สภาพภูมิประเทศ ความเสียหายจากน้ำท่วม เป็นต้น จากนั้นนำไปวิเคราะห์และจัดระดับความเหมาะสมเพื่อกำหนดศักยภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินด้านเกษตรกรรมต่อไป

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 การประเมินความเหมาะสมด้านกายภาพ นำผลการแปลความหมายการใช้ประโยชน์ที่ดินจากข้อมูลการรับรู้จากระยะไกลและข้อมูลแผนที่หน่วยที่ดิน (Land unit) ของกรมพัฒนาที่ดินมาซ้อนทับกัน (Overlay) แบบหลาย ๆ ข้อมูลพร้อมกัน โดยวิธีหาพื้นที่ส่วนที่ซ้อนทับ (Intesection) จากนั้นนำไปประเมินค่าความเหมาะสมโดยใช้เกณฑ์ประเมินความเหมาะสมของกรมพัฒนาที่ดิน พ.ศ. 2543 โดยกำหนดระดับคะแนนและแบ่งระดับความเหมาะสม 4 ระดับ ได้แก่ มีความเหมาะสมสูง เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อย และไม่มีความเหมาะสม หน่วยที่ดินที่เหมาะสมกับพืชต่าง ๆ ดังตาราง 2

3.2 วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามสภาพเศรษฐกิจสังคมการเลือกพืชเศรษฐกิจที่สำคัญเพื่อใช้ในการศึกษาด้านเศรษฐกิจใช้เทคนิคแบบดัชนี Weber และการวิเคราะห์ประมวลผลราคาสินค้าเกษตรใช้โปรแกรม MS Excel หาค่าสถิติได้แก่ ผลรวมค่าเฉลี่ย ค่าพิสัย และค่าร้อยละของแต่ละชุดตัวแปรผลที่ได้นำมาหาดัชนีทุนและผลตอบแทนจากการเพาะปลูกพืช โดยพิจารณาจากผลตอบแทนทางการเงินในรูปแบบรายได้ (Incom หรือ I) ต้นทุน (Variable cost หรือ VC) ผลตอบแทนเหนือต้นทุน (Return over variable cost หรือ RVC) อัตราผลตอบแทนต่อต้นทุน (Rate of net return หรือ RNR) จากนั้นนำผลที่ได้มาแบ่งช่วงข้อมูล (Interval range) เป็นช่วงต่าง ๆ

ตาราง 2 ชนิดพืชกับความเหมาะสมของหน่วยที่ดิน

พืช	ความเหมาะสมของหน่วยที่ดิน (ระดับคะแนน)			
	เหมาะสมมาก(4)	เหมาะสมปานกลาง(3)	เหมาะสมน้อย(2)	ไม่เหมาะสม(1)
ข้าว	2 3 7 14 14x 16 16/17 17 17/17p 17/22 17p 22 59 6 6/14 6/16 6/17 6sp	2/10	10 10/13 10/14 11 17/32	12 12/13 13 26 26B 26C 32 34 39 42 42sp 42/43 50B 50C 50C/51D 60
ยางพารา	26 26C 32 34B 34B/39B 39 39B 39C 50B 50C 50C/51C 51D 51E	6/14 6/16 6/17 6sp 6sp/17 6sp/26 6sp/32 17 17/32 43B	6sp/14 16/17 17/17p 17/22	2 3 10 11 12 13 14 14x 16 17 17p 41 42 42/43 43 43B 62
ไม้ผลผสม	26 26C 32 34B 34B/39B 39 39B 39C 50C 50C/51C 51D 51E	6sp 6sp/17 6sp/26 17 17/32 17/17p 17/22 41 42	6sp/14 16/17 17 17/17p 17/22	2 3 6 6/14 10 11 12 13 14 22 42 42/43 42B/43B 43 43B
มะพร้าว	26 26C 32 34B 34B/39B 39 39B 39C 42B/43B 43B 50C 50C/51C 51E 6 6/16 6/17 6sp 6sp/17 6sp/26 6sp/32	2/10 3/16 10/14 11 14 14x 16 17 17p 17/22 16/17 17/32 22 41 42/43 6sp/14 7	10/13	2 3 6 12 13 42 51 51D

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน. 2543

ตาราง 3 เกณฑ์ที่ใช้กำหนดความเหมาะสมด้านเศรษฐกิจของหน่วยที่ดิน

ระดับผล ตอบแทน	รายได้ (I)	ต้นทุน (VC)	ผลตอบแทนเหนือ ต้นทุน(RVC)	อัตราผลตอบแทน ต่อต้นทุน (RNR)
ต่ำ	$\leq \text{Min} + \text{IR}$	$\leq \text{Min} + \text{IR}$	≤ 0	$< R$
ปานกลาง	$\text{Min} + \text{IR} \rightarrow \text{Min} + 2\text{IR}$	$\text{Min} + \text{IR} \rightarrow \text{Min} + 2\text{IR}$	$1 \rightarrow \text{Min} + \text{IR}$	$R \rightarrow R + \text{IR}$
สูง	$\text{Min} + 2\text{IR} \rightarrow \text{Min} + 3\text{IR}$	$\text{Min} + 2\text{IR} \rightarrow \text{Min} + 3\text{IR}$	$\text{Min} + \text{IR} \rightarrow \text{Min} + 2\text{IR}$	$R + \text{IR} \rightarrow R + 2\text{IR}$
สูงมาก	$\text{Min} + 3\text{IR} \rightarrow \text{Max}$	$\text{Min} + 3\text{IR} \rightarrow \text{Max}$	$\text{Min} + 2\text{IR} \rightarrow \text{Max}$	$> R + 2\text{IR}$
อันตรภาค	$\text{IR} = (\text{Max} - \text{Min})/4$	$\text{IR} = (\text{Max} - \text{Min})/4$	$\text{IR} = \text{Max}/3$	$\text{IR} = (\text{Max} - R)/3$

Max = มูลค่าสูงสุด Min = มูลค่าต่ำสุด IR = ค่าพิสัย R = อัตราดอกเบี้ย

เพื่อกำหนดคะแนนในแต่ละช่วงและจัดระดับความเหมาะสม โดยการกำหนดคะแนนมีหลักเกณฑ์ตามตัวอย่างดังนี้

3.2.1 หาค่าสูงสุด (Max) ต่ำสุด (Min) ของรายได้ต้นทุนผลตอบแทนเหนือต้นทุนและอัตราผลตอบแทนต่อต้นทุน

1) ผลตอบแทนเหนือต้นทุน
(RVC) = รายได้ - ต้นทุน

ตาราง 4 ค่าคะแนนตัวแปร

ตัวแปร	ค่าคะแนนตัวแปร
รายได้ต่ำ, ต้นทุนสูงมาก, ผลตอบแทนเหนือต้นทุนต่ำ และอัตราผลตอบแทนต่อต้นทุนต่ำ	1
รายได้ปานกลาง, ต้นทุนสูง, ผลตอบแทนเหนือต้นทุนปานกลาง และอัตราผลตอบแทนต่อต้นทุนปานกลาง	2
รายได้สูง, ต้นทุนปานกลาง, ผลตอบแทนเหนือต้นทุนสูง และอัตราผลตอบแทนต่อต้นทุนสูง	3
รายได้สูงมาก, ต้นทุนต่ำ, ผลตอบแทนเหนือต้นทุนสูงมาก และอัตราผลตอบแทนต่อต้นทุนสูงมาก	4

2) อัตราผลตอบแทนต่อต้นทุน
(RNR) = $(RVC \div VC) \times 100$

3) หาช่วงพิสัยของรายได้ ต้นทุนผลตอบแทนผลตอบแทนเหนือต้นทุน และอัตราผลตอบแทนต่อต้นทุน แล้วนำมาจัดช่วงข้อมูล แล้วจัดแบ่งช่วงข้อมูลเป็น IR, 2IR และ 3IR

3.2.2 นำมากำหนดชั้นความเหมาะสมของตัวแปร

3.2.3 กำหนดชั้นความเหมาะสมและค่าคะแนนตัวแปร

3.2.4 นำค่าคะแนนที่ได้ในแต่ละตัวแปรมาพิจารณาเพื่อจัดระดับความเหมาะสม โดยตัวแปรที่ใช้ศึกษามี 16 ตัวแปร ระดับความเหมาะสมกำหนดคะแนนรวมดังนี้

ระดับความเหมาะสม = ผลรวมคะแนนจากทุกตัวแปร
เนื่องจากตัวแปรที่นำมาหาผลรวมคะแนนระดับความเหมาะสมมีค่าคะแนนสูงสุด เท่ากับ 4 คะแนน ดังนั้นคะแนนรวมที่ได้มีค่ารวมสูงสุดเท่ากับ 16 คะแนน ค่าคะแนนรวมที่ได้นำมาแปลผลโดยแบ่งระดับความเหมาะสมออกเป็น 4 ระดับ ตามค่าคะแนนรวมดังนี้

S_1 = เหมาะสมมาก คะแนนรวมเท่ากับ 13-16 คะแนน
 S_2 = เหมาะสมปานกลาง คะแนนรวมเท่ากับ 9-12 คะแนน
 S_3 = เหมาะสมน้อย คะแนนรวมเท่ากับ 5-8 คะแนน
N = ไม่เหมาะสม คะแนนรวมเท่ากับ 1-4 คะแนน

3.3 นำผลการประเมินจากข้อ 3.1 และ 3.2 มากำหนดค่าน้ำหนักคะแนนร่วมกันระหว่างปัจจัยด้านกายภาพกับปัจจัยด้านเศรษฐกิจดังนี้

ตาราง 5 ค่าคะแนนความเหมาะสมปัจจัยด้านกายภาพกับปัจจัยด้านเศรษฐกิจ

ค่าตัวแปร	ค่าคะแนน
ปัจจัยด้านกายภาพไม่เหมาะสม และปัจจัยทางเศรษฐกิจไม่เหมาะสม	1
ปัจจัยด้านกายภาพน้อย และปัจจัยทางเศรษฐกิจน้อย	2
ปัจจัยด้านกายภาพปานกลาง และปัจจัยทางเศรษฐกิจปานกลาง	3
ปัจจัยด้านกายภาพมาก และปัจจัยทางเศรษฐกิจมาก	4

นำค่าคะแนนที่ได้มาประเมินความเหมาะสม ดังนี้

$$\text{ระดับความเหมาะสม} = \frac{\text{คะแนนปัจจัยกายภาพ} + \text{คะแนนปัจจัยเศรษฐกิจ}}{2}$$

เนื่องจากตัวแปรที่นำมาหาผลรวมคะแนนระดับความเหมาะสมมี 2 ตัวแปร โดยแต่ละตัวแปร มีค่าคะแนนสูงสุด เท่ากับ 4 คะแนน ดังนั้นคะแนนรวมที่ได้มีค่ารวมสูงสุดเท่ากับ 4 คะแนน การแปลผลแบ่งระดับความเหมาะสมออกเป็น 4 ระดับ ตามค่าคะแนนรวมดังนี้

ระดับความเหมาะสม	คะแนนรวม
S_1 = เหมาะสมมาก	3.26-4.00
S_2 = ปานกลาง	2.51-3.25
S_3 = เหมาะสมน้อย	1.76-2.50
N = ไม่เหมาะสม	1.00-1.75

3.4 จำแนกเขตเพื่อการวางแผนส่งเสริมการใช้ที่ดิน โดยนำผลการวิเคราะห์ที่ได้จากข้อ 3.3 มาจัดทำแผนที่

พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับเกษตรกรรม จำแนกออกเป็น 4 เขต คือ พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับปลูกไม้ผล พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับปลูกไม้ยืนต้น พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับปลูกข้าว และพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับปลูกมะพร้าว

4. จัดทำข้อสรุปและเสนอแนะมาตรการเพื่อการดำเนินงานพัฒนาการใช้ประโยชน์พื้นที่ให้เหมาะสม

ตามศักยภาพของพื้นที่

5. เสนอรายงานผลการศึกษา โดยแสดงเป็นแผนที่ระดับความเหมาะสมการใช้ประโยชน์ที่ดินประกอบการเขียนรายงาน

ผลการวิจัย

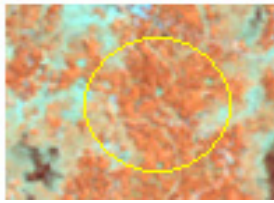
1. ศักยภาพด้านกายภาพ

1.1 ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน
จำแนกลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็น 12 กลุ่มข้อมูลได้แก่ พื้นที่อยู่อาศัยและเขตเมือง นาข้าว นาร้าง ยางพารา ไม้ผลผสม มะพร้าว พื้นที่เพาะเลี้ยงกุ้ง นาเกลือ พื้นที่ลุ่ม บึงหรือพรุ ป่าไม้ และป่าชายเลน มีคุณลักษณะของวัตถุที่ปรากฏบนภาพถ่ายดาวเทียมมีดังนี้

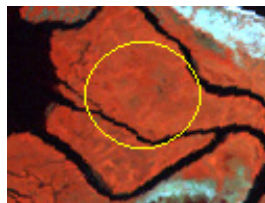
1.1.1 ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat TM ในช่วงคลื่น (Band) 457 (RGB) มีคุณลักษณะของวัตถุบนภาพถ่าย เช่น ลักษณะพื้นที่สีส้มหรือแดง จำแนกเป็นพื้นที่เกษตรกรรมพื้นที่สีแดงปนน้ำตาล เข้มอยู่ติดกับปากแม่น้ำจำแนกเป็นพื้นที่ป่าชายเลน พื้นที่สีเขียวอ่อนปนเทาเขียวรูปร่างเป็นแปลงเหลี่ยม จำแนกเป็นพื้นที่นาข้าว พื้นที่สีน้ำเงินเข้มดำมีเส้นขาว เป็นโครงข่ายสีเหลี่ยมใกล้บริเวณชายฝั่งจำแนกเป็นพื้นที่นาทุ่ง พื้นที่สีฟ้า อมเขียวมีเส้นขาวเป็นโครงข่ายสีเหลี่ยมจำแนกเป็นพื้นที่ชุมชนและเขตเมือง พื้นที่สีแดงคล้ำมีลักษณะภาพที่ค่อนข้างหยาบจำแนกเป็นสวนไม้ผลผสมพื้นที่สีแดงซึ่งจำแนกเป็นพื้นที่สวนยางพารา มีข้อสังเกตว่าพื้นที่ไม้ผลผสมกับยางพารา

มีค่าบันทึกเชิงตัวเลข (Digital number หรือ DN) ใกล้เคียงกันมาก และมักอยู่ปะปนกันกับพื้นที่สีแดงเข้มซึ่งเป็นสวนไม้ผลผสม ทำให้ยากต่อการกำหนดลากแนวเขตพื้นที่ การจำแนกและลากขอบเขตจึงใช้ภาพถ่ายดาวเทียม SPOT และ

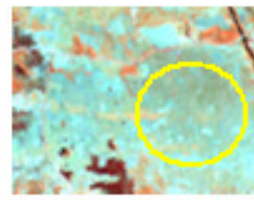
ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศช่วยอ้างอิงและใช้ค่า DN จากข้อมูล Band 4 และ 5 ของดาวเทียม Landsat TM จากพื้นที่ตัวอย่าง ร่วมกับการสำรวจข้อมูลภาคสนามประกอบการแปลความหมาย



พื้นที่เกษตร



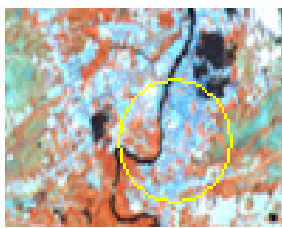
ป่าชายเลน



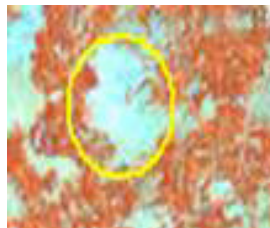
นาข้าว



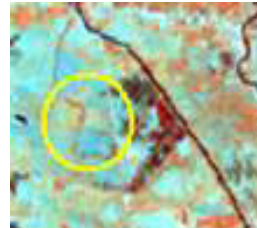
นาทุ่ง



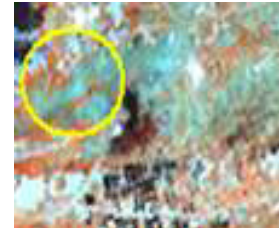
นาทุ่ง



ชุมชน/เมือง



นาข้าว



นาไร่



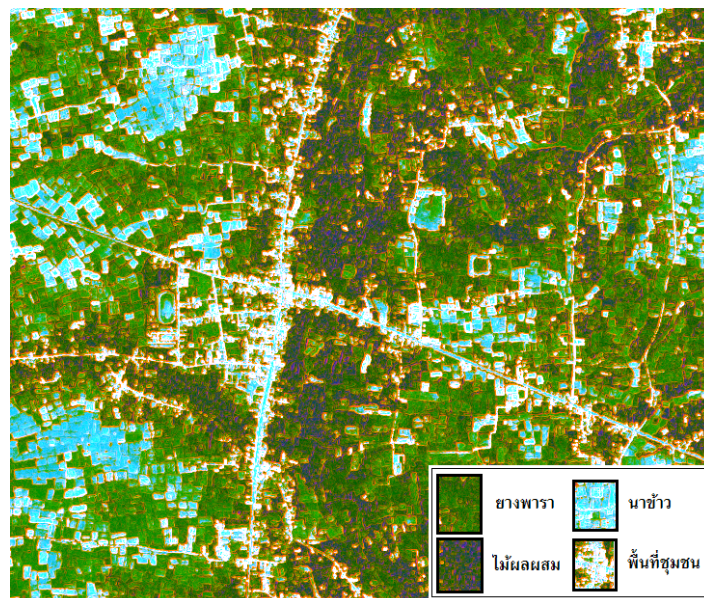
พื้นที่ลุ่ม



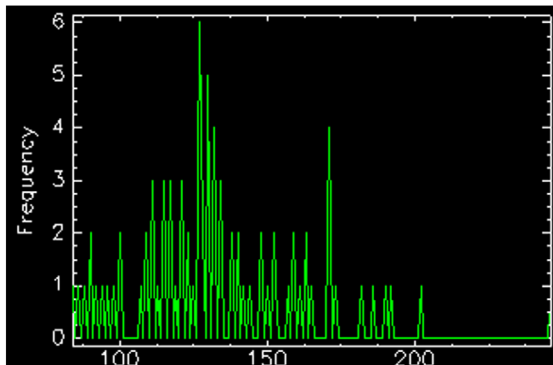
แหล่งน้ำ

ภาพที่ 3 ลักษณะของวัตถุที่ปรากฏบนข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat TM

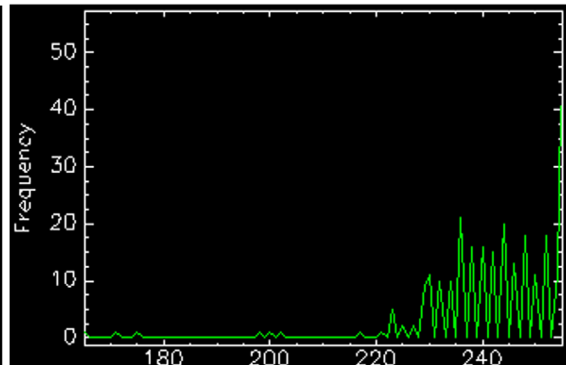
1.1.2 ภาพถ่ายดาวเทียม SPOT 5 โดยสามารถแยกขอบเขตไม้ผลผสมกับยางพารา
ให้รายละเอียดในการจำแนกพื้นที่ได้ชัดเจนมากขึ้น โดยใช้เทคนิค Sobel filter ช่วยแบ่งขอบเขตได้



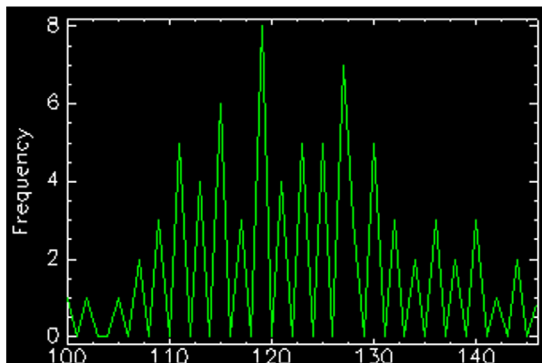
ภาพที่ 4 ลักษณะของวัตถุที่ปรากฏบนข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม SPOT panchromatic



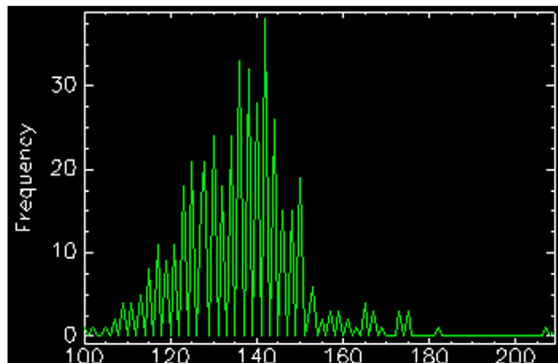
กราฟลักษณะ DN ของพื้นที่สวนมะพร้าว



กราฟลักษณะ DN ของพื้นที่นาข้าว



กราฟลักษณะ DN ของพื้นที่ไม้ผลผสม



กราฟลักษณะ DN ของพื้นที่ยางพารา

ภาพที่ 5 กราฟแสดงค่า DN ของดาวเทียม Landsat TM band 4 พื้นที่สวนมะพร้าว นาข้าว
ไม้ผลผสม และยางพารา

1.1.3 ผลการแปลความหมาย พบว่า
มีพื้นที่ใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อทำเกษตรกรรม จำนวน
555.77 กม.² (ร้อยละ 81.44) ได้แก่ พื้นที่นาข้าว
154,031.76 ไร่ (ร้อยละ 44.34) ยางพารา

64,810.45 ไร่ (ร้อยละ 18.66) นาไร่ 48,044.60
ไร่ และไม้ผลผสม 42,438.77 ไร่ และไม้ใช้พื้นที่
เกษตรกรรม 126.63 กม.² (ร้อยละ 18.56) ดังตาราง
6 และ 7

ตาราง 6 การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ศึกษา จำแนกตามประเภท

ประเภทการใช้ประโยชน์	พื้นที่ (กม. ²)	พื้นที่ (ไร่)	ร้อยละ
ภาคการเกษตร	555.77	347,357.01	81.44
ไม่ใช่พื้นที่เกษตรกรรม	126.63	79,140.55	18.56
รวม	682.4	426,497.56	100

ตาราง 7 การใช้ประโยชน์ที่ดินด้านเกษตรกรรม

ชนิดการใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่ (กม. ²)	พื้นที่ (ไร่)	ร้อยละ
นาข้าว	246.45	154,031.76	44.34
ยางพารา	103.7	64,810.45	18.66
นาไร่	76.87	48,044.60	13.83
ไม้ผลผสม	67.9	42,438.77	12.22
มะพร้าว	36.61	22,881.72	6.59
เพาะเลี้ยงกุ้ง	17.41	10,882.51	3.13
นาเกลือ	3.84	2,402.56	0.69
พืชอื่น ๆ	2.99	1,865.62	0.54
รวม	555.77	347,357.99	100

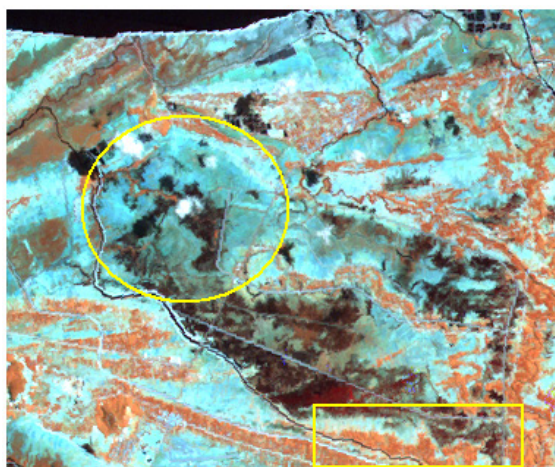
จากตาราง 7 ขนาดพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินด้านเกษตรกรรม นำมาคำนวณหาลักษณะเด่นของการปลูกพืชเศรษฐกิจหลัก เพื่อประโยชน์ในการวิเคราะห์และเน้นให้ความสำคัญต่อการศึกษาราคาสินค้าเกษตรโดยใช้การคำนวณค่าดัชนีของ Weber Index พบว่า มีลักษณะเด่นของพื้นที่การเกษตร 4 ชนิด คือนาข้าว ยางพารา ไม้ผลผสมรวม และมะพร้าว

1.1.4 การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินจากการเปรียบเทียบการใช้ประโยชน์ที่ดิน

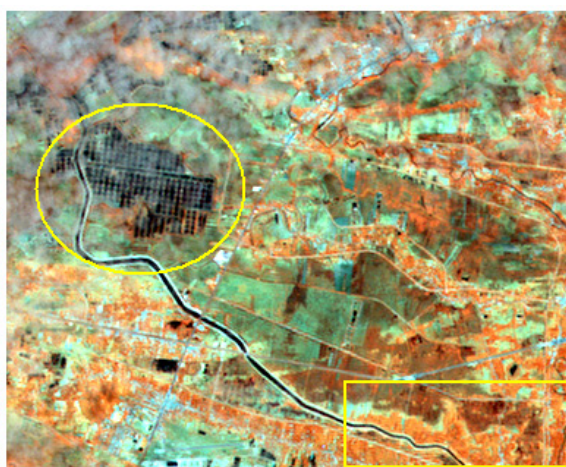
ปี 2543 ของกรมพัฒนาที่ดินกับข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2550 พบว่า มีการเปลี่ยนแปลงจากพื้นที่ทำนาข้าวเป็นสวนยางพารา ไม้ผลผสม และเลิกทำนาโดยปล่อยเป็นพื้นที่ว่างเปล่าหรือไม่ทำประโยชน์ทางเกษตรกรรม เนื่องจากมีปัญหา น้ำท่วมขัง และคิดว่าการปลูกพืชชนิดอื่นน่าจะให้ผลตอบแทนที่ดีกว่า ไม่มีผู้สืบทอดต่อเนื่องจากไปทำงานยังถิ่นอื่น และมีนกรบกววน เป็นต้น และเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่า/ที่ลุ่ม/นาข้าวเป็นพื้นที่นาทุ่ง

ตาราง 8 เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2543 กับ ปี 2550

ประเภทการเปลี่ยนแปลง		พื้นที่เปลี่ยนแปลง (ไร่)
นาข้าว	ไม่ทำประโยชน์	2,398.15
	นาทุ่ง	35.42
	ยางพารา	2,506.91
	ไม้ผลผสม	1,818.94
	อื่น ๆ	117.9
ป่าชายเลน	นาทุ่ง	62.17

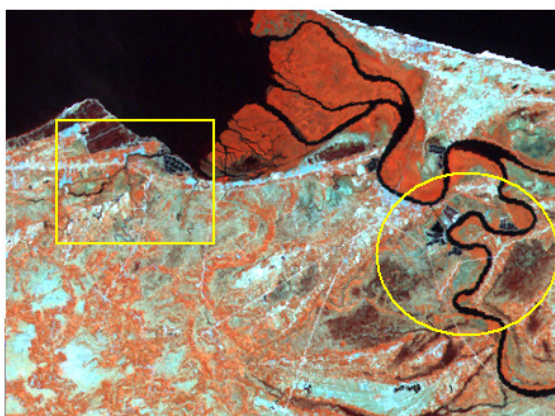


2533

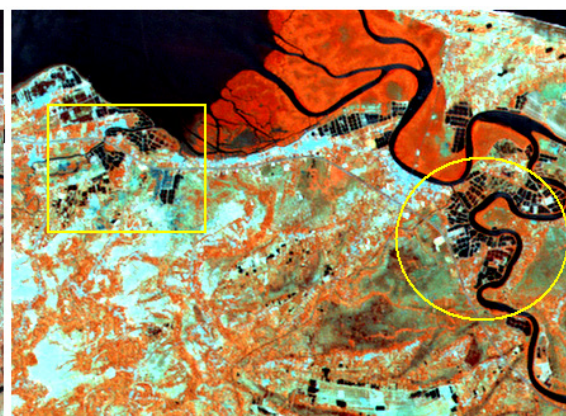


2550

ภาพที่ 6 การเปลี่ยนแปลงพื้นที่จากที่ลุ่มและป่าชายเลนเป็นพื้นที่นาทุ่ง

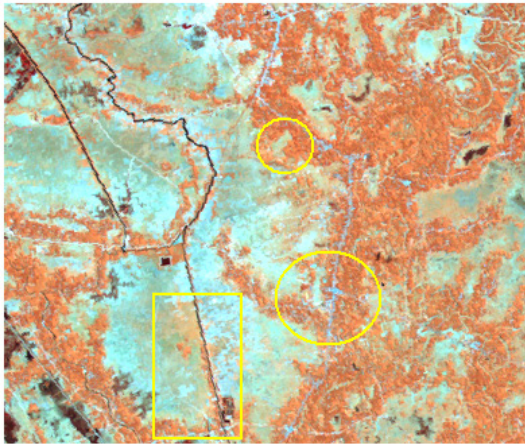


2533

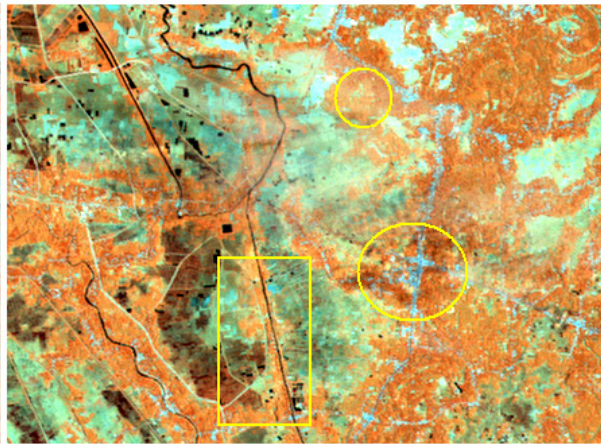


2550

ภาพที่ 7 บริเวณที่พบการเปลี่ยนแปลงพื้นที่จากที่นาข้าวและป่าชายเลนเป็นพื้นที่นาทุ่ง

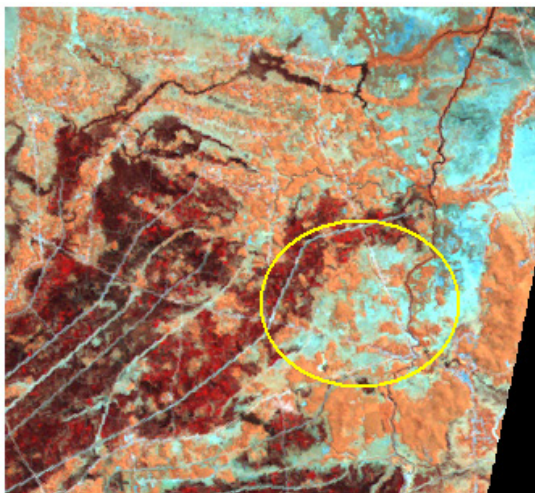


2533



2550

ภาพที่ 8 บริเวณที่พบการเปลี่ยนแปลงพื้นที่จากที่นาข้าวเป็นพื้นที่ชุมชน สวนยางพาราและไม้ผลผสม



2543



2550

ภาพที่ 9 บริเวณที่พบการเปลี่ยนแปลงพื้นที่จากที่นาข้าวเป็นพื้นที่สวนยางพารา

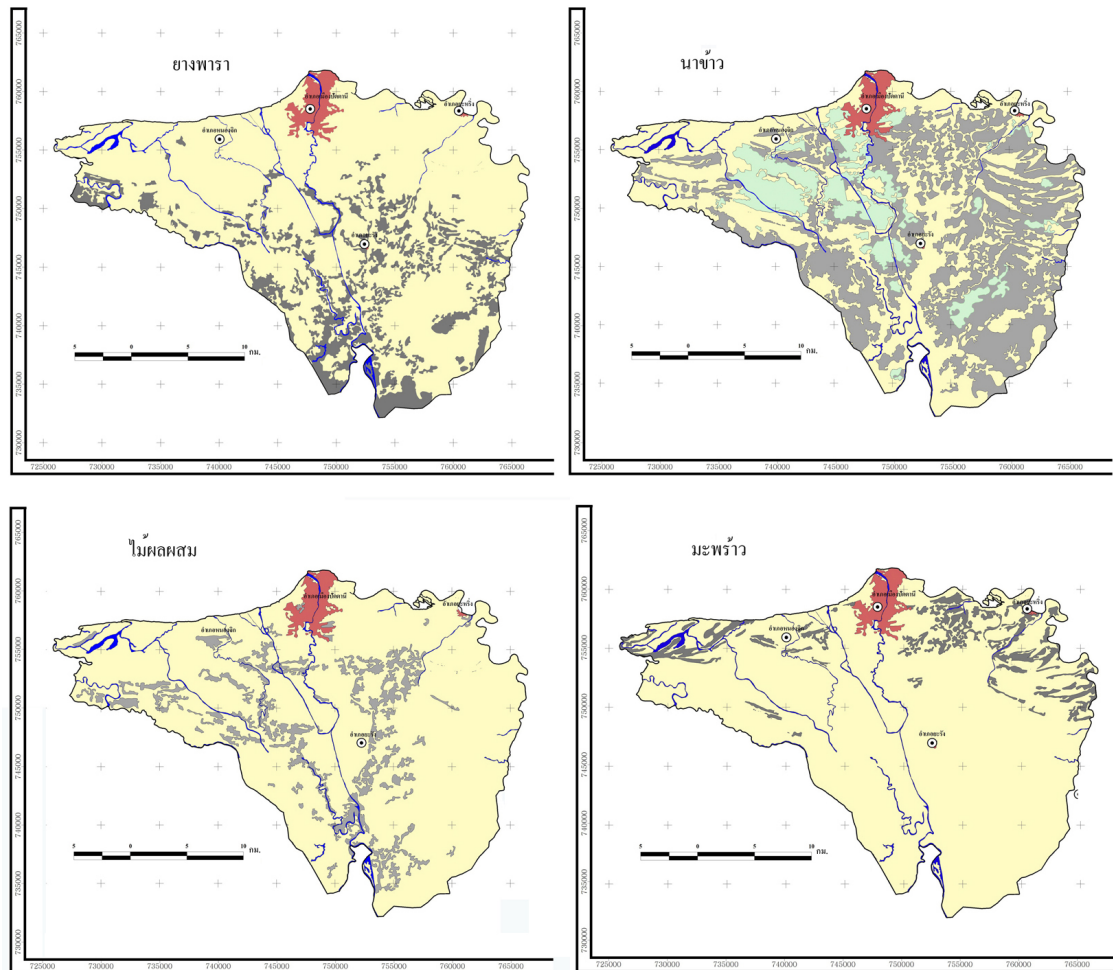
1.1.5 ผลการแปลความหมายการใช้ประโยชน์ที่ดินปลูกพืชเศรษฐกิจปี 2550 จำแนกการกระจายตามชนิดพืชปรากฏผลดังภาพที่ 10

1.2 ลักษณะดินจากรายงานข้อมูลหน่วยที่ดินของกรมพัฒนาที่ดิน (ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ. 2545.) และข้อมูลคุณสมบัติกายภาพต่าง ๆ ที่ได้จากการสำรวจภาคสนาม พบว่า มีหน่วยที่ดิน จำนวน 20 หน่วย และหน่วยที่ดินย่อย จำนวน 34 หน่วย ได้แก่ หน่วยที่ดิน ประกอบด้วย 2 3 6 7 10 11 12 13 14

16 17 22 26 32 39 41 42 43 51 59 และ 62 หน่วยที่ดินย่อย ประกอบด้วย 6/14 6/16 6/17 6sp 6sp/14 6sp/17 6sp/26 6sp/32 7p 10/13 10/14 12/13 14/13 14x 16/17 17/17p 17/22 17/32 22/10 26C 3/16 34B 34B/39B 39B 39C 42/43 42B/43B 43B 50C 50C/51C 51D 51E และ AP, M, Res, Shrimp farm และ W หน่วยที่ดิน 6 มีพื้นที่มากที่สุด 197.1 กม.² รองลงมาคือ หน่วยที่ดินที่ 43 32 14 มีพื้นที่ 59.92 53.47 และ 39.49 กม.² ตามลำดับ

1.3 การประเมินความเหมาะสมทางกายภาพ นำข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อปลูกข้าว ยางพารา ไม้ผลผสม มะพร้าวและข้อมูลหน่วยที่ดินมาประเมินความเหมาะสมด้านกายภาพของ

ชนิดพืชกับหน่วยที่ดิน ด้วยวิธีการซ้อนทับข้อมูลแบบ Identity โดยจำแนกระดับความเหมาะสมออกเป็น 4 ระดับ ปรากฏผลในตาราง 9 และ 10



ภาพที่ 10 การกระจายตัวของพื้นที่เพาะปลูกข้าว ยางพารา ไม้ผลผสม และมะพร้าว

ตาราง 9 พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินตามความเหมาะสมทางกายภาพของหน่วยที่ดิน

ระดับความเหมาะสม	พื้นที่ (กม. ²)	พื้นที่ (ไร่)	ร้อยละ
เหมาะสมมาก	318.93	199,331.25	60.00
เหมาะสมปานกลาง	81.32	50,825.00	15.30
เหมาะสมน้อย	127.63	79,768.75	24.01
ไม่เหมาะสม	3.65	2,281.25	0.69
รวม	531.53	332,206.25	100.00

ตาราง 10 ระดับความเหมาะสมทางกายภาพของการใช้ประโยชน์ที่ดิน

พืช	พื้นที่ (กม. ²)	พื้นที่ (ไร่)	ระดับความเหมาะสม	ร้อยละ
ข้าว	264.22	165,125.00	เหมาะสม	81.72
	35.94	22,462.50	ปานกลาง	11.12
	20.23	12,643.75	น้อย	6.26
	2.93	1,831.25	ไม่เหมาะสม	0.91
ยางพารา	14.11	8,818.75	เหมาะสม	13.6
	13.31	8,318.75	ปานกลาง	12.83
	76.13	47,581.25	น้อย	73.41
	0.16	100.00	ไม่เหมาะสม	0.15
มะพร้าว	19.14	11,962.50	เหมาะสม	52.29
	12.48	7,800.00	ปานกลาง	34.1
	4.92	3,075.00	น้อย	13.44
	0.07	43.75	ไม่เหมาะสม	0.18
ไม้ผลผสม	21.48	13,425.00	เหมาะสม	31.63
	19.59	12,243.75	ปานกลาง	28.85
	26.35	16,468.75	น้อย	38.8
	0.49	306.25	ไม่เหมาะสม	0.73

จากตาราง 9 และ 10 พบว่า มีการใช้ประโยชน์ที่ดินตามศักยภาพของหน่วยที่ดินในระดับเหมาะสมมาก 318.93 กม.² หรือ 199,331.25 ไร่ (ร้อยละ 60) เมื่อพิจารณาตามชนิดของพืชเศรษฐกิจหลักกับความเหมาะสมของหน่วยที่ดิน พบว่า ปลูกข้าว ปลูกยางพารา ไม้ผลผสม และมะพร้าวในพื้นที่ที่มีความ

เหมาะสม จำนวน 165,125 8,818 13,425 และ 11,962 ไร่ ตามลำดับ มีข้อสังเกตคือ เกษตรกรปลูกยางพาราในพื้นที่ที่มีศักยภาพเหมาะสมต่อการปลูกยางน้อยจำนวน 47,579 ไร่ (ร้อยละ 73.41) ของการปลูกยางพาราทั้งหมด ผู้วิจัยได้นำข้อมูลพื้นที่ที่มีความเหมาะสมน้อยต่อการปลูกยางพารามาศึกษา

วิเคราะห์เพื่อทราบศักยภาพของหน่วยที่ดินและเสนอพืชทางเลือกให้เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศและหน่วยที่ดินดังกล่าว พบว่า พื้นที่ที่เหมาะสมน้อยสำหรับการปลูกยางพารา แต่มีความเหมาะสมสำหรับปลูกพืชชนิดอื่น ได้แก่ ข้าวและพืชผัก โดยมีความเหมาะสมสำหรับปลูกข้าว จำนวน 31,153.8 ไร่ (ร้อยละ 65.47) จากแบบสอบถาม พบว่า พื้นที่ดังกล่าวเกษตรกรได้ปรับเปลี่ยนพื้นที่นาข้าวบางส่วนเพื่อนำมาปลูกยางพารา เพราะคิดว่าราคายางพาราน่าจะทำให้มีรายได้เพิ่มขึ้น (ซึ่งขณะศึกษาหลายแปลงยังไม่สามารถกรีดยางได้) และให้ความเห็นว่าการทำนาเหน็ดเหนื่อยและให้ผลตอบแทนน้อย และพื้นที่ดังกล่าวมีความเหมาะสมสำหรับปลูกพืชผัก จำนวน 31,249 ไร่ (ร้อยละ 65.67)

2. ศักยภาพด้านเศรษฐกิจสังคม

2.1 ลักษณะประชากร จากรายงานของสำนักงานจังหวัดปัตตานี ในปี 2550 มีประชากรจำนวน 336,070 คน เพิ่มขึ้นจากปี 2547 จำนวน 7,797 คน มีจำนวนครัว 78,336 ครัวเรือนเพิ่มขึ้น

1,650 ครัวเรือน ร้อยละ 90.68 นับถือศาสนาอิสลาม อัตราส่วนเพศชาย 97.57 ประชากรในภาคเกษตรมีอายุในวัยแรงงานร้อยละ 67.5 สามารถทำงานในภาคการเกษตรได้เต็มเวลาร้อยละ 65 อัตราค่าจ้างรายวันตามที่กระทรวงแรงงานกำหนด ระหว่างปี 2547-2550 จำนวน 138-148 บาท/วัน แต่อัตราค่าจ้างรายวันจริงในภาคการเกษตรไม่อ้างอิงราคาตามที่กฎหมายกำหนดส่วนใหญ่นิยมใช้วิธีการตกลงระหว่างผู้จ้างโดยตรง ในอัตราระหว่าง 120-150 บาท/วัน (ศูนย์ปฏิบัติการจังหวัดปัตตานี. 2550) อย่างไรก็ตามลักษณะการจ้างงานแบบรับเหมาจ่ายในภาคเกษตร เช่น การรับกำจัดวัชพืช/ศัตรูพืช การไถปรับหน้าดิน เป็นต้น มีอัตราค่าจ้างสูงกว่าแบบรายวันร้อยละ 20-50 ขึ้นอยู่กับลักษณะและปริมาณงานที่ทำหรือขนาดของแปลงการเกษตร การถือครองที่ดิน ส่วนใหญ่มีที่ดินทำกินเป็นของตนเอง โดยร้อยละ 60 มีหนังสือสำคัญในที่ดินเป็นโฉนด และร้อยละ 28.33 มีเอกสารใบ นส.3ก/นส.3 ขนาดที่ดินทำกินเกษตรกรร้อยละ 60 มีขนาดที่ดินทำกินเฉลี่ย 1-5 ไร่/ครัวเรือน และร้อยละ 30

ตาราง 11 จำนวนประชากร ครัวเรือน สัดส่วนเพศ และร้อยละของผู้นับถือศาสนาอิสลาม

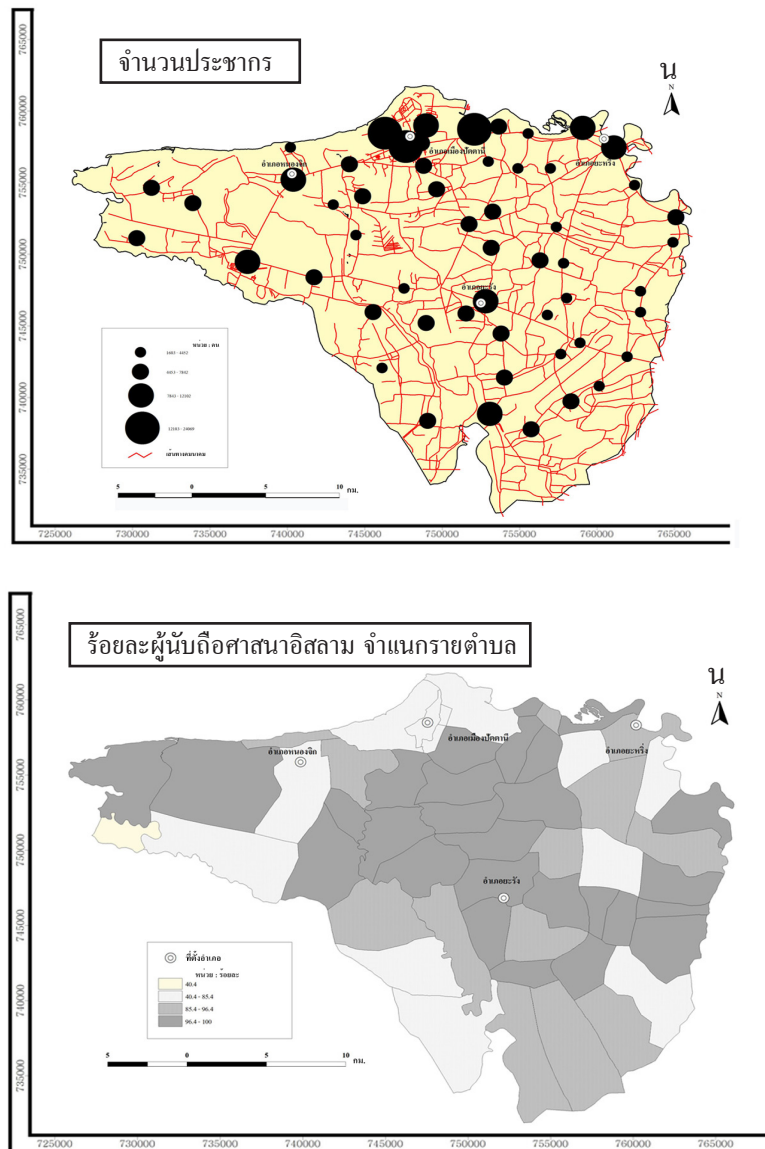
อำเภอ	พ.ศ.2547		พ.ศ.2548		พ.ศ.2549		พ.ศ.2550		ประชากรเฉลี่ยต่อครัวเรือน	อิสลาม* (%)
	ประชากร	ครัวเรือน	ประชากร	ครัวเรือน	ประชากร	ครัวเรือน	ประชากร	ครัวเรือน		
เมืองปัตตานี	118,075	33,099	117,535	26,747	118,641	27,409	120,018	35,124	4.0	86.86
ยะรัง	69,366	16,145	69,517	12,744	69,856	13,005	69,716	13,418	5.4	96.65
หนองจิก	66,397	12,994	66,423	13,075	69,244	13,850	69,001	14,030	5.4	88.49
มายอ	21,886	4,001	21,895	4,019	21,921	4,093	21,376	4,245	5.5	94.64
แม่ลาน	5,328	990	5,370	992	5,435	1,012	5,508	1,047	5.3	83.67
ยะหริ่ง	42,509	8,370	45,205	8,957	45,667	9,046	45,753	9,350	5.2	93.79
โคกโพธิ์**	4,712	1,087	4,717	1,093	4,738	1,122	4,698	1,122	4.3	40.13
รวม	328,273	76,686	330,662	67,627	335,502	69,537	336,070	78,336	5.0	90.68

* ร้อยละในพ.ศ. 2550 ** เฉพาะตำบลท่าเรือ

ที่มา : ศูนย์ปฏิบัติการจังหวัดปัตตานี. 2550

มีขนาดที่ดินทำกิน 6-10 ไร่/ครัวเรือน ที่พักอาศัยของเกษตรกรร้อยละ 66.67 อยู่นอกแปลงเกษตรในระยะ 1-3 กม. เกษตรกรร้อยละ 83.33 สมัครเป็นสมาชิกสถาบันทางการเกษตรในรูปแบบกลุ่มออมทรัพย์โดยคาดว่าจะได้รับประโยชน์จากการฝากเงินและการกู้ยืมเงิน ความต้องการช่วยเหลือจากภาครัฐพบว่า ต้องการให้ช่วยเหลือด้านความมั่นคงของ

ราคาสินค้าเกษตร โดยเฉพาะราคาข้าวอยากให้มีราคาต่อหน่วยเพิ่มขึ้น ควบคุมราคายางพาราให้มีความมั่นคงและผันแปรน้อยลง อุดหนุนราคาค่าปุ๋ย การจัดหาตลาดกลางเพื่อการจำหน่ายสินค้าท้องถิ่น ความรู้และเทคโนโลยีเกี่ยวกับการเลือกพันธุ์พืชที่เหมาะสมและกระบวนการดูแลรักษา การรักษาโรคพืช เช่น โรคใบเหลือง กำจัดเพลี้ย เป็นต้น



ภาพที่ 11 แผนที่การกระจายตัวของประชากร และร้อยละของผู้นับถือศาสนาอิสลามจำแนกรายตำบล

2.2 รายได้-รายจ่ายของครัวเรือนเกษตร จากรายงานของสำนักงานพัฒนาชุมชนจังหวัดปัตตานี พบว่า ในช่วง พ.ศ. 2547-2550 ครัวเรือนเกษตรกรมีรายได้เฉลี่ย 9,747-14,015 บาท/หัว/ปี โดยปี 2547มีค่าเฉลี่ย 8,043-12,985 บาท/หัว/ปี (ศูนย์ปฏิบัติการจังหวัดปัตตานี. 2550) จากการสำรวจพบว่า ครัวเรือนเกษตรกรร้อยละ 52.33 มีรายรับเฉลี่ยระหว่าง 75,000-100,000 บาท/ปี และร้อยละ 34.67 มีรายรับต่ำกว่า 75,000 บาท/ปี ขณะที่ มีรายจ่ายของครัวเรือนมากที่สุดระหว่าง 50,000-

จากการเปรียบเทียบราคาสินค้าเกษตรกับราคาในระหว่าง 75,000-100,000 บาท/ปี (ร้อยละ 23.33) มีภาวะหนี้สินระหว่าง 25,000-50,000 บาท/ครัวเรือน (ร้อยละ 41.67) หนี้ที่กู้มาส่วนใหญ่มีระยะเวลาการชำระคืน 1-5 ปี ส่วนใหญ่มักขอยืมกันในกลุ่มญาติหรือคนรู้จัก (ร้อยละ 30.67) หากไม่สามารถยืมได้ก็จะกู้ผ่านแหล่งเงินทุนของสถาบันการเงินที่เป็นแหล่งเงินกู้ในท้องถิ่น ได้แก่ กลุ่มออมทรัพย์ กองทุนหมู่บ้าน และ ธกส. ส่วนใหญ่กู้ในอัตราดอกเบี้ยร้อยละ 0-3 ต่อปี รองลงมากู้ในอัตราร้อยละ 3-6 ต่อปี

ตาราง 12 รายได้-รายจ่ายของครัวเรือนเกษตรกร

หน่วย : บาท/ครัวเรือน/ปี

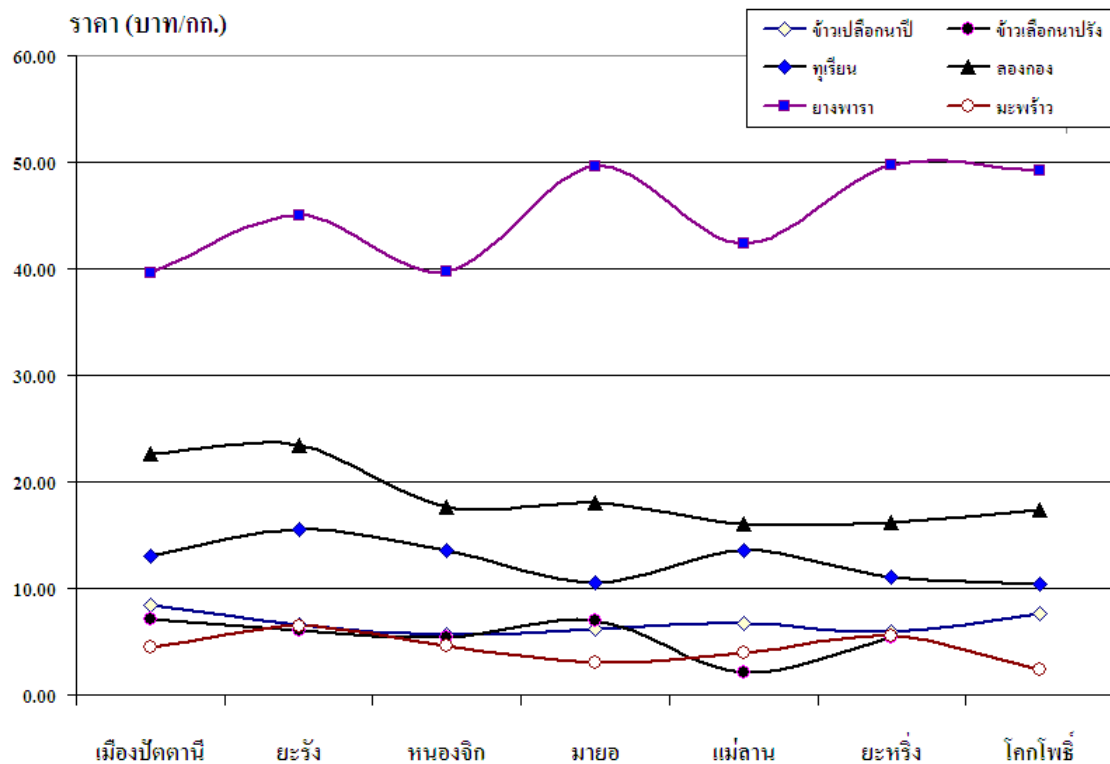
รายรับ		รายจ่าย		ภาวะหนี้สิน	
ระดับรายได้	ร้อยละ	ระดับรายจ่าย	ร้อยละ	ระดับหนี้สิน	ร้อยละ
50,000-75,000	34.67	50,000-75,000	60.00	25,000-50,000	41.67
75,001-100,000	52.33	75,001-100,000	23.33	50,001-100,000	18.33
100,001-175,000	13.00	100,001-175,000	16.67	ไม่มีหนี้สิน	40.00

75,000 บาท/ปี (ร้อยละ 60.00) รองลงมาคือลักษณะการจำหน่ายผลผลิตทางการเกษตร พบว่า เกษตรกรร้อยละ 61.67 จำหน่ายพืชผลการเกษตรให้กับพ่อค้าคนกลางที่มารับซื้อที่บ้านหรือที่แปลงเกษตร รองลงมาคือนำไปจำหน่ายยังตลาดนัดสินค้าเกษตร คิดเป็นร้อยละ 26.67 ซึ่งมีข้อสังเกตว่า เกษตรกรไม่ให้ความสำคัญกับการขายผลผลิตผ่านกลุ่มสหกรณ์การเกษตร โดยให้ความเห็นที่ไม่สะดวกในการนำผลผลิตไปจำหน่ายและขายผลผลิตได้ในราคาที่ค่อนข้างต่ำกว่าพ่อค้าคนกลาง มีเงื่อนไขของราคาซื้อขายที่ยังไม่เข้าใจ เป็นต้น

2.3 ราคาเฉลี่ยสินค้าเกษตรในช่วง พ.ศ. 2547-2550 พบว่า ยางพารามีราคาเฉลี่ยต่อหน่วยสูงที่สุดในอัตรา 44.33 บาท/กก. รองลงมาคือทุเรียน ลองกอง ข้าว และมะพร้าวมีราคาต่อหน่วยเฉลี่ย 12.7 21.7 6.60 และ 4.80 บาท/กก. ตามลำดับ

ตลาดสำคัญในท้องถิ่น คือ ที่ตลาดกลางหาดใหญ่และราคาท้องถิ่นในจังหวัดสงขลา พบว่า ราคายางพารามีราคาต่ำกว่าราคาที่ตลาดกลางหาดใหญ่ 20.17 บาท/กก. และน้อยกว่าราคาท้องถิ่นในจังหวัดสงขลา 17.46 บาท/กก.

ค่าใช้จ่ายซึ่งเป็นต้นทุนการผลิตพืชผลการเกษตรต่อฤดู จากการสำรวจ พบว่า เกษตรกรมีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยเป็นต้นทุนการผลิตไม้ผลผสม ยางพารา ข้าว และมะพร้าว จำนวน 11,562.08 3,436.11 2,172.90 และ 880 บาท/ไร่ ตามลำดับ ส่วนใหญ่เป็นค่าใช้จ่ายในการออกไปเก็บและขนส่งผลผลิต รองลงมาคือค่าปุ๋ยและค่าเตรียมพื้นที่เพาะปลูก ส่วนค่าใช้จ่ายที่จ่ายน้อยคือค่าจ้างตัดศัตรูพืช



ภาพที่ 12 กราฟราคาสินค้าเกษตรในช่วง ปี 2547-2550

ที่มา : ศูนย์ปฏิบัติการจังหวัดปัตตานี. 2550

2.4 การประเมินความเหมาะสมด้านเศรษฐกิจจากการใช้ประโยชน์ที่ดินปลูกข้าว ยางพารา ไม้ผลผสม และมะพร้าว ปรากฏผลในตาราง 13

2.5 การประเมินความเหมาะสมการใช้ประโยชน์ที่ดิน นำค่าน้ำหนักจากการประเมินความเหมาะสมทางกายภาพและค่าประเมินความเหมาะสมทางเศรษฐกิจมาประเมินร่วมกัน การให้ค่าคะแนน

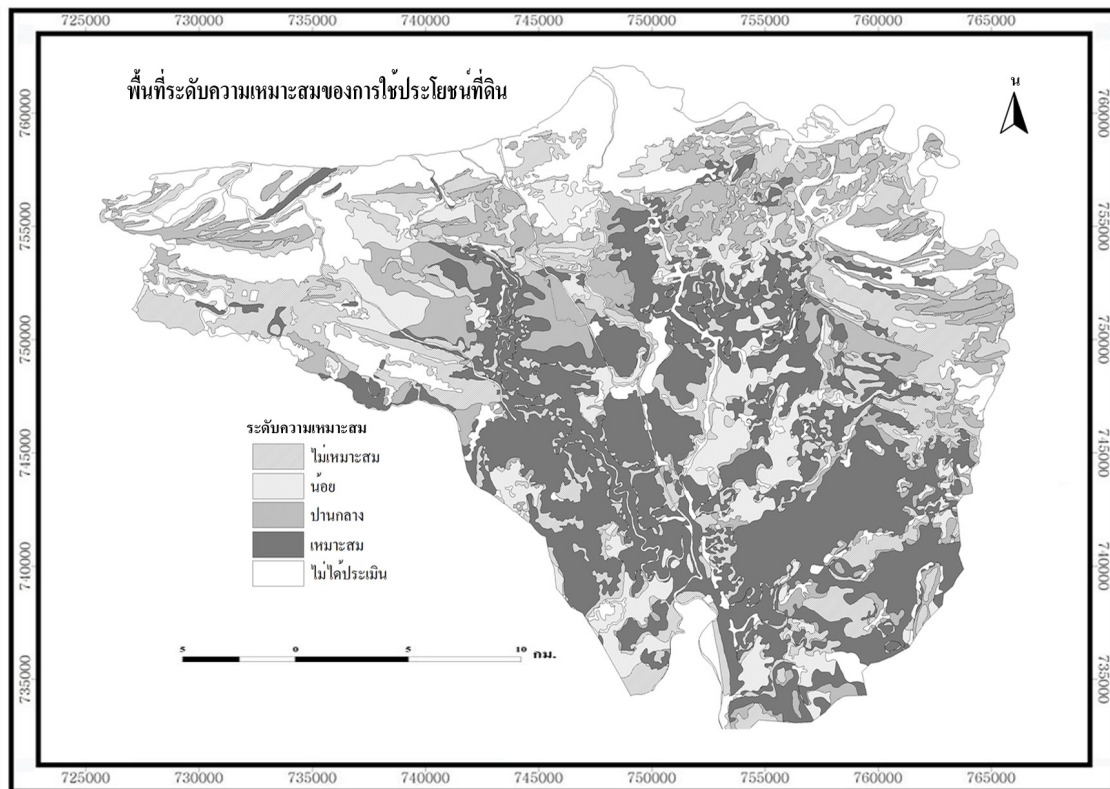
ความเหมาะสมของการใช้ประโยชน์ที่ดิน พบว่า มีการใช้ประโยชน์ที่ดินเหมาะสมกับศักยภาพของหน่วยที่ดิน 131,143.90 ไร่ (ร้อยละ 39.48) และใช้ไม่เหมาะสมกับศักยภาพของหน่วยที่ดิน 62,406 ไร่ (ร้อยละ 18.79) การใช้ประโยชน์ที่ดินเหมาะสมตามหน่วยที่ดินเพื่อปลูกข้าว 97,364.56 ไร่ ปลูกยางพารา 16,853.63 ไร่ ไม้ผลผสม 13,489.26 ไร่ และมะพร้าว 3,436.46 ไร่

ตาราง 13 ระดับความเหมาะสมด้านเศรษฐกิจจากการใช้ประโยชน์ที่ดินด้านเกษตรกรรม

ประเภทพืช	ระดับความเหมาะสม	รายได้ (I)	ต้นทุน (VC)	ผลตอบแทนเหนือต้นทุน (RVC)	อัตราผลตอบแทนต่อต้นทุน (RNR)
มะพร้าว	ต่ำ	≤ 1,880	≤ 675	≤ 0	≤ 3
	ปานกลาง	1,881 - 2,510	676 - 850	1 - 855	4 - 21.50
	สูง	2,511 - 3,138	851 - 1,025	856 - 1,711	21.6 - 42.40
	สูงมาก	3,139 - 3,767	1,026 - 1,200	> 1,712	> 42.41
ลองกอง	ต่ำ	≤ 16,505	≤ 10,750	≤ 0	≤ 3
	ปานกลาง	16,506 - 20,765	10,751 - 14,500	1 - 2,347	4 - 30.75
	สูง	20,766 - 25,025	14,501 - 18,250	2,348 - 4,694	30.76 - 61.50
	สูงมาก	25,026 - 29,286	18,250 - 22,000	> 4,694	> 61.50
ทุเรียน	ต่ำ	≤ 11,928	≤ 6,000	≤ 0	≤ 3
	ปานกลาง	11,929 - 16,884	6,001 - 8,000	1 - 3,942	4 - 40.10
	สูง	16,885 - 21,840	8,001 - 10,000	3,942 - 7,884	40.11 - 80.21
	สูงมาก	21,840 - 26,797	10,001 - 12,000	> 7,884	> 80.21
นาข้าว	ต่ำ	≤ 2,415	≤ 1,090	≤ 0	≤ 3
	ปานกลาง	2,416 - 3,007	1,091 - 1,560	1 - 163	4 - 21.57
	สูง	3,008 - 3,600	1,561 - 2,030	164 - 326	21.58 - 43.14
	สูงมาก	3,601 - 4,192	2,301 - 2,500	> 326	> 43.14
ยางพารา	ต่ำ	≤ 9,313	≤ 2,937	≤ 0	≤ 3
	ปานกลาง	9,314 - 11,409	2,938 - 4,375	1 - 878	4 - 37.40
	สูง	11,410 - 13,505	4,376 - 5,812	879 - 1,756	37.5 - 74.80
	สูงมาก	13,506 - 15,602	5,813 - 7,250	> 1,756	> 74.80

ตาราง 14 พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินตามความเหมาะสมของหน่วยที่ดิน

ระดับความเหมาะสม	พื้นที่ (กม. ²)	พื้นที่ (ไร่)	ร้อยละ	พื้นที่ระดับความเหมาะสม (ไร่)			
				นาข้าว	ยางพารา	ไม้ผลผสม	มะพร้าว
เหมาะสมมาก	209.83	131,143.90	39.48	97,364.56	16,853.63	13,489.26	3,436.46
เหมาะสมปานกลาง	150.53	94,079.30	28.32	67,871.61	5,482.09	9,245.69	11,479.91
เหมาะสมน้อย	71.32	44,576.70	13.42	18,296.36	12,311.48	9,188.35	4,780.52
ไม่เหมาะสม	99.85	62,406.88	18.78	18,542.57	30,163.28	10,515.24	3,185.79
รวม	531.53	332,206.8	100.00	202,075.10	64,810.48	42,438.54	22,882.69



ภาพที่ 13 แผนที่พื้นที่ระดับความเหมาะสมของการใช้ประโยชน์ที่ดิน

สรุปผลการวิจัย

1. แบบจำลองเชิงพื้นที่การประเมินความเหมาะสมการใช้ประโยชน์ที่ดินนี้พัฒนาขึ้นจากการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งเป็นระบบที่มีความสามารถในการวิเคราะห์ด้วยวิธีซ้อนทับข้อมูลเชิงพื้นที่ต่างๆ และจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบฐานข้อมูลและแผนที่ในหลายมาตราส่วน และสามารถนำมาวิเคราะห์และปรับปรุงข้อมูลได้ตามเงื่อนไขที่หลากหลาย การประเมินใช้ข้อมูลจากการรับรู้จากระยะไกลทั้งภาพถ่ายทางอากาศและข้อมูลดาวเทียมร่วมกับข้อมูลหน่วยที่ดินซึ่งเป็นปัจจัยพื้นฐานต่อศักยภาพในการเพาะปลูกพืช และผลตอบแทนจากการเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจและสภาพสังคมของเกษตรกร ทำให้ทราบลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินครอบคลุมพื้นที่หลายตารางกิโลเมตร เมื่อนำข้อมูลในต่างช่วงเวลามาเปรียบเทียบเพื่อศึกษาลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ทำให้เห็นรูปแบบการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน และเมื่อสำรวจวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลสภาพทางด้านเศรษฐกิจสังคมแล้วสามารถช่วยอธิบายลักษณะการเปลี่ยนแปลงเชิงพื้นที่ได้เข้าไ้มากขึ้น ซึ่งช่วยให้เห็นภาพรวมการใช้ประโยชน์ที่ดินและแบบจำลองนี้สามารถนำมาช่วยประกอบในเชิงการกำหนดนโยบายและวางแผนของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรในการดำเนินงานส่งเสริมและพัฒนาการเกษตรและช่วยประหยัดงบประมาณที่มีอย่างจำกัดให้เกิดประสิทธิภาพได้ แต่ในเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาพื้นที่แปลงการเกษตรยังคงขาดข้อมูลบางปัจจัยจากแปลงที่ดินในแต่ละแปลง เช่น รายละเอียดและลักษณะกายภาพทางเคมีและชีวภาพของดิน ระดับความสมบูรณ์ของธาตุอาหารในดิน รูปแบบการใช้น้ำเพื่อการเพาะปลูก และรูปแบบเทคโนโลยีการปรับปรุงดิน สถานภาพและชีวภาพควรรือนเกษตรกร และ

มูลค่าและผลตอบแทนจริงทางเศรษฐกิจ เป็นต้น

2. การศึกษาครั้งนี้พบว่า ข้อมูลจากดาวเทียม Landsat ระบบ TM ให้ข้อมูลครอบคลุมพื้นที่กว้าง และต่อเนื่อง แต่รายละเอียดข้อมูลให้ความชัดเจน ในการจำแนกพื้นที่การเกษตรได้เพียงระดับหนึ่ง เท่านั้น เนื่องจากการจำแนกขอบเขตพื้นที่ยางพารา กับไม้ผลผสมนั้นยังแยกได้ไม่ชัดเจน อาจเนื่องมาจากข้อจำกัดของดาวเทียม เช่น การตรวจวัดช่วง สเปกตรัม การแยกชัดเชิงพื้นที่ และความละเอียด ของข้อมูล เป็นต้น อย่างไรก็ตามปัญหาดังกล่าว อาจใช้ข้อมูลดาวเทียมที่มีความละเอียดมากขึ้น เช่น ดาวเทียม Spot ระบบ Panchromatic มีรายละเอียดภาพ 10x10 เมตร และภาพถ่ายทางอากาศ ช่วยในการแปลความหมายได้ แต่ดาวเทียม Spot มี ข้อจำกัดด้านราคาที่สูงกว่าดาวเทียม Landsat และ ครอบคลุมพื้นที่ต่อเนื่องได้น้อยกว่า และภาพถ่าย ทางอากาศมีข้อจำกัดด้านเวลา เนื่องจากมีช่วงห่าง ของการบินที่ข้อมูลนานร่วม 10 ปี ทำให้ไม่สามารถ นำมาปรับปรุงให้ทันสมัยได้ทันเหตุการณ์ แต่ใน อนาคตมีดาวเทียม Ikonos ซึ่งมีรายละเอียดภาพ 4x4 เมตร และ 1x1 เมตร จึงอาจจะได้รายละเอียด ข้อมูลที่ดีกว่า แต่อาจมีข้อจำกัดด้านงบประมาณ การจัดซื้อข้อมูลเพราะยังมีราคาค่อนข้างสูงอยู่

3. แบบจำลองเชิงพื้นที่ที่มีสมการใน การประเมินการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดังนี้

$$ELU = \frac{Ps + Es}{2}$$

$$Ps = (LU \cap SS) \quad \text{และ}$$

$$Es = \frac{\sum (I + VC + RVC + RNR)}{4}$$

กำหนดให้

ELU = ความเหมาะสมการใช้ประโยชน์ที่ดิน

VC = ดันทุน

LU = ชนิดการใช้ประโยชน์ที่ดิน

RVC = ผลตอบแทนเหนือต้นทุน (I - VC)

SS = ความเหมาะสมของพืชกับหน่วยที่ดิน

RNR = อัตราผลตอบแทนต่อต้นทุน

$$(RVC \div VC) \times 100$$

I = รายได้

$\cap$ = การซ้อนทับแบบผลตัด

Ps = ค่าความเหมาะสมทางกายภาพ

Es = ค่าความเหมาะสมทางเศรษฐกิจ

โดยกำหนดระดับความเหมาะสมคะแนนรวม

3.26-4.00 มีระดับความเหมาะสมมาก คะแนน

2.51-3.25 เหมาะสมปานกลาง คะแนนรวม 1.76-

2.50 เหมาะสมน้อย และคะแนนรวม 1.00-1.75

ไม่เหมาะสม

การอภิปรายผล

1. ข้อจำกัดของแบบจำลองเชิงพื้นที่ ข้อมูล ที่นำมาใช้ศึกษาพบว่ายังมีข้อจำกัดบางประการที่ อาจส่งผลให้การจำแนกพื้นที่ไม่เต็มประสิทธิภาพ ได้แก่ ข้อจำกัดในรายละเอียดของจุดภาพ (Spectral resolution) โดยข้อมูลที่ใช้เป็นภาพดาวเทียม Spot 5 และ Landsat TM ซึ่งมีรายละเอียดขนาดจุด ภาพ (pixel) 10 x 10 และ 30 x 30 เมตร ตาม ลำดับ ข้อมูลดังกล่าวสามารถจำแนกชนิดพืชพรรณ ได้ในระดับหนึ่งเท่านั้น หรือให้ข้อมูลที่ไม่ละเอียด ดีพอเท่ากับภาพถ่ายทางอากาศ ในการจำแนกแบ่ง เขตพื้นที่ระหว่างไม้ผลผสมกับยางพารา ซึ่งส่งผลต่อ การลากเส้นขนาดขอบเขตของพื้นที่แปลงการเกษตร แม้ว่า จะปรับปรุงคุณภาพของภาพเพื่อให้สามารถ ลงรายละเอียดได้มากขึ้นและเลือกช่วงคลื่นที่แสดง

ข้อมูลแต่ละประเภทให้เด่นชัดแต่ขนาดรายละเอียดภาพยังคงเท่าเดิม อย่างไรก็ตามแบบจำลองนี้ได้นำข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศเป็นฐานข้อมูลในการแปลความหมายแม้ว่ายังมีข้อจำกัดในเรื่องเวลาเนื่องจากภาพถ่ายบันทึกข้อมูลในปี 2538 แต่สามารถใช้อ้างอิงตำแหน่งและช่วยในการตรวจสอบภาคสนามทำให้สามารถแปลความหมายเพื่อปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัยด้วยข้อมูลดาวเทียมในปี 2550 ได้

2. ความถูกต้องของการประเมิน

2.1 ความถูกต้องของการประเมินลักษณะทางกายภาพ นอกจากข้อจำกัดในรายละเอียดจากข้อมูลการรับรู้จากระยะไกลแล้ว การตรวจสอบความถูกต้องของแผนที่หน่วยดินยังไม่ได้ตรวจสอบทั้งพื้นที่ เนื่องจากข้อจำกัดด้านงบประมาณการศึกษาและความสามารถในการเข้าถึงแปลงสำรวจที่ค่อนข้างจำกัดในบางพื้นที่ จึงใช้เพียงวิธีการสุ่มตัวอย่างศึกษาข้อมูลภาพถ่ายเบื้องต้นของแผนที่หน่วยที่ดิน เช่น ค่า pH และลักษณะสีและเนื้อดินที่ระดับความลึก 0-15 ซม. เท่านั้น ทำให้ความถูกต้องของพื้นที่ระดับความเหมาะสมด้านกายภาพขึ้นอยู่กับขอบเขตของแผนที่หน่วยที่ดินเป็นหลัก

2.2 การประเมินลักษณะทางเศรษฐกิจ ผลการศึกษาต้นทุนการเพาะปลูกเป็นข้อมูลเบื้องต้นซึ่งได้จากการการสอบถามในภาพรวมจากต้นทุนหลัก ๆ ที่ใช้จ่ายในการเพาะปลูก เช่น ค่าพันธุ์พืช ค่าดูแลรักษา ค่าปุ๋ย ค่าป้องกันและกำจัดศัตรูพืช เป็นต้น จึงสามารถนำไปใช้ในการตัดสินใจเบื้องต้นได้เท่านั้น

ข้อเสนอแนะ

1. แบบจำลองนี้สามารถพัฒนาให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นได้ โดยการเพิ่มรายละเอียดความถูกต้องจากข้อมูลการสำรวจจากระยะไกล เช่น การปรับปรุงข้อมูลโดยอ้างอิงจากข้อมูลดาวเทียม IKONOS หรือ World view หรือดาวเทียม

Quick bird ซึ่งให้รายละเอียดการแยกพื้นที่ได้ดีกว่าข้อมูลดาวเทียม Landsat TM และเพิ่มจุดสำรวจการสำรวจวิเคราะห์และทำแผนที่หน่วยที่ดินให้มากขึ้น โดยปรับมาตราส่วนหน่วยที่ดินให้ได้ในระดับมาตราส่วน 1: 4,000 ศึกษาวิธีการเพิ่มอัตราผลผลิตต่อไร่จากการพัฒนาคุณภาพดินและการดูแลรักษาดิน และอาจมีการศึกษาเพิ่มเติมด้านเศรษฐกิจด้วยการวิเคราะห์และพิจารณาปัจจัยอื่นประกอบการประเมิน เช่น มูลค่าที่ดิน สภาพการตลาด ประสิทธิภาพการผลิต มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ เป็นต้น จะช่วยให้การประเมินมีประสิทธิภาพมากขึ้นได้

2. ด้านปริมาณผลผลิตการปลูกข้าว พบว่าอัตราการผลผลิตข้าวต่อไร่มีอัตราเฉลี่ย 392.68 กก./ไร่ ซึ่งสูงกว่าอัตราผลผลิตข้าวเฉลี่ยของภาคใต้ที่มีอัตรา 387 กก./ไร่ แต่น้อยกว่าอัตราผลผลิตข้าวในจังหวัดนครศรีธรรมราช สงขลา และพัทลุง ซึ่งมีอัตราผลผลิตเฉลี่ย 590 627 และ 560 กก./ไร่ ตามลำดับ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร อ่างใน ไผ่ตริ เกรือรัตน์. 2550.) ทั้งที่มีลักษณะการปลูกข้าวในหน่วยที่ดินคล้าย ๆ กัน ทำให้ตั้งข้อสังเกตได้ว่าน่าจะขึ้นอยู่กับลักษณะของพันธุ์ข้าว วิธีหรือกระบวนการเพาะปลูก เป็นต้น ด้านปริมาณผลผลิตยางพารา มีอัตราเฉลี่ย 255.18 กก./ไร่ ซึ่งน้อยกว่าค่าเฉลี่ยผลผลิตยางพาราในกลุ่มชุดดิน 26 32 39 45 50 51 53 และ 60 ของภาคใต้ ซึ่งมีผลผลิตเฉลี่ย 289. 44 กก./ไร่ จากอัตราผลผลิตของพืชเศรษฐกิจดังกล่าวข้างต้นจึงควรเน้นส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพการผลิตและปริมาณผลผลิตต่อไร่ให้สูงขึ้น โดยยังคงเน้นที่การใช้ประโยชน์ตามศักยภาพของหน่วยที่ดินและเน้นพัฒนาวิธีการในการปรับปรุงคุณภาพดิน วิธีหรือกระบวนการเพาะปลูก ซึ่งน่าจะเป็นแนวทางการพัฒนาพื้นที่เกษตรที่เหมาะสม

3. จากข้อมูลราคาสินค้าเกษตร พบว่า ราคายางพารา เมื่อเปรียบเทียบราคาสินค้าในท้องถิ่นกับราคาที่ตลาดกลางขนาดใหญ่ มีผลต่างของราคาเฉลี่ย 20.17 บาท/กก. ซึ่งส่วนต่างนี้หากมีการลดระดับช่องว่างการซื้อขายได้จะช่วยเพิ่มรายได้ให้เกษตรกรมากขึ้นได้ ซึ่งหากดำเนินงานในลักษณะกลุ่มสหกรณ์และขายผลผลิตเองจะสามารถลดช่องว่างส่วนต่างของราคาจากพ่อค้าคนกลางได้ แต่จากการสำรวจพบว่า เกษตรกรไม่ค่อยให้ความสำคัญกับการรวมกลุ่มในรูปแบบเป็นสมาชิกสหกรณ์มากนัก ส่วนราคาข้าว พบว่า มีราคาสูงกว่าราคาท้องถิ่นในจังหวัดสงขลา 1.66 บาท/กก. และจากรายงานผลผลิตข้าวของสำนักงานเกษตรจังหวัดปัตตานี (ศูนย์ปฏิบัติการจังหวัดปัตตานี. 2550.) เมื่อนำมาวิเคราะห์ความต้องการบริโภคอาหารต่อประชากรตามเกณฑ์ขั้นต่ำของกรมอนามัย พบว่า ยังไม่สามารถผลิตข้าวได้เพียงพอต่อการบริโภค โดยสามารถผลิตข้าวได้เพียงพอต่อประชากร จำนวน 284.39 วัน/ปี ขณะที่ปี 2547 สามารถผลิตข้าวต่อประชากรทั้งจังหวัดได้ในอัตรา 335.02 วัน/ปี แต่ความต้องการรายได้ที่เพียงพอสำหรับใช้จ่ายในครัวเรือนและคาดหวังจากราคาสินค้าเกษตรโดยเฉพาะยางพารามีราคาสูงขึ้นและแนวโน้มราคาอาจเพิ่มสูงขึ้นอีก เป็นปัจจัยหนึ่งและสร้างแรงจูงใจให้เกษตรกรปรับเปลี่ยนชนิดพืชเพาะปลูก โดยในเบื้องต้นพบว่าเกษตรกรผู้ปลูกข้าวได้ปรับเปลี่ยนพื้นที่นาบางส่วนเป็นพื้นที่ปลูกยางพาราแต่ยังคงพื้นที่นาไว้เพื่อปลูกข้าวไว้บริโภคในครัวเรือน

4. นโยบายภาครัฐมีส่วนเสริมและส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ใช้ประโยชน์ที่ดินได้ แต่ควรเลือกชนิดพืชให้เหมาะสมและจัดระดับความเร่งด่วนสภาพปัญหาการใช้ที่ดิน ควรกำหนดนโยบายและแผนปฏิบัติที่ชัดเจนในเรื่องการพัฒนาพื้นที่การเกษตร การพัฒนาและส่งเสริมการจัดระบบการซื้อขายสินค้าเกษตร และกระบวนการดูแลความเป็น

ธรรมในราคาซื้อขายสินค้าการเกษตร และผลการประเมินความเหมาะสมทางกายภาพ พบว่า ปลูกพืชในหน่วยที่ดินที่มีความเหมาะสมปานกลางและน้อยจำนวน 208.95 กม.² (ร้อยละ 39.28) ประกอบกับการทำสวนผลไม้ผสมและสวนยางพารายังมีต้นทุนสูง หากราคายางพาราผันผวนหรือมีแนวโน้มลดลงอาจส่งผลกระทบต่อรายได้ของเกษตรกรโดยฉับพลัน ดังนั้นจึงควรส่งเสริมการเกษตรในด้านการปรับโครงสร้างการผลิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและลดต้นทุน โดยส่งเสริมให้เกษตรกรปรับเปลี่ยนพื้นที่การเกษตรแบบผสมผสาน ไม่พึ่งพิงกับพืชชนิดใดชนิดหนึ่งมากเกินไป การนำผลจากการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีร่วมกับการใช้ภูมิปัญญาและการมีส่วนร่วมของเกษตรกรในท้องถิ่น การเน้นเกษตรแบบผสมผสานตามแนวพระราชดำริ การส่งเสริมให้เลือกปลูกยางพันธุ์ที่ดี ข้าวพันธุ์พื้นเมืองและจัดหาข้าวพันธุ์ดีที่พัฒนาและปรับปรุงสายพันธุ์ให้ผลผลิตสูงขึ้น และสร้างแรงจูงใจโดยการสนับสนุนปัจจัยการผลิต เช่น การจัดหาปุ๋ยราคาถูก การจำหน่ายผลผลิต การเข้าไปแนะนำวิธีการดูแลรักษาคุณภาพและปริมาณผลผลิต เพื่อรองรับการบริโภคภายในครัวเรือนและท้องถิ่น หรือในกรณีที่มีแปลงสวนหลายไร่อาจปลูกยางหลาย ๆ พันธุ์ ควบกัน ในหน่วยที่ดิน 32 และ 39 อาจแนะนำและส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกพืชไม้ผล เช่น ทุเรียนหรือลองกองซึ่งให้ผลตอบแทนมากกว่ายางพารา ทั้งนี้ไม่ควรเน้นนโยบายการปรับเปลี่ยนพื้นที่การผลิตอย่างเร่งด่วน แต่ใช้เทคนิคการปรับเปลี่ยนพื้นที่แบบค่อย ๆ ดำเนินการลดทีละน้อยในกรณีอัตราผลผลิตข้าวต่อการบริโภคของประชากรในข้อ 3 นั้น นำเป็นห่วงว่าผลจากการลดลงของพื้นที่นาข้าวจะส่งผลกระทบต่อความมั่นคงด้านอาหารของประชากรในพื้นที่ จึงควรไต่ตรองนโยบายการส่งเสริมบางโครงการ เช่น การปลูกปาล์มในพื้นที่นาร้าง

เนื่องจากพื้นที่นั้นยังมีศักยภาพที่จะนำมาใช้ปลูกข้าวได้ในหลายพื้นที่และปริมาณการผลิตข้าวยังไม่เพียงพอต่อการบริโภคของประชากรในพื้นที่ อย่างไรก็ตามอาจพิจารณาในรายละเอียดและประเด็นต่าง ๆ ในเชิงสภาพเศรษฐกิจ ผลตอบแทนและกระบวนการจัดการพื้นที่แปลงเกษตรประกอบด้วย

5. ปัญหาเรื่องการปรับปรุงดินจัดเป็นปัญหาระดับแรกที่เกษตรกรต้องการความช่วยเหลือจึงควรเน้นการถ่ายทอดแลกเปลี่ยนความรู้และเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยบำรุงดิน การปรับปรุงสภาพดินให้สมบูรณ์ด้วยการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยชีวภาพ ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด ร่วมกับปุ๋ยเคมีในอัตราส่วนที่เหมาะสมเพื่อปรับโครงสร้างของดินและเพิ่มมูลค่าของผลผลิต ใช้วิธีการกำจัดศัตรูพืชที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และเผยแพร่ข้อมูลข่าวสาร สถานการณ์และแนวโน้มการผลิตสินค้าเกษตรทั้งปัจจุบันและอนาคตให้เกษตรกรรับทราบอย่างทั่วถึง ส่งเสริมและสนับสนุนการรวมกลุ่มเกษตรกรให้เข้มแข็ง โดยจัดตั้งและบริหารงานในรูปแบบสหกรณ์ เพื่อเป็นเวทีในการถ่ายทอดและแลกเปลี่ยนความรู้เทคโนโลยีระหว่างกัน โดยสร้างเกษตรกรต้นแบบและกระตุ้นให้เกษตรกรเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน สร้างอำนาจต่อรองในการขายและการตลาดตามความต้องการของชุมชน สร้างแรงจูงใจโดยการจัดหาแหล่งเงินทุนที่มีดอกเบี้ยต่ำและมีระยะเวลาการคืนเงินที่เหมาะสม จากสถาบันการเงินเพื่อการผลิตด้านเกษตร พร้อมจัดหาตลาดกลางรองรับผลผลิตและพัฒนากระบวนการตลาดข้าวให้สามารถดำเนินงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานของระบบชลประทานและการส่งน้ำให้สามารถเข้าถึงพื้นที่และเพิ่มประสิทธิภาพการเพาะปลูก โดยเน้นการพัฒนาแหล่งน้ำให้เข้าถึงพื้นที่เกษตรกรรมให้มากขึ้นและการสร้างความเชื่อมั่นด้านราคาสินค้าเกษตร เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

ผู้ศึกษาขอขอบคุณเจ้าหน้าที่สำนักงานเกษตรอำเภอเมืองปัตตานี ยะรัง มายอ และหนองจิกที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานทางการเกษตร ผู้ช่วยวิจัยและนักศึกษาที่ช่วยแปลภาษามลายูถิ่นปัตตานีและเก็บข้อมูลภาคสนาม กรมพัฒนาที่ดินที่ได้พัฒนาข้อมูลเชิงพื้นที่หน่วยที่ดิน ซึ่งเป็นข้อมูลมูลฐานสำคัญและเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาในครั้งนี้ และมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ซึ่งสนับสนุนทุนในการวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาที่ดิน. 2543. SoilView : ระบบฐานข้อมูลกลุ่มชุดดิน. CD-Rom
- _____. 2546. ปัญหาเกี่ยวข้องกับทรัพยากรดิน. สืบค้นเมื่อ 10 กุมภาพันธ์ 2550, สืบค้นจาก <http://www.ddd.go.th/ofsweb/thaisoil/p7.htm>
- ไพฑูรย์ พุทธาศรี สมศักดิ์ แจ่มเพียร นุชนาถ ประสิทธิ์ วัฒนชัย และเกษตร จำปา. 2545. แผนการใช้ที่ดินลุ่มน้ำสาขาลองนาทวิ คลองเทพา และภาคใต้ฝั่งตะวันออกตอนล่าง.
- เอกสารวิชาการเลขที่ 02/14/45,**
กองวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน
ไมตรี เครือรัตน์. 2550. “การประเมินผลผลิตยางพาราในพื้นที่ดอนภาคใต้ของประเทศไทย”, ใน **รายงานประจำปี 2549 กรมพัฒนาที่ดิน**. กรุงเทพฯ : กรมพัฒนาที่ดิน
- ศิริพงษ์ อินทรมงคล ดารณี ศรีสง่า พิพัฒน์ สุวัชรังกูร และเสาวนีย์ ประจันศรี. 2545. แผนการใช้ประโยชน์ ที่ดินลุ่มน้ำปัตตานี. **เอกสารวิชาการเลขที่ 02/21/45.**
กองวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน

ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ. 2545. *โปรแกรมแผน
ปฏิบัติการพัฒนาทรัพยากรดิน (Landplan
3.0)*. CD-Rom

ศูนย์ปฏิบัติการจังหวัดปัตตานี. 2550. *ข้อมูลเพื่อการ
วางแผนและปฏิบัติงาน*. สืบค้นเมื่อ 12
มกราคม 2550, สืบค้นจาก : [http://www.
pattani.go.th/browse_report.php](http://www.pattani.go.th/browse_report.php)
Msubgroup=3

สำนักงานเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ.
2550. *การใช้ข้อมูลดาวเทียมกับ
สถานการณ์ต่าง ๆ*. สืบค้นเมื่อ
23 มีนาคม 255,
สืบค้นจาก : <http://www.gistda.or.th/>

U.S. Geological Survey. 2007. *USGS Global
Visualization Viewer*. Retrieved 26
March 2007, from <http://glovis.usgs.gov/>