

บทที่ 5

สรุป ปัญหาและข้อเสนอแนะ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการประเมินความชื้นของดินในอำเภอสทิงพระ จังหวัดสงขลา โดยการวิเคราะห์ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat-5 TM และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ร่วมกับการวิเคราะห์คุณสมบัติข้อมูลอย่างดิน ได้แก่ ความชื้นดิน สีดิน เนื้อดิน และอินทรีย์วัตถุในดิน เพื่อจำแนกเป็นแผนที่ระดับความชื้นดิน รวมถึงวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูลดินกับการสะท้อนคลื่นแสงของดินจากข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมโดยวิธีทางสถิติ

5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลดิน

จากการศึกษาความชื้นของดินที่ระดับ 0-2 เซนติเมตร จากผิวดิน พบว่าพื้นที่พรุทางตอนบนของพื้นที่ศึกษา ซึ่งส่วนใหญ่มีหญ้าปกคลุมดินอยู่ทั่วไป และบางแห่งมีน้ำขังอยู่ในดินเกือบตลอดทั้งปี เป็นบริเวณที่มีความชื้นในดินสูงสม่ำเสมอตลอดทั้งปี สำหรับพื้นที่ที่อยู่ใกล้กับแหล่งน้ำ ชลประทาน หรือสวนผสมก็จะมีมีความชื้นในดินสูงกว่าพื้นที่อื่น ส่วนบริเวณพื้นที่ริมทะเลจนถึงหาดทราย ส่วนใหญ่เป็นดินทรายมีความชื้นต่ำสุด วัดได้ต่ำกว่า 1 % เดือนเมษายนนี้มีค่าเฉลี่ยความชื้นในดินนาประมาณ 4.86 % ส่วนเดือนกรกฎาคม ประมาณ 9.49 % สำหรับสีดินในพื้นที่ศึกษาส่วนใหญ่มีสีดินจาง ซึ่งมีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำ ในพื้นที่พรมสีดินเข้มสำหรับดินทรายบริเวณชายทะเลมีสีดินจาง เนื้อดินในพื้นที่ศึกษาส่วนใหญ่เป็นดินเหนียว เป็นดินร่วนเหนียวเพียงสองแห่งและดินร่วนเหนียวปนทรายแบ่งทางตอนกลางของพื้นที่ศึกษา ส่วนบริเวณทางตะวันออกของพื้นที่ศึกษาจนถึงแนวฝั่งเป็นดินทราย อินทรีย์วัตถุในดินพบมากบริเวณพื้นที่ลุ่มตอนบนของพื้นที่ศึกษา ขณะที่พื้นที่นามอินทรีย์วัตถุระหว่าง 0.84-1.92 % ส่วนบริเวณดินทรายริมทะเลมีอินทรีย์วัตถุในดินน้อยมาก ส่วนใหญ่ต่ำกว่า 1 %

5.2 การวิเคราะห์ข้อมูลจากภาพถ่ายดาวเทียม

ภาพสีผสมเท็จของช่วงคลื่น 743/RGB สามารถแสดงความชื้นของดินเห็นชัดเจนในภาพถ่ายจากดาวเทียม และแสดงความแตกต่างสภาพความชื้นของดินในบริเวณพื้นดินว่างเปล่า ในพื้นที่ศึกษาได้อย่างชัดเจน สำหรับการจำแนกประเภทข้อมูลปกคลุมดินและระดับความชื้นของดินจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมด้วยคอมพิวเตอร์โดยวิธีจำแนกประเภทข้อมูลแบบกำกับด้วยวิธีจำแนกประเภทแบบระยะห่างต่ำสุด ของวันที่ 4 เมษายน และวันที่ 25 กรกฎาคม พ.ศ. 2547 ซึ่งได้จำแนกประเภทข้อมูลออกเป็น 5 ประเภท ได้แก่ ดินมีความชื้นต่ำกว่า 1 % ดินมีความชื้น 1-10 % ดินมีความชื้น 11-15 % พืชพรรณ และแหล่งน้ำ ผลการจำแนกประเภท

ข้อมูลมีค่าความถูกต้องของการจำแนกสูง โดยวันที่ 4 เมษายน มีค่าความถูกต้องทั้งหมด 89.09 % และค่าสถิติ Kappa 86.08 % ส่วนวันที่ 25 กรกฎาคม มีค่าความถูกต้องทั้งหมด 92.73 % และค่าสถิติ Kappa 91.14 %

แต่เนื่องจากข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมเดือนเมษายนและเดือนกรกฎาคมนี้ มีปริมาณเมฆและเงาปกคลุมในภาพ ทำให้เป็นพื้นที่ที่ไม่สามารถจำแนกได้ถึง 37.11 % และ 19.99 % ของพื้นที่ทั้งหมด ดังนั้นผลการจำแนกข้อมูลจึงไม่สมบูรณ์เท่าที่ควร ซึ่งถือว่าเป็นอุปสรรคที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งสำหรับการนำข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมในระบบคลื่นแสงมาใช้ศึกษาในพื้นที่ภาคใต้ของประเทศไทย

5.3. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูลดินกับค่าการสะท้อนคลื่นแสง

ความชื้นของดินมีความสัมพันธ์สูงที่สุดกับช่วงคลื่นที่ 7 และช่วงคลื่นที่ 5 ของข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat-5 TM เมื่อได้รับค่าการสะท้อนคลื่นแสงจากดินโดยตรง ในขณะที่ช่วงคลื่นที่ 4 มีความสัมพันธ์กับความชื้นในดินสูงสุด ในกรณีที่มีอิทธิพลของพืชเข้ามาเกี่ยวข้อง สีดินมีความสัมพันธ์กันกับปริมาณความชื้นของดินทั้งในเชิงบวกและในเชิงลบ สีดินเข้มมีความสัมพันธ์กับปริมาณความชื้นของดินในเชิงบวก ขณะเดียวกันดินที่มีสีจางมีความสัมพันธ์กับปริมาณความชื้นของดินในเชิงลบ สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างสีดินกับค่าการสะท้อนคลื่นแสงของข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม สีดินเข้มและดินที่มีสีสว่างมีความสัมพันธ์กับค่าการสะท้อนคลื่นแสงของข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื้อดินกับความชื้นของดินมีความสัมพันธ์กันทั้งในเชิงบวกและในเชิงลบ ดินเหนียวมีความสัมพันธ์กันสูงสุดกับปริมาณความชื้นของดิน ขณะเดียวกันดินทรายมีความสัมพันธ์กันกับปริมาณความชื้นของดินในระดับค่อนข้างสูงเชิงลบ ดินเหนียวและดินทรายมีความสัมพันธ์กับค่าการสะท้อนคลื่นแสงของข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อินทรีย์วัตถุในดินกับความชื้นของดินมีความสัมพันธ์กันในระดับปานกลางเชิงบวก อินทรีย์วัตถุในดินอาจจะไม่มีผลโดยตรงกับค่าการสะท้อนคลื่นแสงของข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมแต่เป็นส่วนสำคัญที่ช่วยให้มีความชื้นในดินสูง ดังนั้นดินที่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุเด่นมาก มีการสะท้อนคลื่นแสงต่ำ

5.4 การประเมินความชื้นของดินในอำเภอสังขละบุรี

อำเภอสังขละบุรี เป็นพื้นที่ที่ประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำเพื่อการเกษตรในช่วงฤดูแล้งประมาณ 83 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี ช่วงเวลาที่ขาดแคลนน้ำ ได้แก่ ช่วงเดือนเมษายนถึงเดือนสิงหาคม เนื่องจากเป็นช่วงเวลาที่ฝนตกน้อย ปริมาณน้ำฝนไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของพืช อีกทั้งช่วงเวลาดังกล่าวมีปริมาณแสงแดดที่ยาวนาน และอุณหภูมิสูง ทำให้การระเหยของน้ำ

ในดินมีมากและรวดเร็ว รวมถึงระบบชลประทานในพื้นที่มีน้อย นอกจากนี้พื้นที่ดังกล่าวไม่มีพื้นที่รับน้ำและไม่สามารถพัฒนาแหล่งน้ำประเภทอ่างกักเก็บน้ำได้ อีกทั้งการบุกรุกของน้ำเค็มในฤดูแล้ง นอกจากนี้ในพื้นที่มีปัญหาหน้าท่วมขังในช่วงเดือนธันวาคม ทำให้ไม่สามารถปลูกพืชอื่นนอกเหนือจากข้าวได้

จากผลการจำแนกระดับความชื้นของดิน (0-2 เซนติเมตร) จากข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมพบว่าพื้นที่ส่วนใหญ่ ดินมีความชื้น 1-15 % ขณะที่การเปลี่ยนแปลงความชื้นของดินระหว่างเดือนเมษายนกับเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2547 มีการเปลี่ยนแปลงความชื้นของดินโดยในเดือนกรกฎาคมดินมีความชื้นเพิ่มขึ้น สาเหตุเนื่องมาจากในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนมิถุนายนก่อนหน้านั้นมีปริมาณฝนตกมากถึง 192.2 มิลลิเมตร เมื่อนำผลการจำแนกระดับความชื้นของดินทั้งสองช่วงเวลาไปสัมพันธ์กับความชื้นของน้ำของเนื้อดินต่าง ๆ โดยตรวจสอบได้จากกราฟมาตรฐานของความสัมพันธ์ของความชื้นและเนื้อดินพบว่า ความชื้นของดินในพื้นที่ศึกษาส่วนใหญ่เป็นดินเหนียวอยู่ในรูปที่พืชไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ หรืออยู่ใกล้จุดเหี่ยวถาวร (PWP) แสดงให้เห็นว่าหลังจากปลูกพืช ถ้าไม่มีฝนตกติดต่อกันหรือทิ้งช่วงนาน หรือขาดการให้น้ำชลประทาน ความชื้นจะไม่เพียงพอสำหรับการเจริญเติบโตของพืช นอกจากนี้ลักษณะดินส่วนใหญ่ของพื้นที่นี้เป็นชุดดินระโนด ซึ่งมีปริมาณความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินนั้นมีอยู่ในปริมาณที่น้อยมาก ดังนั้นภาพถ่ายจากดาวเทียมสามารถศึกษาความชื้นของดินได้ โดยความชื้นในดินอาจเพียงพอหรือไม่เพียงพอต่อการปลูกพืชตลอดช่วงฤดูปลูก ขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่ ปริมาณน้ำฝน และการจัดการพื้นที่ ตลอดจนปัจจัยอื่น ๆ อย่างน้อยก็เป็นข้อมูลในการเลือกพื้นที่ที่มีความชื้นเหมาะสมได้ในระดับหนึ่ง อย่างไรก็ตาม การจัดการน้ำในลักษณะของการชลประทาน การขุดลอก คู คลอง เพื่อกักเก็บน้ำและการเลือกกระบวนการปลูกพืชที่เหมาะสมก็เป็นสิ่งจำเป็นในการจัดการพื้นที่ให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมสามารถนำมาใช้ร่วมกับการจัดการพื้นที่ได้เป็นอย่างดี

แนวทางการปรับปรุงระบบเกษตรในพื้นที่คือ สนับสนุนให้มีการสร้างแหล่งน้ำขนาดเล็กในไร่นาเพื่อปลูกพืชอื่น ๆ นอกเหนือจากข้าว ใช้วิธีการเกษตรระบบเกษตรผสมผสานหรือลักษณะไร่นาสวนผสมตามแนวพระราชดำริ “ทฤษฎีใหม่” ส่งเสริมการปลูกพืชทนแล้งในเขตที่มีการชลประทานหรือแหล่งน้ำพอเพียง โดยต้องคำนึงถึงความเหมาะสมแต่ละสภาพท้องที่ ภาวะตลาด ตลอดจนการชำนาญและเงินทุนของตัวเกษตรกรเอง

5.5 ปัญหาและอุปสรรค

5.5.1 สภาพอากาศของภาคใต้ที่มีฝนตกชุกมาก และมีเมฆปกคลุมเกือบตลอดทั้งปีทำให้เป็นอุปสรรคในการเลือกใช้ข้อมูลภาพจากดาวเทียมตามวันที่ต้องการ มีภาพที่ปราศจากเมฆในพื้นที่ศึกษาน้อยมากในแต่ละปี ทำให้ได้ภาพจากดาวเทียมไม่ค่อยตรงเวลาที่กำหนด คือ ช่วงหน้าแล้ง คือตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน เช่น ข้อมูลวันที่ 4 เมษายน และ วันที่ 25 กรกฎาคม พ.ศ. 2547 มีเมฆและเงาปกคลุมบางส่วนของพื้นที่ ทำให้เป็นการยากที่จะเปรียบเทียบความชื้นของดินโดยใช้การวิเคราะห์ด้วยคอมพิวเตอร์ อีกทั้งบางครั้งวางแผนเก็บข้อมูลทางภาคสนามแล้ว ดาวเทียมไม่สามารถบันทึกภาพได้ ทำให้เสียเวลาและค่าใช้จ่าย

5.5.2 ความชื้นของดินมีความเปลี่ยนแปลงได้ง่ายและรวดเร็ว เนื่องจากสภาพภูมิอากาศ ได้แก่ ปริมาณแสงแดด ปริมาณฝนที่ตกก่อนเก็บข้อมูล สภาพพื้นที่และสิ่งแวดล้อม ได้แก่ แหล่งน้ำ ชลประทาน ไร่นาสวนผสม สิ่งเหล่านี้เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความชื้นของดิน ดังนั้นการเก็บข้อมูลภาคสนามอาจมีความคลาดเคลื่อนของข้อมูลได้

5.5.3 บางพื้นที่ข้อมูลจากดาวเทียมไม่ได้รับค่าการสะท้อนคลื่นแสงจากดินโดยตรง เนื่องจากปัจจัยสิ่งปกคลุมดิน ได้แก่ พางข้าว การเผาพางข้าวในนาหลังการเก็บเกี่ยว ทำให้ความชื้นของดินไม่สัมพันธ์กับค่า Digital Number ในภาพข้อมูลจากดาวเทียม ตัวอย่างเช่น ข้อมูลวันที่ 4 เมษายน สามารถจำแนกจุดตัวอย่างที่สะท้อนคลื่นแสงจากดินโดยตรงเพียง 7 จุด จากข้อมูลทั้งหมด 18 จุดตัวอย่าง

5.5.4 แนวทางการศึกษาของโครงการวิจัยนี้ ได้ใช้วิธีการจำแนกข้อมูล ซึ่งผลที่ได้รับอยู่ในระดับที่น่าพอใจ จุดอ่อนของวิธีนี้คือ โอกาสที่จะผิดพลาดเนื่องจากการจำแนกข้อมูลก็ยังคงมีอยู่บ้าง เนื่องจากข้อจำกัดของข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat-5 ระบบ TM ที่มีรายละเอียดของจุดภาพ 30 x 30 ตารางเมตร ซึ่งหยากกว่าข้อมูลจากการสำรวจภาคสนาม

5.6 ข้อเสนอแนะ

5.6.1 ข้อมูลจากการวิเคราะห์ภาพถ่ายดาวเทียมครั้งนี้ นับว่าเป็นประโยชน์อย่างมากสำหรับงานวางแผนการใช้ที่ดิน คือ ผู้วางแผนสามารถทราบขอบเขต และพื้นที่ที่แน่นอนบริเวณพื้นที่ที่มีความชื้นและปริมาณน้ำชลประทานที่ควรจะได้รับในช่วงฤดูแล้ง ผู้วางแผนสามารถกำหนดแนวทางทางเลือกการใช้ที่ดินที่เหมาะสม และมีประสิทธิภาพในการผลิตทางการเกษตรต่อไปในอนาคต อย่างไรก็ตามผู้ที่ให้นำข้อมูลจากการสำรวจจากระยะไกลมาประยุกต์ใช้ ควรจะเข้าใจถึงคุณสมบัติและข้อจำกัดของข้อมูลดาวเทียม ข้อมูลดังกล่าวเป็นเพียงข้อมูลพื้นฐานเบื้องต้น ซึ่งจะให้ประโยชน์ต่อผู้ใช่มากถ้าจะนำไปใช้ประกอบกับข้อมูลสารสนเทศอื่น ๆ

5.6.2 ข้อมูลจากดาวเทียมประกอบด้วยข้อมูลคลื่นแสงสะท้อนแบบหลายช่วงคลื่นที่มีรายละเอียดสูง อีกทั้งถ่ายภาพครอบคลุมพื้นที่บริเวณกว้างและถ่ายภาพซ้ำบริเวณเดิมได้รวดเร็ว ดังนั้นข้อมูลที่ได้รับทันต่อสภาพเหตุการณ์ ใช้เวลาในการวิเคราะห์ข้อมูลน้อยกว่าการสำรวจดินวิธีอื่น ประหยัดค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ และความถูกต้องของข้อมูลอยู่ในระดับที่เชื่อถือได้ จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการศึกษาความชื้นของดินมีความเปลี่ยนแปลงได้ง่ายและรวดเร็ว

5.6.3 การจำแนกประเภทข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมด้วยคอมพิวเตอร์บางครั้งมักมีข้อจำกัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าทำงานกับข้อมูลหลายช่วงคลื่น หรือใช้ข้อมูลที่มีกลุ่มการสะท้อนคลื่นแสงที่แตกต่างกันจำนวนมาก ตลอดจนความแตกต่างทางพื้นที่ ระยะเวลา ฤดูกาล จนทำให้กระบวนการประมวลผลข้อมูลมีความยุ่งยากและซับซ้อนในบางเรื่อง การใช้คอมพิวเตอร์จำแนกประเภทข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมจึงยังไม่เพียงพอ จำเป็นต้องใช้วิธีการแปลภาพด้วยสายตาเข้าช่วยเพื่อความถูกต้องมากยิ่งขึ้น ดังนั้นการดำเนินงานในระดับหนึ่ง คอมพิวเตอร์ช่วยลดปริมาณงานลงได้อย่างมาก หลังจากนั้นการใช้วิธีแปลด้วยสายตาประกอบจะทำให้ได้แผนที่ที่สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

5.6.4 อาจนำข้อมูลดาวเทียมระบบเรดาร์ (Radar) มาใช้ศึกษาในพื้นที่ภาคใต้ของประเทศไทย เพื่อแก้ปัญหาจากสภาพอากาศของภาคใต้ที่มีฝนเมฆปกคลุมเกือบตลอดทั้งปี เนื่องจากข้อมูลดาวเทียมระบบเรดาร์มีคุณสมบัติในการถ่ายภาพทะลุเมฆได้

5.6.5 การศึกษาในครั้งนี้ ได้ทำการเก็บตัวอย่างดิน 0-2 เซนติเมตรเท่านั้น สำหรับการประเมินผลความชื้นของดินเพื่อนำมาใช้ในการเพาะปลูกพืช ควรมีการเก็บดินที่อยู่ลึกลงไปในระดับรากพืชด้วย คือ ระดับความลึกที่ 0-15, 15-30, 30-45 และ 45-60 เซนติเมตร เพื่อนำข้อมูลดินมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของความชื้นที่มีอยู่ในชั้นดิน ซึ่งจะให้ผลข้อมูลที่นำมาใช้ประโยชน์ในการปลูกพืชได้มากขึ้น

5.6.6 ปัญหาการขาดแคลนน้ำเพื่อการเกษตรในพื้นที่อำเภอสังขละบุรี ควรมีการส่งเสริมระบบเกษตรผสมผสานหรือการทำไร่นาสวนผสมอย่างจริงจังในพื้นที่และสร้างแหล่งเก็บน้ำไว้ใช้ในพื้นที่ของเกษตรกรเอง โดยมีการขุดคูยกทรงเพื่อสะดวกในการระบายน้ำและกักเก็บน้ำไว้ใช้ในฤดูแล้ง โดยไร่นาสวนผสมเป็นการทำกิจกรรมการเกษตรที่หลากหลาย มักทำในบริเวณพื้นที่ที่อยู่ใกล้แหล่งน้ำ และส่งเสริมให้ปลูกพืชที่ใช้น้ำน้อย เช่น แตงโม ถั่วเหลือง ถั่วเขียว ข้าวโพด เป็นต้น