บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การสำรวจข้อมูลระยะไกล

2.1.1 คำนิยามและความหมาย

คำนิยามและความหมายของการสำรวจข้อมูลระยะไกล (Remote Sensing : RS) กล่าวโดยสรุปได้ว่า การสำรวจข้อมูลระยะไกล เป็นการใช้ความรู้และเทคนิคทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีชั้นสูงมาประยุกต์ใช้ในการสังเกต (Observation) การค้นหา (Detection) และการวิเคราะห์ข้อมูล (Analysis) ของวัตถุหรือเป้าหมายที่เราสนใจ เพื่อให้รับรู้ว่าสิ่งนั้นหรือเป้าหมายนั้นคืออะไร โดยที่เราไม่ต้องไปสัมผัสหรือเข้าไปมีส่วนร่วมโดยตรง เป้าหมายในที่นี้อาจจะหมายถึงพื้นที่ที่ใช้ในการสำรวจ หรือบริเวณที่สนใจหาข้อมูลก็ได้ นอกจากนี้ การสำรวจจากระยะไกลจะเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบสามส่วนใหญ่ คือ 1) กระบวนการรับข้อมูลและบันทึกสัญญาณข้อมูล (Data acquisition) ชนิดต่าง ๆ ที่อยู่ห่างไกลจากวัตถุ หรือพื้นที่เป้าหมาย เป็นกระบวนการบันทึกพลังงานที่สะท้อนหรือส่งผ่านของวัตถุโดยเครื่องมือบันทึกข้อมูลบนยานสำรวจ (Platform) แล้วส่งข้อมูลเหล่านั้นไปยังสถานีรับสัญญาณภาคพื้นดิน เพื่อผ่านกรรมวิธีการผลิตเป็นข้อมูลทั้งในรูปแบบภาพถ่ายและข้อมูลเชิงตัวเลข 2) พลังงานแม่เหล็กไฟฟ้า และ 3) กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล (Data analysis) และแปลความหมายจากข้อมูลที่บันทึก ประกอบด้วย การแปลความข้อมูลด้วยสายตา (Visual interpretation) ต้องอาศัยความสามารถของผู้ทำการแปล และถือว่าเป็นสิ่งสำคัญที่สุด หากมีประสบการณ์และความชำนาญในการเรียนรู้ลักษณะพื้นที่ที่ศึกษา รูปแบบ ลักษณะ สีของวัตถุ ที่ปรากฏในภาพ ตลอดจนกิจกรรมต่าง ๆ ทั้งธรรมชาติและโดยมนุษย์ที่เป็นไปตามสภาพสิ่งแวดล้อมและระยะเวลาในแต่ละช่วง หรือมีความรู้หรือคุ้นเคยกับสภาพพื้นที่นั้น ๆ ด้วยแล้ว จะทำให้การแปลภาพมีความถูกต้องและรวดเร็ว การวิเคราะห์เชิงตัวเลข (Digital analysis) เป็นการวิเคราะห์ภาพด้วยคอมพิวเตอร์มีหลักคล้ายการวิเคราะห์ด้วยสายตา คือ มีการตรวจดู (Detection) การบอกลักษณะหรือชนิด (Identification) การวัด (Measurement) และการแก้ปัญหา (Problem solving) หรืออาจเรียกว่า Statistical Pattern Recognition ต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจเฉพาะด้านและการใช้เครื่องมือเฉพาะช่วย (สุรชัย, 2536; สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2540; สมพร, 2543; Sabins, 1987; Lillesand and Kiefer, 1994)

2.1.2 ข้อมูลดาวเทียม

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากข้อมูลดาวเทียม (Satellite data) ที่ใช้ในการศึกษาเกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมบนพื้นผิวโลกมีอยู่ 2 ชนิด ได้แก่ ผลิตภัณฑ์เชิงภาพถ่าย (Photographic products) และ ผลิตภัณฑ์เชิงตัวเลข (Digital products) (Jensen, 1996) ผลิตภัณฑ์ทั้งสองชนิดนี้ นิยมใช้งานแตกต่างกันไปตามลักษณะงาน ความละเอียด และวัตถุประสงค์ของงาน ชนิดข้อมูลภาพถ่ายนิยมนำมาใช้แปลและวิเคราะห์ภาพด้วยสายตา ส่วนชนิดข้อมูลเชิงตัวเลขมักจะวิเคราะห์ด้วยคอมพิวเตอร์ โดยคอมพิวเตอร์สามารถแบ่งแยกค่าตัวเลขของระดับข้อมูลได้มากกว่าการแปลด้วยสายตา การแปลด้วยสายตาจะสามารถจำแนกข้อมูลออกได้สูงสุด 16 ระดับ ในขณะที่การแปลด้วยคอมพิวเตอร์ จะสามารถจำแนกข้อมูลออกได้สูงสุด 256 ระดับ หรือมากที่สุดในลักษณะ n มิติ (n-dimensions) ขึ้นอยู่กับจำนวนช่วงคลื่นของข้อมูลภาพดาวเทียม นอกจากนี้การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์สามารถวิเคราะห์ข้อมูลในช่วงคลื่น (Band) นอกเหนือสายตามนุษย์มองเห็น ทำให้แยกวัตถุต่าง ๆ บนพื้นผิวโลกได้อย่างชัดเจนดีกว่าการวิเคราะห์ภาพด้วยสายตา ดาวเทียมสำรวจทรัพยากรธรรมชาติมีระบบกล้องที่บันทึกภาพได้หลายช่วงคลื่น (Multispectral) ในบริเวณเดียวกัน ทั้งในช่วงคลื่นที่สายตามองเห็น และช่วงคลื่นนอกเหนือสายตามนุษย์ บางช่วงคลื่นกล้องธรรมดาไม่สามารถบันทึกได้ ตลอดจนรายละเอียดภาพ (Resolution) และความคมชัดของภาพข้อมูล ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประเภทดาวเทียม ช่วงคลื่นของข้อมูลจากดาวเทียมมีคุณสมบัติเด่น และเหมาะสมในการนำมาประยุกต์ใช้งานแตกต่างกัน (สุรชัย, 2536; สมพร, 2543) สำหรับในแต่ละช่วงคลื่นของข้อมูลดาวเทียม Landsat ระบบ TM มีคุณลักษณะเด่นและเหมาะสมในการนำไปประยุกต์ใช้งานดังตารางที่ 2-1

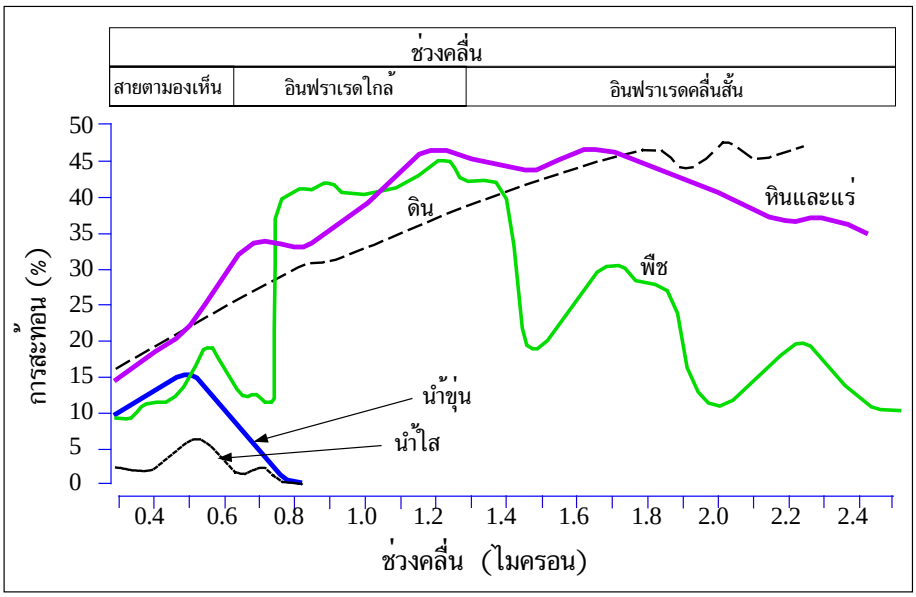
ตารางที่ 2-1 คุณลักษณะของข้อมูลดาวเทียม Landsat ระบบ TM สำหรับนำไปประยุกต์ใช้งาน

ลำดับช่วงคลื่น (แบนด์)	ความยาวคลื่น (ไมครอน)	ช่วงคลื่น	การประยุกต์ใช้ศึกษา
1	0.45-0.52	น้ำเงิน	แหล่งน้ำ ชายฝั่ง ความแตกต่างของดินและพืช
2	0.52-0.60	เขียว	พืชพรรณ ความอุดมสมบูรณ์ของพืชพรรณ หมอกควัน
3	0.63-0.69	แดง	พืชพรรณ แยกชนิดพืชพรรณ
4	0.76-0.90	อินฟราเรดใกล้	แยกแหล่งน้ำ แยกแผ่นดิน พืชพรรณ
5	1.55-1.75	อินฟราเรดคลื่นสั้น	พืชพรรณ ความชื้นในดินและพืช
6	10.40-12.50	อินฟราเรดความร้อน	ความร้อนผิวโลก ความหนาแน่นของพืช
7	2.08-2.35	อินฟราเรดกลาง	น้ำในพืช ความชื้นในดิน เปลวไฟกำลังลุกไหม้ ดินชนิดต่าง ๆ แยกชนิดหินและแร่

ที่มา : Lillesand and Kiefer, 1994 และสุภาพิศ, 2541

2.1.3 การสะท้อนคลื่นแสงของพืชพรรณ ดิน และน้ำ

พืช ดินและน้ำ เป็นวัตถุที่ปกคลุมผิวโลกเป็นส่วนใหญ่ พลังงานแม่เหล็กไฟฟ้าจากข้อมูลดาวเทียมมีปฏิสัมพันธ์อย่างยิ่งกับ พืช ดิน และน้ำ การสะท้อนพลังงานที่ความยาวช่วงคลื่นต่างกันของพืช ดินและน้ำ จะทำให้สามารถแยกประเภทของวัตถุชนิดต่าง ๆ ได้ การสะท้อนคลื่นแสงของพืช ดิน และน้ำ (รูปที่ 2-1) สรุปได้ดังนี้ (สุรชัย, 2536; สมพร, 2543; McCloy, 1995)



รูปที่ 2-1 ค่าการสะท้อนคลื่นแสงของพืชพรรณ ดิน และน้ำ
ที่มา : ดัดแปลงจาก Japan Association on Remote Sensing, 1999

2.1.3.1 พืชพรรณ

ค่าการสะท้อนแสงของพืชจะแปรผันตามความยาวของช่วงคลื่น พืชแต่ละชนิดให้ค่าสะท้อนแสงแตกต่างกันออกไปตามลักษณะของสีของรงควัตถุในพืช (Pigmentation) ได้แก่ คลอโรฟิลด์ (Chlorophyll) คาโรทีน (Carotene) และซานโตฟิลด์ (Xanthophyll) โครงสร้างภายในพืช (Physiological structure) และน้ำในพืช (Water content) รงควัตถุในใบพืชและโครงสร้างภายในของพืช เป็นปัจจัยที่ก่อให้เกิดรูปแบบคุณสมบัติการสะท้อนแสงของพืชสีเขียว นอกจากนี้ชนิดของพืชและทรงพุ่มของพืชก็ยังมีบทบาทต่อการสะท้อนแสง เช่น พืชที่มีใบหนา ตัวอย่างเช่น ข้าวโพดยอมให้การส่งผ่านพลังงานน้อย แต่จะดูดกลืนพลังงานมาก แต่พืชที่มีใบบาง เช่น กะหล่ำแก้ว จะส่งผ่านพลังงานมากแต่การดูดกลืนน้อย ส่วนปัจจัยที่มีผลต่อการ

สะท้อนจากทรงพุ่มของพืช ได้แก่ ตำแหน่ง การเรียงตัว การสะท้อน การดูดยึดและการส่งผ่านจากองค์ประกอบทุกอย่างของทรงพุ่มของพืช ซึ่งได้แก่ การกระจายของแสงที่ตกกระทบ และการสะท้อนจากพื้นดิน ดังนั้น พืชที่มีทรงพุ่มเป็นใบตั้งจะมีการสะท้อนต่างจากพืชที่มีทรงพุ่มเป็นใบนอน

ในช่วงคลื่นที่ตามองเห็น คลอโรฟิลล์ของใบพืชดูดกลืนพลังงานที่ช่วงความยาวคลื่น 0.45-0.65 ไมครอน ซึ่งเป็นช่วงคลื่นสีน้ำเงินและสีแดง สะท้อนพลังงานที่ความยาวคลื่น 0.5 ไมครอน ดังนั้นดวงตามนุษย์จึงมองเห็นใบพืชเป็นสีเขียว ถ้าใบพืชมีอาการผิดปกติ เช่น แห้ง เหี่ยว ทำให้คลอโรฟิลล์ลดลงก็จะทำให้การสะท้อนที่คลื่นสีแดงสูงขึ้น

ในช่วงคลื่นอินฟราเรดสะท้อน (Reflected infrared) (0.7-1.3 ไมครอน) การสะท้อนพลังงานของใบพืชจะสูง คือ จะสะท้อนพลังงานประมาณ 50 % ของพลังงานที่ตกกระทบ ซึ่งลักษณะของการสะท้อนพลังงานนี้เป็นผลเนื่องมาจากโครงสร้างภายในของพืช (Cell structure) เนื่องจากพืชสามารถแยกชนิดได้จากลักษณะโครงสร้างภายในที่แตกต่างกัน ดังนั้นถ้าวัดการสะท้อนพลังงานในช่วงนี้ก็จะสามารถแยกชนิดของพืชได้ แม้ว่าการสะท้อนพลังงานของพืชในช่วงคลื่นที่ตามองเห็นได้จะใกล้เคียงกัน ในทำนองเดียวกันการสะท้อนพลังงานที่ความยาวคลื่นอินฟราเรดสะท้อนของพืชที่มีอาการผิดปกติทางใบจะมีความแตกต่างไปจากการสะท้อนที่มีความยาวคลื่นเดียวกันของพืชที่สมบูรณ์ ดังนั้น จึงสามารถใช้สำรวจอาการผิดปกติของพืชได้

ในช่วงคลื่นที่มีความยาวสูงกว่า 1.3 ไมครอน พลังงานส่วนใหญ่จะถูกดูดกลืนหรือสะท้อนมีการส่งผ่านน้อยมาก มักพบค่าต่ำลงที่ช่วงคลื่น 1.4 1.9 และ 2.7 ไมครอน เพราะว่าในช่วงเหล่านี้น้ำในใบพืชจะดูดกลืนพลังงาน จึงเรียกช่วงคลื่นเหล่านี้ว่า ช่วงคลื่นการดูดซับน้ำ (Water absorption bands) ดังนั้นค่าการสะท้อนพลังงานของใบพืชจึงแปรผกผันกับปริมาณน้ำทั้งหมดในใบพืชสำหรับช่วงคลื่นเหล่านี้ด้วย

โดยสรุป พืชจะดูดกลืนพลังงานโดยคลอโรฟิลล์ในช่วงคลื่นแดง เพราะต้องใช้เป็นพลังงานในการสังเคราะห์แสงและดูดกลืนน้อยมากในช่วงแสงอินฟราเรด ซึ่งไม่มีประโยชน์ในการสังเคราะห์แสง ยิ่งกว่านั้นคลื่นอินฟราเรดอาจจะถูกสะสมอยู่ในรูปความร้อน ดังนั้นการแผ่กระจายความยาวคลื่นในช่วงแสงอินฟราเรดกลางและอินฟราเรดไกลจึงเป็นการขับไล่ความร้อนส่วนเกินออกจากใบพืช

2.1.3.2 ดิน

ความสัมพันธ์ระหว่างการสะท้อนพลังงานของดินกับความยาวคลื่นมีความแปรปรวนน้อย การสะท้อนจากดินจะเกิดที่ส่วนผิวดิน ซึ่งเม็ดดินมีผลต่อการสะท้อนในสัดส่วนที่มาก แต่ยังมีปัจจัยหลักที่มีผลต่อการสะท้อนพลังงานของดิน คือ ความชื้นที่ผิวดิน เนื้อดิน ปริมาณอินทรียวัตถุ องค์ประกอบทางเคมีของดิน และความขรุขระของผิวดิน (Roughness) ปัจจัยดังกล่าวมีความซับซ้อนและสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

ความชื้นที่ผิวดิน น้ำดูดยึดรังสีในทุกช่วงคลื่น แต่จะดูดยึดเพิ่มขึ้นเมื่อความยาวคลื่นเพิ่มขึ้น เนื่องจากการสะท้อนที่เกิดจากผิวดิน ดังนั้นความชื้นของดินที่ผิวดินเท่านั้นที่จะมีผลต่อการสะท้อนของดิน และเนื่องจากผิวดินแห้งเร็ว ผลของความชื้นดินจึงมีผลต่อการสะท้อนของดินน้อย

ลักษณะเนื้อดิน มีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำในดิน ดินทรายหยาบมีการระบายน้ำดีจะสะท้อนพลังงานสูง ดินละเอียดมีการระบายน้ำเลวจะสะท้อนพลังงานต่ำ

ปริมาณอินทรียวัตถุ ดินที่มีอินทรียวัตถุสูงจะมีสีคล้ำ ดูดกลืนพลังงานสูงในช่วงคลื่นสายตามองเห็น และจะดูดกลืนสูงกว่าเล็กน้อยในช่วงคลื่นสีน้ำเงินและเขียว ระดับอินทรียวัตถุในดินแปรเปลี่ยนไปตามเวลา ดังนั้นการสะท้อนแสงที่เกิดจากปริมาณอินทรียวัตถุจึงแปรเปลี่ยนไปตามเวลาด้วย

องค์ประกอบทางเคมีของดินมีผลต่อสีดิน เช่น ดินที่มีเหล็กออกไซด์ในปริมาณสูงจะดูดยึดแสงสีน้ำเงินและเขียว ดินจะปรากฏเป็นสีเข้ม เนื่องจากการสะท้อนพลังงานลดลง

ความขรุขระของผิวดิน ความขรุขระที่ผิวดินร่วมกับมุมของแสงที่ตกกระทบทำให้เกิดปริมาณเงาที่ผิวดินแตกต่างกันซึ่งมีผลต่อการสะท้อนของดิน ความขรุขระที่ผิวดินอาจเกิดจากรูปร่างและขนาดของเม็ดดิน (Soil aggregate) หรือเม็ดทรายที่ไม่ได้เป็นเม็ดดิน หรือเนื้อดินอื่นที่ทำให้เกิดก้อนดิน รวมถึงเกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ เช่น การไถพรวน ดินที่มีผิวขรุขระมากก็จะทำให้การสะท้อนของพลังงานลดลง ส่วนดินที่มีผิวหน้าดินเรียบการสะท้อนจะเพิ่มขึ้น

2.1.3.3 น้ำ

ลักษณะการสะท้อนพลังงานของน้ำขึ้นอยู่กับคุณภาพของน้ำ ความลึกของน้ำ เช่น น้ำขุ่น น้ำใส หรือน้ำที่มีสารต่างๆ เจือปน คลอโรฟิลด์และตะกอนในน้ำ บางครั้งพื้นที่ที่รองรับน้ำและท้องน้ำอาจจะมีผลต่อการสะท้อนพลังงานของน้ำ ดังนั้นการสะท้อนพลังงานของน้ำมี

ลักษณะต่างจากวัตถุอื่นอย่างชัดเจน การดูดกลืนพลังงานของน้ำจะมีมากในช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้ ทำให้สามารถเขียนขอบเขตของน้ำได้

น้ำใสจะดูดกลืนพลังงานเล็กน้อยที่ช่วงคลื่นต่ำกว่า 0.6 ไมครอน การส่งผ่านพลังงานเกิดขึ้นสูงในช่วงแสงสีน้ำเงิน เขียว แต่น้ำที่มีตะกอนหรือสิ่งเจือปน การสะท้อนและการส่งผ่านพลังงานจะเปลี่ยนไป เช่น น้ำที่มีตะกอนแขวนลอยอยู่มาก จะสะท้อนพลังงานได้มากกว่าน้ำใส ถ้ามีสารคลอโรฟิลล์ในน้ำมากขึ้น การสะท้อนช่วงคลื่นสีน้ำเงินจะลดลงและจะเพิ่มขึ้นในช่วงคลื่นสีเขียว ซึ่งอาจใช้เป็นประโยชน์ในการติดตามและคาดคะเนปริมาณสาหร่าย นอกจากนี้ข้อมูลการสะท้อนพลังงานในน้ำยังเป็นประโยชน์ในการสำรวจคราบน้ำมัน และมลพิษจากโรงงานได้

ส่วนการสะท้อนจากท้องน้ำจะมีผลต่อการสะท้อนจากน้ำ ขึ้นอยู่กับความเพียงพอของพลังงานแสงที่จะส่องทะลุผ่านน้ำไปกระทบท้องน้ำ แล้วสะท้อนกลับมาบนผิวน้ำได้ ดังนั้นรูปแบบการสะท้อนจากน้ำขั้นต้นจึงขึ้นอยู่กับความแปรปรวนของตะกอนและคลอโรฟิลด์ในน้ำมากกว่าความแปรปรวนความลึกและการสะท้อนจากท้องน้ำ แต่เนื่องปัจจัยเหล่านี้มีผลที่คล้ายกันมาก จึงจะต้องใช้ข้อมูลภายนอก เช่น การสำรวจภาคสนามมาช่วยในการจำแนกสถานการณ์ที่แท้จริงด้วย

2.2 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information Systems : GIS) เป็นกระบวนการของการใช้ระบบคอมพิวเตอร์ ได้แก่ ฮาร์ดแวร์ ซอฟแวร์ และข้อมูลทางภูมิศาสตร์ในการเสริมสร้างประสิทธิภาพของการจัดเก็บข้อมูล การปรับปรุงข้อมูล การคำนวณ และการวิเคราะห์ข้อมูลให้แสดงผลทุกรูปแบบของสารสนเทศที่สามารถอ้างอิงตำแหน่งบนพื้นโลก เพื่ออธิบายสภาพต่าง ๆ บนพื้นผิวโลก โดยอาศัยลักษณะทางภูมิศาสตร์เป็นตัวเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ และเป็นระบบที่เกี่ยวข้องกับระบบการไหลเวียนของข้อมูล การผสมผสานจากข้อมูลแหล่งต่าง ๆ เช่น ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary data) หรือข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary data) เพื่อให้ได้สารสนเทศที่มีคุณค่าและสามารถนำไปใช้วางแผนในการบริหารจัดการ การสนับสนุนการวางแผนและการตัดสินใจในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่อย่างมีประสิทธิภาพ (สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ, 2547) ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ประการ คือ การนำเข้าข้อมูล (Input data) การจัดการข้อมูล (Data management) หมายรวมถึงการเก็บข้อมูลและการแก้ไขข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล (Data analysis) และการแสดงผลข้อสนเทศ (Data display) (สรรค์ใจ, 2542) ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นระบบที่สามารถบันทึกข้อมูลและจัดเก็บข้อมูลเพื่อที่จะแสดงสภาพพื้นที่จริง ซึ่งจะต้องจัดข้อมูลเป็นชั้น ๆ (Layer) สามารถซ้อนทับกันเพื่อนำไปสู่สภาพพื้นที่จริง ยิ่งไปกว่านั้นระบบสารสนเทศ

ภูมิศาสตร์ สามารถกำหนดน้ำหนัก เงื่อนไขเชิงคณิตศาสตร์ของแต่ละชั้นข้อมูลเพื่อสร้างชั้นข้อมูลใหม่ ซึ่งเป็นสารสนเทศเชิงพื้นที่ที่จะแสดงหรือตอบคำถามที่เกิดขึ้นจากปัจจัยหลายอย่างในพื้นที่เดียวกัน สามารถสืบค้นข้อมูลภูมิสารสนเทศจากระบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) ข้อมูลในระบบนี้จะอยู่ในรูปข้อมูลเชิงตัวเลข ตารางสถิติ ข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute data) ข้อมูลจำนวนมากเหล่านี้สามารถแก้ไขสืบค้นได้ในเวลารวดเร็ว สามารถดัดแปลงแก้ไขและวิเคราะห์แสดงผลการวิเคราะห์ และการนำเสนอข้อมูล เพื่อให้เห็นมิติและความสัมพันธ์ด้านพื้นที่ของข้อมูล ซึ่งมีส่วนช่วยให้เกิดความเข้าใจปัญหา และประกอบการตัดสินใจในการปัญหาเกี่ยวกับการวางแผนการใช้ทรัพยากรเชิงพื้นที่ ซึ่งจะช่วยประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายต่อหน่วยพื้นที่น้อยกว่าการจัดการด้วยระบบอื่น (William, 1991)

2.3 ความชื้นของดิน

2.3.1 ความหมายความชื้นของดิน

ความชื้นของดิน ตามความหมายของปทานุกรมปฐพีวิทยา คือ น้ำซึ่งถูกดูดซับบนผิวอนุภาคดินหรือขังอยู่ชั่วคราว หรืออยู่ในสภาวะไอน้ำในช่องว่างระหว่างอนุภาคดิน น้ำเหล่านี้ทำให้สามารถหมดได้ เมื่ออบที่อุณหภูมิ 105-110 องศาเซลเซียส ไม่น้อยกว่า 25 ชั่วโมง (คณะกรรมการจัดทำปทานุกรมปฐพีวิทยา, 2541) สำหรับความชื้นของดินตามความหมายคณาจารย์ภาคปฐพีวิทยา (2544) หมายถึง น้ำในดิน อยู่ในรูปของน้ำเหลวในดิน ซึ่งมีบทบาทต่อการเจริญเติบโตของพืชอย่างมากเมื่อเทียบกับส่วนที่อยู่ในรูปของไอน้ำ

พงษ์สันติ์ (2543) กล่าวถึงความชื้นของดิน เป็นสัดส่วนของปริมาณน้ำที่ถูกดึงดูดอยู่ตามช่วงว่างหรือเคลือบอยู่รอบ ๆ อนุภาคดินกับปริมาณทั้งหมดของดินนั้น ซึ่งจะมีหน่วยแสดงเป็นความชื้นของดินโดยมวลดินแห้งหรือความชื้นของดินโดยปริมาตรทั้งหมดของดิน หรือความชื้นของดินโดยระดับความสูงของน้ำ

2.3.2 ประโยชน์ของความชื้นของดิน

ความชื้นในดินจะมีผลโดยตรงต่อพืชที่ขึ้นอยู่บนดินนั้น ทั้งนี้เพราะความชื้นในดินจะเป็นแหล่งน้ำแหล่งเดียวของพืชที่ขึ้นอยู่ในดินนั้นจะสามารถดูดและนำไปใช้ได้ ความชื้นในดินมีอิทธิพลอย่างยิ่งต่อการเกษตร ได้แก่ ความชื้นในดินจำเป็นต่อการงอกของเมล็ดพืชในดินเป็นตัวช่วยทำละลายธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อต้นพืช ช่วยให้อินทรียวัตถุในดินเน่าเปื่อยได้ดี ช่วยให้สภาพแวดล้อมของดินเหมาะต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ดิน ควบคุมปริมาณน้ำและอุณหภูมิในต้นพืช ควบคุมการระเหยน้ำออกจากต้นพืช ควบคุมการแพร่กระจายและการหยั่งรากของพืช และจะควบคุมการระเหยน้ำของดิน ความชื้นในดินจะมีผลโดยทางอ้อมต่อสิ่งมีชีวิต

อื่น ๆ ในโลกและสภาพแวดล้อม และมีความสำคัญต่อความเปลี่ยนแปลงของวัฏจักรของพลังงานและน้ำบนโลก ช่วยป้องกันการเกิดการไหลบ่าหน้าดินจากน้ำฝน (Runoff) การกักเก็บน้ำผิวดิน กระบวนการแทรกซึมน้ำสู่ดิน เป็นข้อมูลที่แสดงถึงลักษณะเชิงพื้นที่ (Spatial) และช่วงเวลา (Temporal) เกี่ยวกับความชื้นของดินบน (Top soil) (0-5 เซนติเมตร) มีความสำคัญต่องานด้านสิ่งแวดล้อม เนื่องจากสามารถช่วยประเมินปรากฏการณ์การไหลบ่าหน้าดินของน้ำ การระเหยของน้ำจากผิวดิน การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและมวลชีวะของผิวดิน (Muller and Decamps, 2000; Williams *et al.*, 2002; Deliberty and Legates, 2003; Lakshmi *et al.*, 2003)

2.3.3 ปัจจัยที่มีผลต่อความชื้นของดิน

สิ่งสำคัญต่อปริมาณของความชื้นในดิน คือการซึมของน้ำ หรือการเคลื่อนย้ายน้ำลงดิน ซึ่งน้ำที่มีการซึมลงดินนี้เองจะเป็นส่วนหนึ่งของความชื้นในดิน กล่าวคือถ้าปริมาณการซึมน้ำมีมากก็จะทำให้มีปริมาณความชื้นเพิ่มขึ้นในดินได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้นปัจจัยพื้นฐานที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของความชื้นในดิน ได้แก่ กระบวนการตกตะกอน ปริมาณแสงอาทิตย์ สภาพภูมิประเทศ สมบัติของดิน โครงสร้างดิน อินทรียวัตถุในดิน ความลึกของดินจนถึงชั้นหินแข็ง ชนิดและความหนาแน่นของพืชพรรณที่ปกคลุมดิน ความลึกของระดับน้ำใต้ดิน และปริมาณน้ำฝน (เกษม, 2526; อมลรัตน์, 2544; Van Asch *et al.*, 2000)

2.3.4 การหาความชื้นของดิน

ระดับความชื้นของดิน หรือ ปริมาณน้ำในดิน มี 4 แบบ คือ ความชื้นโดยมวล ความชื้นโดยปริมาตร ระดับความชื้นในดินที่แสดงเป็นความสูงของน้ำในดิน และความชื้นที่เป็นระดับอิ่มตัวของน้ำ ดังนั้นการวัดจำนวนของน้ำในดินจึงวัดเป็นระดับความชื้น (Water content) คือ สัดส่วนระหว่างปริมาณของน้ำกับปริมาณของดินที่น้ำนั้นบรรจุอยู่ ระดับความชื้นของดินมีค่าตั้งแต่ความชื้นของดินที่แห้ง (Air-dried water content) ไปจนถึงจุดอิ่มตัวด้วยน้ำ (Saturation point) ขึ้นกับฤดูกาล การจัดการดิน สมบัติของดิน การวัดความชื้นของดิน (Measuring water content) โดยทั่วไปแบ่งได้เป็น 2 วิธี คือ วัดโดยตรง และวัดโดยอ้อม การวัดระดับความชื้นโดยตรงมักใช้วิธีวัดโดยน้ำหนัก (Gravimetric method) ส่วนวิธีวัดโดยอ้อมนั้นอาศัยการวัดค่าที่อ่านได้หลายชนิดจากเครื่องมือ ซึ่งมีความสัมพันธ์แน่นอนกับความชื้นของดิน เช่น การใช้เทนชิโอมิเตอร์ (Tensiometer) ความต้านทานไฟฟ้าและจำนวนนิวตรอนความเร็วต่ำ (Slow neutron) เป็นต้น ซึ่งมักจะให้ผลการวัดที่รวดเร็วกว่าการวัดโดยตรง (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2544)

2.3.5 สภาพความชื้นของดินในภาคใต้

ภาคใต้เป็นภาคที่มีฝนตกชุกและการกระจายของฝนค่อนข้างดี มีช่วงที่ดินอาจแห้งอยู่ในระยะอันสั้น คือ ระหว่างเดือนกุมภาพันธุ์ถึงเดือนเมษายน แต่เนื่องจากเป็นภาคที่มีคาบสมุทรยื่นเข้าไปในทะเล โดยมีทะเลทั้งสองด้าน จึงทำให้ภูมิอากาศชื้นไม่ค่อยแห้งเหมือนภาคตะวันออกเฉียงหนือและภาคเหนือ ถึงแม้ฝนจะไม่ตกเป็นเวลานาน ดินจะไม่แห้งจัด อย่างไรก็ตาม ชั้นความชื้นของดินเพื่อการเพาะปลูกพืชในภาคใต้ ตามระบบการจำแนกดินของสหรัฐอเมริกา 1975 (U.S. Soil taxonomy system 1975) พอแบ่งออกเป็น 2 ระดับใหญ่ ๆ ดังนี้

2.3.5.1 ระบอบความชื้นของดินแบบแอควิก (Aquic soil moisture regimes) เป็นระดับความชื้นในดินที่พบในบริเวณที่ราบน้ำทะเลท่วมถึงและเคยท่วมมาก่อน และบริเวณที่ราบต่ำซึ่งน้ำจากแม่น้ำท่วมถึง ในช่วงฤดูฝนน้ำจะขังเป็นระยะเวลายาวนานหรือระดับน้ำใต้ดินที่อยู่ที่ผิวดินเป็นเวลาหลายเดือนในรอบปี ลักษณะหน้าตัดของดิน (Profile) มีสีเทาอ่อนและมีจุดประ (Mottles) ตั้งแต่ผิวดินบนลงไปซึ่งแสดงถึงการแช่ขังของน้ำ (Wetness) ในบางพื้นที่น้ำอาจขังแฉะตลอดปี โดยเฉพาะบริเวณที่น้ำทะเลท่วมถึงในปัจจุบัน ดินที่มีความชื้นดังกล่าวเรียกว่า Peraqic moisture regimes ดินที่มีความชื้นแบบแอควิกจึงเหมาะที่จะใช้ทำนาหรือปลูกพืชที่ต้องการน้ำมากหรือน้ำแช่ขังเป็นเวลานาน (Submerged condition)

2.3.5.2 ระบอบความชื้นของดินแบบยูดิก (Udic soil moisture regimes) เป็นระดับความชื้นในดินที่พบในบริเวณดินดอนทั้งหมด ดินชื้นเกือบตลอดทั้งปีและแห้งจัดเป็นระยะเวลาอันสั้น คือ ดินแห้งถึงจุดเหี่ยวถาวร (Permanent wilting point) เมื่อรวมกันแล้วไม่เกิน 90 วันในรอบปี (Cumulative day) ดังนั้น พืชที่ปลูกจึงไม่แสดงอาการขาดน้ำในดิน ถึงแม้ว่าจะเป็นพืชรากตื้นก็ตาม ดินที่มีความชื้นในระดับนี้มักเป็นดินที่มีการระบายน้ำค่อนข้างดีถึงระบายน้ำดี เหมาะในการปลูกพืชไร่ พืชสวน หรือทำสวนผลไม้ (เฉลียว, 2543)

2.4 สีดิน

สีดิน เป็นสมบัติทางกายภาพที่มองเห็นได้ง่าย ตามปกติอนุภาคของแร่ในดินมักไม่มีสีหรือมีสีจาง (ยกเว้นแร่สีเข้มบางชนิด) ดังนั้นสีดินจึงมักผันแปรไปตามสภาพและองค์ประกอบอื่น ๆ ของดิน เช่น ปริมาณอินทรียวัตถุ และออกไซด์ของเหล็ก สีดินมีส่วนแสดงถึงวัตถุต้นกำเนิดดิน/องค์ประกอบต่าง ๆ รวมทั้งสภาวะการระบายน้ำและอากาศของดิน ตัวอย่างเช่น ดินชั้นบนที่มีสีเข้ม มักเป็นเพราะมีระดับอินทรียวัตถุสูง ดินชั้นล่างที่มีสีเทาหรือมีจุดประเกิดขึ้นเป็นจุดสีเหลืองหรือจุดสีแดงบนพื้นสีเทาแสดงว่ามีการขังของน้ำและการระบายน้ำไม่ดี ดินมีสีเหลืองหรือสีแดง มักเป็นดินลึก และการระบายน้ำดี การรายงานสีดินจะใช้ระบบมันเซลล์ (Munsell system) ซึ่งใช้การกำหนดสีดินเป็นรหัส (Color code) เป็นสากล ประกอบด้วยตัว

อักษรและตัวเลขรวม 3 ชุดเรียงเป็นลำดับที่แน่นอน คือ ค่าดั้งเดิมหรือ สีสัน (Hue) ความจางหรือค่าสี (Value) และความบริสุทธิ์หรือค่ารงค์ (Chroma) (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2544)

2.4.1 การใช้สีดินและแนวทางการใช้ประโยชน์สีดิน

2.4.1.1 ดินสีขาวหรือสีจาง เป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เนื่องจากวัตถุต้นกำเนิดเป็นหินแร่สีจาง ซึ่งมีธาตุอาหารน้อย ดินสีขาวบางชนิดอาจมีเนื้อเป็นดินเหนียว ซึ่งมีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำ การระบายน้ำดีปานกลาง ต้องพิจารณาเรื่องการเพิ่มปุ๋ยให้พืช ดินบางชนิดสีจางเพราะมีการสะสมเกลือในหน้าตัดต้องระมัดระวังเรื่องการให้น้ำชลประทานมิให้มากเกินไปจนเกลือกระจายเป็นบริเวณกว้างกว่าเดิมและควรวางแผนชะละลายเกลือออกจากดินด้วย

2.4.1.2 ดินสีคล้ำ โดยทั่วไปมักมีความสมบูรณ์สูง เนื่องจากมีอินทรียวัตถุมาก ถ้าเป็นดินที่ลุ่มต่ำหน้าดินมีสีคล้ำและดินชั้นล่างมีสีเทา จะต้องเตรียมการระบายน้ำถ้าต้องการปลูกพืชที่ไม่ทนสภาพน้ำท่วม ในบางท้องที่ดินชั้นล่างอาจมีจุดประเป็นสีเหลืองฟางของแร่จาโรไซท์ (Jarosite) ซึ่งจะสลายตัวให้ไฮโดรเจนไอออนทำให้ดินมีปฏิกิริยาเป็นกรด ตั้งแต่ขั้นกรดปานกลางถึงเป็นกรดจัด การใช้ประโยชน์ที่ดินจะต้องเริ่มด้วยการลดความเป็นกรดโดยการเพิ่มปูน (Liming materials) และระมัดระวังไม่ลดระดับน้ำใต้ดินลงต่ำกว่าชั้นของจาโรไซท์ เพราะจะทำให้สารประกอบชนิดนี้มีความเป็นกรดสูงขึ้น ในบางท้องที่สีคล้ำของดินชั้นบนอาจเกิดเนื่องจาก อิทธิพลของดินเหนียวพวก Montmorillonite ซึ่งเป็นดินหนัก (Heavy soil) มีการระบายน้ำค่อนข้างเลว แต่จะเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง ถ้าดินชั้นล่างมีการสะสมของแร่มาร์ล (Marl) ดินจะมีปัญหาเรื่องความเป็นด่างจากอิทธิพลของมาร์ล ควรลดความเป็นด่างของดินโดยใส่สารบางชนิดที่เพิ่มความเป็นความเป็นกรด เช่น ผงกำมะถัน ดินเหล่านี้ควรเพิ่มระดับอินทรียวัตถุเพื่อปรับปรุงโครงสร้างดิน เพิ่มการระบายน้ำ ขณะที่อินทรียวัตถุสลายตัว พืชก็จะได้จุลธาตุอาหารไว้ใช้ด้วย

2.4.1.3 ดินสีเหลืองหรือสีแดง เกิดในบริเวณที่สูงตามเนินเขา หรือที่ราบไหล่เขา ดินเหล่านี้มีการระบายน้ำดีถึงดีมาก เหมาะสำหรับใช้ปลูกพืชไร่ หรือสวนไม้ผล เนื่องจากระดับน้ำใต้ดินลึกจากผิวดินมาก ดินสีแดงบางชนิดมีเนื้อเป็นดินทราย การระบายน้ำดีมาก แต่จะมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ดินสีแดงบางชนิดมีเนื้อเป็นดินเหนียว แต่จะมีการระบายน้ำดีถึงดีมาก ทั้งนี้เพราะดินมีการจับตัวเป็นเม็ดโดยอิทธิพลของสารเชื่อมพวกเหล็กและอลูมินัมออกไซด์ ดินเหล่านี้มีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำ เนื่องจากมีอินทรียวัตถุน้อย และมีปัญหาเรื่องการตรึงอนุมูลฟอสเฟตจากปุ๋ย เนื่องจากอิทธิพลของออกไซด์ข้างต้น ควรปรับปรุงดินโดยเพิ่มอินทรียวัตถุเพื่อเพิ่มธาตุอาหารพืช การปลูกพืชตระกูลถั่วคลุมดิน แล้วไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสด พืชเหล่านี้จะดึงดูดธาตุฟอสฟอรัสที่ดินตรึงไว้ไปใช้ประโยชน์ ฟอสเฟตจากดินจะเปลี่ยนไปอยู่ในรูป

ฟอสเฟตอินทรีย์ (Organic phosphate) เมื่อไถกลบพืชคลุมฟอสเฟตอินทรีย์จะสลายตัวอย่างช้าๆ เป็นโอกาสให้พืชหลักที่ปลูกตามมาได้ดูดไปใช้ประโยชน์มากขึ้น (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2544)

2.5 เนื้อดิน

เนื้อดิน (Soil texture) เป็นสมบัติพื้นฐานที่มีส่วนกำหนดสมบัติทางฟิสิกส์อื่น ๆ ของดินอีกหลายประการ เนื้อดินถูกกำหนดโดยสัดส่วนโดยน้ำหนักของอนุภาคอนินทรีย์ 3 กลุ่มขนาดที่มีขนาดไม่เกิน 2.00 มิลลิเมตร (Soil separates) คือ

Sand หรืออนุภาคทราย จัดเป็นกลุ่มขนาดโตที่สุดในดิน

Silt หรืออนุภาคทรายตะกอนหรืออนุภาคทรายแป้ง จัดเป็นกลุ่มขนาดปานกลาง

Clay หรืออนุภาคดินเหนียว จัดเป็นกลุ่มขนาดเล็กที่สุดในดิน

อนุภาคทั้ง 3 กลุ่มขนาดนี้ เมื่อประกอบกันในสัดส่วนต่าง ๆ กันจะได้ประเภทหรือชั้นเนื้อดิน (Textural class) ซึ่งในทางการเกษตรอาจจำแนกเนื้อดินออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ ๆ ดังนี้

2.5.1 กลุ่มดินเนื้อละเอียด (Fine-texture soil) ประกอบด้วยดิน 5 ประเภท ได้แก่ ดินเหนียว (Clay) ดินเหนียวปนทรายแป้ง (Silty clay) ดินเหนียวปนทราย (Sandy clay) ดินร่วนเหนียว (Clay loam) ดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง (Silty clay loam)

2.5.2 กลุ่มดินเนื้อปานกลาง (Medium-texture soil) ประกอบด้วยดิน 4 ประเภท ได้แก่ ดินร่วนเหนียวปนทราย (Sandy clay loam) ดินร่วน (loam) ดินร่วนปนทรายแป้ง (Silt loam) ดินทรายแป้ง (Silt)

2.5.3 กลุ่มดินเนื้อหยาบ (Coarse-texture soil) ประกอบด้วยดิน 3 ประเภท ได้แก่ ดินทราย (Sand) ดินทรายปนร่วน (Loamy sandy) ดินร่วนปนทราย (Sandy loam)

สมบัติของดินรวมทั้งการใช้ประโยชน์ที่ดิน มีความสัมพันธ์อย่างยิ่งกับเนื้อดิน ดินเนื้อหยาบอนุภาคมักไม่เกาะเป็นกลุ่มก้อน จึงมีลักษณะร่วน มีการระบายน้ำและการถ่ายเทอากาศดี แต่ดินเหล่านี้มีความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำ และดูดซับธาตุอาหารได้น้อย การจัดการดินเนื้อหยาบจึงต้องพิจารณาเรื่องการชลประทานและการใส่ปุ๋ย โดยกำหนดอัตราและปริมาณต่อครั้งไม่มากเกินไป เนื้อดินละเอียดมักมีช่องขนาดเล็ก ทำให้อุ้มน้ำได้มาก และมีการระบายน้ำเลว อย่างไรก็ดี ดินเนื้อละเอียดดูดซับธาตุอาหารได้มาก จึงมีความอุดมสมบูรณ์สูง เนื้อดินละเอียดสามารถรับการใส่ปุ๋ยได้ครั้งละมาก ๆ แต่การชลประทานต้องระวังเรื่องผลกระทบต่อการถ่ายเทอากาศของดิน (คณะกรรมการจัดทำปทานุกรมปฐพีวิทยา, 2541; คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2544)

2.6 อินทรียวัตถุในดิน

อินทรียวัตถุในดิน (Soil organic matter) หรือที่เรียกว่า ฮิวมัส (Humus) ประกอบด้วยสารอินทรีย์แทบทุกชนิดที่สามารถเกิดขึ้นได้ตามธรรมชาติ ซึ่งมีความหมายครอบคลุมตั้งแต่ส่วนของซากพืชหรือสัตว์ที่กำลังสลายตัว เซลล์จุลินทรีย์ทั้งที่ยังมีชีวิตอยู่และส่วนที่ตายแล้ว ตลอดจนสารอินทรีย์ที่ได้จากการย่อยสลาย หรือส่วนที่ถูกสังเคราะห์ขึ้นมาใหม่ แต่ไม่รวมถึงรากพืชหรือเศษซากพืชหรือสัตว์ที่ยังไม่ย่อยสลาย อินทรียวัตถุในดินเป็นองค์ประกอบสำคัญของดินที่มีอิทธิพล อย่างมากต่อสมบัติต่าง ๆของดินทั้งทางเคมี ฟิสิกส์ และชีวภาพ อันส่งผลกระทบอันต่อเนื่องไปถึงระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน ความสามารถในการให้ผลผลิตของดิน รวมทั้งการพัฒนาระบบนิเวศ (Ecosystem) ของแต่ละสภาพแวดล้อมโดยตรง (คณะกรรมการจัดทำปทานุกรมปฐพีวิทยา, 2541; คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2544)

2.6.1 สมบัติและบทบาทของอินทรียวัตถุในดินที่เกี่ยวข้องกับความชื้นของดิน

2.6.1.1 สี อินทรียวัตถุในดินมีสีที่น้ำตาลเข้มไปจนถึงดำ ดินที่มีอินทรียวัตถุสูงมักมีสีคล้ำ สีที่เข้มขึ้นนี้อาจไปมีส่วนทำให้อุณหภูมิของดินโดยรวมสูงขึ้น เนื่องจากดินสีคล้ำดูดกลืนรังสีความร้อนได้ดีกว่าดินสีจาง

2.6.1.2 การดูดซับน้ำ อินทรียวัตถุในดินมีความสามารถดูดซับน้ำไว้ได้ปริมาณมาก ประมาณ 6–20 เท่าของน้ำหนัก ทั้งนี้เนื่องจากเป็นอนุภาคขนาดเล็ก และมีลักษณะเป็นสารคอลลอยด์ จึงมีพื้นผิวในการดูดซับน้ำไว้ได้มากเป็นพิเศษ นอกจากนี้อนุภาคของอินทรียวัตถุยังประกอบกันเป็นโครงสร้างมีลักษณะคล้ายฟองน้ำ มีช่องขนาดเล็กที่ดูดซับน้ำได้ดีอยู่มาก การใส่อินทรียวัตถุลงไปในดิน จึงช่วยเพิ่มความสามารถในการกักเก็บน้ำของดินทราย หรือดินเนื้อหยาบ การเป็นสารเชื่อมอนุภาคดิน อินทรียวัตถุในดินเป็นสารประกอบที่มีประสิทธิภาพสูงในการเกาะยึดหรือรวมตัวกับอนุภาคต่าง ๆ ในดิน โดยเฉพาะอย่างยิ่งอนุภาคดินเหนียวหรือเซลล์ จุลินทรีย์ได้เป็นอย่างดี การจับตัวกันบางส่วนก็เนื่องมาจากประจุส่วนที่แตกต่างกันระหว่างอินทรียวัตถุกับดินเหนียว หรือเป็นการเกาะยึดระหว่างประจุลบของอนุภาคของทั้งสองโดยมี multivalent cation ต่าง ๆ เป็นตัวเชื่อมโยง นอกจากนี้การสร้างสารเชื่อมโดยจุลินทรีย์ทำให้ดินเหนียวเกาะยึดกันเป็นเม็ดดิน ซึ่งเป็นหน่วยโครงสร้างย่อยที่อาจรวมกลุ่มกันมาก ก่อให้เกิดโครงสร้างของดินที่ดีสามารถดูดซับน้ำไว้ได้มาก ขณะเดียวกันก็ทำให้ดินมีสภาพร่วนซุย มีการซาบซึมน้ำ และการระบายอากาศดี

2.6.1.3 ความชื้นของดิน น้ำมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตและกิจกรรมของจุลินทรีย์ดิน ไม่ว่าจะเป็นทำงานของ extracellular enzyme การละลายสารประกอบของธาตุอาหารต่าง ๆ ตลอดจนเป็นที่อยู่อาศัยและช่วยในการเคลื่อนที่ของจุลินทรีย์แล้ว น้ำยังมีผลต่อ

การถ่ายเทอากาศในดินด้วย ดังนั้นระดับความชื้นของดินจึงมีความสัมพันธ์กับอัตราการย่อยสลายของสารอินทรีย์ในดินอย่างใกล้ชิด (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2544)

2.7 การศึกษาความชื้นของดินโดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

การศึกษาความชื้นของดินโดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมในต่างประเทศได้เริ่มพัฒนามานานแล้ว โดยเฉพาะในประเทศสหรัฐอเมริกาและกลุ่มประเทศยุโรป ในระยะ 25 ปีที่ผ่านมา มีการศึกษาจำนวนมากเกี่ยวกับการวัดการสะท้อนแสงของพื้นผิวดินและอุณหภูมิ เพื่อใช้ประโยชน์ในการตรวจสอบพืชพรรณและวัสดุปรับปรุงดิน (Moran *et al.*, 2002)

จากการศึกษาของพงษ์สันต์ (2543) ได้ใช้ข้อมูลระบบ TM แบบหลายช่วงคลื่นวินิจฉัยความชื้นของดิน พบว่าปริมาณน้ำในดินมีผลต่อการสะท้อนคลื่นแสงของดินในแต่ละช่วงคลื่นความยาวคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เมื่อดินมีความชื้นเพิ่มมากขึ้นจะทำให้ปริมาณคลื่นแสงสะท้อนลดลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งช่วงคลื่นที่ตามองเห็นได้ ช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้ ช่วงคลื่นอินฟราเรดกลาง ช่วงคลื่นอินฟราเรดความร้อน จากการศึกษาของ Bower และ Hanks (1965), Coleman และ Montgomery (1978) และ Chavez (1989) อ้างโดย พงษ์สันต์ (2543) แสดงให้เห็นว่าข้อมูลการสำรวจจากระยะไกลในช่วงความยาวคลื่นแสงสีน้ำเงิน (0.45-0.52 μm) และช่วงความยาวคลื่นสั้นและอินฟราเรดกลาง (1.55-1.75 μm, 2.08-2.35 μm) สามารถนำมาใช้จำแนกสภาพความชื้นของดินได้

Bosworth และคณะ (1998) ศึกษาเรื่องการแยกความชื้นผิวดินโดยอัตโนมัติจากข้อมูลดาวเทียม Landsat ระบบ TM ในพื้นที่ทางตะวันตกเฉียงใต้ของเมือง Oklahoma โดยใช้ข้อมูลที่บันทึกภาพในช่วงฤดูร้อนและปราศจากเมฆ เลือกใช้ช่วงคลื่นแดง ช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้ และช่วงคลื่นอินฟราเรดความร้อน ในการศึกษาดัชนีพืชพรรณ (Vegetation index) และการแผ่รังสีของอุณหภูมิผิวพื้น การศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า ข้อมูลจากดาวเทียม Landsat มีความสัมพันธ์กับการแผ่รังสีของอุณหภูมิพื้นผิว พืชพรรณสิ่งปกคลุมดิน และความชื้นผิวดิน

Dupigny-Giroux และ Lewis (1999) ศึกษาเรื่องลักษณะดัชนีความชื้นผิวดินที่ปกคลุมพื้นที่กึ่งแห้งแล้ง พบว่าข้อมูลช่วงคลื่นน้ำเงิน ช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้ และช่วงคลื่นความร้อนของภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat ระบบ TM สามารถอธิบายลักษณะความชื้นของผิวดินได้ และมีความสัมพันธ์อย่างยิ่งกับดัชนีความชื้นของดิน (Tasseled cap transformation) ของ Kauth และ Thomas (1976) และของ Crist และ Cicone (1984) ดัชนีความชื้นของดินที่พบจะมีการเปลี่ยนแปลงไปตามปัจจัยฤดูกาล สิ่งปกคลุมดินและสภาวะของความชื้น นอกจากนี้ยังพบว่ารายละเอียดเชิงพื้นที่มีอิทธิพลต่อดัชนีความชื้นของดินดังกล่าว

Oldak และ Jackson (1999) ศึกษาการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จัดทำแผนที่ความชื้นของดินในระดับภูมิภาคบริเวณ Oklahoma โดยฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้แก่ ข้อมูลภาพความสว่างของอุณหภูมิซึ่งได้จากภาพข้อมูลระบบ ESTAR (Electronically Scanned Thinned Array Radiometer) เป็นข้อมูลช่วงคลื่นไมโครเวฟ ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อม ข้อมูลอุณหภูมิดิน ข้อมูลเนื้อดิน ข้อมูลสภาพการใช้ที่ดินซึ่งได้จากการวิเคราะห์ภาพดาวเทียม Landsat TM โดยวิธีวิเคราะห์ดัชนีพืชพรรณ (Normalized difference vegetation Index : NDVI) และข้อมูลปริมาณน้ำฝน ทำการสร้างโมเดลและวิเคราะห์จากชั้นข้อมูลโดยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้องข้อมูลทางภาคสนาม ผลที่ได้คือแผนที่ความชื้นของดินในพื้นที่ศึกษาที่สามารถอธิบายลักษณะสภาพความชื้นในพื้นที่ ซึ่งทำให้ง่ายต่อการนำไปใช้ประกอบการประเมินทางด้านสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ

Kondoh และ Higuchi (2000) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการระเหยของน้ำกับข้อมูลคลื่นสายตามองเห็นร่วมกับคลื่นอินฟราเรดใกล้จากข้อมูลภาพดาวเทียม Landsat ระบบ TM ซึ่งถ่ายภาพพื้นที่ที่มีหญ้าปกคลุมบริเวณศูนย์วิจัยสิ่งแวดล้อมโลก มหาวิทยาลัยสึกูบา (Terrestrial Environment Research Center, University of Tsukuba) ข้อมูลที่นำมาใช้เป็นข้อมูลเชิงตัวเลขจำนวน 8 ช่วงเวลา ตั้งแต่ปี 1984–1998 ทำการวิเคราะห์ความสว่างของช่วงคลื่น (Spectral brightness) และ การวิเคราะห์ดัชนีพืชพรรณ นำมาเปรียบเทียบกับการวัดการระเหยของน้ำ พบว่าการระเหยของน้ำมีความสัมพันธ์ดีมากกับค่าความสว่างของคลื่นอินฟราเรดใกล้ ส่วนคลื่นสีแดงจะแสดงข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะทางสรีระของต้นหญ้าและกิจกรรมการสังเคราะห์แสงของพืช แต่ก็มีความแตกต่างระหว่างช่วงเวลาการเจริญเติบโตและช่วงเวลาการสุกของพืช การสะท้อนแสงความสว่าง (Reflected brightness) ในคลื่นอินฟราเรดใกล้จะเพิ่มขึ้นในช่วงฤดูใบไม้ผลิถึงช่วงฤดูร้อนของช่วงเวลาการเจริญเติบโตของพืช ส่วนความสว่างแดง (Red brightness) จะลดลงในช่วงฤดูเดียวกัน จากการศึกษานี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการกำหนดขอบเขตลักษณะอุทกวิทยาลุ่มน้ำ

Bruce และคณะ (2000) ได้ใช้ศักยภาพของข้อมูลดาวเทียมระบบ Active microwave ของ AIRSAR (Airborne Synertic Aperture Radar) และช่วงคลื่นสายตามองเห็นกับช่วงคลื่นอินฟราเรดจากภาพดาวเทียม Landsat ในการวัดความชื้นผิวดินร่วมกับการใช้เทคนิคทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในพื้นที่ทางตอนใต้ของออสเตรเลีย สำหรับข้อมูลความชื้นของดินได้จากช่วงคลื่น L band ของ AIRSAR และมีความสัมพันธ์กับการวัดความชื้นดินในภาคสนาม นอกจากนี้ยังมีความสัมพันธ์กับปัจจัยอื่น ๆ ที่สนับสนุนความเปียกของดิน ปัจจัยดังกล่าว คือ ดัชนีสภาพภูมิประเทศ (Topography) ซึ่งได้มาจากลักษณะพื้นผิวและความลาดชันของพื้นที่ ดัชนีการปลดปล่อยพลังงานไฟฟ้าซึ่งได้มาจากการวัดดิน ดัชนีสีของพืชพรรณได้มาจากรูปถ่ายทางอากาศหลายช่วงเวลา ข้อมูลศักยภาพการไหลของน้ำจากหน่วยแผนที่ดิน ข้อมูล GIS จาก

แผนที่มาตราส่วน 1:50,000 เมื่อนำข้อมูลทั้งหมดนี้มาเปรียบเทียบกันโดยเทคนิค Overlay ของ GIS ร่วมกับข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat จะสามารถนำมาประเมินและค้นหาบริเวณที่มีดินเปียกหรือมีความชื้นในดิน รวมถึงบริเวณที่มีความผิดปกติในการปลดปล่อยน้ำจากผิวดิน เมื่อนำผลการศึกษาดังกล่าวมาวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลธรณีวิทยา ข้อมูลสภาพภูมิประเทศ และหน่วยแผนที่ดิน มีส่วนช่วยในการทำนายการเกิดดินเค็มทั้งในระดับลุ่มน้ำและระดับภูมิภาคได้

Ugsang (2000) ศึกษาเรื่องการประเมินข้อมูลระบบเรดาร์สำหรับตรวจสอบความชื้นดิน โดยใช้ข้อมูลดาวเทียมระบบเรดาร์ โดยเฉพาะช่วงคลื่นไมโครเวฟซึ่งมีศักยภาพในการวัดความชื้นของดินจากระยะผิวดินลึกลงไปถึง 5 เซนติเมตร ในพื้นที่บริเวณกว้างได้อย่างถูกต้อง การศึกษาครั้งนี้ใช้ข้อมูลดาวเทียม ERS-2 ระบบเรดาร์ ช่วงคลื่น C-band ตรวจสอบความชื้นดินนาข้าวอาศัยน้ำฝนทางด้านตะวันตกของจังหวัดสุโขทัย โดยศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นของดินกับค่าสัมประสิทธิ์การกระจัดกระจายกลับของเรดาร์และข้อจำกัดของความชื้นของดินกับสัมประสิทธิ์การกระจัดกระจายกลับของเรดาร์ซึ่งสัมพันธ์กับปัจจัยอื่น ๆ เช่น ความหนาแน่นของพืชและมวลชีวะ ความขรุขระของผิวพื้น พร้อมกับทำการวัดความชื้นดินและปัจจัยอื่นๆ ทางด้านพืชในภาคสนามในช่วงวันเวลาเดียวกันกับภาพข้อมูลดาวเทียมเรดาร์ ผลการศึกษาพบว่า ข้อมูลดาวเทียม ERS-2 ระบบเรดาร์ ช่วงคลื่น C-band นำมาใช้วัดความชื้นดินนาข้าวอาศัยน้ำฝนมีความถูกต้องสูง

Daniel และคณะ (2002) ได้ศึกษาเทคนิคและวิธีการสำหรับคาดคะเนอินทรียวัตถุในดินเขตร้อนโดยใช้ข้อมูลจากดาวเทียม IRS ระบบ Synthetic บริเวณจังหวัดลพบุรี โดยได้พัฒนาวิธีการใหม่ที่เรียกว่า การโคลนข้อมูลคลื่นแสงสะท้อน (Spectral Band Cloning : SBC) มีวัตถุประสงค์เพื่อเน้นข้อมูลดาวเทียม IRS สำหรับการคาดคะเนอินทรียวัตถุในดิน (Soil organic matter : SOM) โดยอาศัยคุณสมบัติการสะท้อนคลื่นแสงของข้อมูลดาวเทียมในแต่ละแบนด์และข้อมูลแบนด์ใหม่ที่ได้สามารถนำมาคาดคะเนอินทรียวัตถุในดินได้ พร้อมกับทำการเก็บตัวอย่างข้อมูลดินบน (Top soil layer) จำนวน 42 ตัวอย่างในภาคสนามซึ่งตรงกับวันที่ดาวเทียมบันทึกภาพ ทำการวิเคราะห์ทางเคมีของข้อมูลดินตัวอย่างร่วมกับค่าการสะท้อนคลื่นแสง ผลการศึกษาทำให้ได้โมเดลของ SOM ในดินที่ได้จากแบนด์ R410, R460 และ R480 (R^2 = 0.85) ส่วน SBC จากดาวเทียม IRS ระบบ Synthetic สามารถนำไปใช้ได้ดีกับโมเดล SOM (R^2 = 0.725) โมเดลนั้นถูกนำไปใช้และตรวจสอบจากระบบ GIS เพื่อการทำนายอินทรียวัตถุบนผิวดินพร้อมตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล SBC โดยนำไปประเมินข้อมูลทางชีวกายภาพอื่น ๆ ที่สายตาไม่สามารถมองเห็นได้ ทำให้เพิ่มประสิทธิภาพในการทำเกษตรกรรม และสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับพื้นที่อื่น ๆ ได้

2.8. ข้อมูลทั่วไปของพื้นที่ศึกษา

2.8.1 ที่ตั้งและเขตการปกครอง

อำเภอสทิงพระตั้งอยู่ในจังหวัดสงขลาบนชายฝั่งทะเลด้านตะวันออกของภาคใต้ อยู่ระหว่างเส้นละติจูดที่ 7 ° 21′ 33″ และ 7 ° 37′ 45″ เหนือ และเส้นลองจิจูดที่ 100° 21′ 30″ และ 100° 30′ ตะวันออก มีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 136.41* ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 85,257.14* ไร่ (ไม่รวมพื้นที่ทะเล) มีชายฝั่งทะเลตลอดแนวด้านตะวันออกของจังหวัด ยาวประมาณ 28.71 * กิโลเมตร อำเภอสทิงพระแบ่งเขตการปกครองออกเป็น 11 ตำบล 79 หมู่บ้าน 1 เทศบาลตำบล (รูปที่ 2-2)

2.8.2 คมนาคม

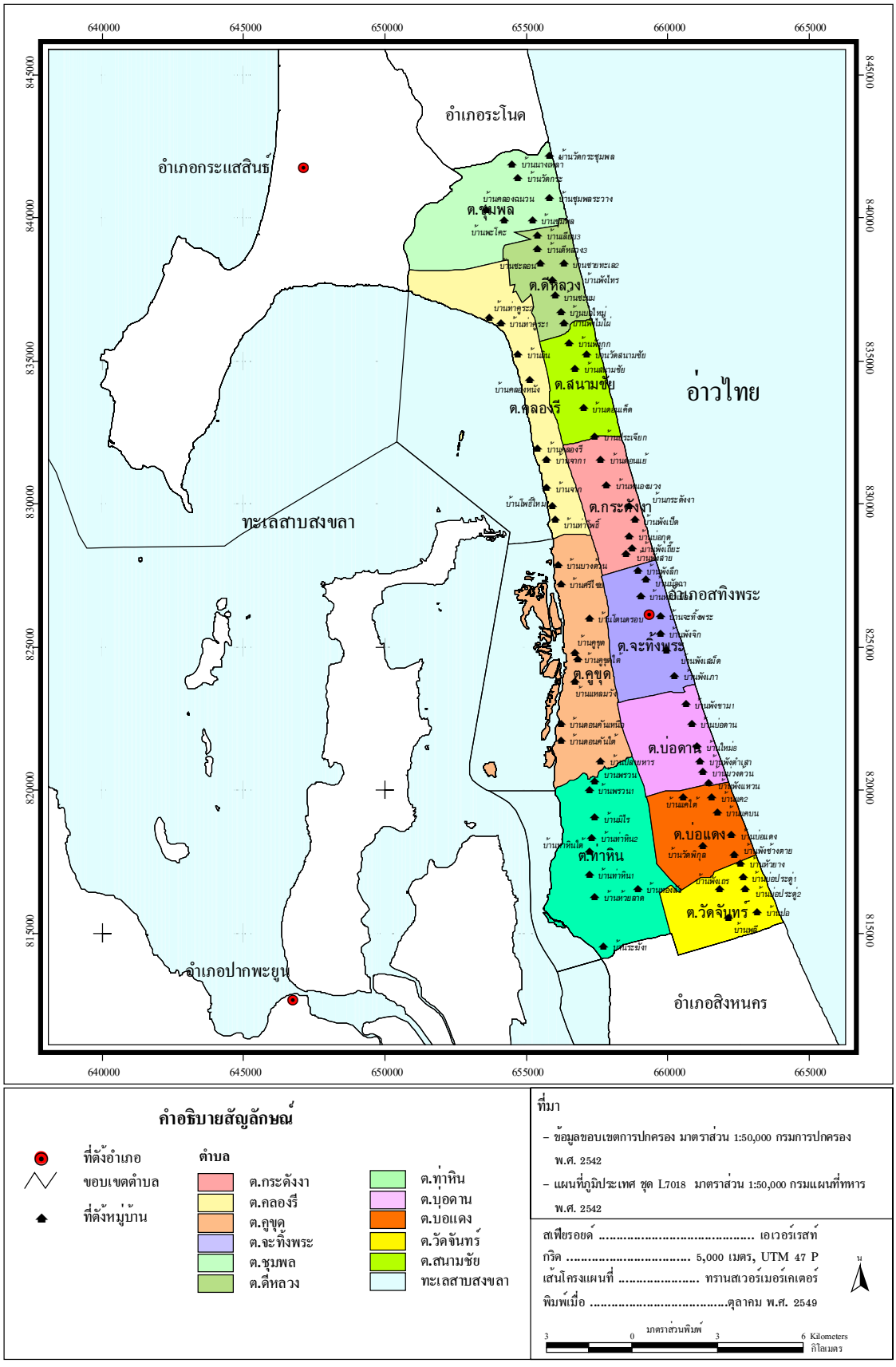
อำเภอสทิงพระมีการคมนาคมโดยทางบกและทางน้ำ ทางบกมีถนนสายหลัก 2 สาย คือ ด้านชายฝั่งตะวันออก มีถนนทางหลวงแผ่นดินที่ 4083 สายสงขลา-ระโนด เป็นแนวยาวขนานไปกับชายฝั่งตะวันออก และมีถนนสายท้องถิ่นเชื่อมระหว่างตำบลเป็นแนวยาวไปกับชายฝั่งทะเลสาบสงขลา ส่วนการคมนาคมทางน้ำใช้เรือ ทิศตะวันออกจดอ่าวไทย สามารถติดต่อกับจังหวัดต่าง ๆ ที่มีอาณาเขตติดต่อกับอ่าวไทย และทางทิศตะวันตกจดทะเลสาบติดต่อกับจังหวัดพัทลุง และอำเภอกระแสสินธุ์ได้ (ศิริจิต และคณะ, 2539) (รูปที่ 2-3)

2.8.3 สภาพภูมิประเทศ

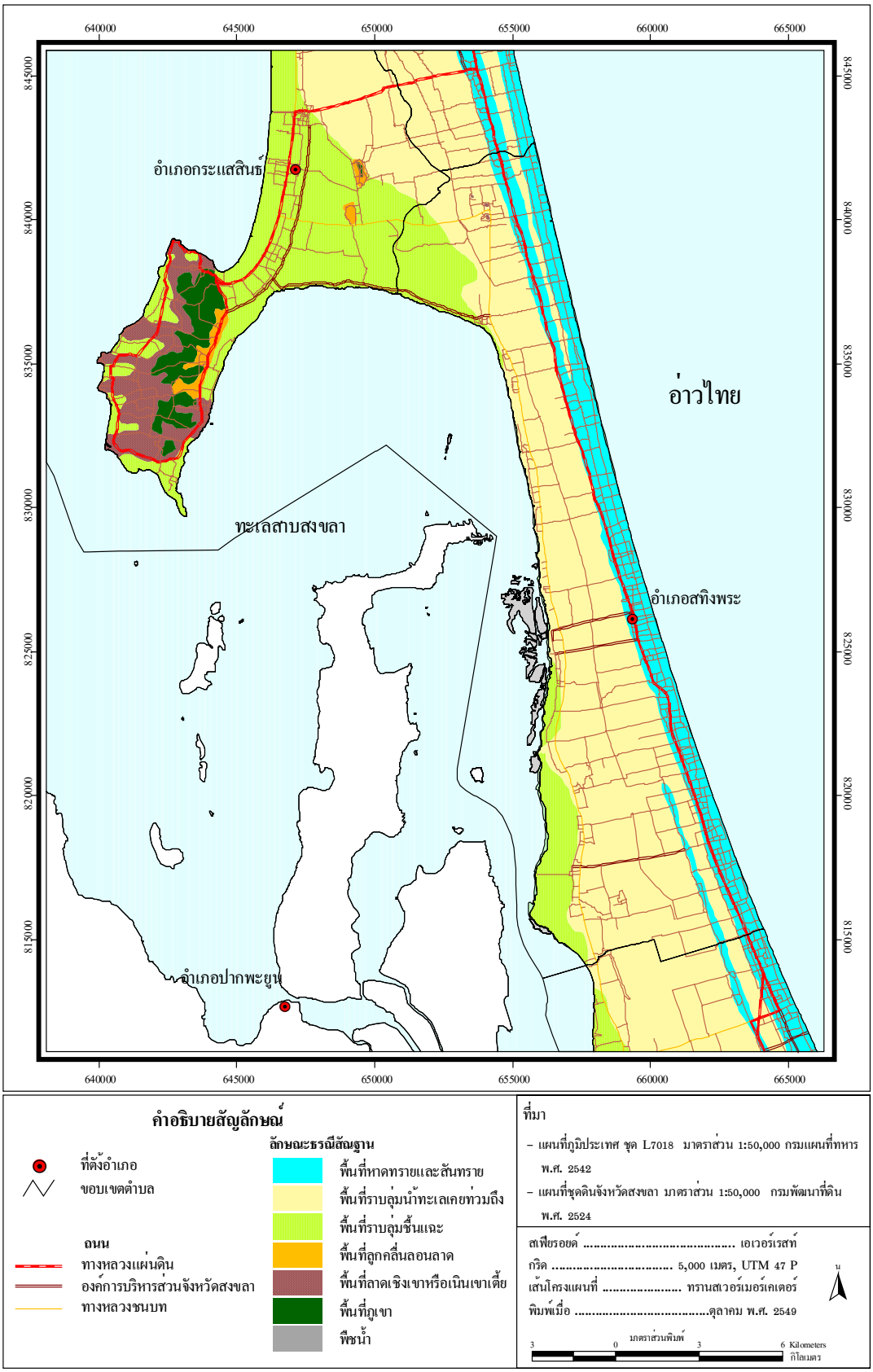
สภาพภูมิประเทศของอำเภอสทิงพระเป็นชายฝั่งทะเลยกตัวด้านทิศตะวันออก และมีทะเลสาบอยู่ด้านทิศตะวันตก โดยเป็นพื้นที่ราบลุ่มริมทะเลสาบสงขลา ที่มีลักษณะทั่วไปของภูมิประเทศแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ บริเวณสันหาด เกิดจากคลื่นซัดเอาทรายในทะเลขึ้นไปกองสะสมทำให้เกิดเป็นพื้นที่สันทราย ตลอดแนวชายฝั่งด้านทิศตะวันออกติดอ่าวไทย แนวของสันทรายที่เกิดขึ้นมีความกว้างประมาณ 1-3 กิโลเมตร สูงกว่าระดับน้ำทะเล 3-5 เมตร ส่วนบริเวณที่ราบลุ่ม เป็นบริเวณที่เกิดจากตะกอนของน้ำจืด หรือตะกอนของน้ำกร่อย บริเวณที่ราบลุ่มนี้จะมีบริเวณกว้างมาก ดินเป็นดินเหนียวปนทรายแป้ง ดินมีการระบายน้ำได้ช้า และมักจะประสบปัญหาน้ำท่วมในช่วงฝนตกชุกเสมอ (ศิริจิต และคณะ, 2539) (รูปที่ 2-3)

---

* คำนวณจากระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์



รูปที่ 2–2 แผนที่แสดงที่ตั้งและเขตการปกครอง อำเภอสะทิงพระ จังหวัดสงขลา



รูปที่ 2–3 แผนที่แสดงเส้นถนนและลักษณะภูมิประเทศ อำเภอสทิงพระ จังหวัดสงขลา

2.8.4 ลักษณะภูมิอากาศ

อำเภอสทิงพระได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ในระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกันยายนจะมีฝนตกน้อย มีลักษณะฝนฟ้าคะนอง มีปริมาณฝนค่อนข้างต่ำไม่แน่นอนและตกเฉพาะแห่ง การกระจายตัวของฝนไม่สม่ำเสมอ ถือเป็นฤดูก่อนฝนตกชุก ปริมาณน้ำฝนส่วนใหญ่จะได้จากฝนในช่วงสามเดือนแรกของลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ คือ ระหว่างเดือนตุลาคมถึงธันวาคมถือเป็นฤดูฝนตกชุก ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีในช่วง 15 ปี (พ.ศ. 2534–2548) โดยวัดจากสถานีวัดน้ำฝนอำเภอสทิงพระ มีประมาณ 1,912.2 มิลลิเมตร (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2545) และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี พ.ศ 2547 ประมาณ 1,092.5 มิลลิเมตร (ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคใต้ฝั่งตะวันออก จังหวัดสงขลา, 2548) (รูปที่ 2-4) อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดตลอดปี 31 องศาเซลเซียส เฉลี่ยต่ำสุด 24 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี 27.9 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 77 % ดินส่วนใหญ่ในพื้นที่อำเภอสทิงพระเป็นดินเหนียว ดินจะมีความชุ่มชื้นมากในระหว่างกลางเดือนกันยายนถึงกลางเดือนมกราคม เป็นช่วงที่มีปริมาณน้ำฝนตกมาก การคายระเหยของน้ำก็จะน้อย น้ำที่เหลือไหลบ่าลงสู่ทะเลสาบ แต่ในช่วงระหว่างเดือนมกราคมถึงปลายเดือนสิงหาคม การระเหยของน้ำสูงกว่าปริมาณฝนที่ตกมาทำให้ดินอยู่ในสภาพที่แห้งแล้ง อีกทั้งอำเภอสทิงพระถือเป็นเขตที่มีลมพัดแรงเขตหนึ่งของประเทศไทย โดยจะมีลมอ่อนจากทางตะวันออกหรือตะวันออกเฉียงเหนือในเดือนพฤศจิกายน เริ่มแรงขึ้นในเดือนมกราคมและเปลี่ยนทิศทางไปทางทิศตะวันตกหรือตะวันตกเฉียงใต้ในเดือนเมษายนถึงเดือนพฤษภาคม ฉะนั้นจึงมีการปลูกตาลตะโหนดในทุ่งนาเป็นแถวจากเหนือไปใต้เป็นรั้วกำบังลม และลดอัตราการระเหยของน้ำในดิน (ศิริจิต และคณะ, 2539)

2.8.4.1 ลักษณะอากาศทั่วไปของเดือนเมษายน พ.ศ. 2547

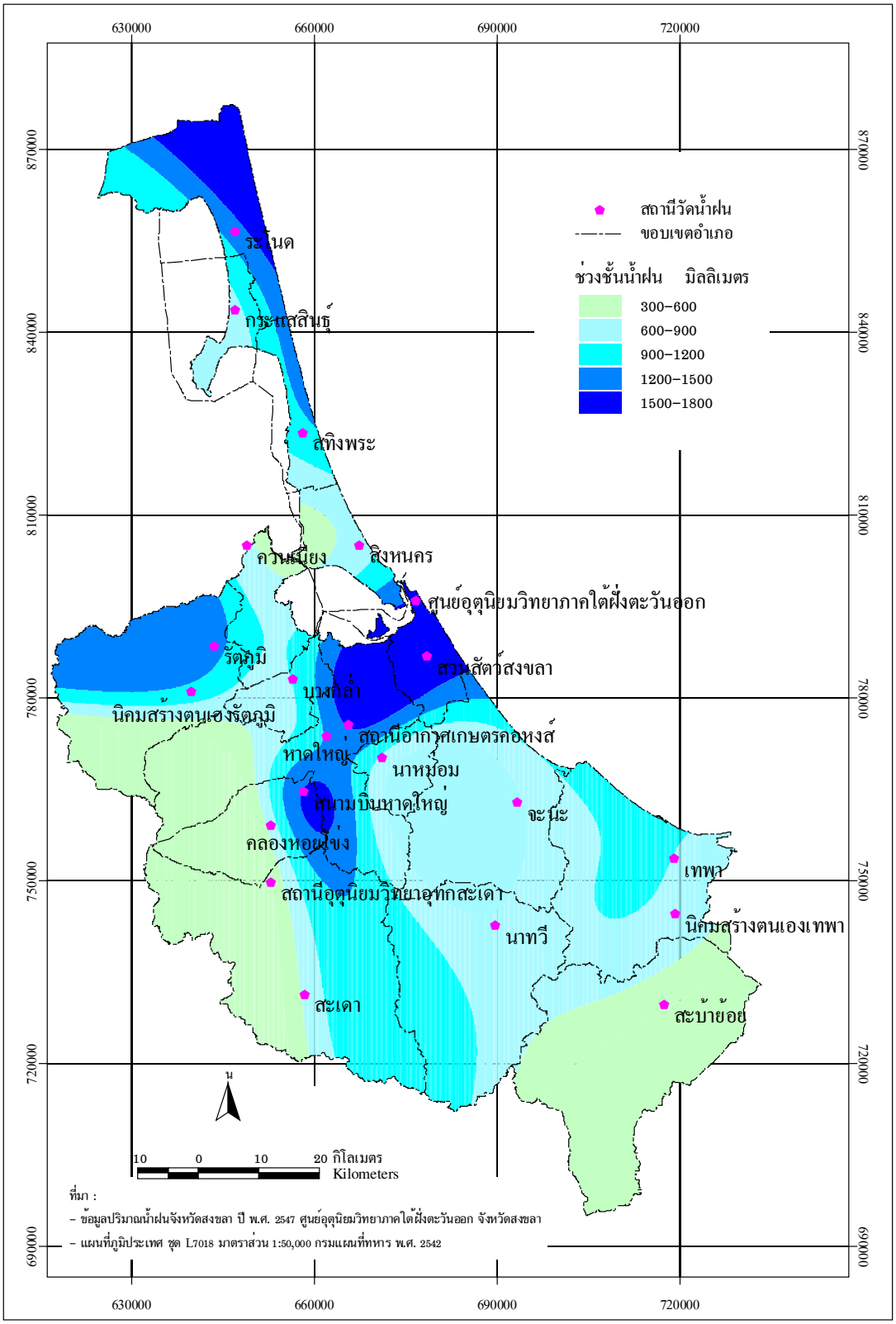
เดือนเมษายนจัดอยู่ในช่วงฤดูแล้ง อุณหภูมิอากาศของเดือนเมษายน โดยเฉลี่ยวัดได้ 29.87 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ของเดือนนี้โดยเฉลี่ยวัดได้ 74.17 % ปริมาณฝนตกในเดือนนี้มีฝนตกเล็กน้อยถึงปานกลาง โดยฝนตกมากที่สุดวัดได้ 20.2 มิลลิเมตร เมื่อวันที่ 28 ของเดือน ปริมาณฝนตกรวมทั้งเดือนวัดได้ 20.2 มิลลิเมตร (ภาคผนวก ก-1 ภาคผนวก ก-2 และรูปที่ 2-5) ความยาวนานของแสงแดดในเดือนนี้เฉลี่ย 9.27 ชั่วโมง (รูปที่ 2-6) ลมส่วนใหญ่พัดมาจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ความเร็วลมโดยเฉลี่ย วัดได้ 2.04 นอต (3.77 กิโลเมตร/ชั่วโมง) กิจการเกี่ยวกับอาชีพส่วนใหญ่ของราษฎรในท้องถิ่น การทำสวนยางพารา และการทำนาไม่ได้ผลดี เนื่องจากเป็นช่วงที่ยังผลัดใบ และมีฝนตกน้อย

ลักษณะภูมิอากาศก่อนการเก็บตัวอย่างข้อมูลดินในพื้นที่ศึกษาวันที่ 4 เมษายน พ.ศ. 2547 ในเดือนมีนาคมมีปริมาณฝนตกเพียง 6.2 มิลลิเมตร ก่อนหน้าวันเก็บตัวอย่างดิน 26 วัน ส่วนปริมาณแสงแดดของเดือนมีนาคมมีสูงรวม 271.1 ชั่วโมง โดยเฉลี่ยวันละ 8.75 ชั่วโมง ขณะที่ในเดือนเมษายนมีปริมาณแสงแดดสูงกว่าเดือนอื่น ๆ ในรอบปี โดยเฉพาะวันที่เก็บข้อมูลมีปริมาณแสงแดด 9.3 ชั่วโมง ความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิอากาศในเดือนมีนาคม โดยเฉลี่ยวัดได้ 75.60 % และ 28.86 % ตามลำดับ ส่วนวันที่ 4 เมษายนมีความชื้นสัมพัทธ์ โดยเฉลี่ยวัดได้ 76.38 % อุณหภูมิอากาศโดยเฉลี่ยวัดได้ 29.35 องศาเซลเซียส สภาพผิวดินจึงแห้งกว่าเดือนก่อน ๆ (ภาคผนวก ก-4) (ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคใต้ฝั่งตะวันออก จังหวัดสงขลา, 2548)

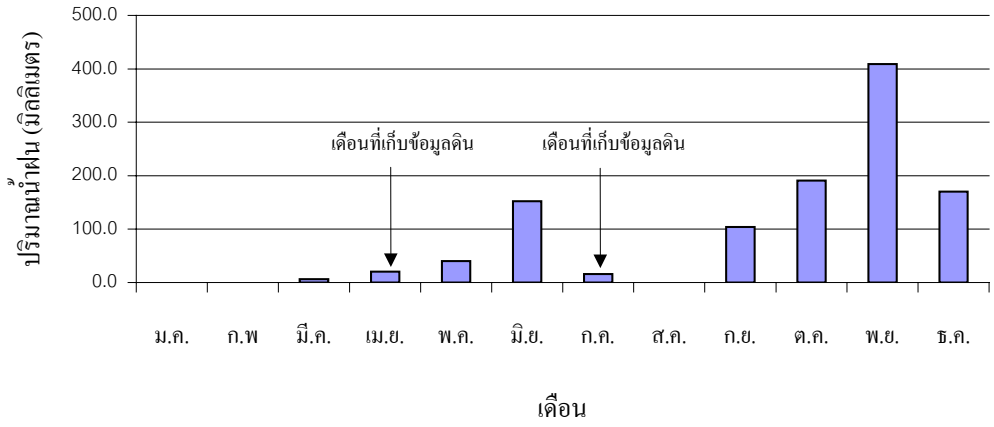
2.8.4.2 ลักษณะอากาศทั่วไปของเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2547

เดือนกรกฎาคมจัดเป็นฤดูฝนระยะเริ่มแรก อุณหภูมิอากาศของเดือนกรกฎาคม โดยเฉลี่ยวัดได้ 29.00 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์โดยเฉลี่ยวัดได้ 76.06 % ปริมาณฝนในเดือนนี้มีตกเล็กน้อยถึงปานกลาง โดยฝนตกมากที่สุดวัดได้ 15 มิลลิเมตร เมื่อวันที่ 14 ของเดือน ฝนตกรวมทั้งเดือนวัดได้ 15.8 มิลลิเมตร (ภาคผนวก ก-1 ภาคผนวก ก-2 และรูปที่ 2-5) ความยาวนานของแสงแดดในเดือนนี้เฉลี่ย 7.39 ชั่วโมง (รูปที่ 2-6) ส่วนใหญ่พัดมาจากทิศตะวันตกเฉียงใต้ ความเร็วลมโดยเฉลี่ยวัดได้ 1.47 นอต (2.72 กิโลเมตร/ชั่วโมง) กิจการเกี่ยวกับอาชีพส่วนใหญ่ของราษฎรในท้องถิ่น การทำสวนยางพาราได้ผลดี การทำนาไม่ค่อยได้ผล เนื่องจากปริมาณฝนน้อย

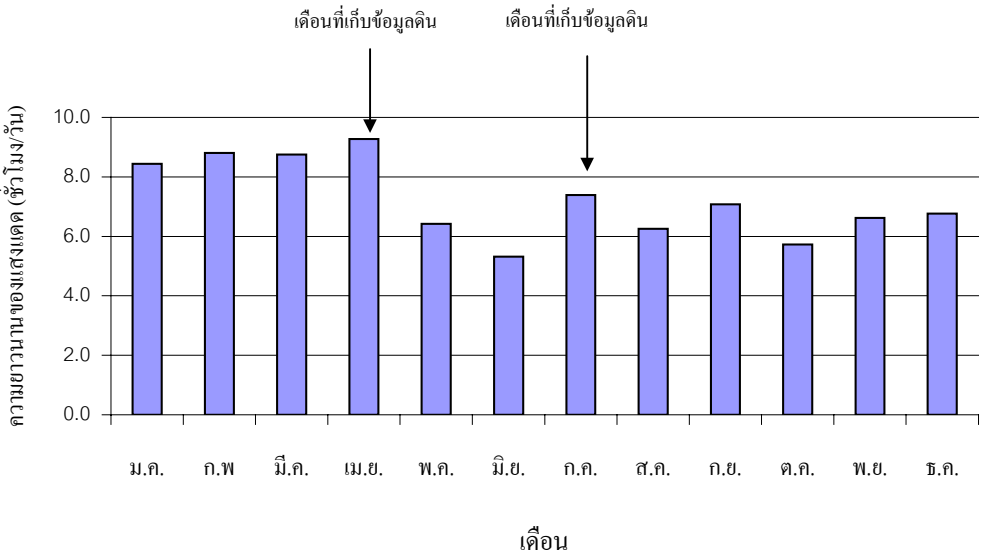
ลักษณะภูมิอากาศก่อนการเก็บตัวอย่างข้อมูลดินในพื้นที่ศึกษาวันที่ 25 กรกฎาคม พ.ศ. 2547 ในเดือนพฤษภาคมและเดือนมิถุนายนมีปริมาณฝนตกถึง 40 มิลลิเมตร และ 152.2 มิลลิเมตร ตามลำดับ ขณะที่ในเดือนกรกฎาคมมีฝนตกก่อนหน้าวันเก็บตัวอย่างดิน 11 วัน 15.2 มิลลิเมตร และในวันที่เก็บตัวอย่างมีฝนตกในพื้นที่ศึกษาเพียงเล็กน้อยวัดปริมาณไม่ได้ (ภาคผนวก ก-2) ส่วนปริมาณแสงแดดของเดือนมิถุนายนรวม 159.6 ชั่วโมง โดยเฉลี่ยวันละ 5.32 ชั่วโมง ขณะที่ในเดือนกรกฎาคมมีปริมาณแสงแดดค่อนข้างสูง โดยเฉพาะวันที่เก็บข้อมูลมีปริมาณแสงแดด 8.7 ชั่วโมง (ภาคผนวก ก-3) ความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิอากาศในเดือนมิถุนายน โดยเฉลี่ยวัดได้ 74.48 % และ 29.57 % ตามลำดับ ส่วนวันที่ 25 กรกฎาคม มีความชื้นสัมพัทธ์ โดยเฉลี่ยวัดได้ 75.63 % อุณหภูมิอากาศโดยเฉลี่ยวัดได้ 29.75 องศาเซลเซียส (ภาคผนวก ก-5) สภาพผิวดินจึงมีความชุ่มชื้นกว่าเดือนเมษายน (ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคใต้ฝั่งตะวันออก จังหวัดสงขลา, 2548)



รูปที่ 2–4 แผนที่แสดงเส้นชั้นน้ำฝนเท่า ปี พ.ศ. 2547 อำเภอสทิงพระ จังหวัดสงขลา



รูปที่ 2-5 ปริมาณน้ำฝนรายเดือน ปี พ.ศ. 2547 อำเภอสทิงพระ จังหวัดสงขลา
ที่มา : ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคใต้ฝั่งตะวันออก จังหวัดสงขลา, 2548



รูปที่ 2-6 ความยาวนานของแสงแดดเฉลี่ยรายวัน ปี พ.ศ. 2547 อำเภอสทิงพระ จังหวัดสงขลา
ที่มา : ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคใต้ฝั่งตะวันออก จังหวัดสงขลา, 2548

2.8.5 ทรัพยากรธรรมชาติ

2.8.5.1 ทรัพยากรดิน

ชนิดและลักษณะดินในเขตอำเภอสทิงพระ ประกอบด้วยชุดดินระโนด (Ranote : Ran) เป็นลักษณะดินส่วนใหญ่ของพื้นที่ อยู่บริเวณทางทิศตะวันตกของถนนทางหลวงแผ่นดิน เป็นดินที่เกิดจากการทับถมของตะกอนจากน้ำทะเล เนื้อดินเป็นดินเหนียวร่วนปนทรายมากจนถึงดินเหนียวปนทรายใช้ในการทำนา การระบายน้ำเลว แต่มักประสบปัญหาน้ำท่วมเสมอในช่วงเวลาที่ฝนตกชุก ชุดดินบ้านทอน (Ban Thon : Bh) อยู่บริเวณฝั่งตะวันออกและทิศตะวันตกของถนนทางหลวงแผ่นดิน ยาวขนานไปกับถนน เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย การระบายน้ำค่อนข้างดี ชุดดินบาเจาะ (Bacho : Bc) เป็นดินทรายระหว่างสันทรายบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก สภาพพื้นที่มีลักษณะเป็นที่ค่อนข้างราบเรียบ หรือเป็นลูกคลื่นลอนลาด เนื้อดินเป็นทรายจัด มีการระบายน้ำดีมาก ชุดดินระแงะ (Rangae : Ra) เป็นดินอยู่ใกล้บริเวณทะเลสาบสงขลา เป็นดินกรดจัด เนื้อดินเป็นดินเหนียว การระบายน้ำเลว เป็นทุ่งหญ้าใช้ประโยชน์ในการเลี้ยงสัตว์ ชุดดินเกาะใหญ่ (Ko Yai : Koy) อยู่บริเวณทะเลสาบสงขลา เนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนเหนียว เป็นดินกรดปานกลาง การระบายน้ำเลว ชุดดินท่าขวาง (Tha Khwang : Tq) พบแถบทางเหนือของอำเภอสทิงพระและตามชายฝั่งทะเลสาบสงขลา อยู่ระหว่างชุดดินระโนดกับชุดดินระแงะ เป็นลักษณะดินที่มีปัญหาต่อการเพาะปลูก (กรมพัฒนาที่ดิน, 2524; ศิริจิต และคณะ, 2539) (รูปที่ 2-7)

2.8.5.2 ทรัพยากรน้ำ แบ่งออกได้เป็นแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน

ก. แหล่งน้ำผิวดิน แหล่งน้ำที่สำคัญเพื่อการเกษตรคือ อาศัยน้ำฝน น้ำจากคลองพลเอกอาทิตย์ และน้ำในทะเลสาบสงขลาในช่วงที่มีความเค็มต่ำ โดยสูบน้ำจากทะเลสาบสงขลาเข้ามาในคลองแล้วส่งไปใช้ประโยชน์ในการทำนาและทำไร่นาสวนผสม ในปัจจุบันทะเลสาบสงขลามีความเค็มสูงขึ้น ประกอบกับบางปีฝนทิ้งช่วงมีผลทำให้น้ำในคลองพลเอกอาทิตย์ไม่พอในการทำนา นอกจากนี้ยังมีแหล่งน้ำขนาดเล็ก และคลองสาขาซึ่งเป็นคลองสายสั้น ปัจจุบันคลองส่วนใหญ่ตื้นเขิน (รูปที่ 2-8)

(1) คลองพลเอกอาทิตย์ กำลังเอก เป็นคลองที่ขุดขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2524 เพื่อกักเก็บน้ำจืดที่สูบมาจากทะเลสาบสงขลาตอนบน เพื่อใช้น้ำในการทำนาปีและนาปรังได้บ้างบางปี แต่ส่วนใหญ่ในฤดูแล้งน้ำจะแห้งขอด เป็นคลองที่มีความกว้าง 8-10 เมตร ยาวประมาณ 39.9 กิโลเมตร โดยต้นคลองอยู่ในอำเภอระโนดไหลผ่านอำเภอกระแสสินธุ์ อำเภอสทิงพระจนถึงอำเภอสิงหนคร

(2) คลอง กสช. มีความกว้างประมาณ 4 เมตร ยาวประมาณ 5 กิโลเมตร ตั้งอยู่ในตำบลดีหลวงและตำบลสนามชัย อำเภอสทิงพระ เป็นคลองที่ขุดขึ้นเพื่อกักเก็บน้ำฝนในฤดูฝนเพื่อใช้ในการเกษตรแต่ในฤดูแล้งขาดน้ำ

(3) คลองพรวน ยาวประมาณ 2.5 กิโลเมตร เป็นคลองขนาดใหญ่ที่มีความกว้างประมาณ 6-8 เมตร ไหลผ่านตำบลคูขุดและตำบลท่าหิน อำเภอสทิงพระ ใช้ประโยชน์ในการทำนา โดยสูบน้ำจากทะเลสาบสงขลาในช่วงน้ำจืด แต่ในฤดูแล้งน้ำในทะเลสาบเค็มสูบมาใช้ประโยชน์ไม่ได้

(4) คลองศรีไชย คลองกว้างประมาณ 5 เมตร ยาวประมาณ 900 เมตร ไหลผ่านตำบลคูขุด อำเภอสทิงพระ รองรับน้ำจากทะเลสาบสงขลาในช่วงน้ำจืดเพื่อการเกษตร

(5) คลองจะทิ้งพระ มีความยาวประมาณ 3.5 กิโลเมตร ไหลผ่านตำบลคูขุดและตำบลจะทิ้งพระ อำเภอสทิงพระ สูบน้ำจากทะเลสาบสงขลาในช่วงน้ำจืด แต่ปัจจุบันตื้นเขิน

(6) คลองวัดพิกุล มีความยาวประมาณ 2.3 กิโลเมตร ตั้งอยู่ตำบลบ่อแดง อำเภอสทิงพระ เป็นคลองย่อยรับน้ำจากคลองพลเอกอาทิตย์ กำลังเอก

(7) คลองห้วยลาด มีความยาวประมาณ 3.36 กิโลเมตร กิโลเมตร ตั้งอยู่ตำบลบ่อแดง อำเภอสทิงพระ สูบน้ำจากทะเลสาบสงขลาในช่วงน้ำจืดเพื่อใช้ในการเกษตร

(8) แหล่งน้ำผิวดินอื่น ๆ เช่น เหมืองพลเอกเปรม สระน้ำบ้านห้วยลาด สระน้ำบ้านท่าหิน สระน้ำบ้านหนำทอน พังลัง พังเถร พังพระ พังช้าง พังหลวง (กรมพัฒนาที่ดิน, 2524; ศักดิ์ชาย, 2546)

ข. แหล่งน้ำใต้ดิน เป็นแหล่งน้ำเพื่อการอุปโภคและบริโภคที่สำคัญในครัวเรือนของประชาชนในรูปการขุดบ่อน้ำตื้น โดยเฉพาะครัวเรือนที่อยู่บนสันทรายและครัวเรือนที่อยู่ไกลจากลำคลองและแหล่งน้ำ เพราะไม่สามารถนำน้ำจากแหล่งน้ำนั้นมาใช้ประโยชน์ได้เต็มที่ รวมถึงการแห้งขอดของลำคลองต่าง ๆ ในฤดูแล้งทำให้ไม่สามารถใช้น้ำได้ตลอดปี และระบบประปายังเข้าไม่ถึงทุกพื้นที่ ดังนั้นการใช้น้ำจากแหล่งน้ำใต้ดินจึงมีความสำคัญมากในพื้นที่อำเภอสทิงพระ (รูปที่ 2-8)

(1) แหล่งน้ำใต้ดินที่พบตามรูพรุนของหิน (Groundwater in porous rocks) แบ่งออกดังนี้

1) แหล่งน้ำใต้ดินที่พบมากและกระจายอยู่ทั่วไป (Extensive and productive aquifers) ได้แก่ แหล่งน้ำใต้ดินเจ้าพระยา (Chao Phraya aquifers) ยุคควาเทอร์นารี ประกอบด้วยชั้นหินกรวดมน ทราย และชั้นดินเหนียว ที่เกิดจากตะกอนน้ำพัดพามาทับถม

ในพื้นที่ราบลุ่มและอาจพบชั้นน้ำใต้ดินอย่างน้อย 2 ชั้น แหล่งน้ำที่พบไม่ลึกกว่า 500 ฟุต ปริมาณน้ำมากกว่า 500 แกลลอน/นาที คุณภาพน้ำดี ยกเว้นบริเวณใกล้ทะเล น้ำค่อนข้างเค็ม และมีเหล็กปนอยู่สูง

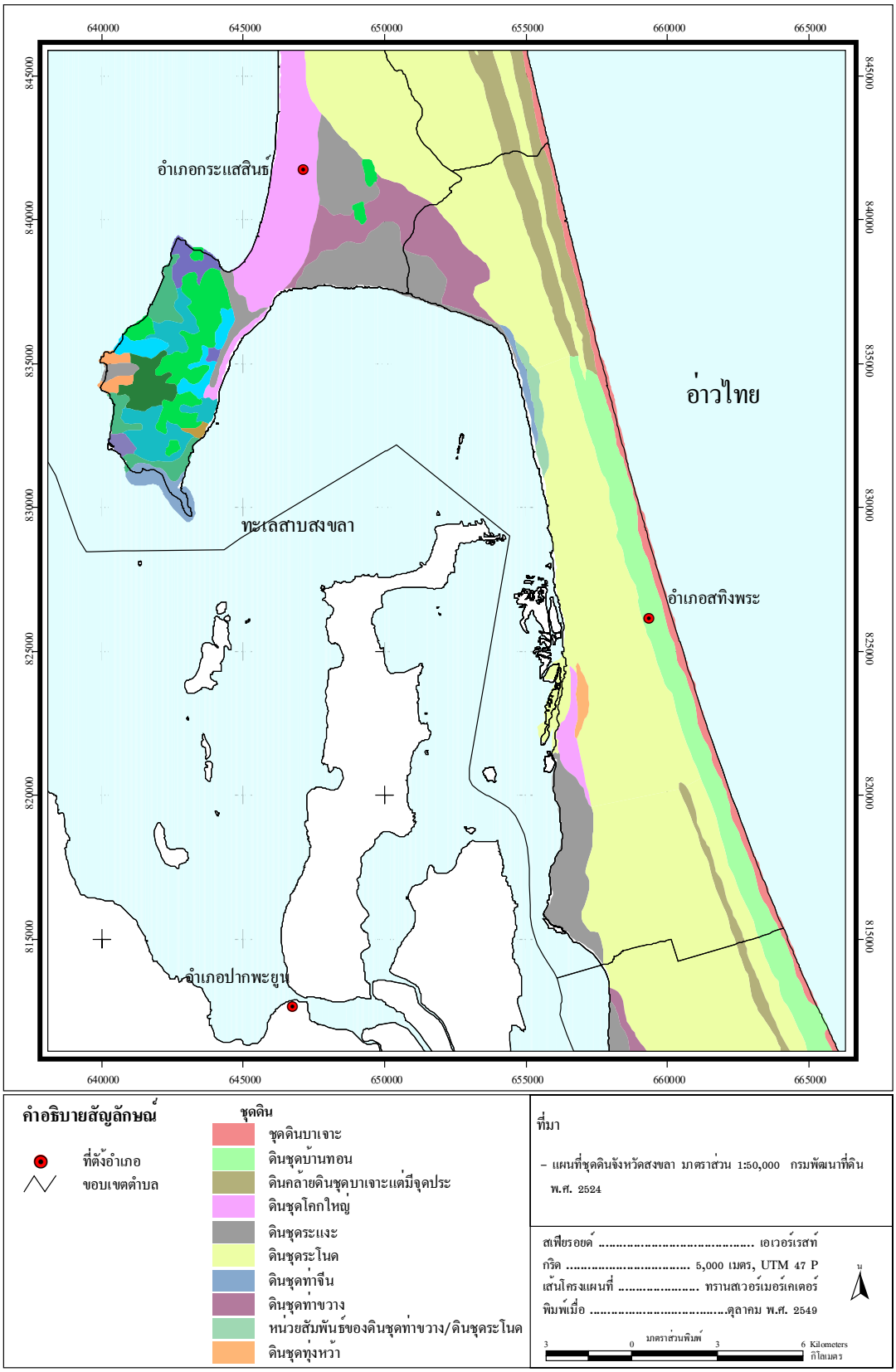
2) แหล่งน้ำใต้ดินที่มีน้ำน้อยพบกระจายอยู่ทั่วไป (Extensive but less productive aquifers) ได้แก่ แหล่งน้ำใต้ดินเจ้าพระยายุคควาเทอร์นารี ประกอบด้วยชั้นบาง ๆ ของชั้นหินกรวดมน และดินเหนียวตามแนวแคบ ๆ ของที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึงถัดจากบริเวณที่พบแหล่งน้ำใต้ดินที่มีน้ำมากออกไป แหล่งน้ำที่พบที่ระดับความลึกไม่เกิน 200 ฟุต ปริมาณน้ำระหว่าง 100-500 แกลลอน/นาที คุณภาพน้ำค่อนข้างดี

(2) แหล่งน้ำใต้ดินที่มีน้ำน้อยและพบเฉพาะแห่ง (Local and less productive aquifers) แบ่งออกได้ดังนี้

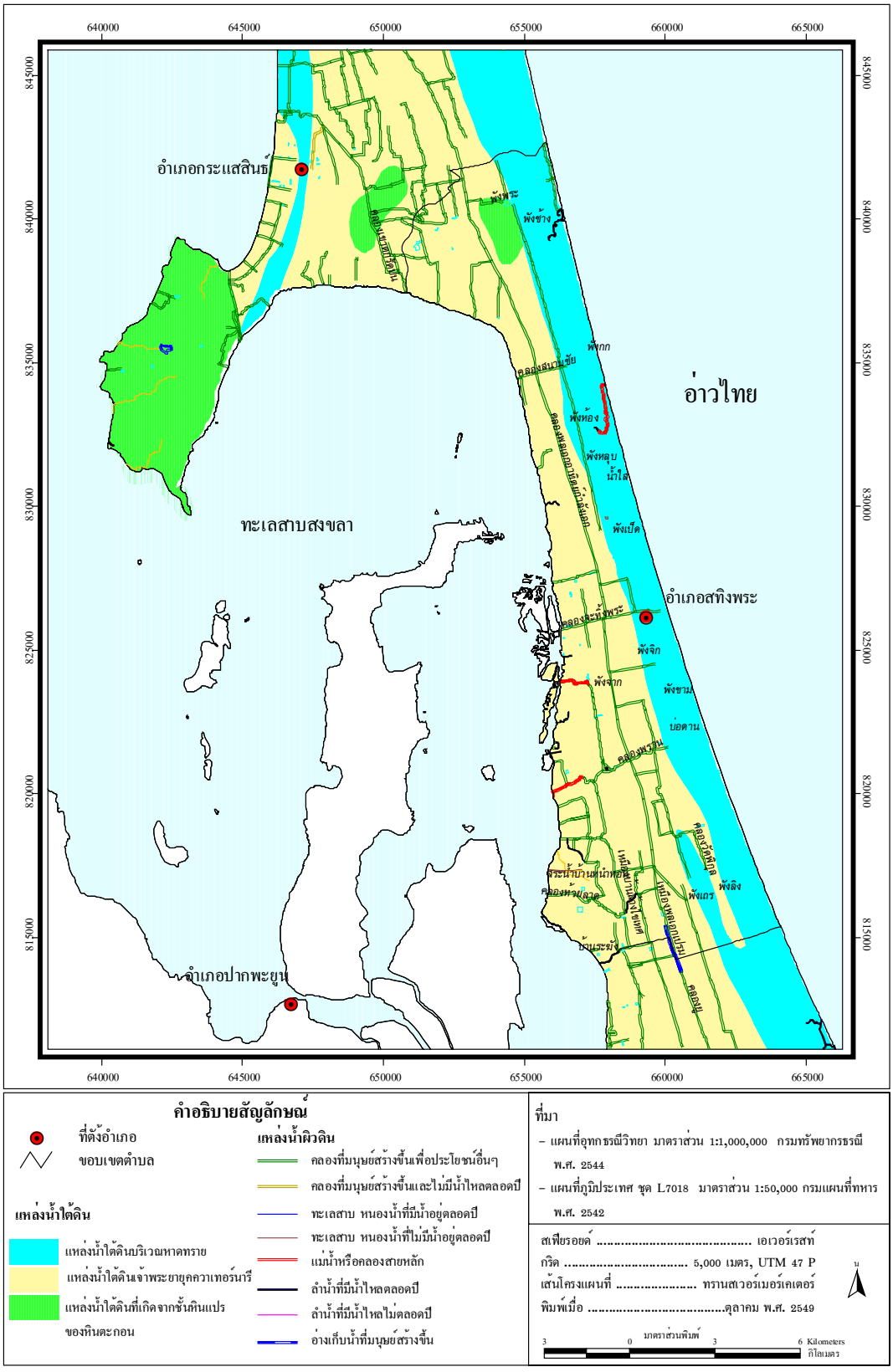
1) แหล่งน้ำใต้ดินเจ้าพระยายุคควาเทอร์นารี ประกอบด้วยชั้นของดินเหนียว ดินเหนียว ดินทราย และหินกรวดมน พบเป็นบริเวณแคบ ๆ ถัดจากแหล่งน้ำใต้ดินทั้งสองแห่งดังที่กล่าวมาแล้ว พบบริเวณทางตะวันตกของอำเภอสทิงพระ ชั้นน้ำใต้ดินที่พบมีระดับไม่เกิน 200 ฟุต ปริมาณน้ำระหว่าง 20-100 แกลลอน/นาที คุณภาพน้ำค่อนข้างดี

2) แหล่งน้ำใต้ดินบริเวณหาดทราย (Beach and sand aquifers) ยุคควาเทอร์นารีจนถึงปัจจุบัน พบบริเวณหาดทรายและสันทรายริมทะเลด้านทิศตะวันออกของอำเภอสทิงพระ ประกอบด้วยชั้นทรายที่ทับถมกันตามแนวหาดทรายและสันทราย ชั้นน้ำใต้ดินที่พบอยู่ลึกไม่เกิน 20 ฟุต ปริมาณน้ำระหว่าง 5-10 แกลลอน/นาที คุณภาพน้ำดีถึงกร่อยเล็กน้อย

3) แหล่งน้ำใต้ดินที่เกิดจากชั้นหินแปรของหินตะกอน (Metasediment aquifers) ยุคเพอร์เมียนถึงคาร์บอนิฟอรัส ประกอบไปด้วยหินกลุ่มราชบุรี และหินแก่นกระจานเป็นส่วนใหญ่ เป็นหินทรายที่มีแร่ควอทซ์ และแร่เฟลสปาร์สูง หรือหินแปรของหินดินดานและหินแกรเวค พบชั้นน้ำใต้ดินบริเวณรอยแตกและรอยต่อของชั้นหิน มีความลึกไม่แน่นอน โดยทั่วไปมีปริมาณน้ำระหว่าง 3-50 แกลลอน/นาที และคุณภาพน้ำดี (กรมพัฒนาที่ดิน, 2524; ศักดิ์ชาย, 2546)



รูปที่ 2–7 แผนที่ดิน อำเภอสทิงพระ จังหวัดสงขลา



รูปที่ 2-8 แผนที่แสดงแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน อำเภอสทิงพระ จังหวัดสงขลา

2.8.5.3 สภาพการใช้ที่ดิน

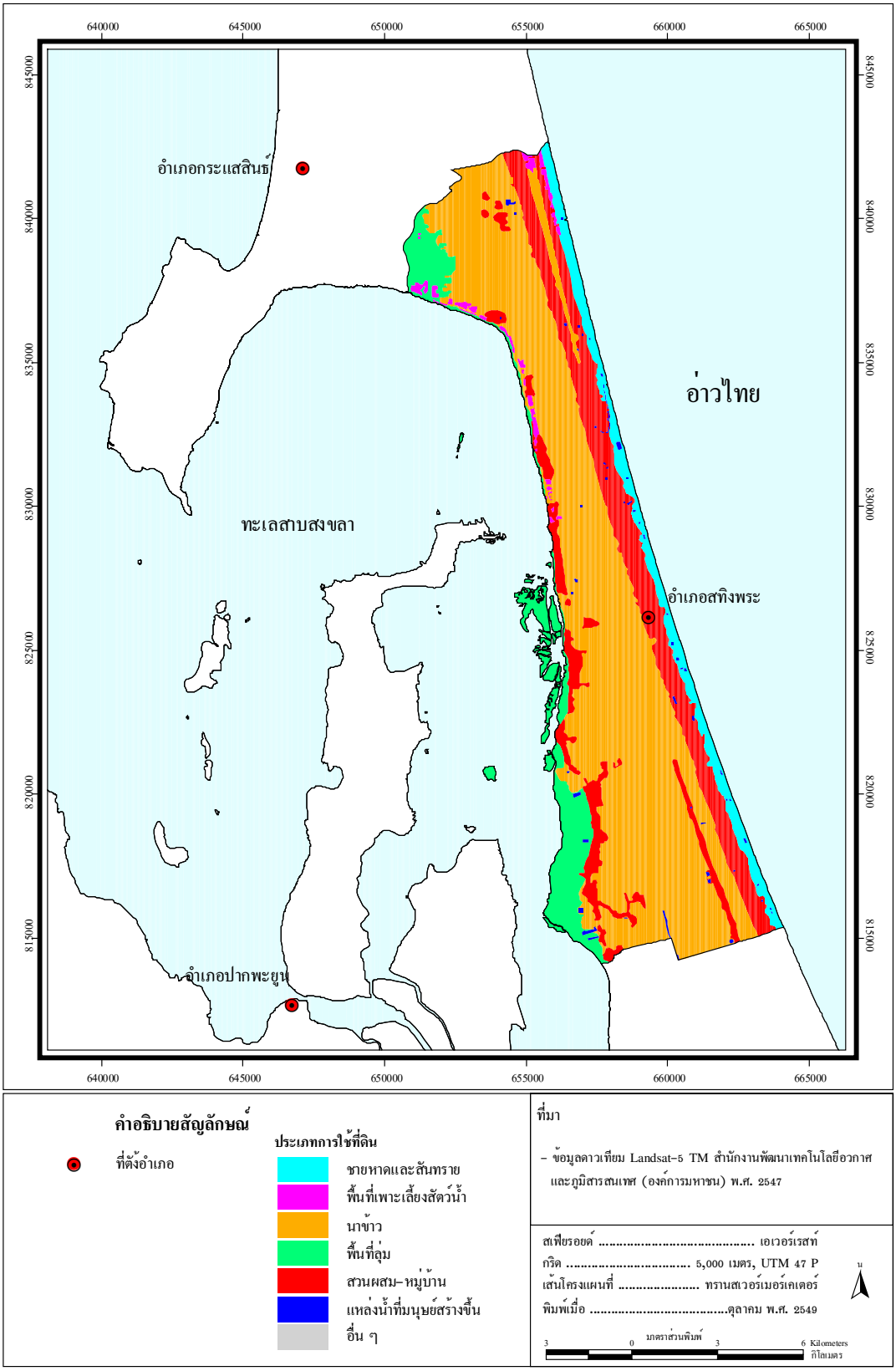
พื้นที่เกือบทั้งหมดของอำเภอสทิงพระเป็นที่ราบและราบลุ่มใช้ในการทำนา ซึ่งเป็นพื้นที่ 80 % ของพื้นที่ทำการเกษตรทั้งหมด จากการแปลข้อมูลประเภทการใช้ที่ดินจากภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat-5 TM ด้วยสายตา ปี พ.ศ. 2547 พบว่า มีพื้นที่นาข้าวในอำเภอสทิงพระ 50,280.30 ไร่ หรือ 58.97 % ของพื้นที่ทั้งหมด (ตารางที่ 2-2) การทำนาส่วนใหญ่เป็นการทำนาน้ำฝน การชลประทานมีน้อย ชาวนามักประสบปัญหาฝนทิ้งช่วงในหน้าแล้งและน้ำท่วมในช่วงหน้าฝนตกชุก ปัจจุบันเกษตรกรมีการปรับเปลี่ยนพื้นที่ทำนามาทำไร่นาสวนผสม ซึ่งมักทำในบริเวณพื้นที่ใกล้แหล่งน้ำ เช่น ตามแนวคลองพลเอกอาทิตย์ เขตป่าเสม็ดและทุ่งหญ้าริมทะเลสาบสงขลาสำหรับเลี้ยงสัตว์จะใช้ประโยชน์ได้ในเฉพาะหน้าแล้ง ส่วนในหน้าฝนน้ำจะท่วมขัง เขตที่ราบฝั่งตะวันตกด้านทะเลสาบสงขลา เป็นเขตที่มีการตั้งถิ่นฐานที่อยู่อาศัยโดยเฉพาะบริเวณสองข้างถนนท้องถิ่นที่สร้างขนานไปกับถนนทางหลวงสายนครศรีธรรมราช-หาดใหญ่ มีการทำสวนผลไม้ เช่น มะม่วงเบา มะม่วง หิมพานต์ มะละกอ กล้วย และผัก ในบริเวณที่สูง มีลักษณะเป็นควนเขามีไม้ยืนต้นขึ้นหลากหลาย เขตที่ราบตะวันออกด้านอ่าวไทย เขตนี้จะอยู่ในบริเวณที่สูงกว่าพื้นที่นาเล็กน้อย ใช้ตั้งบ้านเรือนและทำสวนผลไม้ ผัก และพืชไร่ตามแหล่งน้ำธรรมชาติ มีแนวไม้ยืนต้น เช่น ยาง มะพร้าว สน ไผ่ ใช้เป็นแนวต้านลม และมีการทำฟาร์มเลี้ยงกุ้งกุลาดำ เขตสันหาดทะเลอ่าวไทย ส่วนมากเป็นพื้นดินว่างเปล่าไม่สามารถปลูกพืชได้เพราะลักษณะดินเป็นดินทรายจัด พืชพรรณที่ขึ้นได้เป็นพวกสนทะเลหรือไม้พุ่มขึ้นปกคลุมทั่วไป (ปิยะนุช, 2544) (รูปที่ 2-9)

ตารางที่ 2-2 ประเภทการใช้ที่ดินในอำเภอสทิงพระ จังหวัดสงขลา

ประเภทการใช้ที่ดิน	พื้นที่ (ไร่)	พื้นที่ (%)
นาข้าว	50,280.30	58.97
สวนผสม-หมู่บ้าน	18,500.31	21.70
พื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	954.79	1.12
พื้นที่ลุ่ม	8,681.20	10.18
ชายหาดและสันทราย	5,735.77	6.73
แหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น	408.82	0.48
อื่น ๆ	695.95	0.82
รวม	85,257.14	100

ที่มา : แปลจากข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat-5 TM ปี พ.ศ. 2547

33



รูปที่ 2-9 แผนที่แสดงสภาพการใช้ที่ดินอำเภอสทิงพระ จังหวัดสงขลา ปี พ.ศ. 2547

2.8.6 เขตนิเวศเกษตรในอำเภอสทิงพระ

ศิริจิต และคณะ (2539) ได้แบ่งเขตนิเวศเกษตรตามลักษณะพืชพรรณและการใช้ที่ดินโดยสามารถจำแนกเขตนิเวศเกษตรในอำเภอสทิงพระออกเป็น 5 เขตนิเวศเกษตร ดังนี้

2.8.6.1 เขตป่าเสม็ดและทุ่งหญ้าริมทะเลสาบสงขลา บริเวณเขตทุ่งหญ้าใช้เป็นเขตทุ่งหญ้าสาธารณะใช้สำหรับเลี้ยงสัตว์จะใช้ประโยชน์ได้เฉพาะหน้าแล้ง ในส่วนหน้าฝนน้ำจะท่วมขัง บริเวณเขตป่าเสม็ดมีพืชพรรณบางชนิดที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ เช่น โกงกาง เสม็ด ลำเจียก เตย เป็นต้น พื้นที่บริเวณคูขุดบางส่วนเนื่องจากมีน้ำขังตลอดปีจึงเรียกเป็นทุ่งพืชน้ำ ซึ่งถูกกำหนดให้เป็นเขตห้ามล่าสัตว์ทะเลสาบสงขลา และอุทยานนกน้ำคูขุด ซึ่งถือว่าเป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญของจังหวัดสงขลา

2.8.6.2 ที่ราบฝั่งตะวันตกด้านทะเลสาบสงขลา เป็นเขตที่ใช้สำหรับตั้งถิ่นฐานบ้านเรือน ที่อยู่อาศัย โดยเฉพาะบริเวณสองข้างถนนสายท้องถิ่นที่สร้างคู่ขนานไปกับถนนทางหลวงสายนครศรีธรรมราช-หาดใหญ่ บริเวณใกล้ที่ตั้งบ้านเรือนมีการเพาะปลูกสวนผลไม้ เช่น มะม่วงพันธุ์ มะม่วงเบา มะม่วงหิมพานต์ มะละกอ กล้วย และปลูกผักบริเวณใกล้แหล่งน้ำ บริเวณที่สูงในตำบลชุมพลมีลักษณะเป็นควนเขา มีไม้ยืนต้นขึ้นหลากหลาย

2.8.6.3 เขตพื้นที่ราบลุ่มทำนา ซึ่งเป็นพื้นที่ 80 % ของพื้นที่ทำการเกษตรทั้งหมด อาชีพทำนาจึงถือเป็นอาชีพหลักของเกษตรกรในอำเภอสทิงพระ เนื่องจากการชลประทานในอำเภอสทิงพระมีไม่เพียงในพื้นที่ การทำนาเกษตรกรจึงทำนาน้ำฝนเพียงอย่างเดียว ประกอบด้วยดินมีลักษณะที่แตกต่างกันมากทั้งในด้านเนื้อดิน จากทรายละเอียดจนถึงดินเหนียวมาก และทางด้านโครงสร้างตั้งแต่ร่วนไม่เกาะตัวจนถึงแน่นมากเป็นก้อนดินแข็ง ดินดังกล่าวมีปัญหาทั้งอินทรียวัตถุและอนินทรียวัตถุ การไหลระเหยของน้ำไม่อยู่ในสภาพเอื้ออำนวยประโยชน์แก่การเพาะปลูก ดินทรายเก็บน้ำได้น้อย ดินเหนียวอุ้มน้ำได้แต่การดูดซึมไม่ดี ชาวนามักประสบปัญหาฝนทิ้งช่วงในหน้าแล้งและน้ำท่วมในช่วงหน้าฝน ผลผลิตข้าวที่ได้รับค่อนข้างต่ำ 250-300 กิโลกรัม/ไร่ เกษตรกรจึงใช้พื้นที่นาปลูกต้นตาลโตนด อาชีพของเกษตรกรในเขตนี้เกี่ยวพันอย่างยิ่งกับการทำนาข้าวและขึ้นต้นตาลโตนด ต้นตาลโตนดจึงเป็นพืชที่ปลูกควบคู่กับการทำนาข้าวเป็นการให้ผลประโยชน์ตอบแทนระยะยาวแก่เกษตรกรโดยแท้จริง

2.8.6.4 เขตที่ราบฝั่งตะวันออกด้านอ่าวไทย เขตนี้จะอยู่ในบริเวณที่สูงกว่าพื้นที่นาเล็กน้อย ใช้ตั้งบ้านเรือนและทำสวนผลไม้ อยู่ติดเขตสันหาด ลักษณะดินเป็นดินปนทราย ดินร่วนไม่เกาะตัว และมีอินทรียวัตถุค่อนข้างต่ำ การทำสวนผลไม้จึงมีแนวไม้ยืนต้น เช่น ไม้ยาง มะพร้าว ไม้สน ต้นไผ่ ใช้เป็นแนวต้านทานลม มีการปลูกพืชผักและพืชไร่บริเวณใกล้แหล่งน้ำธรรมชาติที่ชาวบ้านเรียกว่า พังน้ำ (สระน้ำหรือหนองน้ำ) ที่มีกระจายอยู่ทั่วพื้นที่เป็นหย่อม ๆ

ปัจจุบันน้ำในพังน้ำจะแห้งในฤดูแล้ง ปัญหาสำคัญของเขตนี้ คือ ปัญหาขาดแหล่งน้ำในการเพาะปลูก ทำให้มีการปรับเปลี่ยนพื้นที่มาเป็นการทำฟาร์มเลี้ยงกุ้งกุลาดำ

2.8.6.5 เขตสันหาดทะเลอ่าวไทย เป็นเขตพื้นที่สันทรายบริเวณชายหาดและชายทะเล ส่วนมากเป็นพื้นดินว่างเปล่า ไม่สามารถปลูกพืชได้เพราะดินเป็นลักษณะดินทรายจัด เป็นชุดดินบาเจาะขาดธาตุอาหารในการเพาะปลูกพืช พืชพรรณที่ขึ้นได้คือ ไม้สนทะเลหรือไม้พุ่มที่ขึ้นปกคลุมทั่วไป มีมะพร้าวประปรายแต่น้อยมาก

2.8.7 ความแห้งแล้งในคาบสมุทรสทิงพระ

คาบสมุทรสทิงพระเป็นพื้นที่ระหว่างอ่าวไทยและทะเลสาบสงขลา มีสภาพการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรกรรมโดยมีการทำนาข้าวครอบคลุมบริเวณพื้นที่ส่วนใหญ่ นอกจากนี้ยังมีการทำไร่นาสวนผสมและเพาะเลี้ยงกุ้งกุลาดำ การเกษตรส่วนใหญ่อาศัยน้ำฝนจากธรรมชาติเป็นหลัก และอาศัยการชลประทานในบางแห่งจากน้ำในทะเลสาบสงขลาในช่วงที่ความเค็มต่ำเท่านั้น เป็นพื้นที่ที่ประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำจืดอย่างรุนแรงในฤดูแล้ง มีแหล่งน้ำไม่เพียงพอกับความต้องการในการอุปโภค บริโภคและเกษตรกรรม จากการศึกษาของชินวัฒน์ (2542) ถึงความต้องการน้ำเพื่ออุปโภคและเพื่อการเกษตรในชุมชนรอบทะเลสาบสงขลาที่ส่งผลกระทบต่อทะเลสาบสงขลา พบว่า พื้นที่ลุ่มน้ำย่อยที่ 8 อันได้แก่ คาบสมุทรสทิงพระมีความขาดแคลนน้ำเพื่อการเกษตรประมาณ 83 ล้านลูกบาศก์เมตร/ปี และช่วงเวลาเวลาที่ขาดแคลน ได้แก่ ช่วงเดือนเมษายนถึงเดือนสิงหาคม ทั้งนี้เนื่องจากเป็นช่วงเวลาของการทำนาปรังและพื้นที่ดังกล่าวไม่มีพื้นที่รับน้ำ ไม่สามารถพัฒนาแหล่งน้ำประเภทอ่างกักเก็บน้ำได้ สอดคล้องกับการศึกษาของชาญชัยและคณะ (2546) ได้นำเอาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และเทคโนโลยีการสำรวจข้อมูลระยะไกลมาประยุกต์ใช้ในการกำหนดบริเวณพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดความแห้งแล้งในลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาพบว่า พื้นที่ที่มีโอกาสเกิดความแห้งแล้งสูง มีเนื้อที่ประมาณ 496,713 ไร่ หรือ 10.7 % ของพื้นที่ลุ่มน้ำ พื้นที่เหล่านี้พบมากในบริเวณที่ราบขั้นบันไดหรือตะพักลำน้ำ (Terrace) ทางด้านทิศตะวันตกของทะเลสาบ และในพื้นที่ราบทางทิศตะวันออกของทะเลสาบในเขตพื้นที่อำเภอระโนดและอำเภอกระแสสินธุ์ จังหวัดสงขลา พื้นที่ที่มีโอกาสเกิดความแห้งแล้งสูงนี้จะมีปริมาณฝนตกน้อยกว่า 1,800 มิลลิเมตร/ปี และมีอัตราการให้น้ำของแหล่งน้ำใต้ดินน้อยกว่า 50 แกลลอน/นาที ส่วนใหญ่จะเป็นพื้นที่นอกเขตชลประทาน สำหรับสาเหตุของความแห้งแล้งที่มีผลมาจากการวิปริตแปรปรวนทางธรรมชาติและการกระทำของมนุษย์ที่มีส่วนก่อให้เกิดความรุนแรงของการขาดแคลนน้ำ ปัญหาการขาดแคลนน้ำในดินในช่วงฤดูฝนเกิดจากสาเหตุการทำเกษตรกรรมไม่ตรงกับสมรรถนะของดิน เกษตรกรรมพืชก่อนหรือหลังช่วงระยะเวลาที่ความชื้นในดินเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช ดินมีความสามารถในการอุ้มน้ำหรือความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่ำ ดินมีปัญหาทางด้านเคมี กายภาพ และชีวภาพ และฝนทิ้งช่วงในฤดู

ฝน ส่วนปัญหาการขาดแคลนน้ำในดินในช่วงฤดูแล้งเกิดจากสาเหตุการขาดแคลนแหล่งน้ำธรรมชาติ ดินเก็บความชื้นได้ไม่ดี น้ำใต้ดินมีน้อยและอยู่ลึก และแหล่งน้ำชลประทานมีน้อยและขาดประสิทธิภาพหรือมีน้ำคุณภาพต่ำ (อัษฎาพร และนวรัตน์, 2543; ชวเลิศ และอารีรัตน์, 2549; นาฏสุดา, 2549)

2.8.8 สภาพปัญหาของเกษตรกรในพื้นที่ศึกษา

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 8 (2542) ได้กล่าวถึงสภาพปัญหาของเกษตรกร กรณีศึกษา พื้นที่หมู่ที่ 8 และหมู่ที่ 9 ตำบลท่าหิน อำเภอสทิงพระ จังหวัดสงขลาดังนี้

2.8.8.1 ทางเลือกในการผลิต เนื่องจากมีรายได้หลักคือ การปลูกข้าว ส่วนอาชีพเสริมอื่น ๆ เช่น การเลี้ยงสัตว์ทำได้จำกัด การผลิตตาลโตนดทำได้บางกลุ่ม ทำให้เกิดรายได้น้อยและไม่กระจายตัว

2.8.8.2 สภาพดินในพื้นที่มีปัญหา ในกลุ่มเกษตรกรที่มีที่นาด้านตะวันตกของถนนติดทะเลสาบจะมีปัญหาน้ำท่วมขังในช่วงเดือนธันวาคม นอกจากนั้นยังพบปัญหาดินเปรี้ยวและน้ำเค็มเข้าถึงในฤดูแล้ง ทำให้ปลูกข้าวได้ผลผลิตต่ำ

2.8.8.3 การขาดน้ำ ในพื้นที่ที่มีคลองธรรมชาติซึ่งติดต่อกับทะเลสาบ ปัจจุบันได้รับผลกระทบจากน้ำเค็มเข้าถึง โดยเฉพาะในฤดูแล้ง ถึงแม้มีการสร้างประตูระบายน้ำเพื่อกักน้ำจืดและป้องกันน้ำเค็ม แต่ก็ไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้ดีเท่าที่ควร การปลูกพืชจึงอาศัยน้ำฝนเพียงอย่างเดียว ทำให้ไม่สามารถปลูกพืชอื่นนอกเหนือจากข้าวได้