

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

2.1 ระบบนิเวศของพื้นที่ (Land Ecosystem)

ระบบนิเวศวิทยา (Ecosystem) เป็นคำย่อมาจาก Ecological System ได้มีความหมายของระบบนิเวศวิทยาไว้หลายความหมายด้วยกัน

Odum (1983) ได้ให้ความหมายของระบบนิเวศวิทยาว่า เป็นระบบของพื้นที่ (Land) น้ำ การหมุนเวียนของธาตุอาหาร สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ และกลไกซึ่งควบคุมพฤติกรรมของสิ่งเหล่านี้

Greisel และ Jensch (1976) กล่าวว่า ระบบนิเวศวิทยามีความหมายถึง ระบบซึ่งมีความสัมพันธ์ภายในระหว่างพืช สัตว์ และสภาพแวดล้อมทางกายภาพและเคมี

Chiras (1985) ให้ความหมายของระบบนิเวศวิทยาว่า เป็นเครือข่ายที่ซับซ้อนซึ่งประกอบด้วยสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม และปฏิสัมพันธ์ (Interactions) ทุกอย่างที่สามารถเกิดขึ้นมา

Naveh และ Lieberman (1984) กล่าวว่า ระบบนิเวศวิทยาเป็นระบบของการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ซึ่งมนุษย์ก็ถือเป็นส่วนหนึ่งของสิ่งแวดล้อมนั้น

ส่วนคำว่า พื้นที่ หรือที่ดิน (Land) มีผู้ให้ความหมายแตกต่างกันไปตามสาขาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

Dent และ Young (1981) ได้ให้ความหมายของพื้นที่ (Land) ว่าประกอบด้วย ส่วนต่าง ๆ ของสภาพแวดล้อมทางกายภาพ ซึ่งมีผลถึงศักยภาพในการใช้ประโยชน์ที่ดิน ซึ่งคำว่า พื้นที่ (Land) นี้ ไม่ได้หมายถึงดินแต่เพียงอย่างเดียว แต่รวมถึงสภาพต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งด้าน ธรณีวิทยา ธรณีสัณฐาน ภูมิอากาศ และอุทกวิทยา พืชพรรณและสัตว์ รวมถึงแมลง จุลชีว รวมทั้งเชื้อโรคต่าง ๆ ด้วย

TDRI (1986) ได้ให้ความหมายของพื้นที่ (Land) คือ พื้นผิวโลกรวมถึง ภูเขา ทะเลสาบ บึง แม่น้ำ ทะเลทราย เกาะ และหาดทราย

เจลิเยว (2530) ได้ให้ความหมายของพื้นที่ (Land) ว่า หมายถึงที่ดินที่อยู่ตามธรรมชาติ อันอาจใช้ประโยชน์ตอบสนองความต้องการของมนุษย์ในทางต่าง ๆ โดยคำนึงถึงผลตอบแทนจากการใช้ประโยชน์ที่ดินนั้นเป็นประการสำคัญ

จึงอาจกล่าวถึงความหมายของนิเวศวิทยาของพื้นที่ได้ว่า เป็นระบบที่เกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตบนผิวโลก (Huizing, 1985) ซึ่งสอดคล้องกับ Bruneau และ Kilian (1984) ที่มีแนวความคิดว่าระบบนิเวศวิทยาของพื้นที่เป็นระบบที่ซับซ้อน อันเนื่องมาจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางชีวกายภาพ (Bio - Physical Factors) และปัจจัยอันเกิดจากการกระทำของมนุษย์ (Human factor) ปัจจัยทางชีวกายภาพนั้นจะประกอบด้วย สภาพภูมิอากาศพืชพรรณ สภาพภูมิประเทศ ดิน น้ำ ฯลฯ ในปัจจัยดังกล่าวจะมีปัจจัยเด่น (Dominant Factors) บางอย่างซึ่งสามารถจะควบคุมให้ปัจจัยอย่างอื่นให้ดำเนินไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง ทำให้เกิดผลลัพธ์ที่ปรากฏอยู่ในปัจจุบันหากไม่มีมนุษย์ไปเกี่ยวข้อง การกระทำของมนุษย์บนพื้นที่นั้นว่ามีบทบาทอย่างมากต่อระบบนิเวศวิทยาของพื้นที่ ซึ่งก่อให้เกิดระบบนิเวศใหม่โดยมีมนุษย์เป็นผู้เปลี่ยนรูปแบบของพื้นที่

ในการวางแผนจัดการทรัพยากรดินเพื่อการผลิตทางการเกษตรนั้น จำเป็นต้องรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้สามารถวางแผนได้อย่างเหมาะสมและเป็นไปตามศักยภาพของทรัพยากรดิน โดยคำนึงถึงผลผลิตที่จะได้รับและการสงวนทรัพยากรที่มีอยู่ให้สามารถใช้ได้อย่างยาวนาน เนื่องจากระบบนิเวศวิทยาของพื้นที่ เป็นระบบที่เกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ หลายปัจจัย จึงควรศึกษาข้อมูลต่าง ๆ ในเชิงระบบก่อนตัดสินใจ (Dauphin, 1985) ซึ่งปัจจุบันได้ถูกนำไปใช้ในสาขาต่าง ๆ อย่างแพร่หลาย

2.2 การศึกษานิเวศวิทยาของพื้นที่

ได้มีการใช้ข้อมูลในแต่ละระบบ เพื่อศึกษานิเวศวิทยาของพื้นที่กันอย่างกว้างขวาง ทั้งนี้เพื่อวางแผนในการจัดการทรัพยากรต่าง ๆ ให้มีประสิทธิภาพและเหมาะสม ซึ่งอาจใช้รูปแบบในการศึกษาต่างกันไป

Castri และ Hadley (1984) ได้รายงานว่า UNESCO ได้จัดตั้งโครงการ Man and the Biosphere (MAB) ขึ้นในปี 1971 ซึ่งเป็นโครงการประยุกต์เพื่อศึกษาถึงปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้การศึกษาทรัพยากรบุคคลในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติอย่างถูกต้องและยาวนาน

Scott และ คณะ (1971) ได้จัดทำแผนที่เชิงระบบของพื้นที่ทางด้านตะวันตกของประเทศเคนยา ซึ่งประกอบด้วยหน่วยแผนที่ 16 หน่วย แต่ละหน่วยจะประกอบด้วยดิน สภาพภูมิประเทศ สภาพภูมิอากาศ ธรณีวิทยา ความลาดชัน ธรณีสัณฐานวิทยา พืชพรรณ นอกจากนี้ยังได้แยกออกเป็นหน่วยย่อยโดยอาศัยวัตถุพื้นผิวดิน ระบบความชื้น และสิ่งปกคลุมผิวดินซึ่งเกิดจากพืชพรรณธรรมชาติ หรือจากการใช้ประโยชน์ที่ดิน

การศึกษาพื้นที่เชิงระบบโดย CSIRO ในประเทศออสเตรเลีย ได้ใช้หน่วยของ Land Unit เป็นองค์ประกอบของหน่วยนิเวศวิทยาพื้นที่ ซึ่งประกอบด้วยธรณีสัณฐาน ธรณีวิทยา ดิน และพืช เป็นหลักในการจำแนก (Naveh and Lieberman, 1984)

FAO (1983) ได้เสนอแนวทางในการประเมินพื้นที่อย่างเป็นระบบในเขตเกษตร อาศัยน้ำฝน โดยรวมเอาข้อมูลต่าง ๆ และความสัมพันธ์ระหว่างกันโดยคำนึงถึงทั้งด้านกายภาพ ซึ่งได้แก่ สภาพดิน พืชพรรณ ภูมิอากาศ ธรณีวิทยา ธรณีสัณฐานวิทยา และด้านเศรษฐกิจและสังคม (Socio-Economic) ในการประเมินพื้นที่ใช้นักวิชาการจากหลายสาขาวิชาซึ่งได้แก่ นักสำรวจดิน นักอุตุนิยมวิทยา นักธรณีวิทยา นักอนุรักษ์ดินและน้ำ เศรษฐกร นักสังคมศาสตร์ นักวิชาการเกษตร เป็นต้น

Conway (1986) ได้เสนอแนวทางในการศึกษาระบบนิเวศเกษตร จากคุณสมบัติ 4 ประการ ของระบบนี้ คือ ผลผลิตภาพ (Productivity) ซึ่งหมายถึงผลผลิตต่อหน่วยของทรัพยากรที่มีอยู่ เสถียรภาพ (Stability) ความสม่ำเสมอ หรือความคงที่ของผลผลิตที่ได้ ภาวะภาพ (Sustainability) เป็นความสามารถของระบบที่จะรักษาระดับการผลิตได้ ความเสมอภาค (Equitability) เป็นความเท่าเทียมกันในการผลิตหรือการได้รับปัจจัยในการผลิตจากทรัพยากรต่าง ๆ

2.3 ข้อมูลดาวเทียมกับการศึกษาทรัพยากรต่าง ๆ

2.3.1 ดาวเทียมสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ

ดาวเทียม แลนด์แซท (LANDSAT)

ดาวเทียมสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ LANDSAT เป็นดาวเทียมที่ออกแบบเพื่อนำเทคโนโลยีทางอวกาศ และเทคนิคการใช้ข้อมูลจากระยะไกลมาสำรวจและจัดการทรัพยากรธรรมชาติบนผิวโลกโดยใช้หลักความแตกต่างของการสะท้อนแสงของทรัพยากรในช่วงคลื่นสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ดาวเทียม LANDSAT 1 ได้เริ่มส่งขึ้นสู่วงโคจรเมื่อปี 2515 และหลังจากนั้นก็ได้ออกดาวเทียม LANDSAT 2 และ 3 ขึ้นสู่วงโคจรอีก สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติได้เป็นหน่วยงานที่ ประสานงานและสนับสนุนการใช้ประโยชน์จากข้อมูลดาวเทียม ซึ่งได้นำมาใช้ในด้านป่าไม้ การเกษตร การใช้ที่ดิน ธรณีวิทยา อุทกวิทยาและสิ่งแวดล้อม (ลีลาวรรณ, 2526) เครื่องมือรับสัญญาณซึ่งใช้รับพลังงานที่สะท้อนกับจากผิววัตถุต่าง ๆ จะเป็นแบบ Multispectral Scanner (MSS) มีรายละเอียด (Resolution) 80 เมตร ภาพถ่ายในระบบ MSS นี้ 1 ภาพจะครอบคลุม

คลุมพื้นที่ประมาณ 185 X 185 ตาราง กม.

ในปี 2524 ดาวเทียม LANDSAT 4 ได้ถูกส่งขึ้นไปแทน LANDSAT 3 ซึ่งหมดอายุใช้งาน เครื่องมือรับสัญญาณมีทั้งระบบ MSS Thematic Mapper (TM) และได้ปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นกว่าดาวเทียม LANDSAT ดวงก่อน ๆ ระบบ TM นี้ให้รายละเอียด (Resolution) ขนาด 30 เมตร ซึ่งสามารถให้รายละเอียดบนภาคพื้นดินขนาดเล็กถึง 6 - 25 ไร่ได้ ระบบ TM เป็นข้อมูลจาก 7 ช่วงคลื่น สำหรับดาวเทียม LANDSAT 5 นั้นส่งขึ้นไปเมื่อปี 2527 เนื่องจากเกิดเหตุขัดข้องกับดาวเทียม LANDSAT 4 ระบบรับสัญญาณของดาวเทียม LANDSAT 5 ก็เหมือนกับดาวเทียม LANDSAT 4

ดาวเทียมสปอต (Spot)

ดาวเทียมสปอต จัดสร้างโดยศูนย์อวกาศแห่งชาติฝรั่งเศสร่วมกับประเทศเบลเยียม และสวีเดน ส่งขึ้นสู่วงโคจรเมื่อเดือนกุมภาพันธ์ 2529 สามารถให้รายละเอียด (Resolution) ได้ถึง 20 เมตร ในระบบ HRV (High Resolution Visible) ซึ่งประกอบด้วย 3 ช่วงคลื่น และให้รายละเอียด 10 เมตรในระบบแพนโครเมติก (0.4-0.7 ไมโครเมตร) นอกจากนี้ยังสามารถถ่ายภาพซ้อนได้ จึงสามารถศึกษาในลักษณะสามมิติได้

ดาวเทียมมอส (Mos - 1)

เป็นดาวเทียมสำรวจพื้นผิวและสมุทรศาสตร์ของญี่ปุ่นส่งขึ้นไปเมื่อเดือนกุมภาพันธ์ 2530 มีระบบอุปกรณ์สำรวจข้อมูล 3 ระบบ โดยมีระบบ MESSR (Multispectral Electronic Self - Scanning Radiometer) ซึ่งเป็นระบบสำรวจข้อมูลแบบ 4 ช่วงคลื่นเช่นเดียวกับระบบ MSS ของดาวเทียม LANDSAT มีรายละเอียด (Resolution) 50 เมตร ระบบที่เหลืออีก 2 ระบบใช้ในการศึกษาด้านสมุทรศาสตร์

2.3.2 การประยุกต์ใช้ข้อมูลดาวเทียมในการศึกษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ได้มีการประยุกต์ใช้ข้อมูลดาวเทียมในการศึกษาด้านทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมอย่างกว้างขวางทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยนักวิชาการในสาขาต่าง ๆ ซึ่งพอจะกล่าวถึงได้ดังนี้

ไพบูลย์ (ม.ป.ป.) ได้ใช้ภาพถ่ายดาวเทียมศึกษาสภาพธรณีสัณฐาน และความสัมพันธ์ระหว่างดินกับสภาพธรณีสัณฐานของจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ โดยการแปลภาพถ่ายดาวเทียม

ด้วยสายตา

สุรชัย และคณะ (2521) ได้ศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณโครงการชลประทานพิษณุโลก โดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียมสีผสมสีธรรมชาติ (False Color Composite) ประกอบกับการสำรวจภาคพื้นดินซึ่งให้ผลอย่างมีประสิทธิภาพ

ศูนย์สถิติการเกษตร (2525) ใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมในการจำแนกพื้นที่ปลูกข้าวอำเภอท่าเรือ จังหวัดอยุธยา โดยใช้การแปลภาพถ่ายดาวเทียมด้วยสายตาและการวิเคราะห์ข้อมูลจาก CCT (Computer Compatible Tape) ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์

วงศ์ (2525) ใช้ภาพถ่ายทางอากาศร่วมกับภาพถ่ายดาวเทียมแบบสีผสมสีธรรมชาติในการจำแนกสัญญาณต่างๆ คือ ที่ราบ แนวภูเขา รอยแตก รอยเลื่อน รูปแบบการระบายน้ำและความลาดชัน บริเวณอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ - ปุย จังหวัดเชียงใหม่

โชคชัย และคณะ (2526) ได้ใช้ภาพถ่ายดาวเทียมทั้งภาพขาวดำ ภาพสีผสมสีธรรมชาติ และภาพสีโปร่งใส ศึกษาหาพื้นที่การปลูกพืชครั้งที่ 2 บริเวณพื้นที่การเกษตรของโครงการชลประทานน้ำอูน จังหวัดสกลนคร โดยการแปลภาพถ่ายด้วยสายตา

รำพึง และคณะ (2527 ก.) ใช้ภาพถ่ายดาวเทียมขาวดำระบบ RBV (Return Beam Vidicon) และระบบ MSS มาตราส่วน 1 : 250,000 มาแปลภาพถ่ายด้วยสายตาเพื่อจัดทำแผนที่ทางหลวงประเทศไทย

รำพึง และคณะ (2527 ข.) ได้ศึกษาสภาพพื้นที่การใช้ที่ดินจังหวัดกาญจนบุรี และสมุทรสาคร โดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียมชนิดภาพสีผสมโปร่ง แปลภาพถ่ายด้วยสายตา เพื่อเป็นแนวทางในการหาพื้นที่เหมาะสมในการปลูกไม้โตเร็ว

Charupatt (1984) ใช้ภาพถ่ายทางอากาศ และภาพถ่ายดาวเทียมเพื่อจัดทำแผนที่ชนิดของป่าไม้ของประเทศไทย โดยการแปลภาพถ่ายด้วยสายตา

Islam (1986) ได้ศึกษาสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินหรือสิ่งปกคลุมดิน และลักษณะพื้นผิวดิน โดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมแบบเดี่ยว คือ แบบด์ 1 2 และ 4 และภาพสีผสมสีธรรมชาติในการแปลด้วยสายตา และข้อมูลจาก CCT แบบด์ 1 2 3 และ 4 วิเคราะห์ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ จากการศึกษาพบว่า ภาพขาวดำแบบด์ 2 และ 4 และภาพสีผสมสีธรรมชาติจะให้ผลที่น่าพอใจในการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน/สิ่งปกคลุมดิน โดยเฉพาะแบบด์ 4 จะให้ผลที่ดีที่สุดทั้งการใช้ประโยชน์ที่ดินและข้อมูลดิน เช่น ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ความชื้นของดิน ตลอดจนองค์ประกอบของเนื้อดิน

Verma (1987) ใช้ข้อมูลของดาวเทียม SPOT ระบบ HRV เพื่อศึกษาสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินหรือสิ่งปกคลุมดินบริเวณตอนกลางของแอ่งระยอง โดยใช้วิธีแปลด้วยสายตาและการวิเคราะห์ด้วยคอมพิวเตอร์ พบว่าการแปลด้วยสายตาให้ผลที่พอใช้ได้ การวิเคราะห์ด้วยเครื่อง

คอมพิวเตอร์จะให้ผลดีกว่า เชื่อถือได้ และความถูกต้องจากการวิเคราะห์ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ กับการแปลด้วยสายตามีค่า 73.9 เปอร์เซ็นต์ กับ 57.48 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

Desai และ คณะ (1988) ศึกษาพื้นที่รกร้างว่างเปล่าในประเทศอินเดียโดยการแปลภาพถ่ายดาวเทียม แลนด์แซท ระบบ TM พบว่าสามารถใช้ได้รวดเร็ว ประหยัด และมีความเชื่อถือได้สูง

Rangsikanbhum และ คณะ (1988) ใช้การแปลภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT ระบบ TM ด้วยสายตาเพื่อประเมินและทำแผนที่การทำนาครั้งที่ 2 ในประเทศไทย และพบว่าถ้าใช้ข้อมูลภาพถ่ายในช่วงเวลาที่เหมาะสม หรือมีข้อมูลภาพถ่ายในช่วงต่าง ๆ เพียงพอแล้วจะให้ผลดียิ่งขึ้น

Mongkolsawat (1988) ได้ประเมินการใช้ข้อมูลดาวเทียมแลนด์แซท TM เพื่อการสำรวจทรัพยากรที่ดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยใช้ภาพถ่ายของเดือนธันวาคม 2530 และ เดือนกุมภาพันธ์ 2531 เปรียบเทียบกัน พบว่าภาพถ่ายในเดือนธันวาคมเหมาะกับการศึกษาสภาพธรณีสัณฐาน และภาพถ่ายในเดือนกุมภาพันธ์จะให้สภาพของการระบายน้ำดีกว่า จากการแปลภาพถ่ายด้วยสายตาสามารถจะเห็นข้อมูลบางอย่างเช่น ระบบการระบายน้ำ, ถนน ในขณะที่การวิเคราะห์ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่สามารถจะทำได้

2.3.3 การประยุกต์ใช้ข้อมูลดาวเทียมศึกษานิเวศวิทยาของพื้นที่

Campbell (1981) ใช้ข้อมูล Landsat MSS เพื่อการทำแผนที่นิเวศวิทยาของพื้นที่ในทวีปยุโรป และเพื่อประเมินว่าข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมสามารถทำแผนที่นิเวศวิทยาของพื้นที่ได้หรือไม่ จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ พบว่าหน่วยแผนที่บางหน่วยยังไม่มี ความถูกต้อง แต่อย่างไรก็ตามข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมมีส่วนสนับสนุนในการทำแผนที่ได้

Bruneau และ คณะ (1984) ได้ศึกษาสภาพแวดล้อมทางการเกษตรบริเวณทุ่งกุลาร้องไห้โดยวิเคราะห์ข้อมูลดาวเทียมแลนด์แซทด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับการศึกษาในสนาม เพื่อจะนำเอาผลที่ได้ไปประยุกต์ใช้กับพื้นที่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ผลจากการศึกษาพบว่าคุณภาพของข้อมูล วันเวลาของภาพ และการศึกษาในภาคสนามมีผลอย่างมากต่อความถูกต้องของผลการศึกษาคั้งนี้

คณะผู้ดำเนินงาน Remote Sensing and Mangrooves Project (Thailand) (2528) ใช้ภาพถ่ายทางอากาศ ภาพถ่ายทางอากาศสีอินฟราเรด และภาพถ่ายดาวเทียมแลนด์แซท เพื่อศึกษานิเวศวิทยาป่าชายเลน และมีการสำรวจข้อมูลภาคพื้นดินร่วมด้วย จากการศึกษาคั้งนี้ทำให้ทราบลักษณะทางนิเวศวิทยาป่าชายเลน และสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินอันเป็น

แนวทางและพื้นฐานในการวางแผนการจัดการและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติชายเลนต่อไป

ชรัตัน และคณะ (2531) ใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม แลนด์แชท ระบบ MSS ในการทำแผนที่ทรัพยากรดินและนิเวศวิทยาเกษตร โดยใช้แปลภาพถ่ายดาวเทียมด้วยสายตา หน่วยแผนที่ที่ได้จะประกอบด้วยข้อมูลของสภาพพื้นที่ ดิน พืชพรรณ การใช้ประโยชน์ที่ดิน และสิ่งปกคลุม สภาพความชื้นของดิน ความลาดชันของพื้นที่ วัตถุพื้นผิวและหินรองรับ ตลอดจนข้อจำกัดในการเกษตรและใช้คอมพิวเตอร์วิเคราะห์ข้อมูลดาวเทียมแลนด์แชท บริเวณตอนกลางของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยใช้วิธี Supervised ในการจำแนกพื้นที่

ไพฑูรย์ (2532) ใช้ภาพถ่ายดาวเทียม เพื่อทำแผนที่นิเวศวิทยาของพื้นที่หลายมาตราส่วนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือโดยพิจารณาองค์ประกอบของพื้นที่หลายอย่าง เช่น ลักษณะพื้นที่ สภาพการใช้ที่ดิน สภาพความชื้นของดิน ความสมดุลของพื้นที่ ความลาดเท และข้อจำกัดทางการเกษตร ซึ่งผลที่ได้สามารถนำมาเป็นข้อมูลในการวางแผนจัดการทรัพยากรดินและสิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพ

2.4 การประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน

การที่จะทราบถึงสถานะความอุดมสมบูรณ์ของดิน เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งในการประเมินคุณภาพของพื้นที่ในการทำการเกษตร (FAO, 1983; Dent and Young, 1981) ในสภาพของธรรมชาติ เช่น ป่าไม้ ธาตุอาหารในดินที่ถูกนำไปโดยพืชจะกลับเข้าสู่ดินโดยใบและผลหรือส่วนอื่นของพืชที่ร่วงหล่นลงสู่ดิน จะมีการสูญเสียธาตุอาหารไปจากระบบของดิน-พืชน้อยมาก เมื่อมีการทำการเกษตรก็จะทำให้ระบบที่มีอยู่เดิมเปลี่ยนแปลงไป มีการสูญเสียธาตุอาหารไปจากระบบดิน-พืชหลายทาง เช่น ทางผลผลิตต่าง ๆ การชะล้างพังทลายในรูปแบบต่าง ๆ เป็นต้น ความอุดมสมบูรณ์ของดิน ในแง่ของความสามารถของดินในการที่จะให้ธาตุอาหารแก่พืช จึงเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง (FAO, 1984) การจะทราบถึงสถานะความอุดมสมบูรณ์ของดินมีหลายวิธี โดยทั่วไปแล้วมี 4 วิธี การใหญ่ ๆ คือ (Tisdale and Nelson, 1975 และ FAO, 1984)

1. ศึกษาจากอาการของพืชที่ขาดธาตุอาหาร
2. ศึกษาการวิเคราะห์ทางเคมีของส่วนต่าง ๆ ของพืช
3. การตรวจสอบทางชีวภาพ (Biological Test) ทั้งจากพืชชั้นสูง หรือ จุลชีว (Microorganism)
4. การวิเคราะห์ดิน

FAO (1980) เสนอให้ใช้วิธีการในการวิเคราะห์ดินเป็นอันดับแรกก่อนวิเคราะห์พืช เพราะจะได้ข้อมูลของดินพื้นฐานเพื่อการใส่ปุ๋ย ขณะที่การวิเคราะห์พืชจะทำให้ทราบถึงผลของการ

ใส่ปุ๋ย ว่ามีอิทธิพลต่อพืชเพียงไร การศึกษาถึงสภาพความอุดมสมบูรณ์ของดินแต่ละวิธีก็มีข้อดีข้อเสียแตกต่างกันไป การศึกษาตัวอย่างดินจำนวนมากนั้น วิธีการวิเคราะห์ดิน เป็นวิธีการที่รวดเร็วและสามารถทราบผลก่อนที่จะปลูกพืช มีหลายประเทศที่ใช้วิธีการวิเคราะห์ดิน และมีหน่วยงานที่ทำหน้าที่วิเคราะห์ดินโดยเฉพาะ โดยมีวัตถุประสงค์โดยทั่วไปเพื่อรักษาสถานะสภาพความอุดมสมบูรณ์ของพื้นที่ไว้ให้คงที่เพื่อการเกษตร เพื่อทำนายการตอบสนองต่อปุ๋ยและการใส่ปุ๋ย เพื่อให้คำแนะนำในการใส่ปุ๋ยหรือใส่ปูน และเพื่อประเมินความอุดมสมบูรณ์ของพื้นที่นั้น ๆ (Tisdale and Nelson, 1975) ในการที่จะทำนายถึงความต้องการธาตุอาหารพืชนั้นค่าวิเคราะห์ดินที่ได้ต้องนำมาปรับใช้โดยมีการทดลองทั้งในเรือนทดลอง และในพื้นที่ต่าง ๆ ด้วย

เนื่องจากความอุดมสมบูรณ์ของดินมีผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตของพืช และผลผลิตที่ได้ และยังเป็นแนวทางในการจัดการปุ๋ยแก่พืช แต่ผลจากการวิเคราะห์ดินก็จะเป็นเพียงการคาดคะเนเท่านั้น (Viet, 1980) เพราะยังมีปัจจัยอีกหลายประการที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืช อย่างไรก็ตามได้มีการนำเอาผลจากการวิเคราะห์ดินมาประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินอย่างแพร่หลาย เนื่องจากเป็นวิธีการที่สามารถศึกษาได้อย่างรวดเร็ว และค่าที่ได้จากการวิเคราะห์สามารถนำมาประเมินความอุดมสมบูรณ์ได้อย่างเป็นระบบ

Siderius (n . d.) กล่าวว่า ความอุดมสมบูรณ์ของดิน มีความหมายอยู่ 2 ประการคือ ประการแรกศักยภาพของความอุดมสมบูรณ์ของดิน (Potential Fertility) ซึ่งเกี่ยวกับ ระยะการสลายตัวของวัตถุดิบประกอบของดิน ความอิ่มตัวด้วยเบส (Base Saturation) และไอออนที่แลกเปลี่ยนได้ และคุณภาพ ตลอดจนปริมาณของอินทรีย์วัตถุ ประการที่สอง เป็นความอุดมสมบูรณ์ของดินที่มีอยู่ขณะนั้น (Actual Fertility) ซึ่งดูได้จากค่าปฏิกิริยาดิน CEC ปริมาณ แคลเซียม แมกนีเซียม โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และ ปริมาณคาร์บอน

Buol และคณะ(1975) ได้เสนอระบบ FCC (The Fertility Capability Soil Classification System) เพื่อจำแนกดินโดยมีวัตถุประสงค์เชื่อมโยงระหว่างการจำแนกดินและความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยระบบนี้ได้ชี้ให้เห็นถึงทั้งความอุดมสมบูรณ์ของดิน และข้อจำกัดในการจัดการซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์ที่ดินในการเกษตร

FAO (1983) ได้เสนอให้ใช้ความอุดมสมบูรณ์ของดินทางเคมี (Chemical Soil Fertility) ซึ่งใช้ทั้งความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร และธาตุอาหารที่มีอยู่ในดิน มาเป็นแนวทางหนึ่งในการประเมินความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารในดิน เพื่อประเมินคุณภาพพื้นที่ในการทำเกษตร

Siderius (n.d.) ได้เสนอวิธีการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน เพื่อประเมินคุณภาพของพื้นที่ โดยใช้ผลวิเคราะห์ในช่วงดินบน 20 - 30 ซม. ได้แบ่งชั้นความเหมาะสมเป็น

5 ระดับ นำค่าความจุในการแลกเปลี่ยนแคทไอออน เปอร์เซ็นต์ความอิ่มตัวด้วยเบส ปฏิกริยาดิน อินทรีย์วัตถุ โปแตสเซียม ที่แลกเปลี่ยนได้มาประเมิน

กองสำรวจดิน (ม.ป.ป.) ได้ประเมินความอุดมสมบูรณ์ของตัวแทนชุดดิน ที่ตั้งขึ้นในประเทศไทยโดยใช้ค่าวิเคราะห์ดิน และให้คะแนนตามปริมาณธาตุอาหารที่มีอยู่ในดิน ผลที่ได้จัดระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินเป็น 3 ระดับคือ ต่ำ ปานกลาง และสูง

ชาลี และ คณะ (2531) ได้จัดทำคู่มือในการประเมินความเหมาะสมของดินและที่ดิน ในการวางแผนการใช้ที่ดินในการเกษตร ในด้านความอุดมสมบูรณ์ของดินนั้นได้นำเอาค่าความประป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร ซึ่งประกอบด้วยปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด อินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โปแตสเซียมที่เป็นประโยชน์ และนำเอาค่าธาตุอาหารที่มีอยู่ในดิน (Nutrient Retention) ซึ่งประกอบด้วยค่าความจุในการแลกเปลี่ยนไอออนบวก (CEC) กับค่าปฏิกริยาดิน (pH)

ปรีชา (2529) ได้นำเอาระบบการจำแนกความอุดมสมบูรณ์ของดิน (The Fertility Suitability Soil Classification System, SFSC) มาจำแนกความอุดมสมบูรณ์ของดินที่เหมาะสมกับไม้ผลและยางพาราในเขตจังหวัดระยอง และจันทบุรี และมีการทดสอบระบบในสนามพบว่าระบบดังกล่าวนำมาใช้ได้