บทที่ 3
ลักษณะทางปฐพีวิทยา

ดิน (soil) หมายถึง เทหวัตถุธรรมชาติที่เกิดจากการสลายตัวของหินและแร่ธาตุต่าง ๆ ผสมคลุกเคล้ากับอินทรียวัตถุที่ปกคลุมผิวโลกเป็นชั้นบาง ๆ ดินจะประกอบด้วยแร่ธาตุที่เป็นของแข็ง อินทรียวัตถุ น้ำและอากาศที่มีสัดส่วนแตกต่างกันโดยขึ้นอยู่กับชนิดของดิน และพัฒนาการของการกำเนิดดินในแต่ละพื้นที่ ส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดินนั้นหมายถึง ประโยชนที่เราได้รับจากทรัพยากรดิน ซึ่งจะเกี่ยวข้องสัมพันธ์ทั้งลักษณะที่เป็นเนื้อดิน และที่ดิน (land) หมายถึง ความเหมาะสมของการใช้ประโยชน์จากที่ดินในฐานะที่ทรัพยากรดินนั้น ซึ่งการใช้ประโยชน์ที่ดินนั้นจะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการใช้พื้นที่ โดยจะพิจารณาในมิติที่เป็นศักยภาพเชิงพื้นที่มากกว่าคุณสมบัติทางกายภาพของดินเพียงอย่างเดียว ดังนั้นหากพิจารณาถึงความสำคัญของทรัพยากรดิน และศักยภาพในการใช้ประโยชน์ที่ดินในประเทศไทย สามารถจำแนกได้ดังต่อไปนี้

ลักษณะดิน

ดินเป็นตะกอนบนเปลือกโลกที่มีพัฒนาการเกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อม ประกอบด้วยบรรยากาศ น้ำ และสิ่งมีชีวิต ซึ่งตะกอนที่เรียกว่าดินนั้นจะต้องมีส่วนประกอบของซากสิ่งมีชีวิตปะปนอยู่ด้วย การศึกษาเกี่ยวกับลักษณะดิน หรือลักษณะทางปฐพีวิทยา เป็นการศึกษาเกี่ยวกับศักยภาพของดินประกอบด้วย ความอุดมสมบูรณ์ และคุณสมบัติที่เหมาะสมแก่การนำพื้นที่มาใช้ประโยชน์ โดยเฉพาะความเหมาะสมต่อการเพาะปลูก ซึ่งดินที่พบอยู่ในสถานที่ต่าง ๆ จะมีคุณสมบัติ และศักยภาพที่เหมาะสมในการใช้ประโยชน์ที่แตกต่างกัน ในการศึกษาถึงลักษณะของดินจะพิจารณาถึงส่วนประกอบดิน คุณสมบัติ และพัฒนาการชั้นดิน ซึ่งจะส่งผลต่อความเหมาะสมในการใช้ประโยชน์ดิน

1. ส่วนประกอบของดิน

ส่วนประกอบหลักของดิน (major soil components) เนื้อดินที่พบโดยทั่วไปจะมีส่วนประกอบที่สำคัญ 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลว และก๊าซ ดินที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของพืชจะต้องมีของแข็ง ของเหลว และก๊าซในอัตราส่วนที่สมดุลกัน และสอดคล้องกับความต้องการของพืชแต่ละชนิด ส่วนประกอบที่สำคัญของดินอาจจำแนกได้ดังนี้

1.1 อนินทรียวัตถุ (inorganic matter) หมายถึง แร่ธาตุต่าง ๆ ที่ผุสลายมาจากหินต้นกำเนิด ประกอบด้วยชิ้นส่วนของหินที่เป็นต้นกำเนิดของดิน (soil material) และแร่ธาตุต่าง ๆ ที่ปะปนอยู่เป็นส่วนประกอบ ซึ่งแร่ธาตุนับเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของดิน ซึ่งมีอยู่มากมายหลายชนิดและจะผันแปรไปตามชนิดของดิน แร่ธาตุที่ประกอบอยู่ในดินมากที่สุด คือออกซิเจนมีอยู่ประมาณร้อยละ 47 ซิลิคอนมีร้อยละ 28 รองลงมาได้แก่ อะลูมิเนียม เหล็ก แคลเซียม โพแทสเซียม โซเดียม และแมกนีเซียม รวมกันแล้วมีประมาณร้อยละ 23 และส่วนประกอบอื่น ๆ อีก ร้อยละ 2 สำหรับแร่ธาตุที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืช ได้แก่ คาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม กำมะถัน เหล็ก แมงกานีส โบรอน ทองแดง สังกะสี โมลิบดินัม และคลอรีน เป็นต้น

1.2 อินทรียวัตถุ (organic matter) หมายถึง อินทรีย์ที่ยังมีชีวิต และอินทรีย์สารที่ปะปนอยู่ในดิน ประกอบด้วยวัตถุต่าง ๆ ที่เกิดจากการเน่าเปื่อยผุพังของสิ่งมีชีวิตปะปนอยู่ในดิน รวมทั้งสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่อาศัย หรือเจริญเติบโตอยู่ในดินด้วย ซึ่งสิ่งต่าง ๆ ทั้งหมดนี้ สามารถจำแนกออกได้เป็น 3 กลุ่ม ดังต่อไปนี้

1.2.1 อินทรียวัตถุที่ยังมีชีวิต ประกอบด้วย สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ใต้ดิน เช่น ไส้เดือน แมลง และแบคทีเรียชนิดต่าง ๆ ซึ่งสิ่งมีชีวิตเหล่านี้จะช่วยทำให้เกิดการย่อยสลายซากพืช ซากสัตว์ที่ทับถมอยู่เป็นส่วนประกอบที่ช่วยเพิ่มธาตุอาหารแก่พืช และทำให้ดินร่วนซุย เหมาะแก่การเจริญเติบโตของพืช

1.2.2 อินทรียวัตถุที่เน่าเปื่อยผุพังบางส่วน หมายถึง ซากสิ่งมีชีวิตที่ประกอบด้วยส่วนที่ผุพังจะกลายเป็นขุยอินทรีย์ในดินทำให้ดินเป็นดินร่วนซุย ส่วนที่เหลือที่ปะปนอยู่ในดินจะช่วยเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้แก่ดิน

1.2.3 อินทรียวัตถุที่เน่าเปื่อยจนไม่ปรากฏโครงสร้างเดิมให้เห็น หมายถึงสารประกอบอินทรีย์ที่เกิดจากการเน่าเปื่อยของอินทรียวัตถุจะทำให้เกิดก๊าซ ต่อมาเมื่อน้ำไหลเข้าไปผสมจะทำให้เกิดสารประกอบชนิดใหม่ขึ้นมา เป็นส่วนประกอบที่พืชสามารถนำไปใช้เพื่อการเจริญเติบโตได้

1.3 น้ำในดิน (soil water) หมายถึง น้ำที่ประกอบอยู่ภายในชั้นดิน โดยอยู่ในรูปของความชื้นในดิน สำหรับความชื้นที่ปรากฏในดินแต่ละชนิดจะแตกต่างกันออกไป โดยขึ้นอยู่กับช่องว่างระหว่างเม็ดดิน (aggregate) และอนุภาคดิน (particle) ดินเหนียวจะอุ้มน้ำได้ดีกว่าดินทรายหรือดินร่วน ทั้งนี้เพราะขนาดช่องว่างในเม็ดดินแตกต่างกัน ดินเหนียวที่มีช่องว่างในเม็ดดินเล็กมาก จึงอุ้มน้ำได้ดีกว่าดินร่วนหรือดินทราย ความชื้นในดินจะมีประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของพืช โดยทำหน้าที่ละลายสารอาหารที่อยู่ในดิน เพื่อให้สามารถลำเลียงสารอาหารไปสู่ส่วนต่าง ๆ ของพืชได้ น้ำที่ปรากฏอยู่ในดินจะแบ่งออกได้เป็น 4 ชนิด คือ

1.3.1 น้ำประกอบทางเคมี (chemical combined water) เป็นความชื้นที่แทรกอยู่ในอนุภาคของเม็ดดินและสามารถทำปฏิกิริยากับแร่ธาตุที่อยู่ในดินได้ เช่น น้ำที่ประกอบอยู่ในเหล็กออกไซด์หรือแร่ลิโมไนต์ ($2Fe_2O3.3H_2O$) และแร่หินสบู่ ($3MgO.4SiO.H_2O$) เป็นต้น ซึ่งแร่เหล่านี้จะผสมผสานอยู่ในเนื้อดินด้วย ถ้าหากเอาดินที่มีแร่ดังกล่าวไปอบที่อุณหภูมิ 105-110 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 ชั่วโมง จะยังไม่สามารถไล่ความชื้นดังกล่าวออกไปได้

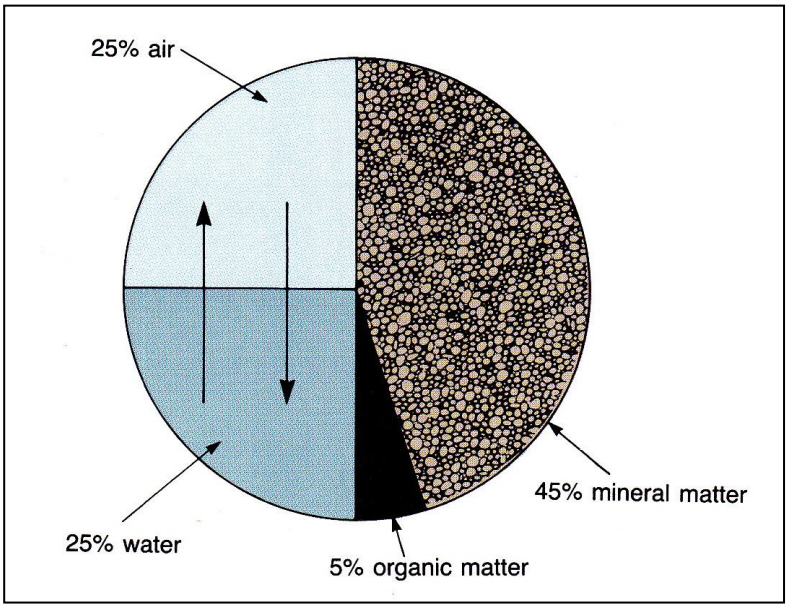
1.3.2 น้ำอิสระ (free water) คือน้ำที่ซึมอยู่ระหว่างเม็ดดิน แต่ไม่อยู่ในวิสัยที่เม็ดดินจะดูดซับเอาไว้ได้ จึงมีอิสระที่จะไหลไปตามแรงดึงดูดของโลกลงสู่ที่ต่ำที่เป็นแหล่งน้ำผิวดินหรือน้ำใต้ดินต่อไป น้ำชนิดนี้มีประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของพืชไม่มากนัก

1.3.3 น้ำซับ (capillary water) เป็นน้ำที่ซึมซับอยู่ตามผิวอนุภาคของเม็ดดิน บางครั้งจะซึมอยู่เต็มช่องว่างของเม็ดดิน จึงทำให้สภาพทั่วไปของเนื้อดินชุ่มชื้นแต่ไม่ถึงกับแฉะ เป็นน้ำที่พืชสามารถนำมาใช้ในการเจริญเติบโตได้

1.3.4 น้ำยึดเม็ดดิน (hygroscopic water) เป็นความชื้นที่อนุภาคของแข็งในเม็ดดินดูดจับเอาไว้ โดยจะมีปริมาณไม่มากนัก บางที่เรียกน้ำชนิดนี้ว่า “น้ำจับดิน” นักปฐพีวิทยาเชื่อว่าน้ำชนิดนี้จะมีลักษณะครึ่งแข็งครึ่งไอ แม้ว่าดินแห้งสนิทน้ำชนิดนี้ยังสามารถจับเกาะอยู่ในดินได้ เป็นความชื้นที่พืชไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์เพื่อการเจริญเติบโตได้

1.4 อากาศในดิน (soil air) หมายถึง อากาศที่แทรกอยู่ในชั้นดิน โดยมีลักษณะทั่วไปเช่นเดียวกับอากาศบนพื้นดิน แต่อากาศในดินจะมีอัตราส่วนของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงกว่าออกซิเจน ส่วนปริมาณของก๊าซไนโตรเจนจะมีอัตราคงที่ ซึ่งก๊าซไนโตรเจนในดินจะมีคุณค่าต่อพืชก็ต่อเมื่อแบคทีเรียในดินช่วยเปลี่ยนไปเป็นไนเตรต สำหรับก๊าซออกซิเจนจะเป็นก๊าซที่พืชดูดเข้าไปเพื่อแลกเปลี่ยนกับคาร์บอนไดออกไซด์ นอกจากนี้แบคทีเรียที่ช่วยผลิตไนเตรตให้กับดินยังต้องการออกซิเจนเพื่อการหายใจด้วย ถ้าหากในดินขาดก๊าซออกซิเจน ไนโตรเจน และคาร์บอนไดออกไซด์แล้ว จะทำให้แบคทีเรียลดลง และเมล็ดพืชที่หว่านลงไปจะไม่สามารถงอกได้

อย่างไรก็ตามดินที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการเพาะปลูกนั้น จะต้องมีอัตราส่วนของของแข็ง ของเหลว และก๊าซอยู่ในสภาพที่สมดุลกัน ตัวอย่างเช่น “ดินร่วนปนทรายแป้ง” (silt loam) สำหรับที่เหมาะสมแก่การเพาะปลูก โดยทั่วไปจะประกอบด้วยแร่ธาตุอนินทรีย์วัตถุ (mineral matter) ร้อยละ 45 อินทรียวัตถุ (organic matter) ร้อยละ 5 น้ำ (water) และอากาศ (air) ในดินอย่างละร้อยละ 25 ดูรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 ส่วนประกอบของดินที่เหมาะสำหรับการเพาะปลูก
ที่มา (Tarbuck Edward J. and Lutgens Frederick K., 1988: 46)

2. สมบัติของดิน

สมบัติของดิน (soil characteristics) หมายถึง ลักษณะเฉพาะของดินที่เกิดจากส่วนประกอบที่ส่งผลต่อคุณลักษณะที่เหมาะสมกับการใช้ประโยชน์ของดินแต่ละประเภท เช่น สี รูพรุน ความหยาบ และความสามารถในการดูดซับน้ำ ซึ่งลักษณะดินจะมีความแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ เนื่องจากมีวัตถุต้นกำเนิดดินที่แตกต่างกันตามลักษณะทางธรณีวิทยา ธรณีสัณฐาน ลักษณะภูมิอากาศ และปัจจัยด้านชีวภาพในบริเวณนั้น ซึ่งปัจจัยดังกล่าวเหล่านั้นส่งผลให้ดินที่พบในแต่ละพื้นที่มีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างกัน ดังต่อไปนี้

2.1 สีของดิน (color) โดยทั่วไปแล้วดินจะมีสีตั้งแต่สีขาวจนถึงสีดำเข้ม สาเหตุที่ดินมีสีแตกต่างกันนั้นเนื่องมาจากส่วนประกอบของแร่ธาตุที่ต่างกัน หากมีสีดำเข้มแสดงว่ามี ขุยอินทรีย์ผสมอยู่มากซึ่งจะมีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างสูง มักจะพบอยู่บริเวณที่มีพืชพรรณธรรมชาติปกคลุมอย่างหนาแน่น หรือเป็นบริเวณที่ดินสลายตัวมาจากหินภูเขาไฟ นอกจากนั้นสีของดินยังเกี่ยวข้องกับสภาพภูมิอากาศอย่างใกล้ชิด ตัวอย่างเช่นในเขตละติจูดกลางที่มีภูมิอากาศชุ่มชื้นดินจะมีตั้งแต่สีดำจนถึงสีน้ำตาลไหม้ ในเขตทะเลทรายดินจะมีสีน้ำตาลอ่อนไปจนถึงสีเทา เพราะมี ขุยอินทรีย์อยู่น้อยมาก ส่วนในเขตร้อนชื้นบางแห่งดินจะมีสีเหลืองหรือสีแดง ทั้งนี้เพราะเนื้อดินมีแร่เหล็กเซสไคว์ออกไซด์ (Fe_2O_3) ผสมอยู่ แต่ที่มีสีเหลืองจะมีเหล็กออกไซด์ปรากฏอยู่ นอกจากนี้ดินสีแดงอาจมีกำเนิดมาจากหินที่มีสีแดงก็ได้ สำหรับบริเวณที่มีการระบายน้ำต่ำเป็นต้นว่า หนอง บึง พรุหรือมาบ ดินจะมีสีเทาอ่อนหรือน้ำเงินอ่อน ซึ่งแสดงว่ามีแร่เหล็กผสมอยู่ในเนื้อดินน้อย แม้ว่าดินที่เกิดขึ้นใหม่ ๆ ส่วนมากมักจะมีสีเหมือนกับสีของวัตถุต้นกำเนิด แต่พอนานเข้าสีของดินอาจจะเปลี่ยนแปลงไปได้

2.2 เนื้อดิน (texture) หมายถึง องค์ประกอบเชิงกายภาพของดิน ซึ่งจะส่งผลต่อ ความหยาบ หรือละเอียดของดิน อันเกิดจากอัตราส่วนผสมของอนุภาคดินทราย (sands) ทรายแป้ง (silts) และอนุภาคดินเหนียว (clays) ซึ่งดินในแต่ละพื้นที่จะประกอบด้วยอนุภาคของของแข็งที่มีขนาดต่าง ๆ ทั้ง กรวด ทราย ทรายแป้ง และเม็ดดินเหนียว ปะปนในอัตราส่วนที่แตกต่างกันไปตามชนิดของดินแต่ละชนิด ซึ่งขนาดของอนุภาคของของแข็งดังกล่าวสามารถจำแนกได้ดังตารางที่ 3.1

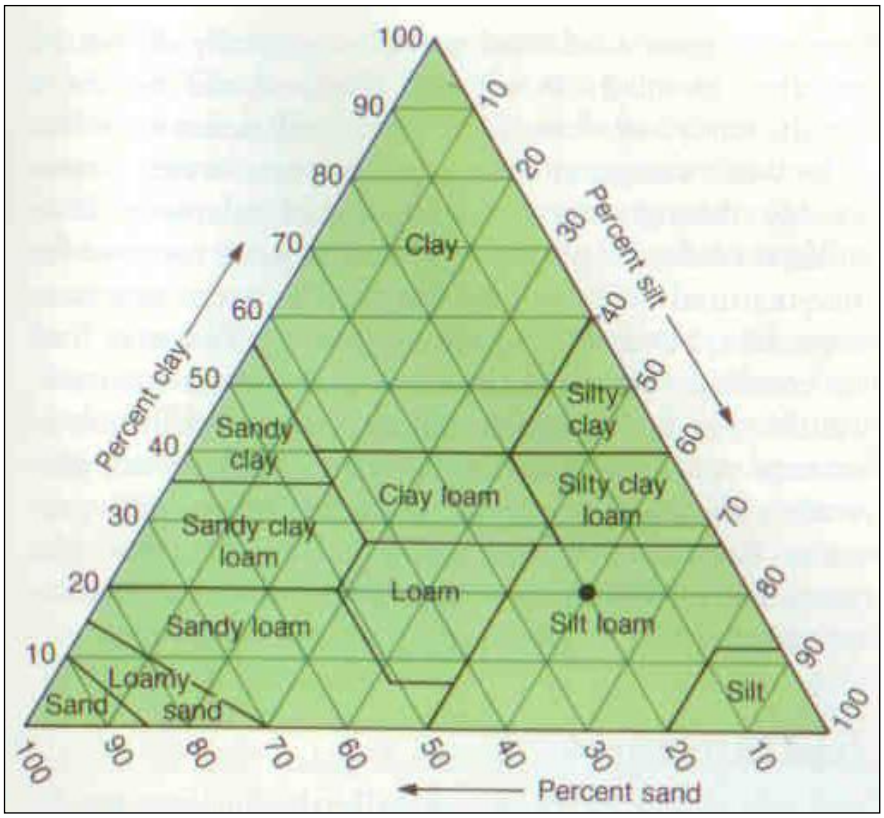
ตารางที่ 3.1 การจำแนกขนาดอนุภาคของแข็งที่ประกอบเป็นเนื้อดิน

อนุภาคที่ประกอบเนื้อดิน	เส้นผ่านศูนย์กลาง (นิ้ว)	เส้นผ่านศูนย์กลาง (มม.)
กรวดหยาบ	มากกว่า 0.08	มากกว่า 2.0
กรวดละเอียด	0.04 - 0.08	1.0 – 2.0
ทรายหยาบ	0.02 - 0.04	0.5 – 1.0
ทรายปานกลาง	0.01 - 0.02	0.25 - 0.5
ทรายละเอียด	0.004 - 0.01	0.1 - 0.25
ทรายละเอียดมาก	0.002 - 0.004	0.05 - 0.01
ทรายแป้ง	0.00008 - 0.002	0.002 - 0.05
ดินเหนียว	ต่ำกว่า 0.00008	ต่ำกว่า 0.002

ที่มา (Scott Ralph C., 1989: 261)

กรมการเกษตรแห่งสหรัฐอเมริกาได้จำแนกเนื้อของดินออกเป็นชนิด ตามจำนวนเปอร์เซ็นต์ของทราย ทรายแป้งและเม็ดดินเหนียว โดยจัดทำเป็นแผนภูมิสามเหลี่ยมดังรายละเอียดที่ปรากฏในรูปที่ 3. ตามมุมของสามเหลี่ยมจะเป็นจำนวนเต็ม (100 %) ของทราย ทรายแป้ง และเม็ดดินเหนียว ในตำแหน่งที่เนื้อดินประกอบด้วยมีทรายร้อยละ 65 ทรายแป้งร้อยละ 20 และดินเหนียวร้อยละ15 ดินที่มีส่วนผสมดังกล่าวเรียกว่า

“ดินร่วนปนทราย” ส่วนตำแหน่งที่เป็น “ดินร่วนปนดินเหนียว” จะมีส่วนผสมของทราย ทรายแป้งและดินเหนียวอย่างละ หรือประมาณร้อยละ 33.5 เท่ากัน หากจะจำแนกชนิดของดินตามอัตราส่วนของอนุภาคดินให้ละเอียดลงไปตามการจำแนกของโอลิเวอร์ (Oliver, 1979) สามารถจำแนกได้เป็น 5 กลุ่ม ดังนี้คือ (1) ดินร่วนปนทราย ประกอบด้วยอนุภาคทรายร้อยละ 65 ทรายแป้งร้อยละ 20 และดินเหนียวร้อยละ 15 (2) ดินร่วนปนดินเหนียวประกอบด้วยอนุภาคทราย ทรายแป้งและดินเหนียวอย่างละเท่า ๆ กันคือร้อยละ 33.33 (3) ดินร่วนประกอบด้วยดินทรายร้อยละ 40 ดินทรายแป้งร้อยละ 42 และ ดินเหนียวร้อยละ 18 (4) ดินเหนียวปนทรายแป้ง ประกอบด้วย อนุภาคทรายร้อยละ 10 ทรายแป้งร้อยละ 70 และดินเหนียวร้อยละ 45 และ (5) ดินร่วนปนทรายแป้ง ประกอบด้วยอนุภาคทรายร้อยละ 17 ทรายแป้งร้อยละ 70 และ ดินเหนียวร้อยละ 13 ดูรายละเอียดในรูปที่ 3.2 ประกอบ ปัจจุบันนักปฐพีวิทยาแบ่งเนื้อดินออกเป็น 12 ชนิด โดยศึกษาสัดส่วนการกระจายของอนุภาคของดินตามตารางการจำแนกดิน เช่น ดินทรายประกอบด้วยอนุภาคทรายร้อยละ 80 อนุภาคดินทรายแป้งร้อยละ 10 และ อนุภาคดินเหนียวร้อยละ 10 ดินร่วนประกอบด้วยอนุภาคทรายร้อยละ 80 (5) ดินร่วนประกอบด้วยอนุภาคทรายร้อยละ 80 (6) ดินร่วนประกอบด้วยอนุภาคทรายร้อยละ 40 อนุภาคทรายแป้งร้อยละ 20 และดินเหนียวประกอบด้วยอนุภาคทรายร้อยละ 20 อนุภาคทรายแป้งร้อยละ 20 อนุภาคดินเหนียวร้อยละ 60 เป็นต้น



รูปที่ 3.2 แสดงตารางการจำแนกดิน
ที่มา (Scott Ralph C., 1989: 251)

2.3 โครงสร้างของดิน (structure) หมายถึง รูปแบบของการยึดเกาะและการเรียงตัวของอนุภาคเดี่ยวของดินเป็นเม็ดดินในหน้าตัดดิน ซึ่งลักษณะการรวมตัวกันของอนุภาคเม็ดดินภายใต้สภาวะปกติ ในสภาวะดินที่แห้งอนุภาคของดินจะเกาะตัวกันในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง เมื่อมีการไถพรวน หรือทำให้ผุสลาย ดินดังกล่าวจะแสดงลักษณะโครงสร้างในการรวมกันในรูปแบบต่าง ๆ จำแนกได้เป็น 7 ชนิด ประกอบด้วย (1) โครงสร้างแบบก้อนกลม (granular) มีรูปร่างคล้ายทรงกลม เม็ดดินมีขนาดเล็กประมาณ 1-10 มิลลิเมตร มักพบในดินชั้น A มีรากพืชบนอยู่ด้วย เนื้อดินมีความพรุนมาก จึงระบายน้ำและอากาศได้ดี (2) แบบก้อนเหลี่ยม (blocky) มีรูปร่างคล้ายกล่อง เม็ดดินมีขนาดเล็กประมาณ 1-5 มิลลิเมตร มักพบในดินชั้น B มีการกระจายของรากพืชปานกลาง น้ำและอากาศซึมผ่านได้ (3) แบบแผ่น (platy) ก้อนดินมีลักษณะแบบวางตัวในแนวราบและซ้อนเหลื่อมกันเป็นชั้น ขัดขวางรากพืช น้ำและอากาศซึมผ่านได้ยาก มักเป็นดินชั้น A ที่ถูกบีบอัดจากการบดไถของเครื่องจักรกลการเกษตร (4) แบบแท่งหัวเหลี่ยม (prismatic) ก้อนดินแต่ละก้อนมีผิวหน้าแบนและเรียบ เกาะกันเป็นแท่งหัวเหลี่ยมคล้ายปริซึม ก้อนดินมีลักษณะยาวในแนวดิ่ง ส่วนบนของปลายแท่งมักมีรูปร่างแบน เม็ดดินมีขนาดเล็กประมาณ 1-10 มิลลิเมตร มักพบในดินชั้น B น้ำและอากาศซึมผ่านได้ปานกลาง (5) แบบแท่งหัวมน (columnar) มีการจับตัวกันคล้ายกับแบบแท่งหัวเหลี่ยม แต่ส่วนบนของปลายแท่งมีลักษณะกลมมน ปกคลุมด้วยเกลือ เม็ดดินมีขนาดเล็กประมาณ 1-10 มิลลิเมตร มักพบในดินชั้น B และเกิดในเขตอากาศแห้งแล้ง น้ำและอากาศซึมผ่านได้น้อย และมีการสะสมของโซเดียมสูง (6) แบบก้อนทึบ (massive) เป็นดินเนื้อละเอียดยึดตัวติดกันเป็นก้อนใหญ่ ขนาดประมาณ 30 เซนติเมตร ดินไม่แตกตัวเป็นเม็ด จึงทำให้น้ำและอากาศซึมผ่านได้ยาก และ (7) แบบอนุภาคเดี่ยว (single grained) ไม่มีการยึดเกาะตัวกันเป็นก้อน มักพบในดินทราย ซึ่งน้ำและอากาศซึมผ่านได้ดี

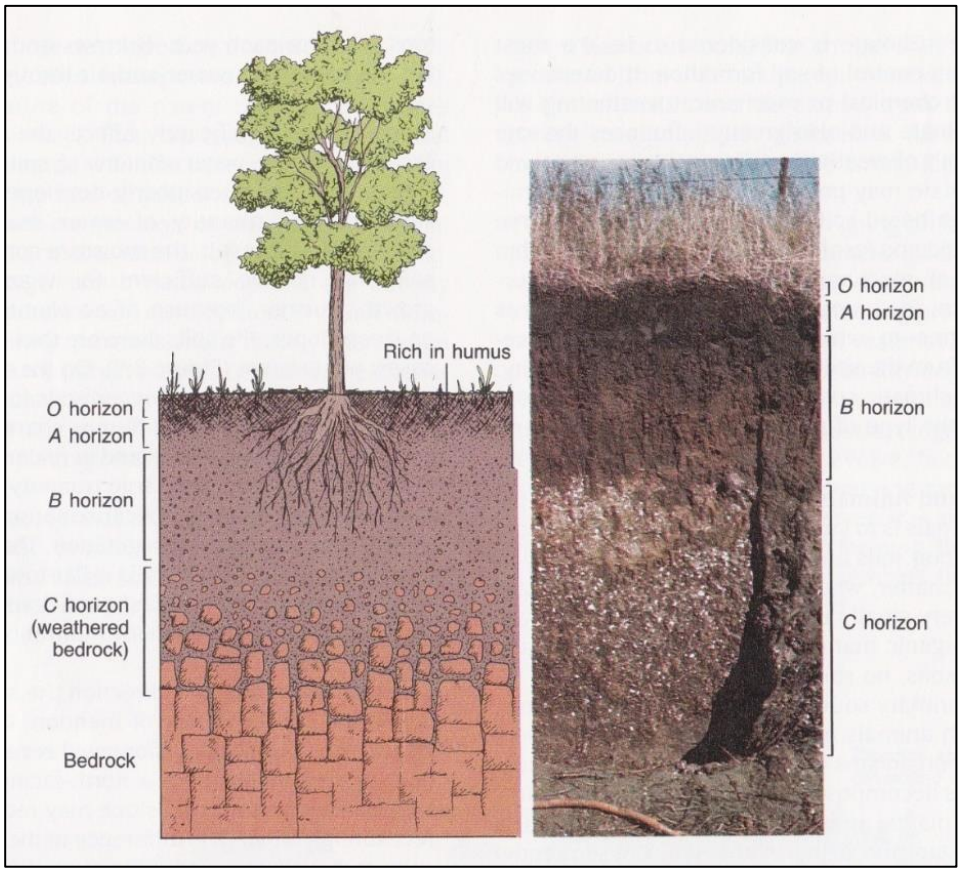
โครงสร้างของดินจะมีอิทธิพลต่อการดูดซับน้ำ อัตราการพังทลายและความยากง่ายในการขุดไถพรวนเพื่อการเพาะปลูก สำหรับช่องว่างที่ปรากฏอยู่ในโครงสร้างดินจะมีอากาศแทรกซอนเข้าไปในช่วงที่ดินแห้ง เรียกว่า “อากาศในดิน”

2.4 ความเป็นกรดและเป็นด่าง (acidity and alkalinity) ลักษณะทางกายภาพของเนื้อดินจะมีความเกี่ยวข้องอย่างใกล้ชิดกับปริมาณความชื้นที่ดินสามารถอุ้มไว้ในช่วงเวลาหนึ่ง ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตของพืชแต่ละชนิด อนุภาคของเนื้อดินที่มีขนาดเล็กมาก คือ เส้นผ่านศูนย์กลางราว 0.001-1.0 ไมครอน (1 ไมครอน=0.001 ม.ม. หรือ 0.00004 นิ้ว) ซึ่งเป็นส่วนที่ละเอียดที่สุดของเม็ดดินเรียกว่า “คอลลอยด์ขุยอินทรีย์” คุณสมบัติของคอลลอยด์ขุยอินทรีย์ในดินแต่ละชนิดจะต่างกัน คุณสมบัติทางเคมีของอนุภาคคอลลอยด์ก็คือ “จะเป็นประจุไฟฟ้าเพื่อดูดหรือจับไอออนเอาไว้” ไอออนของแร่จำพวกแคลเซียม โพแทสเซียม แมกนีเซียม และโซเดียม จะเป็นประจุไฟฟ้าบวก เรียกว่า “ด่าง” สำหรับไอออนของไนโตรเจนจะเป็นประจุไฟฟ้าบวก แต่จะมีสภาพเป็นกรด ปริมาณไอออนของไฮโดรเจนในดินจะเป็นตัวกำหนดค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินเรียกว่า “pH” ซึ่งค่า pH ของดินจะมีตั้งแต่ 0-14 ดินที่มีคุณสมบัติทางเคมีเป็นกลางจะมีค่า pH เท่ากับ 7 แต่ถ้าค่า pH สูงกว่า 7 ขึ้นไป (8-14) ดินจะมีสภาพเป็นด่างเพิ่มขึ้นไปเรื่อย ๆ ส่วนค่า pH น้อยกว่า 7 ลงมา (0-6) จะมีสภาพเป็นกรด อนุภาคคอลลอยด์จะเป็นตัวช่วยในการอุ้มน้ำของดิน แต่ถ้าหากอนุภาคคอลลอยด์มีมากเกินไป จะทำให้ดินแข็งและยากลำบากในการไถพรวน

3. พัฒนาการของดิน

พัฒนาการของดินเริ่มจากการผุกร่อนของหิน ซึ่งเป็นวัตถุต้นกำเนิดของดิน โดยผ่านขบวนการผุสลาย (weathering) และการกษัยการ (erosion) จากการกระทำของตัวการต่าง ๆ ดังกล่าวแล้วข้างต้น เมื่อเวลาผ่านพ้นไปดินจะได้รับการพัฒนา โดยมีซากพืชซากสัตว์ที่ผ่านการย่อยสลายมาคลุกเคล้าปะปนเป็นส่วนผสมของเนื้อดิน โดยเฉพาะบริเวณชั้นบนจะประกอบด้วยซากสิ่งมีชีวิตปะปนอยู่มากกว่าดินที่อยู่ลึกลงไป

3.1 พัฒนาการของชั้นดิน (development of soil horizons) หากขุดลงไปในบริเวณที่ดินมีพัฒนาการอย่างสมบูรณ์ จะพบภาพหน้าตัดของดิน (profile) เป็นลักษณะของเนื้อดินที่ซ้อนกันอยู่เป็นชั้น ๆ ตามแนวนอน ภาพหน้าตัดของดินจะแสดงให้เห็นถึงพัฒนาการของการกำเนิดดิน ซึ่งดินแต่ละชั้นจะสามารถจำแนกได้ โดยพิจารณาจากเนื้อ สี และส่วนประกอบของดิน ซึงจะมีลักษณะที่แตกต่างกัน ภาพหน้าตัดดินจึงถูกนำไปใช้เป็นเกณฑ์ในการจำแนกกลุ่มดินได้ ถ้าหากดินพัฒนาถึงขั้นสมบูรณ์แบบจะทำให้ภาพหน้าตัดของดินปรากฏชั้นดินให้เห็นเด่นชัด 4 ชั้น ประกอบด้วย ดินชั้นบน ดินชั้นรอง และดินชั้นล่าง ส่วนชั้นที่ 4 เป็นชั้นหินที่รองรับพื้นดินดังกล่าว ดังรายละเอียดในรูปที่ 3.3 ประกอบ



รูปที่ 3.3 แสดงภาพหน้าตัดดิน
ที่มา (Tarbuck Edward J. and Lutgens Frederick K., 1987: 234)

3.1.1 ดินชั้นโอ (O. horizon) เป็นชั้นดินที่อยู่ข้างบนสุดมักมีสีคล้ำ เนื่องจากประกอบด้วยอินทรีย์วัตถุ (organic) หรือฮิวมัส ซึ่งเป็นซากพืชซากสัตว์ เกิดจากการทับถมของซากสิ่งมีชีวิตที่ยังไม่ย่อยสลายปนเป็นเนื้อเดียวกับดินจึงทำให้เกิดเป็นกรด ดินชั้นโอส่วนใหญ่จะพบอยู่ในพื้นที่ป่า

3.1.2 ดินชั้นบน (topsoil) หรือ ดินชั้นเอ (A. horizon) เป็นชั้นดินที่น้ำซึมผ่านประกอบด้วยหินแร่และอินทรียวัตถุที่ย่อยสลายสมบูรณ์แล้วปนอยู่ด้วย จึงเป็นชั้นที่มีขุยอินทรีย์ปรากฏอยู่มาก และเป็นชั้นมีการกระทำของสิ่งมีชีวิตมากที่สุด การมีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่เมื่อสิ่งมีชีวิตตายจะกลายเป็นขุยอินทรีย์ทับถมอยู่ นอกจากนี้ดินชั้นบนยังยังถูกตัวการทางธรรมชาติกระทำอยู่ตลอดเวลา เช่น การพัดพาของน้ำที่นำเอาแร่ธาตุจากดินลงสู่แม่น้ำลำคลอง หรือถูกชะซึมลงสู่ชั้นดินเบื้องล่าง ดินชั้นบนนี้อาจแบ่งย่อยออกได้อีก 5 ชั้น คือ A_{oo} A_o A_1 A_2 และA_3 ตามลำดับ

3.1.3 ดินชั้นรอง (subsoil) หรือ ดินชั้นบี (B. horizon) เป็นดินที่อยู่ถัดจากชั้นบนลงมา เนื้อดินและโครงสร้างเป็นแบบก้อนเหลี่ยม หรือแท่งผลึก ในดินชั้นรองจะมีแร่ธาตุ และตะกอนขนาดเล็กที่น้ำชะซึมลงมาจากชั้นบนสะสมอยู่ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง แร่ธาตุจำพวกเหล็กและอะลูมิเนียม ปริมาณขุยอินทรีย์ในดินชั้นนี้จะมีอยู่น้อย ดินชั้นรองสามารถแบ่งย่อยออกได้เป็น 3 ชั้น คือ ชั้น B_1 B_2 และ B_3

3.1.4 ดินชั้นล่าง (substratum) หรือ ดินชั้นซี (C. horizon) เกิดจากการผุพังของหินต้นกำเนิด (parent rock) ดินชั้นนี้จะประกอบด้วยวัตถุกำเนิดดินที่พึ่งสลายผุพังตัวและกำลังจะพัฒนาเป็นดินต่อไป ดังนั้นดินชั้นซีจึงมีลักษณะคล้ายวัตถุต้นกำเนิดมากที่สุด มีสีค่อนข้างอ่อนและมีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่น้อย

3.1.5 ชั้นหินฐาน (base rock) หรือ ชั้นดี (D. horizon) หรือ ชั้นอาร์ (R. horizon) ในชั้นนี้ความเป็นดินยังไม่ปรากฏ ส่วนใหญ่จะเป็นพวกหินดานที่รองรับดินที่อยู่ข้างบนไว้ หินดานนี้บางครั้งจะไม่เกี่ยวข้องกับดินที่ทับถมอยู่ข้างบน ในกรณีที่ดินบริเวณนั้นถูกตัวการทางธรรมชาติพัดพาเอาตะกอนจากสถานที่อื่นมาทับถมไว้

3.2 ปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาดิน (factors affecting soil formation) ดินที่ปรากฏอยู่ตามส่วนต่าง ๆ ล้วนผ่านการพัฒนามาอย่างต่อเนื่อง หากการพัฒนาเกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์แบบจะพบชั้นดินเรียงซ้อนกัน ประกอบด้วยดินชั้นบน ดินชั้นรอง และดินชั้นล่างดังกล่าวข้างต้น ซึ่งการพัฒนาดังกล่าวจะเกิดขึ้นสมบูรณ์หรือไม่นั้น ขึ้นอยู่กับปัจจัยสำคัญดังต่อไปนี้

3.2.1 วัตถุต้นกำเนิดดิน (parent material) ดินมีต้นกำเนิดหลักคือหินเมื่อหินแตกออกมาแร่ธาตุต่าง ๆ ที่อยู่ในเนื้อหินก็จะมีการเปลี่ยนแปลง ทำให้คอลลอยด์ของแร่ต่าง ๆ มีขนาดเล็กลง ดินที่เกิดขึ้นใหม่เนื้อของดิน จะมีลักษณะคล้ายคลึงกับหินฐานหรือวัตถุกำเนิดดินมากที่สุด แร่ธาตุที่เป็นส่วนประกอบของหินแต่ละชนิดที่ปลดปล่อยสู่ดิน จะส่งผลโดยตรงต่อความอุดมสมบูรณ์ของดินในแต่ละพื้นที่ ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่าดินที่อยู่ในชั้นปฐมวัยนั้น วัตถุกำเนิดดินจะมีอิทธิพลต่อดินเป็นอย่างมาก แต่เมื่อระยะเวลาในการพัฒนาดินยาวนานขึ้น ดินอาจจะเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพของภูมิอากาศ หรือปัจจัยด้านอื่น ๆ ได้

3.2.2 ลักษณะภูมิประเทศ (landform) เป็นปัจจัยสำคัญอีกประการหนึ่งในการพัฒนาดินในส่วนต่าง ๆ ของโลก กล่าวคือในลักษณะภูมิประเทศที่มีความลาดชันชั้นของดินที่ปรากฏอยู่จะบางมาก ทั้งนี้เพราะการชะพาของน้ำไหลกระทำได้สะดวก ส่วนในบริเวณที่ราบการไหลของน้ำจะช้าส่งผลให้การชะพาของ

ดินได้ยากจึงทำให้ชั้นของดินหนา นอกจากนี้ตามบริเวณที่เป็นแอ่งหรือที่ลุ่มต่ำชั้นดินจะหนา เนื่องจากน้ำได้พัดพาเอาตะกอนจากบริเวณที่สูงที่อยู่ใกล้เคียงมาทับถมไว้

3.2.3 เวลา (time) เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกำเนิดดิน และพัฒนาดินอย่างหนึ่ง นับตั้งแต่การสลายตัวผุพังมาจากวัตถุต้นกำเนิดดิน จนกว่าจะพัฒนาถึงขั้นสมบูรณ์แบบจะต้องใช้เวลาอันยาวนาน การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นภายในดินจะดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง กระบวนการดังกล่าวเรียกว่า “การพลวัตของดิน” (dynamics of soil) ดินที่เกิดขึ้นในระยะเวลาสั้น ๆ จะเป็นดินใหม่ เช่น ดินตะกอนน้ำพาหรือ ดินลมหอบซึ่งจะยังไม่ปรากฏชั้นหน้าตัดที่ชัดเจน อย่างไรก็ตามการกำหนดระยะเวลาที่แน่นอนในการพัฒนาของดินถึงขั้นสมบูรณ์แบบ (maturity) เป็นเรื่องยาก ทั้งนี้เพราะยังมีองค์ประกอบอื่นอีกหลายอย่างมาเกี่ยวข้อง ดินในเขตภูมิอากาศชุ่มชื้น และพื้นที่เป็นทรายกว่าจะพัฒนาถึงขั้นสมบูรณ์แบบต้องใช้เวลาราว 100-200 ปี ในขณะเดียวกันดินในเขตศูนย์สูตรบางชนิดต้องใช้เวลาในการพัฒนาถึง 1-6 ล้านปี เป็นต้น

3.2.4 ลักษณะภูมิอากาศ (climate) มีความสำคัญต่อการกำเนิด และพัฒนาของดินมากที่สุด องค์ประกอบทางภูมิอากาศที่เข้าไปเกี่ยวข้องกับดินคือ ปริมาณฝน อุณหภูมิ และลม ได้แก่

(1) ปริมาณฝนความชื้นที่ดินได้รับจากน้ำฝน เป็นตัวการสำคัญที่ทำให้เกิดกระบวนการทางเคมี กระบวนการทางกลศาสตร์และกระบวนการทางชีวะวิทยาขึ้น ซึ่งกระบวนการดังกล่าวทำให้หินและแร่ธาตุสลายตัวกลายเป็นดินได้โดยง่าย ส่วนดินที่เกิดขึ้นแล้วจะเปลี่ยนแปลงต่อไป หยาดน้ำฟ้าที่ตกลงมาเป็นปริมาณมากจะชะพาแร่ธาตุที่อยู่ในรูปของสารคอลลอยด์ในดินไปกับน้ำ ถ้าหากสิ่งดังกล่าวถูกพาลงสู่ที่ต่ำหรือแม่น้ำลำคลองเรียกว่า “การชะพา” (leaching) แต่ถ้าถูกน้ำพัดพาลงสู่ดินชั้นล่าง เรียกว่า “การชะซึม” (elluvation) ส่วนแร่ธาตุที่น้ำพาลงไปสะสมอยู่ในดินชั้นล่างเรียกว่า “การสะสมแร่ธาตุในชั้นดิน” (illuviation) ในเขตภูมิอากาศแห้งแล้ง หยาดน้ำฟ้าที่ตกลงมาจะระเหยออกไปหมด ดินจึงมีสภาพที่แห้งแล้งติดต่อกันเป็นระยะเวลาอันยาวนาน จึงทำให้ความชื้นและและน้ำใต้ดินระเหยออกมา พวกแคลเซียมคาร์บอเนตที่ละลายอยู่ในน้ำจะขึ้นมาแข็งตัวตามผิวดินทั่วไป เป็นผลทำให้ดินชั้นบนแข็ง ยากแก่การไถพรวน เรียกว่า “คาลิเช” (caliche/) อย่างไรก็หากพิจารณาโดยการใช้ปริมาณหยาดน้ำฟ้าที่ตกลงมาเป็นเกณฑ์สามารถจำแนกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ

1) ดินพีดอลเฟอร์ (Pedalfer) เป็นกลุ่มดินที่พบอยู่ในเขตภูมิอากาศชุ่มชื้นจึงมีแร่เหล็กและอลูมิเนียมผสมอยู่ในอัตราส่วนที่สูง เนื่องจากน้ำฝนที่ตกลงมาจะชะพาเอาแร่ธาตุจำพวกด่างที่ละลายน้ำได้ง่ายไปเกือบหมด

2) ดินเพโดคอล (Pedocal) เป็นกลุ่มดินที่พบอยู่ในเขตภูมิอากาศแห้งแล้งหรือค่อนข้างแห้งแล้ง มีแร่ธาตุจำพวกแคลเซียมผสมอยู่มาก เพราะการชะพาของแร่ธาตุที่เกิดจากน้ำมีน้อย

(2) อุณหภูมิ (temperature) เป็นองค์ประกอบทางภูมิอากาศที่มีอิทธิพลต่อการเกิดและพัฒนาดิน 2 ประการคือ

1) การเกิดปฏิกิริยาทางเคมีของดิน โดยจะทำให้ปฏิกิริยาทางเคมีของดินเพิ่มมากขึ้น กล่าวคือ ในเขตภูมิอากาศร้อนการกระทำทางเคมีของดินจะมากกว่าในเขตภูมิอากาศอบอุ่น หรือเขตเย็น แต่จะไม่เกิดขึ้นเลยในเขตภูมิอากาศหนาวจัดที่พื้นดินปกคลุมด้วยน้ำแข็ง

2) การกระทำของแบคทีเรีย โดยการกระทำของแบคทีเรียจะอยู่ในอัตราที่สูงในดินที่มีอุณหภูมิสูง ในเขตภูมิอากาศร้อนชื้นแบคทีเรีย จะบริโภคซากพืชซากสัตว์ที่เน่าเปื่อยผุพังอยู่ในดินเกือบหมด จึงทำให้เหลือปริมาณขุยอินทรีย์ในดินอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ส่วนเขตภูมิอากาศอบอุ่นการกระทำของแบคทีเรียจะลดน้อยลง จึงทำให้ซากพืชซากสัตว์มีโอกาสสะสมอยู่ในดินมากขึ้น ดินจึงค่อนข้างอุดมสมบูรณ์มากกว่าในเขตร้อน

(3) ลม (wind) หากเปรียบเทียบกับองค์ประกอบทางภูมิอากาศอื่นที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ลมจะมีความสัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อการพัฒนาดินน้อยมาก ลมจะเป็นเพียงแต่ตัวการช่วยทำให้อัตราการระเหยของน้ำและความชื้นในดินเพิ่มขึ้น และขณะเดียวกันก็จะพัดพาเอาหน้าดินไป นอกจากนี้ลมยังช่วยทำให้วัตถุต้นกำเนิดดินแตกออก และพัฒนาเป็นดินในลำดับต่อไปอีกด้วย

3.2.5 ปัจจัยด้านชีววิทยา ทั้งพืชและสัตว์จะมีอิทธิพลต่อการพัฒนาดินอย่างมาก พืชที่ขึ้นปกคลุมพื้นที่ในแต่ละบริเวณจะมีความแตกต่างกัน เช่น หญ้าและธัญพืช จะงอกงามในดินที่มีแคลเซียมและแมกนีเซียมอุดมสมบูรณ์ เป็นต้น พืชที่ขึ้นปกคลุมพื้นดินเมื่อตายไปจะช่วยเพิ่มขุยอินทรีย์ในดิน อนุภาคของขุยอินทรีย์ในดินจะช่วยดักจับปะจุไฟฟ้าเช่นเดียวกับแร่ธาตุชนิดอื่น ๆ การพัฒนาขุยอินทรีย์จะเกิดจากกระบวนการออกซิเดชันขึ้นกับซากพืชและซากสัตว์อย่างช้า ๆ เมื่อความชื้นเข้าไปเกี่ยวข้องจะกลายเป็นกรดอย่างอ่อน เรียกว่า “กรดอินทรีย์” กรดดังกล่าวจะช่วยในการสลายวัตถุต้นกำเนิดดินให้กลายเป็นดินต่อไป นอกจากนี้พืชชั้นต่ำบางชนิด เช่น เห็ดและแบคทีเรีย จะช่วยในการบริโภคขุยอินทรีย์ในดิน ในเขตอากาศหนาวแบคทีเรียจะเจริญเติบโตช้า การย่อยสลายสารอินทรีย์จะเกิดได้ช้า แต่ในเขตภูมิอากาศร้อนชื้นการเจริญเติบโตของแบคทีเรียเป็นไปอย่างรวดเร็ว จึงทำให้สิ่งมีชีวิตที่ตายไปสลายตัวจากการกระทำของแบคทีเรียอย่างรวดเร็วเช่นเดียวกัน อันเป็นผลทำให้ปริมาณขุยอินทรีย์มีอยู่น้อยมาก กรดที่เกิดจากขุยอินทรีย์จึงมีปริมาณน้อยตามไปด้วย ดินจึงมีแร่ธาตุจำพวกเหล็ก อะลูมิเนียม แมกนีเซียม และซิลิกาผสมอยู่มาก ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่าความแตกต่างของดินในเขตหนาว และเขตร้อนจะมีผลสืบเนื่องมาจากการกระทำของแบคทีเรีย นอกจากนี้แบคทีเรียบางชนิดจะช่วยเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับดิน เช่น แบคทีเรียที่เรียกว่า “ไรโซเบียม” ที่อาศัยอยู่ตามปมของรากพืชตระกูลถั่ว จะช่วยดักจับไนโตรเจนจากอากาศแล้วเปลี่ยนเป็นไนเตรตที่พืชสามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโตได้ กระบวนการดังกล่าวเรียกว่า “การจับไนโตรเจน”

สำหรับอิทธิพลของสัตว์และพืชที่มีต่อการพัฒนาดินทางด้านกลศาสตร์นั้น จะมีผลทำให้โครงสร้างของดินเปลี่ยนแปลงไป เช่น ไส้เดือนจะช่วยทำให้ดินร่วนซุย สัตว์จำพวกมดและปลวก จะขนเอาดินที่อยู่เบื้องล่างขึ้นมาไว้ข้างบน การขุดโพรงของสัตว์บางชนิด เช่น หนู ปู ตุ่น และกระต่าย เป็นต้น ซึ่งจะทำให้ดินถูกรบกวนและมีการจัดรูปดินเสียใหม่ ดินชั้นล่างถูกขุดขึ้นมาข้างบน และดินชั้นบนจะทรุดลงเบื้องล่างได้

4. องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับความอุดมสมบูรณ์ของดิน

ความอุดมสมบูรณ์ของดินเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืช การพิจารณาถึงความอุดมสมบูรณ์ของดินจึงหมายถึง ความเหมาะสมต่อการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเพาะปลูกเป็นสำคัญ ซึ่งดินในบริเวณต่าง ๆ ของโลกจะมีความอุดมสมบูรณ์ หรือมีความเหมาะสมในการเพาะปลูกที่แตกต่างกัน โดยมีองค์ประกอบสำคัญที่มีผลต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน ดังต่อไปนี้

4.1 ความหนาของชั้นดิน หมายถึง ระดับความลึกของหน้าดิน ดินจะมีความอุดมสมบูรณ์ของดินมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับชั้นของดิน ดินที่มีชั้นหนาจะมีแร่ธาตุสะสมอยู่มาก ในขณะเดียวกันดินสามารถอุ้มน้ำไว้ได้มากเช่นเดียวกัน บริเวณที่ดินมีชั้นหนา มักจะปรากฏอยู่ในเขตที่วัตถุต้นกำเนิดผุกร่อนได้อย่างรวดเร็ว แต่การพังทลายช้า ตามปกติแล้วการพังทลาย ของดินจะเกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา ถ้าหากปล่อยให้ดินเกิดการพังทลายตลอดไป จะเป็นผลทำให้ดินบาง แร่ธาตุและอินทรียวัตถุจะสูญเสียไปด้วย ซึ่งจะทำให้ดินลดความอุดมสมบูรณ์ลง ปัจจุบันมนุษย์เป็นตัวการสำคัญที่สุดที่ทำให้ดินสูญเสียความอุดมสมบูรณ์อย่างรวดเร็ว

4.2 เนื้อดิน หมายถึง อัตราส่วนผสมระหว่างอนุภาคของดิน ประกอบไปด้วย กรวด ทราย ทรายแป้ง และเม็ดดินเหนียว ซึ่งอัตราส่วนดังกล่าวจะส่งผลต่อปริมาณความชื้น อากาศ และการระบายน้ำของดินในบริเวณนั้น ๆ ถ้าหากอัตราส่วนการผสมของอนุภาคดังกล่าวอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม จะทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์เหมาะแก่การเพาะปลูก ซึ่งพืชแต่ละชนิดอาจเจริญเติบโตได้ดีในสภาพเนื้อดินที่แตกต่างกัน ทั้งนี้นอกจากอัตราส่วนผสมดังกล่าวจะทำให้ดินร่วนซุยแล้ว อัตราส่วนผสมของอากาศ น้ำ และสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่อาศัยอยู่ในดินก็จะต้องมีเหมาะสมด้วย ซึ่งเนื้อดินโดยทั่วไปแบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม คือ ทราย ทรายแป้งและดินเหนียว หากพิจารณาตามอัตราส่วนผสมของดินแต่ละกลุ่มแล้ว สามารถจำแนกได้เป็น 12 ชนิด ได้แก่ ดินทราย ดินเหนียว ดินร่วน ดินร่วนปนทราย ดินร่วนปนดินเหนียว และดินร่วนปนทรายแป้ง เป็นต้น ดินที่มีทรายและทรายแป้งผสมอยู่ค่อนข้างสูง เนื้อดินจะจะมีความหยาบและร่วนซุยมาก เรียกว่า “ดินอุ่น” หรือ “ดินเบา” ส่วนดินที่มีเม็ดดินเหนียวผสมอยู่มาก เนื้อดินจะแน่นเรียกว่า “ดินเย็น” หรือ “ดินหนัก”

4.3 ส่วนประกอบทางเคมี หมายถึง ธาตุหรือสารประกอบอนินทรีย์ที่ปะปนเป็นส่วนประกอบอยู่ในดิน ส่วนประกอบทางเคมีมีอิทธิพลต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน ซึ่งดินที่เหมาะสมแก่การปลูกพืชแต่ละชนิดอาจประกอบด้วยแร่ธาตุในปริมาณ และอัตราส่วนที่แตกต่างกัน ตามปกติแล้วแร่ธาตุที่ดินขาดแคลนมาก แต่มีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชคือ “แร่พวกด่าง” ซึ่งเป็นแร่ที่ละลายน้ำได้ง่าย เช่น ไนเตรต โซเดียม โพแทสเซียม และแคลเซียม เป็นต้น แร่บางชนิดผสมอยู่ในดินเพียงเล็กน้อยก็เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของพืช เช่น คาร์บอน ไนโตรเจน ออกซิเจน แมงกานีส ทองแดง สังกะสี เหล็ก แมกนีเซียม กำมะถัน ไอโอดีน และโคบอลต์ เป็นต้น ซึ่งแร่ธาตุเหล่านี้จะพบอยู่ราว 2-3 ส่วนต่อดิน 1 ล้านส่วนเท่านั้น ถ้าหากแร่ธาตุชนิดใดชนิดหนึ่งลดน้อยลง หรือขาดแคลนจะมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช ดังนั้นถ้าหากต้องการผลผลิตจากการเพาะปลูกที่สูงขึ้น จึงจำเป็นต้องเพิ่มแร่ธาตุลงไปในดิน แร่ธาตุบางชนิดถ้าหากปะปนอยู่ในดินมากเกินไป จะทำให้เกิดมลพิษขึ้น เช่น อะลูมิเนียม สารหนู แบเรียม โครเมียม ฟลูออรีน ตะกั่ว ซีลีเนียม และทอเลียม เป็นต้น ตามปกติแล้วพืชส่วนใหญ่จะทนพิษจากแร่ธาตุเหล่านี้ได้ดีกว่าสัตว์ ดังนั้นแร่ธาตุเหล่านี้สามารถตกค้างในพืชผลทางการเกษตรได้ เมื่อมนุษย์หรือสัตว์บริโภคพืชสารดังกล่าวจะสะสมในสัตว์ได้ด้วย

4.4 สิ่งมีชีวิตในดิน หมายถึง สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในดินตั้งแต่จุลินทรีย์ที่มีขนาดเล็ก ไปจนถึงแมลงและไส้เดือน ซึ่งสิ่งมีชีวิตเหล่านี้จะมีส่วนส่งเสริมให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ สิ่งมีชีวิตในดินเหล่านี้จะช่วยทำให้โครงสร้างของดินเปลี่ยนแปลงทั้งทางกายภาพและทางเคมี ตัวอย่างเช่น ไส้เดือน นอกจากจะช่วยทำให้ดินร่วนซุยแล้ว ยังช่วยเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบทางเคมีของดินด้วย กล่าวคือเมื่อไส้เดือนกินดินเข้าไปผ่านกระบวนการย่อยและถ่ายออกมาเป็นมูล จะทำให้ส่วนประกอบทางเคมีของดินเปลี่ยนไป แบคทีเรียจะเป็นตัวช่วยเพิ่มธาตุและความอุดมสมบูรณ์ให้กับดิน แต่ก็มีแบคทีเรียบางชนิดที่ทำให้ดินขาดความอุดมสมบูรณ์ หากต้องการปรับปรุงดินให้ดีขึ้นจำเป็นต้องกำจัดแบคทีเรียชนิดนี้ออกไป

4.5 ความเป็นกรดเป็นด่าง หมายถึง รสของดินที่เกิดจากคุณสมบัติของแร่ธาตุที่เป็นส่วนผสมอยู่ในดิน แร่ธาตุบางชนิดเมื่อมีปริมาณมากจะมีฤทธิ์เป็นกรดทำให้เกิดดินเปรี้ยว แต่บางชนิดจะมีสมบัติเป็นเบสจะทำให้เกิดเป็นดินด่าง ซึ่งความอุดมสมบูรณ์ของดินจะขึ้นอยู่กับความเป็นกรดเป็นด่างด้วย ทั้งนี้เพราะพืชส่วนใหญ่จะไม่ชอบดินที่มีฤทธิ์เป็นกรดหรือเป็นด่างที่รุนแรง ดินที่มีสภาพเป็นกรดจัดมักจะเหนียว รสเปรี้ยว สีค่อนข้างจาง ส่วนดินที่เป็นด่างจัดจะมีรสฝาด และยากลำบากในการตรวจสอบจากการสังเกตได้ ดินที่ได้ชื่อว่ามีความอุดมสมบูรณ์จึงต้องมีสภาพความเป็นกรดหรือเป็นด่างไม่รุนแรงนัก

4.6 ขุยอินทรีย์ หมายถึง ซากพืชซากสัตว์ที่เน่าเปื่อยหรือย่อยสลายคลุกเคล้าปะปนอยู่ในดิน ดินจะมีความอุดมสมบูรณ์หรือไม่ขึ้นอยู่กับ ปริมาณขุยอินทรีย์ที่ผสมอยู่ในดิน ตามปกติแล้วดินที่มีขุยอินทรีย์ผสมอยู่เพียงร้อยละ 5 จะเหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของพืช แต่ถ้าหากมีมากหรือน้อยเกินไปจะเป็นอันตรายต่อพืชที่ขึ้นอยู่ ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่า ปริมาณขุยอินทรีย์ที่เหมาะสมจะเป็นปัจจัยที่ช่วยให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์

อย่างไรก็ตามองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อความอุดมสมบูรณ์ของดินดังกล่าว โดยขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการใช้ประโยชน์จากที่ดินดังกล่าวด้วย การที่จะชี้ให้เห็นความอุดมสมบูรณ์ของดินจะต้องขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายประการ ซึ่งไม่ใช้องค์ประกอบเพียงอย่างหนึ่งอย่างใดเท่านั้น และที่สำคัญที่สุดคือเราจะใช้ประโยชน์ที่ดินดังกล่าวเพื่อทำอะไร หรือปลูกพืชชนิดใด เป็นต้น

5. การจำแนกดิน

การศึกษาเพื่อให้เข้าใจและสามารถนำที่ดินมาใช้ประโยชน์ให้สอดคล้องและเหมาะสมกับศักยภาพดินนั้น นักปฐพีวิทยาได้ศึกษาและจำแนกดินที่ปรากฏอยู่ตามส่วนต่าง ๆ ของโลก โดยพิจารณาจากลักษณะทางกายภาพ การกำเนิดดิน และคุณสมบัติเฉพาะของดินที่พบตามส่วนต่าง ๆ ของโลก พบว่ามีลักษณะที่แตกต่างกัน โดยขึ้นอยู่กับปัจจัยสำคัญในการเกิดดินในแต่ละพื้นที่ดังกล่าวแล้วข้างต้น นักปฐพีวิทยาจำแนกดินที่ปรากฏอยู่ในส่วนต่าง ๆ ของโลก โดยแบ่งเป็นหมวดหมู่ตามรายละเอียดที่กล่าวถึงต่อไป

5.1 ความเป็นมาของการจำแนกดิน บุคคลสำคัญที่วางรากฐานในการจำแนกดินคือ ดอคูเชฟ (V.V. Dokuchaiv) ซึ่งเป็นนักธรณีวิทยาชาวรัสเซียได้ศึกษาการกำเนิด และการจำแนกดินระหว่างปี ค.ศ. 1882-1900 ต่อมามีชาวรัสเซียอีกคนหนึ่งชื่อกลินกา (K.D. Clinka) ได้ทำการศึกษาเพิ่มเติม ทำให้ผลงานการจำแนกดินของชาวรัสเซียแพร่หลายขึ้น และเป็นเหตุให้มาร์บัท (C.F. Marbut) ชาวอเมริกันนำวิธีการของรัสเซียมาเผยแพร่ และจัดพิมพ์ผลงานขึ้นในสหรัฐอเมริกา ปี ค.ศ. 1938 เรียกว่า “ระบบการจำแนกดินของกระทรวง

เกษตรสหรัฐอเมริกา ปี ค.ศ. 1938" (USDA 1938 Soil Classification) ระบบนี้เป็นที่รู้จักและยอมรับกันทั่วโลกมากว่า 25 ปี ต่อมานักวิทยาศาสตร์ได้พบข้อบกพร่องอยู่มาก จึงมีการปรับปรุงแก้ไขอยู่หลายปี และได้นำระบบการจำแนกดินแบบใหม่นี้เสนอต่อที่ประชุมเรื่องดินนานาชาติ ครั้งที่ 7 ในปี ค.ศ. 1960 จึงเรียกระบบการจำแนกดินนี้ว่า "Seventh Approximation" หรือ "ระบบ Comprehensive Soil Classification System" (CSCS)

5.2 ระบบการจำแนกดิน ในปัจจุบันระบบการจำแนกดินที่นิยมใช้อย่างแพร่หลายคือ การจำแนกดินระบบ CSCS ซึ่งเป็นระบบการจำแนกดินของกระทรวงเกษตร ประเทศสหรัฐอเมริกา (U.S Soil Taxonomy) และเป็นระบบการจำแนกดินที่พัฒนามาจากระบบ USDA 1938 ที่ยังมีข้อบกพร่องอยู่หลายประการ โดยระบบ CSCS เป็นจำแนกตามลักษณะของดินที่ปรากฏอยู่จริงมากกว่าสภาพแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อดิน ซึ่งจะให้ความสำคัญกับดินขั้นรายละเอียดค่อนข้างมาก การบอกความหมายของดินโดยใช้ภาษาลาตินและภาษาอื่นผสมกัน ส่วนขั้นตอนในการจำแนกยังคล้ายแบบเดิม คือ จำแนกเป็นหน่วยใหญ่ที่สุดเรียกว่าอันดับ (Order) และจำแนกเป็นหน่วยย่อย ๆ รองลงมา ได้แก่ อันดับรอง (Suborders) กลุ่มใหญ่ (Great groups) กลุ่มรอง (Subgroups) วงศ์หรือเครือ (Families) และชุดหรือลำดับ (Series) โดยมีระบบการจำแนกดังรายละเอียดในตารางที่ 3.2

5.3 อันดับดินตามระบบ CSCS หลังจากที่มีการนำระบบการจำแนกดินแบบใหม่มาใช้ ระบบดังกล่าวก็ได้รับการยอมรับไปทั่วโลก แต่ก็มีหลายประเทศ เช่น สหราชอาณาจักร เยอรมนี ออสเตรเลีย รัสเซีย หรือแม้แต่องค์การอาหาร และเกษตรแห่งสหประชาชาติ ได้มีการดัดแปลงระบบนี้ให้สอดคล้องกับการใช้งานในประเทศของตน เดิมอันดับดินตามระบบ CSCS มีเพียง 10 อันดับ หลังจากปรับปรุงในปี ค.ศ. 1998 ได้เพิ่มอันดับดินอีก 2 อันดับ คือ แอนดิซอล (Andisols) หมายถึง ดินภูเขาไฟ และดินเกลิซอล (Gelisols) หมายถึงดินเขตหนาวที่ดินแข็งตัว (Frozen Soil) ซึ่งดินทั้ง 12 อันดับมีลักษณะสำคัญ ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.2 การจำแนกดินตามระบบ CSCS

ลำดับชั้น (Soil Category)	**จำนวนประเภทดิน**
อันดับ (Order)	12
อันดับรอง (Suborders)	47
กลุ่มใหญ่ (Great groups)	230
กลุ่มรอง (Subgroups)	1,200
เครือ (Families)	6,000
ลำดับ (Series)	15,000

ที่มา (ไพบูลย์ บุญไชย, 2549: 257)

5.3.1 ดินเอนทิซอลส์ (Entisols, Ent= เร็ว ๆ นี้) เป็นดินเกิดใหม่พบทุกสภาพภูมิอากาศ ชั้นดินยังไม่ปรากฏชัดเจน ส่วนใหญ่จะประกอบด้วยอนุภาคของวัตถุต้นกำเนิดดิน อินทรียวัตถุที่สะสมอยู่มีน้อยจึงไม่

เหมาะแก่การเพาะปลูกมากนัก แม้จะเป็นดินที่พบตามตะกอนลุ่มแม่น้ำหรือธารน้ำแข็ง ถ้าอยู่ในเขตภูมิอากาศแห้งแล้งดินประเภทนี้ มักจะสลายตัวมาจากวัตถุต้นกำเนิดดินที่เป็นหินดินดาน

5.3.2 ดินอินเซปทิซอลส์ (Inceptisols, Inceptum= เริ่มต้น) ดินประเภทนี้ยังจัดอยู่ในประเภทของดินที่เกิดใหม่ เริ่มปรากฏชั้นดินบ้างแต่เนื้อดินค่อนข้างละเอียด ความอุดมสมบูรณ์ของดินดีกว่าดินอินเอนทิซอลส์ พบดินชนิดนี้ทุกสภาพภูมิอากาศ ทั้งในเขตทุนดราและที่ราบลุ่มแม่น้ำที่สำคัญของโลก

5.3.3 ดินฮิสโทซอลส์ (Histosols, histo= เนื้อเยื่อ) เป็นดินที่มีอินทรียวัตถุปะปนอยู่มาก โดยเฉพาะระดับ 80 เซนติเมตรขึ้นมาถึงผิวดิน จะมีอินทรียวัตถุตั้งแต่ร้อยละ 20-30 ขึ้นไป ถ้าอยู่ในเขตหนาวจะมีสภาพเป็นกรดและมีธาตุอาหารน้อย การระบายน้ำในดินไม่ดี ถ้าอยู่ในเขตละติจูดต่ำมักพบตามที่ลุ่มหรือดินพรุ ถ้าระบายน้ำออกแล้วเติมปูนขาวจะปลูกผลไม้ได้ดี ดินฮิสโทซอลส์จะมีลักษณะเหมือนกับดินพีต (peat) หรือดินบ๊อก (bog soil) ในระบบ USDA 1938

5.3.4 ดินออกซิซอลส์ (Oxisols, Oxi= ออกไซด์) พบในพื้นที่ที่มีฝนตกชุก ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำเพราะอินทรียวัตถุสลายค่อนข้างรวดเร็วเนื่องจากอุณหภูมิสูง เนื้อดินค่อนข้างหยาบมีออกไซด์เหล็กอะลูมิเนียมผสมอยู่มาก ทำให้ดินโดยทั่วไปมีสีน้ำตาล-แดงอันเกิดจากออกไซด์เหล็ก หรือสีเหลืองที่เกิดจากออกไซด์อะลูมิเนียม กระบวนการเกิดดินดินแบบศิลาแลง (laterization) ดินชั้น B มีเหล็ก ดินเหนียว แร่ควอตซ์สะสมเรียกว่า “พลินไทต์” (plinthite) ซึ่งเป็นคำในภาษากรีก Plintos แปลว่า “อิฐ” หรือเรียกง่าย ๆ คือดินลูกรัง ที่พบอยู่โดยทั่วไปในประเทศไทย

5.3.5 ดินแอลฟิซอลส์ (Alfisols, al= อะลูมิเนียม, fe= เหล็ก) ดินชั้นบนมีสีน้ำตาลซีด หรือสีเทาเนื่องจากการซึมชะลงไปสู่ดินชั้นล่าง ในชั้นบีจะมีอนุภาคดินเหนียวสะสมอยู่จนเป็นแผ่นแข็ง มีความชื้นในดินพอสำหรับปลูกพืชมากกว่าครึ่งปีหรือมีติดต่อกันเกิน 3 เดือน ดินชนิดนี้พบมากในยุโรป สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลียและภาคเหนือของจีน เหมาะแก่การปลูกผลไม้แบบเมดิเตอร์เรเนียน

5.3.6 ดินอุลติซอลส์ (Ultisols, Ultimus= มากที่สุด) ลักษณะคล้ายกับแอลฟิซอลแต่ดินชั้นบีมีสีแดงเข้มกว่า จัดอยู่ในกลุ่มดิน Red-yellow podizolic ในระบบ USDA 1938 ดินอันดับนี้พบมากในบริเวณป่าที่มีความชื้นสลับกับแห้งแล้ง ในประเทศไทยพบดินชนิดนี้กระจายอยู่เป็นบริเวณกว้าง ปัจจุบันใช้ปลูกพืชไร่ ซึ่งเสี่ยงต่อการถูกกัดเซาะได้ง่าย

5.3.7 ดินสโปโดซอลส์ (Spodosols, Spodus= ขี้เถ้า) ลักษณะดินมีการซึมชะสูง ทำให้ดินชั้นบน (A_2) มีสีซีด และเนื้อหยาบ อนุภาคดินละเอียด เช่น เหล็ก อะลูมิเนียม สะสมอยู่ในชั้นบี บางครั้งจับตัวกันเป็นแผ่นแข็ง สภาพดินเป็นกรดและมีเบสต่ำ ดินประเภทนี้พบมากในเขตป่าสน หรือเขตป่าไม้อากาศเย็นชื้น ประเทศไทยพบในเขตภูเขาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

5.3.8 ดินมอลลิซอลส์ (Mollisols, ภาษาละติน mollis= อ่อน) เป็นดินที่มีฮิวมัสสะสมอยู่มากหน้าดินจึงมีสีดำหรือสีน้ำตาล ดินมอลลิซอลพัฒนาขึ้นระหว่างเขตแห้งแล้งกับเขตชุ่มชื้น ดินชั้นบนและดินชั้นล่างมีแคลเซียมมาก และมีความเป็นเบสสูง เกิดจากกระบวนการแคลซิฟิเคชัน (Calcification) จัดเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูงเหมาะสำหรับปลูกธัญพืช พบในเขตทุ่งหญ้าซึ่งมีภูมิอากาศกึ่งชุ่มชื้นกึ่งแห้งแล้ง ประเทศไทยพบมากในเขตหินปูน

5.3.9 ดินเวอร์ติซอลส์ (Vertisols, vert= กลับ) เป็นดินที่มีอนุภาคดินเหนียวสะสมอยู่ในอัตราสูง (มากกว่าร้อยละ 30) เมื่อแห้งจะหดตัวทำให้เกิดรอยแตกระแหง เมื่อเปียกจะขยายตัวและเหนียวสามารถปั้นเป็นรูปร่างต่าง ๆ ได้

5.3.10 ดินอริดิซอลส์ (Aridisols, Aridus= แห้ง) เป็นดินที่เกิดขึ้นในเขตแห้งแล้ง โดยทั่วไปชั้นดินจะบางมีอินทรีย์วัตถุน้อย มีเกลือชนิดต่าง ๆ ที่เกิดจากกระบวนการ Salinization สะสมในดิน ซึ่งเป็นดินที่พบเป็นบริเวณกว้างขวางที่สุด คือ ประมาณร้อยละ 19 ของพื้นดินในโลก

5.3.11 ดินแอนดิซอลส์ (Andisols, ภาษาละติน ando= เถ้าภูเขาไฟ) เป็นดินที่เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินที่เป็นหินภูเขาไฟ รวมทั้งตะกอนขี้เถ้าภูเขาไฟ และตะกรันภูเขาไฟ (Scoria) เป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง บางแห่งสามารถนำมาเป็นปุ๋ยเรียกว่า “ภูไมต์” ดินอันดับนี้เคยจัดอยู่ในประเภท Inceptisols และ Entisols มาก่อน

5.3.12 ดินเกลิซอลส์ (Gelisols) เป็นอันดับดินที่จัดขึ้นมาใหม่ เดิมอยู่ในอันดับเก่าคือ Inceptisols และ Entisols แต่ที่แตกต่างไปจากประเภทที่กล่าวแล้วคือ ดินแข็งตัวลึกกว่า 10 เซนติเมตร (Permafrost) ดังนั้นจึงพบดินประเภทนี้อยู่ในเขตละติจูดสูง

ในจำนวนดังกล่าวจะพบอยู่ในประเทศไทยทั้งหมด 10 อันดับ ได้แก่ ดินเอนทิซอลส์ อินเซปทิซอลส์ ฮิสโทซอลส์ ออกซิซอลส์ แอลฟิซอลส์ อุลติซอลส์ สโปโดซอลส์ มอลลิซอลส์ ดินเวอร์ติซอลส์ ดินแอนดิซอลส์ ส่วนอันดับดินที่ไม่พบในประเทศไทยมี 2 อันดับ ได้แก่ ดินอริดิซอลส์ และเกลิซอลส์

การใช้ประโยชน์ที่ดิน

ที่ดิน (land) หมายถึง พื้นที่ที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้โดยภาครัฐหรือเอกชน และที่ดินสาธารณประโยชน์ ซึ่งการใช้ประโยชน์ที่ดินนั้นจะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการใช้พื้นที่ ซึ่งความเหมาะสมของการใช้ประโยชน์จากที่ดินในฐานะที่ทรัพยากรดินนั้น จะพิจารณาในมิติที่เป็นศักยภาพเชิงพื้นที่มากกว่าคุณสมบัติทางกายภาพของดินเพียงอย่างเดียว ดังนั้นหากพิจารณาถึง ความสำคัญของทรัพยากรดิน และศักยภาพในการใช้ประโยชน์ที่ดินในประเทศไทย สามารถจำแนกได้ดังต่อไปนี้

1. ความสำคัญของทรัพยากรดิน

ดินเป็นทรัพยากรที่มีความสำคัญและจำเป็นต่อการดำรงชีวิตทั้งของมนุษย์ และสิ่งมีชีวิตทั้งทางตรงและทางอ้อม หากไม่มีที่ดินสิ่งมีชีวิตก็ไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ โดยเฉพาะความสำคัญต่อมนุษย์แล้วนับได้ว่าทรัพยากรดินมีความสำคัญต่อมนุษย์หลายประการ ได้แก่

1.1 ความสำคัญต่อมนุษย์โดยตรง หมายถึง ความสำคัญในการตอบสนองความต้องการในการอยู่รอดของมนุษย์ (ปัจจัยสี่) ดินจึงเป็นแหล่งผลิตพืชที่เป็นอาหาร ผลิตเครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรคและสร้างที่อยู่อาศัย ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์

1.2 ความสำคัญต่อพืช ดินเป็นแหล่งเกาะยึดเพื่อการทรงตัวของพืชเป็นแหล่งแสวงหาอาหาร น้ำ และอากาศ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญของการดำรงชีวิตของพืช หากดินมีความอุดมสมบูรณ์พืชก็สามารถเจริญเติบโตได้ดี และเกิดประโยชน์ต่อการเพาะปลูกเพื่อผลิตอาหารและปัจจัยอื่น ๆ ของมนุษย์

1.3 ความสำคัญทางด้านการเมือง เศรษฐกิจ และสังคม การที่ประเทศชาติจะดำรงอยู่ได้นอกจากจะต้องมีรัฐบาล มีอำนาจอธิปไตยแล้ว จะต้องมีพื้นที่สำหรับปกครองและบริหารงานให้บรรลุผลด้วย ถ้าหากประเทศมีที่ดินที่อุดมสมบูรณ์ก็จะนำไปสู่การพัฒนาเศรษฐกิจที่มั่นคง ความสงบสุขในสังคมและความมั่นคงทางการเมืองก็จะเกิดขึ้นได้เช่นเดียวกัน

1.4 ความสำคัญต่อปศุสัตว์ การเลี้ยงสัตว์จำเป็นต้องใช้พื้นที่หรือที่ดินที่เหมาะต่อการปลูกพืชอาหารสัตว์ หากไม่มีที่ดินการเลี้ยงสัตว์ก็ไม่สามารถทำได้

1.5 ความสำคัญต่อการอุตสาหกรรม พาณิชยกรรม และการทำเหมืองแร่ เพราะนอกจากเป็นแหล่งที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรมและแหล่งพาณิชยกรรมแล้ว อาจใช้วัตถุดิบที่มีอยู่ในดิน เพื่อประกอบกิจการอุตสาหกรรมบางประเภท เช่น เครื่องปั้นดินเผา ปูนซีเมนต์ และสี เป็นต้น หรือ ที่ดินที่ประกอบด้วยแร่ธาตุที่สำคัญก็สามารถพัฒนาเป็นเหมืองแร่และโรงงานผลิตสินค้าจากแร่ธาตุนั้น ๆ ได้

1.6 ความสำคัญต่อการพักผ่อนหย่อนใจ สถานที่ที่มีลักษณะภูมิทัศน์สวยงาม เป็นแหล่งทรัพยากรธรรมชาติที่มีความสำคัญต่อการท่องเที่ยวและพักผ่อนหย่อนใจ เช่น น้ำตก หน้าผา หุบเขา ถ้ำ แหล่งน้ำพุร้อน และหาดทราย เป็นต้น

2. การจำแนกศักยภาพการใช้ที่ดิน

ประเทศไทยมีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 513,115 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 320 ล้านไร่เศษ ในจำนวนที่ดินดังกล่าวนิวัติ เรืองพาณิช (2541: 266). ได้ระบุถึงผลการศึกษาของกรมพัฒนาที่ดินโดยจำแนกศักยภาพและความเหมาะสมของการใช้ประโยชน์ที่ดินในประเทศไทยไว้เป็น 6 ประเภท ดังต่อไปนี้

2.1 พื้นที่ที่มีศักยภาพเหมาะสมต่อการปลูกพืชไร่ทั่วไป พื้นที่ดังกล่าวประกอบด้วยพื้นที่ดอน การระบายน้ำดี มีความอุดมสมบูรณ์ของดินปานกลางถึงสูง ปัจจุบันเป็นแหล่งปลูกพืชไร่เศรษฐกิจที่สำคัญหลายชนิดได้แก่ อ้อย ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ถั่ว มันสำปะหลัง ทานตะวัน และละหุ่ง เป็นต้น โดยมีพื้นที่อยู่ประมาณ 67.68 ล้านไร่หรือคิดเป็นร้อยละ 21.11 ของพื้นที่ทั้งประเทศ

2.2 พื้นที่ที่มีศักยภาพเหมาะสมต่อการทำนา ประกอบด้วยพื้นที่ที่เป็นที่ราบเก็บกักน้ำได้ดี ดินค่อนข้างอุดมสมบูรณ์ โดยเฉพาะที่ราบลุ่มแม่น้ำสายสำคัญ ๆ ซึ่งประเทศไทยได้ชื่อว่าเป็นแหล่งผลิตข้าวเพื่อการส่งออกไปจำหน่ายยังตลาดโลกที่สำคัญแห่งหนึ่ง เพราะมีสภาพภูมิประเทศและสภาพภูมิอากาศที่เหมาะสมโดยมีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 84.47 ล้านไร่คิดเป็นร้อยละ 26.33 ของพื้นที่ทั้งประเทศ

2.3 พื้นที่ที่มีศักยภาพเหมาะต่อการปลูกไม้ยืนต้นในเขตฝนตกชุก ประกอบด้วยที่ราบสลับกับเนินหรือเนินเขาที่มีการระบายน้ำดี มีปริมาณฝนตกชุก ปัจจุบันเป็นแหล่งเพาะปลูกไม้ยืนต้นหรือไม้ผลหลายชนิด เช่น ยางพารา ปาล์มน้ำมัน ทุเรียน เงาะและมังคุด เป็นต้น โดยมีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 16.36 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 5.10 ของพื้นที่ทั้งประเทศ

2.4 พื้นที่มีศักยภาพไม่ค่อยเหมาะสมต่อการเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจ ประกอบด้วยพื้นที่ที่ขาดความอุดมสมบูรณ์ หรือดินมีปัญหา เช่น ดินเค็ม ดินเปรี้ยว ดินพรุ และดินเป็นทรายจัด แต่ถ้าได้รับการปรับปรุงแก้ไขอย่างถูกวิธีก็สามารถเพาะปลูกได้ โดยมีพื้นที่ทั้งหมดอยู่ประมาณ 49.83 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 15.53 ของพื้นที่ทั้งประเทศ

2.5 พื้นที่ไม่เหมาะสมแก่การเกษตรกรรม ประกอบด้วยพื้นที่ลาดชัน เป็นแนวเทือกเขาสูง ไม่ควรนำมาใช้ในการเพาะปลูก หากมีการเพาะปลูกจะก่อให้เกิดการพังทลายของดินอย่างรุนแรง แหล่งต้นน้ำลำธารถูกทำลาย และจะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างกว้างขวาง จึงเหมาะแก่การอนุรักษ์ไว้เป็นแหล่งต้นน้ำลำธารและรักษาระบบนิเวศน์ทางธรรมชาติ โดยมีพื้นที่ทั้งหมดอยู่ประมาณ 99.88 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 31.15 ของพื้นที่ทั้งประเทศ

2.6 พื้นที่แหล่งน้ำธรรมชาติ ประกอบด้วยห้วย หนอง บึง แม่น้ำ ลำคลอง กว๊าน และทะเลสาบ ซึ่งเป็นแหล่งน้ำจืดที่ใช้ในการอุปโภคบริโภค การเกษตรกรรม และอุตสาหกรรม โดยมีพื้นที่ทั้งหมดมีประมาณ 2.48 ล้านไร่คิดเป็นร้อยละ 0.78 ของพื้นที่ ทั้งประเทศ

3. ปัญหาทรัพยากรดินในประเทศไทย

ประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตร้อนชื้นมีฝนตกชุก ทำให้การพังทลายของดินเกิดขึ้นได้ง่าย การย่อยสลายอินทรียวัตถุเกิดได้เร็ว ดินส่วนใหญ่จึงขาดความอุดมสมบูรณ์ ประกอบกับอัตรา การเพิ่มประชากรเกิดขึ้นรวดเร็วทำให้มีการบุกรุกพื้นที่ป่าเพื่อขยายพื้นที่เพาะปลูกเพิ่มขึ้น ปัญหาความเสื่อมโทรมของทรัพยากรดินจึงเพิ่มมากขึ้นเป็นลำดับ การผลิตภาคการเกษตรกรรมต้องเสียค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงดินเพิ่มขึ้น ปัจจุบันปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรดินในประเทศไทยสามารถจำแนกได้ดังนี้

3.1 ปัญหาศักยภาพดิน ที่ดินที่กระจายอยู่ในส่วนต่าง ๆ ของประเทศไทยมีศักยภาพที่แตกต่างกันออกไป บางแห่งมีความอุดมสมบูรณ์สูงเหมาะแก่การเพาะปลูกได้ดี แต่บางแห่งอาจมีปัญหาไม่สามารถเพาะปลูกพืชบางชนิดได้ หรือบางแห่งไม่สามารถเพาะปลูกพืชได้ ซึ่งปัญหาดังกล่าวทำให้ศักยภาพในการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละแห่งแตกต่างกัน ได้แก่

3.1.1 ปัญหาดินเปรี้ยวหรือดินเป็นกรด เป็นดินที่มีการสะสมซัลเฟตในปริมาณมากจนเป็นอันตรายต่อการเจริญเติบโตของพืชหลายชนิด เช่น ข้าวและพืชไร่อื่น ๆ เป็นต้น โดยจะพบมากอยู่บริเวณที่ราบชายฝั่งทะเลที่เกิดจากการสะสมตะกอนทะเล ในบริเวณภาคกลางตอนล่างและชายฝั่งทะเลในภาคใต้

3.1.2 ปัญหาดินเป็นทรายจัด เกิดจากดินมีโครงสร้างที่ประกอบด้วยทรายหยาบ มีการชะล้างสูง การระบายน้ำดี เมื่อฝนตกชุกธาตุอาหารในดินจะถูกชะล้างและพัดพาไปสู่แหล่งอื่น ๆ ได้ง่าย ทำให้ดินขาดความอุดมสมบูรณ์ไม่เหมาะแก่การเพาะปลูก ส่วนใหญ่จะพบบริเวณที่ราบลูกฟูก เนินเขา หรือบริเวณชายทะเลที่เป็นหาดทรายเก่า เป็นต้น

3.1.3 ปัญหาดินเค็ม เกิดจากดินมีเกลือสะสมอยู่มากจนเป็นอันตรายต่อการเจริญเติบโตของพืช พื้นที่ที่ประสบปัญหาดินเค็มที่รุนแรงในประเทศไทยมีอยู่ 2 บริเวณ ได้แก่ ที่ราบชายฝั่งทะเลที่เกิดจากน้ำทะเลท่วมถึง และพื้นที่แอ่งโคราช และแอ่งสกลนคร ซึ่งเกิดจากอิทธิพลของหินเกลือที่สะสมอยู่ใต้ดิน (ดูรูปที่ 3.4 ประกอบ)

รูปที่ 3.4 สภาพทั่วไปของพื้นที่ประสบปัญหาดินเค็ม (ถ่ายจาก อำเภอบัวใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา)
ที่มา (วิพัฒน์ หมั่นการ, 2553: เมษายน 12)

3.1.4 ปัญหาดินพรุหรือดินอินทรีย์ พบอยู่บริเวณที่ลุ่มต่ำที่มีน้ำแช่ขังเป็นเวลานาน เมื่อมีใบไม้กิ่งไม้ทับถมในน้ำเป็นชั้นหนาจะย่อยสลายได้ช้า ถ้าปล่อยไว้เป็นป่าธรรมชาติจะเป็นแหล่งทรัพยากรพันธุ์พืชที่สำคัญและป่าที่อุดมสมบูรณ์เรียกว่า “ป่าพรุ” แต่เมื่อนำพื้นที่ดังกล่าวมาใช้เพาะปลูก โดยปล่อยน้ำที่แช่ขังออก ดินจะมีสภาพเป็นกรดไม่เหมาะแก่การปลูกพืชบางชนิด

3.1.5 ปัญหาการพังทลายของดิน ประเทศไทยอยู่ในเขตอากาศร้อนชื้นทำให้ดินมีการชะล้างสูงโดยธรรมชาติ ประกอบกับมีการบุกรุกพื้นที่ป่าธรรมชาติใช้เป็นแหล่งเพาะปลูก ทำให้ปัญหาการพังทลายของดินรุนแรงขึ้นเป็นลำดับ โดยเฉพาะบริเวณพื้นที่ที่ลาดชันที่มีการทำไร่เลื่อนลอย และเพาะปลูกพืชไร่จะมีปัญหามากกว่าบริเวณอื่น ๆ

3.2 ปัญหาการจัดการที่ดิน หรือการใช้ประโยชน์ที่ดิน เกษตรกรของไทยส่วนใหญ่มีการศึกษาเพียงภาคบังคับรูปแบบการใช้ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมจึงมักเป็นไปตามวัฒนธรรมดั้งเดิม โดยขาดความรู้และวิทยาการสมัยใหม่ในการใช้และจัดการทรัพยากรดินให้เกิดผลตอบแทนสูงสุดอย่างยั่งยืน การจัดการทรัพยากรดินที่ผ่านมาจึงมีปัญหาหลายประการ ได้แก่

3.2.1 การเลือกกิจกรรมไม่เหมาะสมกับศักยภาพดิน ทำให้ผลตอบแทนต่ำ และไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน โดยเฉพาะพืชที่ปลูกมักจะเป็นชนิดพืชที่บรรพบุรุษเคยเพาะปลูกในอดีต ซึ่งบางแห่งอาจให้ผลตอบแทนสูง แต่บางแห่งอาจให้ผลผลิตต่ำกว่าที่ควรจะเป็น

3.2.2 ขาดความรู้ในการผลิตและอนุรักษ์ดิน เพื่อการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างยั่งยืน ปัจจุบันเกษตรกรมักใช้สารเคมีเพื่อเพิ่มผลผลิตอย่างกว้างขวาง นอกจากทำให้เกษตรกรมีต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้นแล้ว ยังทำให้ดินเสื่อมคุณภาพโดยไม่สามารถฟื้นฟูตัวเองได้

3.2.3 ขาดมาตรการในการควบคุมและวางแผนการใช้ที่ดินจากภาครัฐ การใช้ที่ดินของเกษตรกรมักเป็นไปตามกลไกราคาผลผลิตทางการเกษตร หากพืชชนิดใดมีราคาสูงปีต่อไปเกษตรกรก็จะหันไปปลูกมากจนทำให้ผลผลิตล้นตลาดและไม่สามารถกำหนดราคาขายเองได้ รายได้จากการขายผลผลิตจึงต่ำกว่าต้นทุนการผลิต สร้างความเดือดร้อนแก่เกษตรกร ในที่สุดก็จะมีการเรียกร้องความช่วยเหลือจากภาครัฐ แต่ถ้ามีมาตรการควบคุมดูแลและวางแผนการใช้ที่ดินอย่างเหมาะสม ปัญหาดังกล่าวก็จะไม่เกิดขึ้น

3.3 ปัญหาด้านเศรษฐกิจและสังคม หากคิดอัตราส่วนประชากรต่อพื้นที่ประเทศจะพบ ว่ามีอัตราส่วนประชากร 1 คนต่อพื้นที่ประมาณ 5 ไร่ ซึ่งก็ยังไม่หนาแน่นมากและถ้าเป็นที่ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ก็สามารถเพาะปลูกได้เพียงพอต่อการเลี้ยงชีพ แต่ในความเป็นจริงแล้วอัตราการถือครองที่ดินไม่ได้เป็นเช่นนั้น มีประชากรจำนวนหนึ่งซึ่งมีอยู่ไม่มากที่ครอบครองที่ดินจำนวนมากเกินกำลังที่จะสามารถพัฒนาที่ดินให้เกิดผลผลิตได้ทั้งหมดทำให้เกิดการสูญเปล่า ในขณะที่มีประชากรเป็นจำนวนมากมีที่ดินไม่เพียงพอต่อการเพาะปลูกเลี้ยงชีพ

บทสรุป

ดินเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจ สังคมทั้งในระดับครัวเรือน และระดับประเทศชาติ ประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตอากาศร้อนชื้นและมีปริมาณฝนตกชุก ซึ่งปัจจัยดังกล่าวสนับสนุนให้เป็นพื้นที่เหมาะสมต่อการเกษตรกรรม ในการศึกษาเกี่ยวกับทรัพยากรดินสามารถจำแนกได้เป็น 2 ลักษณะ ประกอบด้วย ลักษณะดิน และ การใช้ประโยชน์ที่ดิน

ลักษณะดิน เป็นการศึกษาถึงคุณลักษณะของเนื้อดิน ประกอบด้วย องค์ประกอบของดิน ได้แก่ อินทรียวัตถุ อนินทรียวัตถุ น้ำ และอากาศ ลักษณะเฉพาะของดิน ได้แก่ เนื้อดิน สี โครงสร้างของดิน พัฒนาการของดิน ประกอบด้วยพัฒนาการของชั้น และปัจจัยที่ส่งผลต่อพัฒนาการของดิน ได้แก่ วัตถุต้นกำเนิดดิน ลักษณะภูมิประเทศ ลักษณะภูมิอากาศ กาลเวลา และปัจจัยด้านสิ่งมีชีวิต องค์ประกอบที่ส่งผลต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน ได้แก่ ความหนาของชั้นดิน เนื้อดิน ส่วนประกอบทางเคมี สิ่งมีชีวิตในดิน ความเป็นกรดเป็นด่าง และขุยอินทรีย์ เป็นต้น จากปัจจัยดังกล่าวข้างต้นนักปฐพีวิทยาได้ใช้เป็นเกณฑ์ในการจำแนกดินตามระบบ CSCS ซึ่งจำแนกเป็น 12 อันดับ ได้แก่ ดินเอนทิซอลส์ อินเซปทิซอลส์ ฮิสโทซอลส์ ออกซิซอลส์ แอลฟิซอลส์ อุลติซอลส์ สโปโดซอลส์ มอลลิซอลส์ ดินเวอร์ติซอลส์ และดินแอนดิซอลส์ ส่วนที่ไม่พบในประเทศไทยมี 2 อันดับ ได้แก่ ดินอริดิซอลส์ และเกลิซอลส์

สำหรับการใช้ประโยชน์ที่ดินนั้น กรมพัฒนาที่ดินได้ศึกษาและจำแนกศักยภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยพิจารณาจากสภาพพื้นที่ และลักษณะดินที่พบในพื้นที่ต่าง ๆ สามารถจำแนกได้ดังนี้ พื้นที่ที่มีศักยภาพเหมาะสมต่อการปลูกพืชไร่ทั่วไป คิดเป็นร้อยละ 21.11 พื้นที่ที่มีศักยภาพเหมาะสมต่อการทำนา คิดเป็นร้อยละ 26.33 พื้นที่ที่มีศักยภาพเหมาะต่อการปลูกไม้ยืนต้นในเขตฝนตกชุก คิดเป็นร้อยละ 5.10 พื้นที่มีศักยภาพ

ไม่ค่อยเหมาะสมต่อการเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจ คิดเป็นร้อยละ 15.53 พื้นที่ไม่เหมาะสมแก่การเกษตรกรรม คิดเป็นร้อยละ 15.53 และพื้นที่แหล่งน้ำธรรมชาติ คิดเป็นร้อยละ 0.78 ของพื้นที่ทั้งประเทศ ส่วนปัญหาเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ที่ดินในประเทศไทยนั้นประกอบด้วย ปัญหาเกี่ยวกับศักยภาพดิน ได้แก่ ปัญหาดินเค็ม ดินเปรี้ยว ดินพรุ ดินเป็นทรายจัด และปัญหาการพังทลายของดินสูง เป็นต้น ปัญหาการจัดการที่ดิน ได้แก่ การเลือกกิจกรรมไม่เหมาะสมกับศักยภาพดิน ขาดความรู้ในการผลิตและอนุรักษ์ดินเพื่อการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างยั่งยืน และปัญหาเกษตรกรขาดมาตรการในการควบคุมและวางแผนการใช้ที่ดินจากภาครัฐ เป็นต้น และปัญหาด้านเศรษฐกิจและสังคม ได้แก่ ปัญหาอัตราค่าเช่าที่ดินไม่เป็นธรรมและอัตราการถือครองที่ดินของเกษตรกร