

ตอนที่ 3
ลมฟ้าอากาศ ภูมิอากาศ และชีวิต

บทที่ 13
ภูมิอากาศ พืชพรรณธรรมชาติ และดิน

การกระจายทั่วโลกของสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติของมนุษย์ทั้ง 3
คือ ภูมิอากาศ พืชพรรณธรรมชาติ และดิน จะแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์
กันอย่างใกล้ชิด ทั้งนี้เพราะว่าภูมิอากาศเป็นองค์ประกอบที่สำคัญมากในการ
กำหนดประเภทของพืชพรรณธรรมชาติ และดิน

องค์ประกอบทางภูมิอากาศในการเจริญเติบโตของพืช

พืชพรรณธรรมชาติ หมายถึง พืชที่ขึ้นโดยธรรมชาติ ซึ่งเปลี่ยนแปลง
ไปตามลักษณะอากาศและความชื้นที่ได้รับ สิ่งแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโต
ของพืชมี 4 ประการคือ

1. องค์ประกอบทางภูมิอากาศ
2. องค์ประกอบทางภูมิประเทศ
3. องค์ประกอบของดิน
4. องค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต

ในที่นี้จะขอกล่าวเฉพาะอิทธิพลขององค์ประกอบทางภูมิอากาศเท่านั้น
ทั้ง ๆ ที่อิทธิพลของภูมิประเทศ ดิน และสิ่งมีชีวิตก็มีความสำคัญพอ ๆ กัน
องค์ประกอบของภูมิอากาศที่มีอิทธิพลคือพืชพรรณธรรมชาติ ใต้น้ำ แสงแดด
อุณหภูมิ ความชื้น และลม

แสงแดด เป็นสิ่งสำคัญในการเจริญเติบโตของพืช แสงแดดมีบทบาท
โดยตรงในการสังเคราะห์แสง และในการผลิตคลอโรฟิลล์ ถ้าไม่มีแสงแดดพืชจะไม่
เติบโต ถึงแม้ว่าจะมีพืชบางชนิดที่สามารถปรับตัวเองให้เข้ากับสภาพความมืดและ
ร่มเงาได้ แสงแดดเป็นองค์ประกอบสำคัญอย่างหนึ่งในเวลาพืชบางชนิดจะผลิ ดอก
หรือออกผล

ปริมาณของแสงที่ได้รับจะแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับตำแหน่งที่พืชขึ้น พืชที่อยู่เบื้องบนหรือมีลำต้นสูงจะได้รับแสงอย่างเต็มที่ และมากกว่าพืชที่อยู่เบื้องล่าง หรือพืชที่มีลำต้นเตี้ย แต่ส่วนมากในบริเวณที่ไม่มีแสงแดดเกือบจะไม่มีพืชขึ้นอยู่ข้างอ่าวเลย เช่นในเขตละติจูดกลางป่าไม้ผลัดใบจะเปิดโอกาสให้พืชชั้นล่างเติบโตในระยะตอนต้นฤดูใบไม้ผลิ แต่พอถึงฤดูร้อนต้นไม้ชั้นบนแย่งกันปกปิดแสงแดดจนหมดทำให้พืชชั้นล่างเจริญเติบโตไม่ได้

อุณหภูมิ เป็นองค์ประกอบหนึ่งของภูมิอากาศ พืชแต่ละชนิดจะต้องการอุณหภูมิที่พอเหมาะ ซึ่งเป็นช่วงเวลาหนึ่งที่จะเจริญเติบโต โดยทั่วไปพืชจะเจริญเติบโตในบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงกว่า 6°C (42°F) ถ้าอุณหภูมิต่ำจะมีพืชอยู่ได้ไม่กี่ชนิด เช่น พญานกสน ไลเคน ในเขตอาร์กติก เจริญเติบโตได้แม้อุณหภูมิจะลดต่ำลงมาถึง -70°C

อุณหภูมิของดินจะเข้ามาเกี่ยวข้องกับกาเติบโตของพืชด้วย พืชส่วนใหญ่หยุดการเติบโตเมื่ออุณหภูมิของดินลดต่ำลงกว่า 5°C ถ้าอุณหภูมิของดินต่ำ อัตราการดูดซับความชื้นผ่านทางรากก็จะลดลงด้วย จึงทำให้ต้นไม้ไม่สามารถดูดซับน้ำเข้าไปแทนที่การคายน้ำทางใบ แต่ถ้าอุณหภูมิลดต่ำลงถึงจุดน้ำแข็งและอุณหภูมิจึงมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วก็สามารถทำลายพืชได้

ความชื้น ความชื้นในอากาศมีความสำคัญต่อประเภทของพืชที่ขึ้นและต่อความชื้นในดิน ปริมาณความชื้นของดินไม่ใช่ขึ้นอยู่กับหยาดน้ำฟ้าแต่เพียงอย่างเดียว ยังขึ้นอยู่กับสภาพของทางน้ำบนพื้นดินและความสามารถของดินในการดูดซับความร้อน และสูญเสียความร้อนโดยการระเหยของน้ำจากดินและการคายน้ำของพืช ถ้ามีความชื้นน้อยเกินไปก็จะจำกัดการเจริญเติบโตของพืช แต่ถ้ามีความชื้นมากเกินไปจะทำให้พืชเน่าตายได้ เพราะอากาศและออกซิเจนจะถูกขับไล่ออกไป นอกจากนี้ยังเป็นการเพิ่มโรคให้แก่พืชด้วย

พืชที่ขึ้นในน้ำหรือในเขตภูมิอากาศชื้นมาก ๆ เรียกว่า พืชชอบที่ชื้น
 (HYGROPHYTES) ส่วนพืชที่ทนต่อความแห้งแล้ง เรียกว่า พืชชอบแห้ง
 (XEROPHYTES) พืชทนแห้งเหล่านี้จะปรับตัวให้เข้ากับสภาวะอากาศที่แห้งแล้งใน
 ฤดูร้อนโดยมีเปลือกหนา มีใบเล็ก แข็ง หนา และผิวใบมัน บางชนิดมีรากลึก
 ในบริเวณที่ภูมิอากาศมีฤดูหนาวปร่ากฏอย่างเด่นชัด พืชพรรณธรรมชาติก็มักจะต้อง
 เปลี่ยนแปลงไปตามสภาพความร้อน - ความหนาว หรือความชื้น - ความเปียก
 พืชพรรณธรรมชาติประเภทนี้เรียกว่า พืชทนชื้นทนแห้ง (TROPOPHYTES)

ลม เป็นองค์ประกอบสำคัญประการหนึ่งในโครงสร้างของพืชพรรณ-
 ธรรมชาติในบริเวณที่มีลมพัดแรงเป็นประจำทำให้พืชมีรูปร่างฉีกปกติ ซึ่งจะเห็น
 ได้จากใบและกิ่งก้านจะดูไปในทางใดทางหนึ่ง หรือลำต้นจะหอคขนานกับพื้น

ความสัมพันธ์ระหว่างภูมิอากาศกับพืชพรรณธรรมชาติ

นักภูมิศาสตร์ได้จำแนกพืชพรรณธรรมชาติออกตามลักษณะอากาศ
 ออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ คือ

1. ป่าไม้
2. พุ่มหญ้า
3. ทะเลทราย

ป่าไม้ ป่าไม้ปรากฏอยู่ในบริเวณที่มีความชุ่มชื้นมากที่สุด ในบริเวณ
 ที่มีปริมาณฝนตกเฉลี่ยประจำปีมากกว่า 100 เซนติเมตร (40 นิ้วขึ้นไป)
 ป่าไม้ธรรมชาติจำแนกตามทำเลที่ตั้งได้เป็น 2 ประเภทคือ

1. ป่าไม้เขตร้อน
2. ป่าไม้เขตอบอุ่น

1. ป่าไม้เขตร้อน (TROPICAL FOREST)

ป่าไม้เขตร้อน อาจจะเรียกอีกชื่อหนึ่งได้ว่า "ป่าไม้ในระยะ
ละติจูดต่ำ" เป็นป่าที่พบ ในพื้นที่ระหว่างเส้นทรอปิกทั้งสอง (ทรอปิก ออฟ
แคนเซอร์ และ ทรอปิกออฟ แคปริคอร์น) หรือระหว่างละติจูด $23\frac{1}{2}^{\circ}$ องศาเหนือ
ถึง $23\frac{1}{2}^{\circ}$ องศาใต้ แต่เนื่องจากปริมาณฝนตกและอุณหภูมิที่พื้นดินได้รับไม่สม่ำเสมอ
กัน จึงทำให้ป่าไม้เขตร้อนมีลักษณะแตกต่างกัน จำนวนได้เป็น 2 ชนิดคือ

- 1.1 ป่าดิบชื้นเขตร้อน
- 1.2 ป่าผลัดใบเขตร้อน

1.1 ป่าดิบชื้นเขตร้อน (EQUATORIAL EVERGREEN FOREST)

ป่าชนิดนี้มีชื่อเรียกอีกหลายชื่อ เช่น ป่าดงดิบ, ป่าดิบชื้นเขตร้อน
ป่าไม้ไม่ผลัดใบเขตร้อน, ป่าเซลวา (SELVA) หรือเซลวัส (SELVAS) เป็นชื่อ
เรียกในบริเวณลุ่มแม่น้ำแอมะซอนในทวีปอเมริกาใต้

ป่าดิบชื้นเขตร้อนส่วนมากพบในระยะละติจูด ประมาณ 10 องศาเหนือ
ถึง 10 องศาใต้ ในทวีปต่าง ๆ เช่น พบหนาแน่นในพื้นที่ทางตอนใต้ของทวีปเอเชีย
เช่น สหพันธ์มาเลเซีย สาธารณรัฐอินโดนีเซีย และสาธารณรัฐฟิลิปปินส์ทางตอนใต้
บริเวณริมอ่าวกีนี และลุ่มแม่น้ำซาอีร์ หรือคองโกในแอฟริกา และพบหนาแน่นบริเวณ
ลุ่มแม่น้ำแอมะซอน (AMAZON) ซึ่งอยู่ทางตอนเหนือของทวีปอเมริกาใต้

ป่าดิบชื้นเขตร้อนพบในบริเวณที่อากาศมีอุณหภูมิสูงตลอดปี และฝนตกหนัก
ตลอดปี ปริมาณฝนตกเฉลี่ยประจำปีไม่ต่ำกว่า 200 เซนติเมตร (80 นิ้ว)

ป่าดิบชื้นเขตร้อนประกอบด้วยต้นไม้ใหญ่หนาทึบหนาแน่น และเขียวชอุ่มตลอดปี พันธุ์ไม้สำคัญ ไคแก่ มะฮอกกานี มะเกลือ ชินโคนา ยางพารา และมะพร้าว มีลำต้นสูงตรง บางต้นสูงเหนือพื้นดินประมาณ 37 เมตร (120 ฟุต) ส่วนใหญ่เป็นไม้เนื้อแข็ง แต่มีไม้เนื้ออ่อนปะปน ใบไม้ใหญ่และไม้มีการผลัดใบทิ้ง ใบของต้นไม้สูงที่ขึ้นเบียดชิดกันเป็นร่มเงาปกคลุมพื้นที่เบื้องล่าง ทำให้ไม่ค่อยได้รับแสงแดดอย่างเต็มที่

1.2 ป่าผลัดใบเขตร้อน (TROPICAL DECIDUOUS FOREST)

ป่าชนิดนี้มีชื่อเรียกได้หลายชื่อ เช่น ป่าโปร่งเขตร้อน หรือ ป่ามรสุมเขตร้อน (เรียกโดยเฉพาะในทวีปเอเชีย ที่อยู่ในอิทธิพลของลมมรสุมเป็นส่วนใหญ่)

ป่าผลัดใบเขตร้อนตั้งอยู่เหนือเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า ในระยะละติจูดประมาณ 10 องศาเหนือ และใต้ จนถึง 25 องศาเหนือและใต้ พบในทวีปต่าง ๆ เช่น พม่า ไทย ลาว เขมร เวียดนาม และฟิลิปปินส์ นอกจากนี้พบอีกในภูมิภาคเอเชียใต้ เช่น อินเดีย เป็นต้น ในประเทศกลุ่มอเมริกากลาง เช่น กัวเตมาลา นิการากัว เป็นต้น และประเทศหมู่เกาะอินดีสตะวันตก เช่น คิวบา จาไมกา เป็นต้น

ป่าผลัดใบเขตร้อนพบในบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงตลอดปี เช่นเดียวกับป่าดิบชื้นเขตร้อน แต่มีปริมาณฝนตกเฉลี่ยปานกลาง โดยเฉพาะในฤดูร้อน ป่าชนิดนี้ปรากฏอยู่ทั่วไปในพื้นที่ที่มีลักษณะอากาศกล่าวโดยทั่วไป คือ มีฤดูฝนสลับกับฤดูแล้ง

ป่าผลัดใบเขตร้อนประกอบด้วยต้นไม้ขนาดใหญ่น้อย เมื่อเปรียบเทียบกับป่าดิบชื้นเขตร้อน ลำต้นไม้สูงใหญ่ ไม่ขึ้นหนาแน่น และมีพันธุ์ไม้ย่อยชนิดกว่า พันธุ์ไม้สำคัญ คือ ไม้สัก จันทน์ ไม้ อะเคเซีย และยูคาลิปตัส ส่วนมาก เป็นไม้เนื้อแข็งและเป็นไม้ผลัดใบ คือต้นไม้จะผลัดใบทิ้งในฤดูหนาว ที่อากาศแห้ง แสง และจะผลัดใบเขียวชอุ่มในฤดูที่มีฝนตก ป่าชนิดนี้มีสภาพเป็นป่าโปร่ง พันธุ์ไม้ ชั้นล่างจึงมีมาก

ป่าผลัดใบเขตร้อน อาจกลายเป็นป่าดิบชื้นเขตร้อนได้ถ้าอยู่ในพื้นที่ที่มี ฤดูร้อน ที่มีฝนตก เป็นระยะเวลาาน และอาจกลายเป็นทุ่งหญ้าได้ถ้าอยู่ใน พื้นที่ที่มีช่วงเวลาดูฤดูแล้ง และมีฝนตกน้อย

ปัจจุบันป่าชนิดนี้มีจำนวนลดน้อยลงเนื่องจากการขยายพื้นที่เกษตรและการหาประโยชน์จากป่าไม้ของประชากรในท้องถิ่นนั้น ๆ

2. ป่าไม้เขตอบอุ่น (TEMPERATE FOREST)

ป่าไม้เขตอบอุ่น หรือป่าไม้ในระยะละติจูดกลาง เป็นป่าไม้ที่ พบในบริเวณเหนือป่าไม้เขตร้อน ประกอบด้วยต้นไม้ขึ้นที่มีลักษณะแตกต่างกัน จำนวนได้เป็น 4 ชนิดคือ

2.1 ป่าเมดิเตอร์เรเนียน (MEDITERRANEAN SCRUB)

ป่าไม้เมดิเตอร์เรเนียน ตั้งอยู่ในเขตกึ่งเมืองร้อน (SUBTROPIC) ในระยะละติจูดระหว่าง 30 - 45 องศาเหนือและใต้ ส่วนมากพบทางชายฝั่งตะวันตก ในทวีปต่าง ๆ เช่น ชายฝั่งทะเลเมดิเตอร์เรเนียนของทวีปเอเชีย ยุโรป และแอฟริกา ชายฝั่งตอนกลางของรัฐแคลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกา เป็นต้น

ป่าเมดิเตอร์เรเนียนพบในบริเวณที่อยู่ในเขตแปรปรวนของลมประจำที่ทิศผ่าน 2 ชนิดคือ ลมสินค้า ซึ่งมีระยะเวลาพัดในฤดูร้อน และลมประจำตะวันตก ซึ่งมีระยะเวลาพัดในฤดูหนาว ภัยเหตุนี้จึงทำให้มีลักษณะอากาศแตกต่างกัน คือ ในฤดูร้อน อากาศร้อนและแห้งแล้ง ในฤดูหนาว อากาศอบอุ่น มีฝนตก ปริมาณฝนตกเฉลี่ยปานกลางระหว่าง 500 มม. - 760 มม. (20 - 30 นิ้ว)

ป่าเมดิเตอร์เรเนียนประกอบด้วยต้นไม้ที่มีลักษณะเป็นพุ่ม เตี้ย ๆ มีใบเล็ก แข็ง หนา และผิวใบมัน (เพื่อป้องกันการระเหยของน้ำ) มีเปลือกหนา บางชนิดมีรากลึก (เพื่อเก็บน้ำไว้ในฤดูแล้ง) ต้นไม้เหล่านี้สามารถปรับตัวเข้าได้ดีกับสภาวะอากาศที่แห้งแล้งในฤดูร้อน ภัยเหตุนี้ป่าเมดิเตอร์เรเนียน จึงเป็นป่าไม้เขียวชอุ่ม ไม่มีการผลัดใบตลอดปี พันธุ์ไม้สำคัญ ได้แก่ คอร์ก โอค (CORK OAK) ยูคาลิปตัส ในออสเตรเลียซึ่งเป็นพันธุ์จาร์ราห์ (JARRAH) และ คาร์วี (KARRI) ซีคาร์ (CEDAR) ลาเวนเดอร์ (LAVENDER) และไม้สกุลส้ม (CITRUS FRUIT TREES) เช่น ส้ม มะกอก มะนาว เป็นต้น

2.2 ป่าฝนเขตอบอุ่น (TEMPERATE RAIN FOREST)

ป่าฝนเขตอบอุ่น ตั้งอยู่ในเขตกึ่งเมืองร้อน เช่นเดียวกับป่าเมดิเตอร์เรเนียน ในระยะละติจูดประมาณ 25 - 40 องศาเหนือใต้ แต่ส่วนมากพบทางชายฝั่งตะวันออก ในทวีปต่าง ๆ เช่น ภูมิภาคเอเชียตะวันออก คือ ญี่ปุ่น (ตอนกลางและใต้) และจีน (ชายฝั่ง) ชายฝั่งตะวันออกเฉียงใต้ของสหรัฐอเมริกา ชายฝั่งตะวันออกเฉียงใต้ของบราซิล เป็นต้น

ป่าฝนเขตอบอุ่นมักปรากฏอยู่ในพื้นที่ที่มีอากาศอบอุ่นตลอดปี และมีปริมาณฝนตกชุกตลอดปี เฉลี่ยประจำปี 0.45 นิ้ว ซึ่งส่วนใหญ่เป็นฝนตกในฤดูร้อน

ป่าฝนเขตอบอุ่น ประกอบด้วยต้นไม้ที่มีขนาดสูงไม่มากนัก ส่วนใหญ่มีใบเขียวชอุ่มตลอดปี แต่มีบางพันธุ์ที่เป็นไม้ผลัดใบใบกว้าง พันธุ์ที่สำคัญ ได้แก่ เกอชมราโก (QUEBRACHO) ในบราซิล เอเวอร์กรีน โอค (EVERGREEN OAK) ในจีนและญี่ปุ่น แมกโนเลีย (MAGNOLIA) การบูร (CAMPHOR) ไม้ซีการ์ ยูคาลิปตัส สนไซเปรส ในสหรัฐอเมริกา สนปารานา (PARANA PINE) ในทวีปอเมริกาใต้ และสนที่เรียกว่า เคารี (KAURI) ในนิวซีแลนด์

2.3 ป่าไม้ผลัดใบเขตอบอุ่น

อยู่ในระยะละติจูดประมาณ 30 - 50 องศาเหนือใต้ ส่วนมากพบในทวีปต่าง ๆ ในซีกโลกเหนือ เช่น ภูมิภาคเอเชียตะวันออก (จีน ญี่ปุ่น และเกาหลี) ยุโรปกลาง ยุโรปตะวันตก และยุโรปตะวันออก สหรัฐอเมริกา (บริเวณที่ราบภายในตอนกลาง) และแคนาดา (ใต้)

ป่าไม้ชนิดนี้ปรากฏอยู่ในบริเวณที่มีลักษณะอากาศคล้ายป่าโปร่งเขตร้อน คือมีฤดูร้อนอบอุ่นและแห้ง แต่แตกต่างกับตรงฤดูหนาวที่มีระบิมต่ำกว่า คือ ในฤดูร้อนอากาศอบอุ่นค่อนข้างร้อน ฤดูหนาวมีประมาณ 15.6° F (6° C) ปริมาณฝนตกปานกลาง จนถึงฝนตกหนัก ในฤดูหนาว อากาศหนาวจัด และแห้งแล้ง ฤดูหนาวลดลงต่ำกว่า 6.1° F (4.3° C)

ประกอบด้วยต้นไม้หลายขนาดทั้งสูงและเป็นไม้พุ่ม ใบกว้าง และมีสีเขียวในฤดูร้อนที่มีฝนตก และผลัดใบทั้งหมดในฤดูหนาวที่แห้ง ส่วนมากเป็นไม้เนื้อแข็ง ป่าไม้ผลัดใบเขตอบอุ่นโดยธรรมชาติมีน้อยมาก ทั้งนี้เพราะป่าชนิดนี้ตั้งอยู่ในพื้นที่ที่มีประชากรอาศัยอยู่หนาแน่น ดังนั้น จึงทำให้มีการตัดถางป่า เพื่อใช้พื้นที่ทำการตั้งถิ่นฐาน ทำการเกษตร และอุตสาหกรรม ปัจจุบันได้มีการปลูกป่าขึ้นในบางบริเวณ พันธุ์ที่สำคัญ ได้แก่ โอค (OAK) บีช (BEACH) เอลม์ (ELM) เชสคัท (CHESTNUT) เมเปิล (MAPLE) วอลนัท (WALNUT) ป็อปลาร์ (POPLAR) แอช (ASH) ฮิกกอรี่ (HICKORY) และเฮเซล (HAZEL)

2.4 ป่าไม้สน (CONIFEROUS FOREST)

ส่วนใหญ่ป่าไม้สน พบในซีกโลกเหนือ ในระยะละติจูด 50 - 70 องศา ทวีปที่มีป่าสนเป็นบริเวณกว้างขวาง คือ ทอนเหนือของ รัสเซีย เอเชีย และยุโรป กลุ่มประเทศสแกนดิเนเวีย เช่น นอร์เวย์ สวีเดน และฟินแลนด์ แคนาดาเหนือ และสหรัฐอเมริกา (อะแลสกา และ ในบริเวณเทือกเขาสูง ทั้งทางตะวันตก ตะวันออกและทางใต้)

ป่าสนมักพบในบริเวณที่มีภูมิอากาศแบบหนาวถึงขั้วโลก ซึ่งเป็น ลักษณะอากาศที่มีฤดูหนาวยาวนาน อากาศหนาวจัดและมีหิมะตกปกคลุม มีอุณหภูมิ ต่ำกว่าจุดเยือกแข็ง ฤดูร้อนมีระยะเวลาสั้นและอบอุ่น ปริมาณฝนตกน้อยระหว่าง 250 - 500 มม. (10 - 20 นิ้ว) และมักตกในฤดูร้อน

ป่าไม้สนประกอบด้วยต้นไม้ที่มีขนาดสูงชันหนาแน่น เป็นต้นไม้ที่มี รูปทรงกรวย กิ่งก้านอ่อน ใบเล็กเรียวยาวแหลมคล้ายเข็ม ผิวใบแข็งหนา จักอยู่ ในตระกูล CONIFERS ป่าชนิดนี้เป็นป่าไม้เนื้ออ่อน เขียวชุ่มตลอดปี ไม่มีการ ผลัดใบ ทำให้มีร่มเงาปกคลุมดินตลอดเวลา จนมีผลทำให้ต้นไม้เล็ก ๆ ในพื้นที่นั้น เติบโตไม่มีโอกาสเจริญเติบโต นอกจากมี มอส และตะไคร่น้ำ ขึ้นหนาแน่น

พันธุ์ไม้สำคัญ ได้แก่ เอมล็อก (HEMLOCK) สปรูซ (SPRUCE) ไพน์ (PINE) เฟอ์ (FIR), ลาร์ช (LARCH) และเรดวูด (REDWOOD) หรือซีควอย (SEQUOIA)

พุ่มหญ้า
พุ่มหญ้าโดยทั่วไปพบในบริเวณที่มีลักษณะอากาศกึ่งชื้น (SUBHUMID) คือมีปริมาณฝนตกระหว่าง 50 ซม. - 100 ซม. (20 - 40 นิ้ว) และกึ่งแห้ง (SEMIARID) คือมีปริมาณฝนตกระหว่าง 25 ถึง 50 ซม. (10 - 20 นิ้ว)

ทุ่งหญ้าจำแนกตามลักษณะและที่กึ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ

1. ทุ่งหญ้าสะวันนา (SAVANNA)
2. ทุ่งหญ้าแพรรี (PRAIRIE)
3. ทุ่งหญ้าแฉ่ง หรือทุ่งหญ้ากึ่งทะเลทราย (STEPPE)

1. ทุ่งหญ้าสะวันนา

ทุ่งหญ้าสะวันนา หรือทุ่งหญ้าเขตร้อน (TROPICAL GRASSLAND) ส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในดินแดนภายในพื้นทวีปในเขตร้อนซึ่งมีลักษณะอากาศที่มีฤดูร้อนสลับฤดูแล้ง ฤดูร้อนหมายถึง ฤดูร้อนที่มีฝนตก ซึ่งอาจจะมีระยะเวลาจนถึง 5 เดือน สะวันนาพบในทวีปต่าง ๆ เช่น ที่ราบสูงแอฟริกาในอินเดีย ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของไทย พื้นที่เหนือและใต้ของลุ่มแม่น้ำ ซาฮารี หรือคองโก บริเวณที่ราบสูงบราซิล และที่ราบสูงทิอานา

สะวันนาโดยทั่วไปมีหญ้าขึ้นสูงและหนาแน่น และมีต้นไม้ขึ้นกระจายอยู่ ความสูงและความหนาแน่นของหญ้า แตกต่างกันตามความชื้นที่พื้นที่นั้น ๆ ใ้รับ ปริมาณความสูงของหญ้าเฉลี่ยประมาณ 2 เมตร หรือ 6 ฟุต ในฤดูฝน หญ้าอาจขึ้นสูงมากถึง 4 เมตร หรือ 12 ฟุตก็ได้ และหญ้าแล้งเขียวชอุ่ม แต่ในฤดูแล้ง หญ้าจะแห้งแล้งเป็นสีน้ำตาล และร่วงทับถมบนพื้นดินทำให้คอกไฟได้ง่าย

ในพื้นที่ที่อยู่ใกล้ป่าเขตร้อน สะวันนาจะปะปนไปคด้วยต้นไม้ประเภทผลัดใบที่มีระกบสูงไม่มากนัก แต่ในพื้นที่ที่ค่อนข้างแห้งแล้งมีปริมาณฝนตกน้อย สะวันนาจะประกอบด้วยหญ้าสั้น ๆ มีใบหยามและกระจายอยู่เป็นหย่อม ๆ และมีต้นไม้ต่าง ๆ ชนิดกระจายอยู่ ในบริเวณทุ่งหญ้าเขตร้อน มักจะเต็มไปด้วยสัตว์ที่กินพืชเป็นอาหาร เช่น ยีราฟ ม้าลาย เป็นต้น และสัตว์ที่กินเนื้อเป็นอาหาร เช่น ทวกรกระทิง เสือ เป็นต้น นอกจากนี้ก็มีนกและแมลงมากมาย

2. ทุ่งหญ้าแพรรี

ทุ่งหญ้าแพรรี เป็นทุ่งหญ้าที่พบภายในทวีปในเขตอบอุ่น ซึ่งมีลักษณะอากาศที่มีความชื้นปานกลาง ปริมาณฝนตกระหว่าง 50 ซม. - 100 ซม. (20 - 40 นิ้ว) ทวีปที่มีทุ่งหญ้าแพรรีเป็นบริเวณกว้างขวาง ได้แก่ ทวีปในซีกโลกเหนือ เป็นส่วนใหญ่ คือ ทวีปเอเชียและทวีปอเมริกาเหนือ แต่ทุ่งหญ้าแพรรีก็ปรากฏอยู่บ้างในทวีปในซีกโลกใต้ เช่น ทวีปแอฟริกา ทวีปอเมริกาใต้ และประเทศออสเตรเลีย

ทุ่งหญ้าแพรรี มีลักษณะแตกต่างจากทุ่งหญ้าสะวันนา คือ ส่วนใหญ่จะเป็นบริเวณที่ไม่ค่อยมีต้นไม้ใหญ่ขึ้น และมีแต่ทุ่งหญ้าที่แออัดไปด้วยหญ้าที่มีลำต้นสูง (ไม่สูงเท่าสะวันนา ความสูงอยู่ระหว่าง 1 - 2 เมตร) มีรากลึก ใบกว้าง เขียวและอ่อนนุ่ม แต่ในบริเวณที่มีความชื้นมาก เช่น แถบแม่น้ำ ลำธาร อาจมีต้นไม้ขึ้นปะปนบ้าง

ในบริเวณทุ่งหญ้าแพรรีเต็มไปด้วยหญ้าหลายพันธุ์ที่ให้คุณค่าทางอาหารแก่พืช ในฤดูร้อนใบหญ้าจะเริ่มแห้งเหี่ยว และร่วงหล่นตายทับถมในฤดูใบไม้ร่วง ตลอดจนฤดูหนาว แต่รากหญ้ายังไม่ตาย พอถึงฤดูใบไม้ผลิ เมื่อได้รับความชุ่มชื้นหญ้าจะเริ่มผลิใบ ทำให้พื้นที่แลดูเหมือนปูด้วยพรมสีเขียว

3. ทุ่งหญ้าแห้ง หรือทุ่งหญ้ากึ่งทะเลทราย

ทุ่งหญ้าแห้ง หรือทุ่งหญ้ากึ่งทะเลทราย พบในดินแถบตอนในทวีปในเขตอบอุ่นในบริเวณที่มีลักษณะอากาศกึ่งแห้ง (SEMIARID) ที่มีปริมาณฝนเฉลี่ยประจำปีระหว่าง 25 - 50 ซม. (10 - 20 นิ้ว) บริเวณที่มีทุ่งหญ้าแห้งกว้างขวาง คือ สหภาพโซเวียต และสหรัฐอเมริกา นอกจากนี้ก็มีบ้างในทวีปเอเชีย ทวีปแอฟริกา และทวีปยุโรป

ทุ่งหญ้าแล้ง เป็นทุ่งหญ้าที่ไม่ค่อยมีต้นไม้ขึ้น คล้ายทุ่งหญ้าแพรรี แต่เนื่องจากอยู่ในบริเวณที่มีปริมาณฝนตกน้อยกว่าทุ่งหญ้าแพรรี ดังนั้นจึงมีลักษณะเป็นทุ่งหญ้าที่ประกอบด้วยหญ้าสั้น ขึ้นอยู่เป็นกระจุก ๆ อย่างเบาบาง จนไม่สามารถปกคลุมดินได้ทั้งหมด ทำให้เห็นเนื้อดินในบางแห่งว่างเปล่า โขดหินขึ้นมา ทุ่งหญ้าแล้งจะปรากฏอยู่ในระหว่างพื้นที่แล้งและพื้นที่ชื้น คืออยู่ในพื้นที่ที่มีการระเหยมากกว่าปริมาณฝนที่ได้รับ ดังนั้น จึงมักพบว่าทุ่งหญ้าแล้ง หรือทุ่งหญ้างังทะเลทราย เป็นพื้นที่แปรปรวนระหว่างทะเลทรายกับทุ่งหญ้า

ชื่อทุ่งหญ้าแล้งในทวีปต่าง ๆ

สเตปป์ (STEPPE) เป็นชื่อเรียกกันในสหภาพโซเวียต

เกรต เพลนส์ (GREAT PLAINS) เป็นชื่อเรียกใน

สหรัฐอเมริกา

ปูสตา (PUZTA) เป็นคำภาษาถิ่น ไร้เป็นชื่อเรียกใน

ประเทศฮังการี

หมายเหตุ สเตปป์บางที่มีความหมายรวมถึงทุ่งหญ้างังทะเลทราย ในเขตร้อนซึ่งเป็นเขตกอแค้นระหว่าง แคนทะเลทราย และสะวันนา

พืชพรรณทะเลทราย

พืชพรรณทะเลทราย คือพืชพรรณธรรมชาติที่พบในพื้นที่แห้งแล้ง (ARID) ที่มีปริมาณฝนตกประจำปีเฉลี่ยน้อยกว่า 25 ซม. (10 นิ้ว) พืชพรรณที่ขึ้นเป็นพืชชอบแล้ง (XEROPHYTES) ซึ่งปรับตัวเองให้สามารถเจริญเติบโตได้ดีในเขตที่มีความชื้นน้อย



รูป. 13.1 ทุ่งไม้คารู (KAROO) บริเวณที่ราบสูงกึ่งแห้งแล้งในแอฟริกาใต้



รูป 13.2 ต้นควิวเวอร์ (QUIVER) ในทะเลทรายนามิบในแอฟริกาตะวันตกเฉียงใต้

ทะเลทราย จำแนกได้เป็น 2 ประเภทคือ

1. ทะเลทรายแห้งแล้ง (DRY DESERT)

2. ทะเลทรายน้ำแข็ง (ICE DESERT)

1. ทะเลทรายแห้งแล้ง (DRY DESERT)

ทะเลทรายแห้งแล้ง ใ้ค้กทะเลทรายเมืองร้อน (HOT DESERT)

และทะเลทรายเมืองหนาว (COLD DESERT) ทะเลทรายเมืองร้อน หมายถึง ทะเลทรายในเขตร้อน และกึ่งเมืองร้อน ซึ่งมีที่ตั้งอยู่ภายในพื้นทวีปในเขตมรสุมค้า ที่พัดออกจากฝั่ง ประมาณระยะละติจูด 20 องศาเหนือถึง 30 องศาเหนือ ใ้ค้ ส่วนทะเลทรายเมืองหนาว หมายถึงทะเลทรายที่พบในเขตอบอุ่น

ทะเลทรายแห้งแล้งพบกว้างขวางในทวีปต่าง ๆ เช่น ภูมิภาคเอเชีย- ตะวันตกเฉียงใต้ เช่น ทะเลทราย รุบ อัล คาลี (RUB AL - KHALI) ใน ความสมุทรอาหรับ และบางส่วนในภูมิภาคเอเชียใต้ เช่น ทะเลทรายซาร์ ทะเลทราย สะฮารา (SAHARA) และทะเลทราย คาลาฮารี (KALAHALI) ในแอฟริกา เป็นต้น

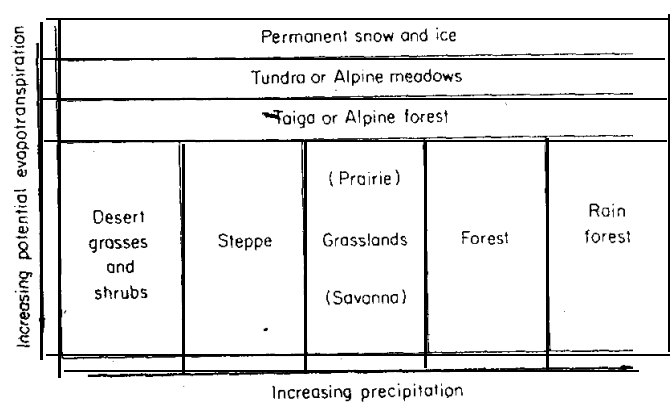
ทะเลทรายแห้งแล้ง บางส่วนอาจประกอบด้วยหินหรือทรายล้วน ไม่มี ไม้พุ่มหรือพุ่มขึ้นเลย แต่โดยทั่วไปจะมีพืชขึ้นอยู่ทาง ๆ กัน เป็นประเภทพืชชอบแสง ที่มีส่วนประกอบของลำต้นที่สามารถหาและเก็บกักน้ำไว้ได้ และป้องกันไม่ให้การ สูญเสียความชื้นจากลำต้นได้ง่าย พืชลักษณะดังกล่าวมักมีใบเล็กหนา หรือมีหนามแทนใบ มีรากอวบยาว และเปลือกหนา เป็นต้น ใ้ค้ก กระบองเพชร (CACTI) พุ่มไม้ หนาม ที่เรียกว่า ครีโอโซท (CREOSOTE) และตามนารีสก (TAMARISK) กระจาย อยู่แต่ในบริเวณที่ชุ่มชื้นแถบทะเลทราย คือ โอเอซิส (OASIS) ซึ่งปกติเป็นบริเวณ ที่มีน้ำใต้ดินอยู่ มักมีพืชขึ้น เช่น อินทผาธัมขึ้น

2. ทะเลทรายน้ำแข็ง

ทะเลทรายน้ำแข็งเป็นทะเลทรายเขตหนาว มีที่ตั้งอยู่ในเขตอาร์กติก ทะเลทรายน้ำแข็งอาจเรียกอีกชื่อหนึ่งได้ว่า "ทุนดรา (TUNDRA)" ทะเลทรายชนิดนี้พบกว้างขวางในพื้นที่เหนือสุดของทวีปในซีกโลกเหนือ คือ ทวีปเอเชีย ทวีปยุโรป และทวีปแอฟริกา และทวีปแอนตาร์กติกาในซีกโลกใต้ แต่ยังมีพบบ้างในบริเวณที่มีระดับสูงมากเหนือน้ำทะเลในเขตร้อนและเขตอบอุ่น

ทะเลทรายน้ำแข็ง เป็นพื้นที่ที่ไม่มีต้นไม้ขึ้น พื้นผิวหน้าประกอบด้วยพืชประเภทหญ้า เช่น มอส และตะไคร่น้ำ และพุ่มไม้เตี้ย ๆ ที่มีความสูงเพียง 2 - 3 นิ้ว เช่น บิลเบอร์รี่ (BILBERRY) เป็นต้น บางชนิดอาจเป็นไม้ดอก เช่น อาร์กติก ปอปปี้ (ARCTIC POPPY) เป็นต้น ในพื้นที่ทางตอนใต้ที่มีอากาศเขตร้อนชื้น อาจจะมีต้นไม้ยืนต้นปะปนบ้าง เช่น ต้นเบิร์ช (BIRCH) และวิลโลว์ (WILLOW) แต่ในพื้นที่ที่อยู่ใกล้ขั้วโลกจะประกอบไปด้วยหิมะและน้ำแข็งตลอดกาล

ดังนั้น จึงอาจสรุปความสัมพันธ์ระหว่างภูมิอากาศกับพืชพรรณธรรมชาติได้ตามรูปที่ 13.3

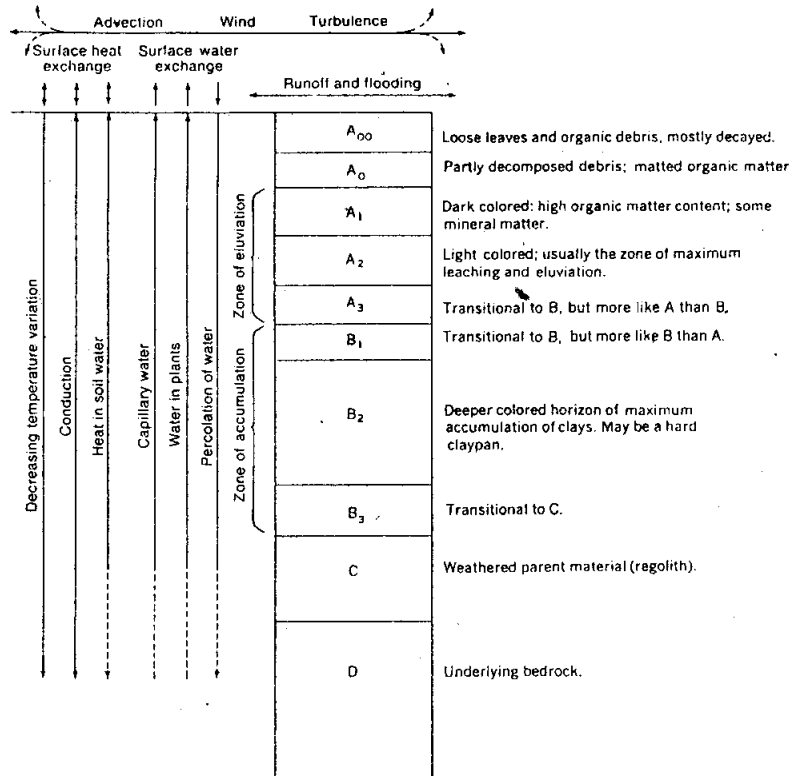


รูป 13.3 ความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นและพืชพรรณธรรมชาติของโลก

ภูมิอากาศในฐานะที่เป็นองค์ประกอบของการเกิดดิน

ดินเป็นปัจจัยที่ก่อให้เกิดผลผลิตในค่าน้ำอาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ตลอดจนพลังงานเชื้อเพลิงต่าง ๆ การเกิดหรือการสร้างดินจะเร็วช้ามากน้อยต่างกันในแต่ละบริเวณเพียงใดนั้น ย่อมต้องพิจารณาปัจจัยสำคัญ 5 ประการที่ควบคุมลักษณะต่าง ๆ ของดิน ได้แก่ ภูมิอากาศ (CLIMATE) พืชและสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ (VEGETATION AND LIVING ORGANISMS) สภาพพื้นที่ (TOPOGRAPHY) วัตถุต้นกำเนิดดิน (PARENT MATERIALS) และเวลา (TIME)

ปัจจัยทั้ง 5 ประการนี้ ภูมิอากาศ นับเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดและลักษณะของดินมากและกว้างขวางที่สุด ดังเช่น เขตต่าง ๆ ของภูมิอากาศในโลกที่มีผลให้เกิดดินประเภทต่าง ๆ คือ ดินทะเลทราย (DESERT SOILS) ดินในเขตร้อนชื้น ดินทุนดรา (TUNDRA SOIL) ในเขตหนาวจัด ฯลฯ เพราะไม่ว่าจะเป็นปริมาณฝน อุณหภูมิ ความชื้น ระยะเวลาแล้วแต่มีอิทธิพลต่อดิน และขบวนการสร้างดินทั้งทางตรงและทางอ้อม ส่วนพืชและสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ จะช่วยเพิ่มหรือเสริมอินทรีย์วัตถุ และมีส่วนสร้างดิน ช่วยป้องกันการกัดเซาะและพังทลาย นั่นก็คือ เขตอากาศชื้นที่ชื้นจะชื้นหนาแน่น อุอินทรีย์จะทำงานเต็มที่ ดินที่เกิดจะลึกและมีชั้นชัดเจน มีการชะล้างมาก ตรงกันข้ามกับเขตแห้งแล้ง มีพืชน้อยทำให้อินทรีย์วัตถุน้อยและดินเกิดโศก อย่างไรก็ตามการก่อสร้างดินจะมีข้อจำกัดมากขึ้นเพียงใดหรือเกิดได้ยากง่ายเพียงใดของค่านึงถึงสภาพพื้นที่ที่มีความสูงและลาดชันเพียงใด คือ ถ้าสูงชันและชันหน้าดินจะตื้นและสร้างยาก ตรงกันข้ามกับที่ต่ำและชันน้อยที่ดินพุ่มดินมาก ส่วนวัตถุต้นกำเนิดดิน (PARENT MATERIALS) คือ ดินและแร่จะสลายตัวเร็วช้าขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศและชนิดของวัตถุต้นกำเนิดซึ่งมีอิทธิพลเป็นแห่ง ๆ ภายในขอบเขตของหินและแร่ นั้น ๆ หินแกรนิตจะให้ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง และถ้ามีแร่ซอมากจะให้ดินที่ค่อนข้างเป็นทรายจัด หินทรายจะให้ดินค่อนข้างเเฉวและเป็นทรายจัด ฯลฯ ปัจจัยตามเวลา จะมีอิทธิพลต่อการสร้างตัว



รูป 13.4 ภาพหน้าตัดของดินและการแลกเปลี่ยนของความชื้นและความร้อน

และลักษณะต่าง ๆ ของดินไคมาก คือ ปกติอาจมีปัจจัยอื่นเท่ากันดินที่มีอายุนานกว่า
จะมีสภาพหน้าตัดสมบูรณ์กว่าดินที่มีอายุน้อย

ความสัมพันธ์ระหว่างภูมิอากาศกับดิน

ภูมิอากาศเป็นส่วนประกอบสำคัญอย่างหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับความเจริญ
และการพัฒนาของดิน ความสำคัญของภูมิอากาศที่มีต่อดิน ได้แก่

1. สภาพความชื้น (MOISTURE CONDITION) ได้แก่ หยาดน้ำฟ้า
(PRECIPITATION) การระเหย (EVAPORATION) และความชื้น (HUMIDITY)
2. อุณหภูมิ (TEMPERATURE) และ
3. ลม (WIND)

ความชื้นทำให้เกิดน้ำในดินและเป็นตัวการสำคัญที่ทำให้เกิดขบวนการ
ทางเคมีและชีวะ ถ้าปราศจากความชื้นแล้วขบวนการทั้งสองจะไม่เกิดขึ้น เมื่อ
สารประกอบทางเคมีละลายน้ำ จะทำให้เกิดอนุผลของสารละลายขึ้น อนุผลของ
สารละลายเหล่านี้ทำให้ดินเปลี่ยนแปลงไป และทำให้พืชเจริญเติบโตได้ การที่มี
ความชื้นหรือน้ำมากเกินไปเกิดความต้องการ น้ำจะพัดพาอนุผลของสารละลายต่าง ๆ
ลงไปอยู่ในดินชั้นล่าง เรียกว่า การชะล้าง (LEACH) การชะล้างจะเกิดขึ้น
อย่างชัดเจนในชั้น A₂ สารละลายจากชั้นนี้จะลงไปอยู่ในชั้น B เป็นชั้นที่มี
อนุผลของสารต่าง ๆ ไปตกทับถม

ที่ใดมีฝนตกหนักเกินไป ซิลิกา (SiO₂) จะถูกชะล้างจากดินลงไป
อยู่ในลำธาร กระบวนการอันนี้เรียกว่า เดซิลิเคชัน (DESILICATION) หรือ
การละลายของทราย ดังนั้น จะเห็นว่าเขตร้อนที่ฝนตกชุก เช่น ภูมิอากาศ
ฝนชุกเขตร้อนจะขาดแร่ซิลิกา คัลเซียม โซเดียม แมงกานีส โพแทสเซียมและ
โดยปกติดินจะมีความอุดมสมบูรณ์น้อย

ในเขตแห้งแล้งมีการระเหยมากกว่าความชื้นซึ่งพื้นดินได้รับ และดินจะแห้งเป็นระยะเวลาอันนานเป็นเหตุให้น้ำในดินค่อย ๆ เคลื่อนขึ้นมาสู่ผิวดิน (CAPILLARY ACTION) เป็นผลทำให้น้ำระเหยไปคงทิ้งเกลือซึ่งละลายอยู่ในน้ำไว้บนผิวดิน ที่พบเห็นมาก คือ แคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO_3) มากกตะกอนบนผิวดิน เป็นผลทำให้ดินมีลักษณะเป็นชั้นแข็งเรียกว่าดินดาน (HARD PAN) ส่วนในบางแห่งมียิบซัม (GYPSUM) หรือเกลือจืด (HYDROUS CALIUM SULFATE) มากกตะกอนเป็นชั้นแข็งอยู่บนดิน ในบริเวณที่มีฝนตกปานกลางโดยเฉพาะเขตทุ่งหญ้าสเตปป์ ในเขตละติจูดกลาง (MIDDLE LATITUDE STEPPES) ดินจะมีคัลเซียมคาร์บอเนตปนเป็นก้อนเล็ก ๆ ในดิน

ผลและการระเหยทำให้แยกโครงสร้างของดินได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. ดินเพดัลเฟอร์ (PEDALFER SOILS) เป็นดินที่มีการระล้างสูง อยู่ในเขตอากาศชื้นที่มีฝนตกเฉลี่ยมีหนึ่งเกิน 60 เซนติเมตร (25 นิ้ว)
2. ดินเพโดคาล (PEDOCAL SOILS) เป็นดินที่มีคัลเซียมคาร์บอเนต (CaCO_3) และมีฝนตกปีหนึ่งน้อยกว่า 60 เซนติเมตร (25 นิ้ว)

อุณหภูมิเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่ง และมีผลต่อดิน 2 ประการคือ

1. ปฏิกิริยาทางเคมีจะเกิดมากในบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงและลดน้อยลงเมื่ออุณหภูมิต่ำ ถ้าหากน้ำในดินแข็งตัว ปฏิกิริยาทางเคมีในดินจะหยุดดำเนินการ ดังนั้นในเขตรอนดินจะมีการเปลี่ยนแปลงทางเคมีตลอดเวลา แต่ในบริเวณที่มีอากาศหนาวจัด จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางเคมีเลยหรือมีน้อยมาก

2. การดำเนินการของมัตเตรีจะมีมากในบริเวณที่มีอุณหภูมิสูง โดยเฉพาะในเขตอากาศร้อนชื้นมัตเตรีจะทำลายซากอินทรีย์ให้เน่าเปื่อยไปอย่างรวดเร็ว ดังนั้นจึงทำให้ไม่มีการทับถมของซากอินทรีย์ไว้ที่ผิวดิน และในเขตอากาศร้อนชื้นจะมีปุ๋ยอินทรีย์ในดินน้อย ในเขตอากาศหนาวเย็นการดำเนินการของมัตเตรีเป็นไปได้น้อย เป็นผลทำให้ซากอินทรีย์ไว้ที่ผิวดินหรือตกค้างอยู่บนผิวดินมาก

ลมมีความสำคัญส่วนน้อยที่จะทำให้ดินพัฒนา แต่ลมอาจช่วยให้การระเหยของน้ำในดินเป็นไปอย่างรวดเร็ว นอกจากนั้นลมจะพัดเอาดินชั้นบนในบริเวณที่มีอากาศแห้งแล้งซึ่งซากพืชปกคลุมไว้ไปได้

รูปแบบของดินตามประเภทภูมิอากาศ

ภูมิอากาศและลมฟ้าอากาศ มีอิทธิพลทำให้เกิดดินประเภทต่าง ๆ ดังรายละเอียดต่อไปนี้ (รูป 13.5 และ 13.6)

1. ภายใต้อุณหภูมิและธารน้ำแข็งถาวร ดินไม่สามารถจะพัฒนาได้
2. ภูมิอากาศประเภททุนดรา อากาศหนาวจัด อุณหภูมิต่ำ การระเหยน้ำไม่เกิดขึ้น ทำให้ขบวนการทางเคมีมีน้อย อินทรีย์วัตถุเน่าเปื่อยช้ามาก ช่วงชั้นดินชั้น ดินมีคุณสมบัติเป็นกรดมาก ดินชั้นบน ๆ เป็นพวกดินพีท (PEATY SOILS) ซึ่งประกอบด้วยซากพืชจำพวกมอส ตะไคร่น้ำ เศษไม้ และอื่น ๆ ดินในเขตนี้มีคุณค่าทางการเกษตรน้อยมาก
3. ภูมิอากาศประเภทไทกา มีอุณหภูมิสูงกว่าภูมิอากาศประเภททุนดรา ฤดูร้อนยาวนานขึ้น ความชื้นมากขึ้น พืชพรรณธรรมชาติมักเป็นป่าไม้ตระกูลสน เช่น สปรูซ เพอร์ ไพน์ ซึ่งพืชดังกล่าวไม่ต้องการความอุดมสมบูรณ์ของดินมากนัก เนื่องจาก การชะล้างอินทรีย์วัตถุ และค่างมีอัตราสูง ทำให้เหล็กและอลูมิเนียมออกไซด์ถูกชะล้างจากดินชั้น A ลงสู่ดินชั้น B ดินชั้น A จึงประกอบด้วยซิลิกาเป็นส่วนใหญ่ทำให้มีสีเทาคล้ายซีเมนต์ ส่วนดินชั้น B นั้น มีสีเข้มและโครงสร้างหีบ

4. ภูมิภาคที่ราบภาคพื้นทวีป บางส่วนของภูมิภาคเขตร้อนและภูมิภาคกึ่งเมืองร้อน ดงร่อนร้อนและแห้งแล้ง ในเขตนี้จุดหมึสูงชัน พืชพรรณธรรมชาติเป็นพวกป่าไม้ผลัดใบ และป่าสน การชะล้างมีความสำคัญน้อยลง ดินมักเป็นกรดเพียงเล็กน้อย นอกจากนั้นดินชั้นบนยังขาดการสะสมตัวของอินทรีย์วัตถุด้วย

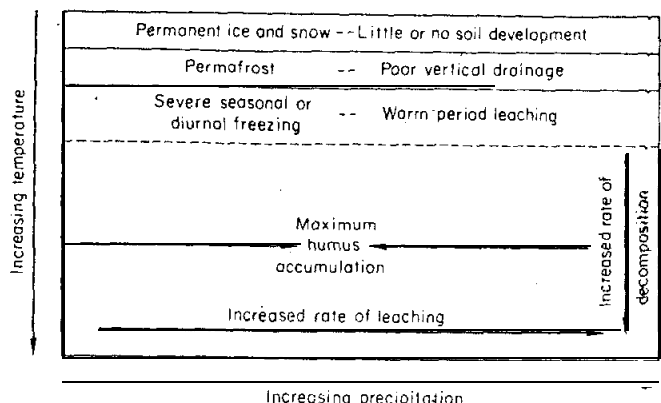
5. ภูมิภาคที่ราบกึ่งเมืองร้อน ในบริเวณนี้มีจุดหมึสูงชัน และความชื้นมีมากขึ้น อินทรีย์วัตถุสลายตัวอย่างรวดเร็ว การชะล้างสารจำพวกต่าง (BASE) มีมากและเป็นไปอย่างรวดเร็ว ทำให้ดินมีคุณสมบัติเป็นกรด (ACIDIC SOILS) ซึ่งช่วงชั้น B มีเหล็กสะสมอยู่มาก

6. ภูมิภาคที่ราบสูงเขตร้อน มรสุมเขตร้อนและภูมิภาคที่ร้อนชื้น สลับแล้ง ในบริเวณนี้มีจุดหมึและความชื้นสูง จุดหมึสูงยังผลให้เกิดการทำลายซากพืชซากสัตว์อย่างรวดเร็ว ประกอบกับการชะล้างสูง ทำให้ขุยอินทรีย์มีน้อยมาก หรือเกือบไม่มีอยู่ในดินเลย น้ำจะชะล้างแร่ธาตุและสารต่าง ๆ ยกเว้น อลูมินัมและเหล็กออกไซด์จากดินชั้น A ลงสู่ดินชั้น B จึงทำให้ดินชั้น B มีแร่ธาตุสะสมอยู่มาก ส่วนดินชั้น A ซึ่งประกอบด้วยอลูมินัม และเหล็กออกไซด์ จะมีสีแดง ดินพวกนี้มีคุณภาพต่ำเนื่องจากขาดขุยอินทรีย์ในดิน

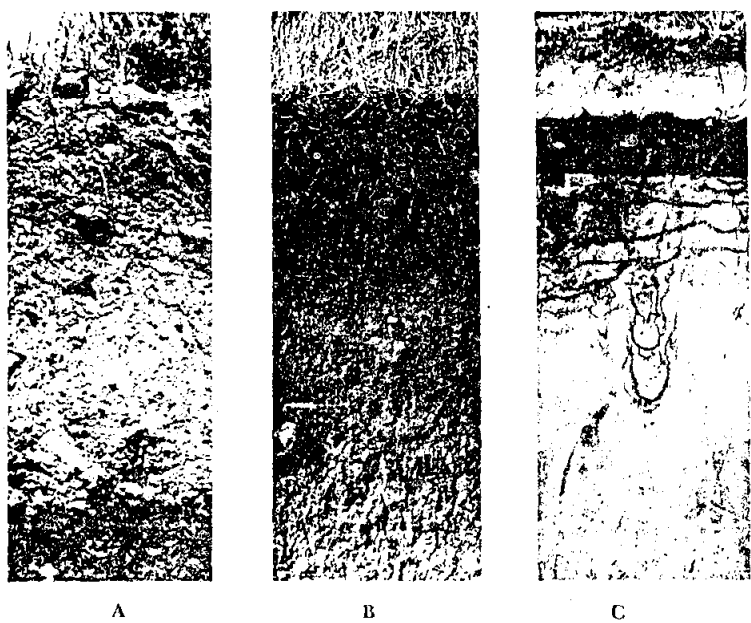
7. ภูมิภาคที่แห้งแล้ง ปริมาณความชื้นลดลง จึงทำให้ขอบวนการชะล้างน้อยลง มีอินทรีย์วัตถุมาก เนื่องจากการทับถมและเน่าเปื่อยของรากหญ้า และใบไม้ต่าง ๆ ทำให้ดินชั้น A ในเขตนี้มีสีเข้มกว่าดินในเขตป่าไม้ ปริมาณน้ำฝนมีน้อยจนไม่สามารถที่จะชะล้างแร่ธาตุจำพวกแคลเซียมและแมกนีเซียมได้ ดินในเขตนี้จึงมีแคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO_3) สะสมตัวอยู่มากตามผิวดิน และดินมีคุณสมบัติเป็นด่าง

8. ภูมิภาคที่แห้งแล้ง มีปริมาณฝนน้อยกว่าอัตราการระเหย จึงทำให้มีเกลือสะสมอยู่ในดินมาก เช่น แคลเซียมซัลเฟต โซเดียมคลอไรด์ เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีขุยอินทรีย์น้อย เนื่องจากมีพืชพรรณธรรมชาติที่น้อยมาก ส่วนใหญ่ได้แก่

ไม้ซุง และหญ้าบางชนิด ความแตกต่างของช่วงชั้นดินปรากฏเห็นได้ไม่ชัดเจน สำหรับในเขตทะเลทรายเขตอบอุ่น ดินจะมีสีเทา ส่วนดินในเขตทะเลทรายเขตร้อนจะมีสีแดง เนื่องจากส่วนผสมของเหล็ก



รูป 13.5 ความสัมพันธ์ระหว่างขบวนการ เกิดดินกับอุณหภูมิและหยาดน้ำฟ้า



รูป 13.6 ความแตกต่างของภาพหน้าตัดของดิน ณ ระดับความลึก 1 เมตร

- รูป A - ภูมิอากาศแห้งแล้งซึ่งมีวัชพืชมักกำเนิดเป็นหิน
- รูป B - ภูมิอากาศกึ่งเขตร้อนชื้นมีหญ้าขึ้นหนาแน่น หญ้าเหล่านี้จะเปลี่ยนเป็นฮิวมัสอินทรีย์ในชั้น A จึงมีสีเข้ม
- รูป C - ชั้นของอินทรีย์วัตถุซึ่งถูกปิดทับด้วยการตกตะกอนของซิลท์จะถูกชะล้างโดยน้ำ ในเขตร้อนชื้น

การจำแนกดิน

ในศตวรรษที่ 19 นักพฤกษศาสตร์ชาวรัสเซีย ชื่อ DOKUCHAIEV ได้ริเริ่มจัดจำแนกดินเพื่อใช้เป็นหลักสากลขึ้น ต่อมาสหรัฐอเมริกาและอีกหลายประเทศได้นำเอาหลักเกณฑ์ของ DOKUCHAIEV มาจัดระบบจำแนกดินออกเป็น 3 อันดับคือ โซนัล (ZONAL) อินทราโซนัล (INTRAZONAL) และเอโซนัล (AZONAL)

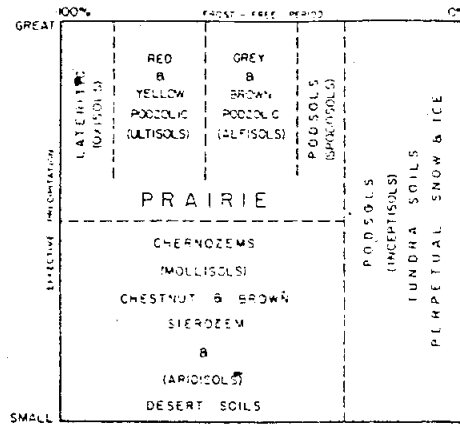
ดินอันดับโซนัล (ZONAL SOILS) คือ ดินที่เกิดภายใต้สภาพแวดล้อมที่สมบูรณ์ มีระบบการถ่ายเทน้ำได้ดีและเป็นดินที่ผ่านกระบวนการของภูมิอากาศ และพืชพรรณธรรมชาติมาเป็นระยะเวลานาน นับว่าเป็นดินที่มีความสำคัญมากกว่าดินในหมวดอื่น

ดินอันดับอินทราโซนัล (INTRAZONAL SOILS) เป็นดินที่สะท้อนให้เห็นถึงอิทธิพลของความสูงต่ำของพื้นที่หรือวัตถุตกค้างเกิดในการเกิดดิน ได้แก่ ดินซึ่งอยู่ในบริเวณที่มีการถ่ายเทน้ำไม่ดี เช่นดินที่อยู่ในหนอง บึง ซึ่งถูกน้ำท่วม ดินในทุ่งหญ้าที่มีน้ำแช้งหรือดินที่อยู่ในบริเวณที่ลุ่มของทะเลสาบในแถบทะเลทราย ลักษณะของดินมักจะประกอบด้วยหินปูนเป็นส่วนใหญ่

ดินอันดับเอโซนัล (AZONAL SOILS) เป็นลักษณะของดินที่ยังมีการพัฒนาไม่เด่นชัดหรือไม่เต็มที่ อาจจะเป็นเพราะดินเกิดในระยะเวลานั้น หรือไม่ก็เป็นดินที่อยู่ในบริเวณที่อากาศชื้น ซึ่งบริเวณดินชั้นบนมีโอกาสเจริญได้้น้อยมาก ดินเอโซนัลนั้นรวมถึงชั้นของดินบาง ๆ ที่อยู่ในบริเวณเขตภูเขา (LITHOSOLS) และรวมทั้งดินตะกอนใหม่ ๆ ที่เกิดจากแม่น้ำที่พามาทับถมกันหรือพวกสับทราย (REGOSOLS) ดินประเภทนี้มีลักษณะชั้นดินไม่ชัดเจนยากที่จะจำแนกประเภทได้ ส่วนดินโซนัลและอินทราโซนัลนั้นสามารถแบ่งชั้นดินได้เนื่องจากได้พัฒนามาเป็นระยะเวลาอันแล้ว

ตั้งแต่กลางของศตวรรษที่ 20 กระทรวงเกษตรสหรัฐฯ ได้แก้ไขข้อบกพร่องของระบบการจำแนกดินเดิมอีกหลายครั้ง เพื่อที่จะให้ง่ายขึ้นและนำไปใช้ได้อย่างกว้างขวางมากขึ้น ระบบการจำแนกดินฉบับล่าสุด เรียกว่า SOIL TAXONOMY จำแนกดินใหม่ออกเป็น 10 ORDERS ดังตารางที่ 13.1

ความสัมพันธ์ระหว่างภูมิอากาศกับดินสามารถสรุปเพื่อให้เข้าใจง่ายขึ้นตามรูปที่ 13.7



รูป 13.7 ความสัมพันธ์ระหว่างภูมิอากาศกับดิน

การชะกร่อนของดิน (SOIL EROSION)

ที่กล่าวมาแล้วข้างต้นเป็นการแสดงความสัมพันธ์ของภูมิอากาศกับดินในด้านการเกิดดิน แต่ภูมิอากาศก็สามารถมีบทบาทต่อดินในด้านอื่น ๆ เป็นต้นว่าการทำลายดินโดยขบวนการชะกร่อนของดิน (SOIL EROSION)

ตารางที่ 13.1

ความสัมพันธ์ระหว่างภูมิภาคกับดินของการแบ่งดินแบบใหม่

ระดับดิน ORDER	สภาวะความชื้น	อุณหภูมิ	พืชพรรณธรรมชาติ
1. ENTISOL	ไม่มีความสัมพันธ์ทางภูมิภาคหรือชีวภาค		(ดินใหม่)
2. VERTISOL	กึ่งชุ่มชื้น - แห้งแฉ่ง	อบอุ่น - ร้อน	ทุ่งหญ้า
3. INTCEPTISOL	ชุ่มชื้น	อาร์กติก หรืออุณหภูมิต่ำสูง - ร้อน	ป่าไม้
4. ARIDISOL	แห้งแฉ่ง	อบอุ่น - ร้อน	ทะเลทราย
5. MOLLISOL	กึ่งแห้งแฉ่ง-กึ่งชุ่มชื้น	กึ่งอาร์กติกและอุณหภูมิต่ำสูง - ร้อน	สเตปป์และแพรรี่
6. SPodosol	ชุ่มชื้น	กึ่งอาร์กติก - ร้อน	ป่าสน, สะวันนาและป่าเขตร้อน
7. ALFISOL	กึ่งชุ่มชื้น - ชุ่มชื้น	กึ่งอาร์กติก - ร้อน	ป่าสนและป่าไม้ใบกว้างผลัดใบ
8. ULTISOL	ชุ่มชื้น	อบอุ่น - ร้อน	ป่าไม้ สะวันนา
9. OXISOL	กึ่งชุ่มชื้น - ชุ่มชื้นมาก	กึ่งร้อน - ร้อน	สะวันนา ป่าไม้ ป่าดงดิบ
10. HISTOSOL	ไม่มีความสัมพันธ์ทางภูมิภาคและชีวภาค (ดินอินทรีย์วัตถุ)		

คำว่า "SOIL EROSION" นี้ตามพจนานุกรมภูมิศาสตร์อังกฤษ - ไทย ฉบับราชบัณฑิตยสถาน แปลว่า "กมัยการของดิน" หมายถึง "การที่ดินถูกฝนและแม่น้ำ อ่าจารกัดชะไป หรือถูกลมพัดพาไป จนกระแสน้ำลงหรือหมดไปในที่สุด" ปัจจัยที่ทำให้ดินเกิดการชะเอกรอนทั้งหลาย เชื่อมความอุดมสมบูรณ์ ใดแต่

1. ปัจจัยทางธรรมชาติ ใดแต่ อมฟ้าอากาศ และสภาพภูมิอากาศ ลักษณะภูมิประเทศ ธรรมชาติของดิน การใช้ที่ปลูกจุมดิน เป็นต้น

2. ปัจจัยที่มาจากกิจกรรมของมนุษย์ ใดแต่ การทำลายพืชพรรณ ธรรมชาติ การทำให้ดินเสื่อมคุณภาพ และเชื่อมความอุดมสมบูรณ์ เป็นต้น เป็นตัวเร่งให้การชะเอกรอน และการพังทลายของดินเร็ว และมากขึ้น

ในที่นี้จะขอกล่าวถึงเฉพาะปัจจัยทางลมฟ้าอากาศ และสภาพภูมิอากาศ ที่มีผลต่อการชะเอกรอนของดินเท่านั้น อมฟ้าอากาศและสภาพภูมิอากาศไม่ว่าจะเป็น หยาดน้ำฟ้า (PRECIPITATION) ซึ่งใดแต่ เช่น หิมะ และถูกเหิม หรือเป็น อุณหภูมิ ความชื้น เมฆ หมอก น้ำค้าง น้ำค้างแข็ง แสงแดด และลมก็ตาม ล้วนแล้วแต่เป็นปัจจัยให้ดินเกิดการชะเอกรอน และพังทลาย แม้ว่าโดยทั่วไปแล้ว จะถือว่าฝนเป็นตัวการสำคัญที่ทำให้เกิดการชะเอกรอนหรือพังทลาย แต่สำหรับประเทศหนาว หิมะก็มีส่วนมากเช่นกัน ลักษณะของฝนจะเป็นตัวกำหนดความรุนแรงของการกัดชะและการพังทลายของดินโดยฝน เช่น ความมากน้อยที่ตกลงมาครั้งหนึ่ง ๆ ระยะเวลา จำนวนน้ำฝนทั้งหมด ขนาด ความเร็ว รูปร่างของเม็ดฝน และการกระจายของฝนแต่ละฤดู นั่นก็คือ ฝนที่ตกชุกเคียวอย่างหนักจะชะล้างดินไต่มากกว่าฝนตกพรำ ๆ หรือฝนตกหนักและนานจะเป็นอันตรายแก่ดินมากกว่าฝนที่ตกลงมาตามธรรมดาและช่วงสั้น ๆ เป็นต้น

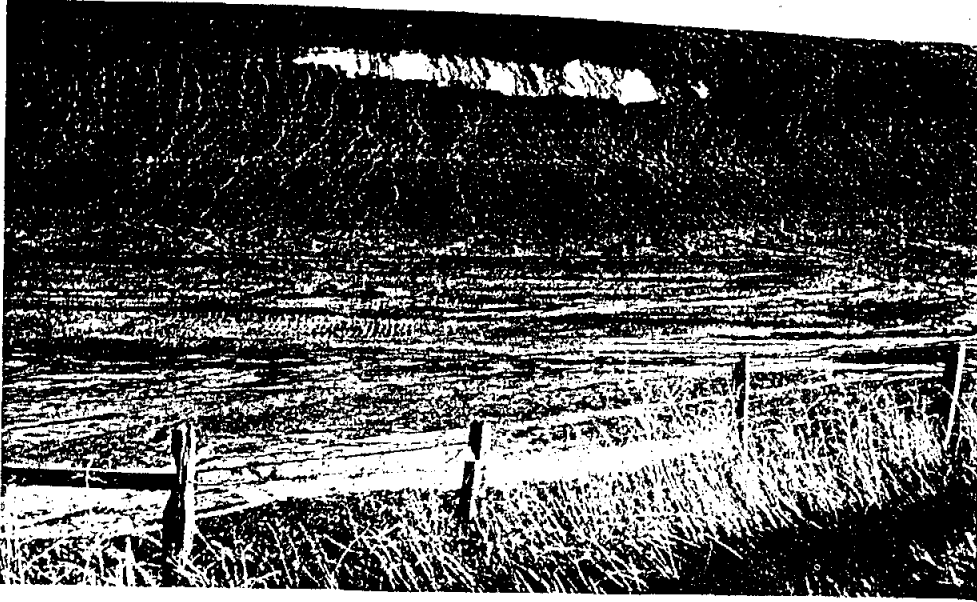
สภาพอากาศอื่น ๆ เช่น อุณหภูมิที่สูง ความชื้นที่น้อย คินจะ แคระแห้งรุนแรงเป็นตง พืชคลุมดินก็ตาย ทำให้ดินและอมตักพาเอาหน้าดินไป ไถง่าย น้ำค้าง น้ำค้างแข็ง ทำให้ดินเกาะตัวกันได้ไม่แน่น หลุดแตกออกจากกันได้ง่าย ลักษณะของอม คือ กระแสม นิสทางอม ระยะเวลาที่อมตัก และการพูนเวียงป่วนของอม ทางที่มีผลต่อการกักกรอน และการสูญเสียหน้าดินโดยตรง

ประเภทของการเขาะกรอนของคิน มี 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. การเขาะกรอนโดยธรรมชาติ
2. การเขาะกรอนที่มีตัวเร่ง

การเขาะกรอนโดยธรรมชาติเป็นขบวนการที่เกิดขึ้นตลอดเวลามนสภาพพื้นที่ตามธรรมชาติ ส่วนใหญ่แล้วจะค่อยเป็นค่อยไป ตัวการสำคัญทางธรรมชาติ คือ น้ำ และลม นอกจากนั้นก็ได้แก่ ขบวนการน้ำแข็ง น้ำที่คิน และแรงโน้มถ่วงของโลก

การเขาะกรอนที่มีตัวเร่ง คือ การเขาะกรอนหรือการกักกรอนของคินที่มีมนุษย์และสัตว์เป็นตัวเร่ง เขามามีส่วนร่วมและเสริมธรรมชาติที่เป็นตัวการประจำอยู่แล้ว กระบวนการเขาะกรอนของคินด้วยวิธีนี้จะทำให้ดินเสื่อมคุณภาพหรือสูญเสียความอุดมสมบูรณ์ได้อย่างรวดเร็ว และมากมาย หรือเป็นอันตรายกว่าประเภทแรกโดยทั่วไปแล้วเมื่อพูดถึงการกักเขาะหรือการกักกรอนของคิน มักจะหมายถึงการกักเขาะที่มีตัวเร่ง ซึ่งเป็นผลมาจากการปล่อยที่คินรกร้างว่างเปล่าไม่มีสิ่งปกคลุม การคักไม่ทำลายป่า การหักร้างดางป่าทำการเขาะปลูกโดยขาดหลักวิชา หรือขาดมาตรการอนุรักษ์ การไถพรวนและอื่น ๆ ที่เป็นต้นเหตุให้สูญเสียหน้าดินไปอย่างรวดเร็วและเพิ่มมากขึ้น เมื่อมีตัวการโดยธรรมชาติ เช่น อม และฝนมาช่วยและขาดการจัดการที่ดี อย่างไรก็ตามการสูญเสียคินด้วยการเขาะกรอนประเภทนี้จะมีมากน้อยเพียงใดนั้นก็คงพิจารณาวิธีที่ใช้ในการเกษตรกรรมเป็นสำคัญ



รูป 13.8 การเช่ากรอนของดินโดยการกระทำของดินและหินะในรัฐวอชิงตันตะวันออก



รูป 13.9 การเช่ากรอนของดินโดยการกระทำของลมในเขตภูมิอากาศกึ่งแห้งแล้ง บริเวณเนบราสกาทะวันตก

ในเขตภูมิอากาศร้อนชื้น น้ำโดยเฉพาะธารน้ำที่ไหล (RUNNING WATER) เป็นตัวการสำคัญในการกัดเซาะของดินและพัดพาหินไป ทำให้เกิดการสูญเสียหน้าดิน โดยเฉพาะหน้าดินที่มีพืชพรรณไม่เพียงพอกับการยึดอนุภาคของดิน ซึ่งส่วนหนึ่งของขบวนการนี้เนื่องมาจากแรงปะทะของเม็ดดิน ที่นับว่าเป็นสาเหตุการกัดเซาะที่สำคัญที่สุด เพราะแรงปะทะหรือแรงกระทบของเม็ดดินที่ตกลงมาแรงบนผิวดินที่ไม่มีอะไรปกคลุม ทำให้อนุภาคของดินแตกแยกออกจากกัน และละลายไหลไปกับน้ำ ฉะนั้นหน้าดินในเขตร้อนชื้น และมีฝนตกชุก จึงได้รับอันตรายหรือการสูญเสียโดยน้ำเป็นตัวการได้มากที่สุด ถาขาดการจัดการและมาตรการอนุรักษ์ นอกจากนั้นการเหยียบย่ำของสัตว์เลี้ยง และการไถพรวนที่ผิดวิธีก็มีส่วนทำให้ดินแตกแยก และเกิดการกัดเซาะได้ง่าย เมื่อฝนตกหรือน้ำหลากในบริเวณนั้น

ในเขตภูมิอากาศแห้งแล้งแบบทะเลทรายหรือกึ่งทะเลทราย การเซาะกร่อนของดินส่วนใหญ่จะเกิดจากการกระทำของลม ลมจะ กัดกร่อนหินให้บุ๋มลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณที่มีลมแรง และซาดสิ่งปกคลุมโดยธรรมชาติ แล้วพัดพาเอาเศษหิน ดิน หวาย นั้นให้กระจัดกระจายไปจากที่เดิม แล้วไปตกสะสมในที่อื่น การสีกร่อนพัดพาไปและการสะสมใหม่อีกนั้น อาจจะมีเกิดในทะเลทรายหรือริมทะเล ฯลฯ และเกิดเป็นบริเวณกว้างต่อเนื่องกัน หรือเกิดเฉพาะแห่งก็ได้ เช่น เป็นแอ่งลม หรือเนินทราย