การสำรวจดินเพื่อการอนุรักษ์ดิน

ธนู คำแก่น

กองวิทยาการ กรมการข้าว กระทรวงเกษตร

เมื่อพวกเราออกไปสำรวจและทำแผนที่ดินกันในต่างจังหวัดนั้นมักจะมีผู้ชอบมาถามอยู่เสมอ ๆ ว่า "พวกคุณมาทำอะไรกันนี่" ครั้นเราตอบไปว่า "เรากำลังสำรวจดินกันอยู่" เขาก็อาจถามต่อไปอีกว่า "จะสำรวจเอาไปทำไมกันนะ" ตอนนี้พวกเราก็มีโอกาสบอกเล่าให้เขาเข้าใจถึงงานและผลประโยชน์ที่จะได้รับจากการสำรวจดิน แล้วเขาก็พลอยได้รับรู้ศัลปวิทยาการ ทางอนุรักษ์ดินและน้ำ (soil and water conservation) ไปในตัวด้วย

เมื่อเรามีโอกาส ได้มาชี้แจงเป็นลายลักษณ์อักษร เราจึงประสงค์ที่จะแจกแจงหัวข้อที่นักสำรวจสนใจออกมาพิจารณากันเป็นเรื่อง ๆ ไป พอเป็นแนวตอบคำถามที่ว่า "คุณไปสำรวจดินกันเพื่ออะไร"

เรื่องแรกที่สำคัญมากก็คือ เรื่องฝนฟ้าอากาศ (climate and weather) เพราะพวกเรามีความจำเป็นที่จะต้องทราบชนิดและลักษณะของฝนฟ้าอากาศ เป็นต้นว่า แสงแดด อุณหภูมิ ความชุ่มชื้น ปริมาณฝนตก ลมพัดผ่านในท้องถิ่นนั้น ๆ เพื่อพิจารณาเกี่ยวกับจัดสรรชนิดพืชที่ชอบฝนฟ้าอากาศชนิดนั้น ๆ มาปลูก และยังเปิดโอกาสให้เจ้าของที่ดิน ได้มีโอกาสวางแผนงานเกี่ยวกับการปลูกพืชหมุนเวียน ติดต่อกันไปในรอบปี และหลาย ๆ ปีสืบเนื่องกันไป โดยไม่ทำให้ดินเสื่อมทรามลง ทั้งยังช่วยให้นักเกษตรรู้จักตระเตรียมที่ดินให้เหมาะสมกับสภาพของฝนฟ้าอากาศ ในแง่การอนุรักษ์ดินและน้ำว่า เขาควรจะทำแบบคั่นบันได (bench terrace) หรือทำระดับขั้นดิน (terrace) ชนิดใดจึงจะเป็นการปลอดภัย ต่อการรักษาไว้ซึ่งความอุดมสมบูรณ์ของดิน นอกจากนี้ยังช่วยกสิกรได้มาก ในเรื่องการใช้น้ำ หรือการระบายน้ำพืชพรรณ เช่น ถ้ามีฝนมากก็ต้องหาทางระบายน้ำออกทิ้ง ถ้ามีฝนน้อยก็ต้องหาทางเก็บกักรักษาน้ำเอาไว้ มีเวลาใดบ้างที่จำเป็นต้องรดน้ำ บางคราวอาจจะมีปัญหาเกี่ยวกับการกำบังลม ถ้าบังเอิญย่านนั้นเป็นทางลมพัดผ่าน หรือบางที่จำเป็นต้องทำกำบังแดด หรือกำบังฝน ว่าควรจะทำแบบหลังคา (crown cover) หรือแบบคลุมดิน (ground cover) จึงจะดี

เรื่องต่อมาที่น่าสนใจมากได้แก่เรื่อง พืชพรรณพื้นเมือง (native vegetation) ทั้งในแง่ชนิดของป่า (forest types) ตระกูลของพืช(plant families) และชีพจักรของพืช (plant cycle) เพื่อนักเกษตร

จะได้คัดเลือกพืชที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับชนิดของไม้ที่ขึ้นอยู่ในป่ามาปลูกแทนไม้เก่าที่จะตัดทิ้งไป เพราะพืชพรรณบางอย่างชอบขึ้นในถิ่นที่มีความชื้นสูง จึงสมควรที่จะนำมาปลูกในย่านที่เคยเป็นป่าดิบชื้น หรือป่าดิบค่อนข้างแล้ง และพืชบางอย่างต้องการแสงมาก อาจจะต้องเว้นระยะปลูกให้ห่าง ๆ กันออกไป ตามสัดส่วนของเรือนยอดและขนาดของลำต้น ถ้าเป็นพืชที่ต้องการแสงน้อย นักเกษตรเขาอาจจะใช้ปลูกแซมในแถวของพืชประธาน หรือทำร่มบังแดด หรือร่นระยะปลูกให้ชิดกันเข้ามาอีกหน่อยหนึ่ง นอกจากนี้ เรายังอาจอาศัยพืชเป็นเครื่องบอก (plant indicator) ให้ทราบถึงความอุดมสมบูรณ์ของดินว่า มีระดับสูงหรือต่ำ ดินมีภาวะเป็นกรดหรือเป็นด่าง เพื่อนักเกษตรจะได้แนวทางที่จะนำชนิดของพืช ซึ่งต้องการขึ้นในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ในระดับนั้น และต้องการดินมีภาวะในระยะนั้นมาปลูกได้อย่างถูกต้อง และเหมาะสม

เรื่องลักษณะพื้นที่หรือภูมิประเทศ (topography) เป็นเรื่องที่พวกเราจะลืมเสียมิได้ เพราะลักษณะของภูมิประเทศนี้ก็มีอิทธิพลมากพอที่จะบีบบังคับให้กสิกรหรือนักเกษตร ต้องยอมรับและปฏิบัติตาม ฉะนั้น พวกเราจึงจำเป็นที่จะต้องลับให้ทราบแน่ชัดว่า ย่านนั้นมีลักษณะและชนิดของอากาศท้องถิ่น (local climate) เป็นดังพ้าอากาศชนิดในทวีป (contimental climate) หรือเป็นชนิดริมฝั่งมหาสมุทร (maritime climate) มันมีลักษณะร่ำเสมอหรือเปล่า มีขีดขั้นของความเยือกเย็นและความแรงของลมพ้าอากาศมากน้อยแค่ไหนและมันยังอาจจะคาบเกี่ยวไปถึงแบบของการระบายน้ำ (pattern of drainage) ด้วยว่าภูมิประเทศแถบนั้นมีการระบายน้ำแบบโครงร่างของต้นไม้ (denditric pattern) หรือว่าเป็นแบบรัศมี (radian pattern) หรือแบบขนาน (trelis pattern) กันแน่ เพื่อนำมาประกอบในการพิจารณาเกี่ยวกับการรับและการระบายน้ำ จากย่านปันน้ำ (watershed) ได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง นอกจากนั้นยังเกี่ยวพันไปถึงเรื่องไหลหลั่ง (run off) เรื่องน้ำขังในที่ลุ่ม (overflow) และการเกิดน้ำท่วม (flood) กับเรื่องระดับสูงต่ำของพื้นที่ (altitude) ว่าอยู่เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง (above mean sea level) มากเท่าใด อุณหภูมิของอากาศจะเย็นลง ๑ ซ. ทุก ๆ ๓๐๐๐ ฟุต ที่สูงขึ้นไปและความกดของอากาศก็พลอยลดต่ำลงประมาณ 2 millibar (ทุก ๆ ระยะ ๑๐๐๐ ฟุต) อีกด้วย เกี่ยวกับทิศทางที่ลมพัดผ่านเป็นประจำ ตลอดจนทิศทางที่มีฝนตกบ่อย ๆ ต่างก็มีความสำคัญทางการเพาะปลูกไม่ใช่น้อย เกี่ยวกับเรื่องตำแหน่งที่ตั้งของภูมิประเทศนั้น ได้มีผู้พบว่าจำนวนองศาของเส้นรุ้ง (latitude) ที่ต่างกันไปทุก ๆ ๕ องศานั้น จะมีผลกระทบกระเทือนต่อการออกดอกของพืชพรรณ คือมันทำให้ต้นไม้ชนิดเดียวกัน มีวันออกดอกต่างกันออกไป 1 วัน จาก วัน (เดือน ปี) ที่เคยออกดอกเป็นประจำ

ความลาดเท (slope) ของพื้นที่ ซึ่งประกอบด้วยผิวหน้าของส่วนลาด (slope surface) ระดับ

ลาดเท (slope grade) และความยาวของส่วนลาด (slope length) สิ่งเหล่านี้จะมีส่วนมาเกี่ยวพันกันบ้างกับการเกิดไหลหลั่ง การพังทะลาย (erosion) การท่วมท้น (flood) และการไหลหลั่งภายในดิน (underflow) ด้วย แล้วกสิกรก็จะปฏิบัติต่อที่ดินผืนนั้นได้ถูกต้อง ในเรื่องการเตรียมดิน ว่าจะต้องไถพรวนให้ตัดกับส่วนลาดเทหรือไม่ จะต้องไถดินและเตรียมดินแบบระดับชั้นดิน ขนิดเป็นร่องขวางกับส่วนลาดเทของไหล่เขา (hillside ditch) หรือชนิดเป็นลูกร่องตามแนวขอบเนิน (contour furrow) หรือจำเป็นจะต้องทำระดับชั้นดิน (terrace) แบบท้องร่องกว้าง (broad base) หรือแบบคันดิน (ridge) และแบบต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้วนั้น จำเป็นจะต้องทำให้มีระดับลาด (grade) หรือจำต้องใช้ระดับเรียบ (level) นั้น ก็ย่อมสุดแท้แต่ขนาดลาดเขา ความยาว และลักษณะผิวหน้า นอกจากนั้นมันยังมีผลบังคับให้กสิกรจำเป็นจะต้องเลือกการเพาะปลูกแบบเป็นแถบ (strip cropping) การปลูกพืชชิดดิน (close growing crop) และการปลูกพืชแถว (row crop) แบบใดแบบหนึ่งหรือหลายแบบประกอบกัน ลงในที่ดินแปลงนั้นอีกด้วย

ดินพังทะลาย (soil erosion) นั้นจำเป็นที่จะต้องสืบให้ทราบถึงสาเหตุของมันว่าเกิดจากน้ำฝนกัดเซาะ (water erosion) หรือว่ามันเกิดจากลมปั่นเป่า (deflation) พร้อมทั้งวัดขีดขั้นของการพังทะลายนั้นเอาไว้ด้วย เพื่อจะได้พิจารณาหาทางแก้ไขให้เหมาะสมกับสาเหตุของมัน ก่อนที่จะลงมือเกี่ยวกับการไถพรวน การปลูกพืชพรรณ การคลุมดิน การควบคุมการพังทะลาย (erosion control) และการอื่น ๆ

ความรู้เกี่ยวกับเรื่องเนื้อดิน (soil texture) นั้น ก็มีความสำคัญต่อการเตรียมดิน เริ่มแต่การเลือกใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับชนิดของเนื้อดิน ตลอดจนถึงเวลาที่สมควรจะลงมือทำ ชนิดของเนื้อดินจะช่วยให้นักเกษตร ได้แนวความคิดเกี่ยวกับการยกร่อง (ridging) หรือพูนโคก (heap) เพื่อประโยชน์ในการระบายน้ำ (drainage) หรือการเก็บกักรักษาน้ำ (water storage) เพื่อประโยชน์ในการเพาะปลูก สำหรับในย่านที่ค่อนข้างแห้งแล้ง (semi-arid, drought) บางทีอาจจะช่วยให้กสิกรตัดสินใจได้แน่นอนลงไปว่า เขาควรจะเลือกพืชพรรณธัญญาหารชนิดใดที่เหมาะสมกับชนิดดินนั้น ๆ มาปลูก นอกจากนี้เนื้อดินยังใช้เป็นหลักพิจารณาในการใช้ปุ๋ย และใช้ปูนอีกด้วย ว่าเนื้อดินชนิดใด ควรจะใส่ปุ๋ยหรือปูนชนิดใด จึงจะเป็นการเพิ่มพูนผลประโยชน์ได้มากกว่า ปุ๋ยหรือปูนชนิดอื่น ๆ

เรื่องสัณฐานดิน (soil structure) นั้นนักปฐพีวิทยาทางสาขาฟิสิคส์ ถือกันว่าเป็นกุญแจดอกสำคัญดอกหนึ่ง ที่เกี่ยวกับความสามารถในการให้ผลผลิตของดิน (soil productivity) เพราะสัณฐานของดินจะช่วยบอกให้เราทราบว่า ที่ดินแปลงนี้เคยมีผู้ใดทำมาบ้าง และทิ้งให้ร้างมาหรือเปล่า ดินผิวถูกน้ำหรือลมกวาดต้างไปแล้วมากน้อยเท่าใด มีดินที่อื่นมาทับถมอยู่ตอนบนบ้างหรือไม่ ต่อไปก็เป็นเรื่องที่เกี่ยวกับการใช้เครื่องมือ

ในการเตรียมดิน ว่าควรจะเลือกใช้ชนิดใดดี จึงจะไม่ทำให้สัณฐานดินเดิมที่ดีอยู่แล้ว หรือกำลังจะเสียอยู่แล้วให้กลายเป็นสัณฐานดินที่ปรารถนาของกสิกร และตรงตามความต้องการของชนิดพืชที่จะปลูกด้วย การดูดซับรับน้ำ (water holding) และการซึมซ่าน (percolation) ของน้ำที่ไหลซึมลงสู่ดินนั้น จะมากหรือน้อยย่อมขึ้นอยู่กับชนิด (type) ขนาด (size) และความคงตัว (stability) ของสัณฐานดิน นอกจากนั้นสัณฐานดินยังบอกให้เราทราบถึงอัตราการระบายน้ำภายในดิน และการกระจายของรากไม้ให้อีกด้วย

สีของดิน (soil color) ก็มีความสำคัญแก่พวกเราไม่ใช่น้อยเหมือนกัน สีของดินขณะที่เราพบนั้น คือข้อบันทึกรายการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ทางเคมีของดิน ภายในดินชั้นต่าง ๆ แล้วยังช่วยยืนยันให้ทราบถึงเรื่องการสูญเสียของหน้าดินผิวไป เนื่องจากการกวาดล้างของน้ำ และการพัดเป่าของลมว่ามีจริงหรือเปล่า สีของดินที่มีความเข้มหรือคล้ำ (dark) ย่อมมีความสามารถ (capability) และความจุ (capacity) ในการดูดและการรับแสงแดด แตกต่างไปจากสีของดินที่มีสีอ่อน (light) หรือจาง (pale) กว่า ซึ่งจะไปเกี่ยวพันกันกับการคลุมดินเพื่อบังแสงแดด และการรดน้ำแก่พืชพรรณธัญญาหาร นอกจากนี้สีของดินจะช่วยบอกให้เราทราบถึงอัตราการระบายน้ำภายในดินว่าดีหรือเลวแค่ไหน ได้จากการสังเกตสีของดินแต่ละชั้นในรูปดินด้านข้าง (soil profile) ซึ่งจะเกี่ยวพันมาถึงเรื่องระดับน้ำใต้ดิน (ground water level, water table) อันอาจจะมีระดับขึ้น ๆ ลง ๆ (fluctuation) เปลี่ยนแปลงไปได้ตามฤดูกาล เมื่อได้ตั้งข้อสังเกตเอาไว้ก่อนแล้วอาจทราบว่าในฤดูนั้น ๆ ควรจะปลูกพืชพรรณชนิดรากสั้นหรือรากยาว (ทนแล้งไม่ได้ หรือทนแล้งได้) ให้เหมาะสมกับลักษณะของดินฟ้าอากาศชนิดนั้นเป็นฤดู ๆ ไป

ความลึกของดิน (soil depth) ก็เป็นเครื่องชี้ขั้นการแผ่กระจายและความเจริญเติบโตของเรือนราก เพราะถ้าดินสั้นรากพืชก็พลอยสั้นไปด้วย ดินใดที่มีความลึกมาก ก็มักจะมีความจุในการคุ้มน้ำอาหาร และอากาศไว้ได้มากกว่าดินที่ตื้นกว่า กสิกรจะปลูกไม้ยืนต้น (ซึ่งมีรากลึก) ลงในดินที่มีความลึกมากกว่า 3 เมตรขึ้นไป หรือถ้าจำเป็นจะต้องปลูกผลไม้ขนาดกลาง ลงในดินที่ตื้นกว่านั้น เขาก็จะไม่ใช้กล้าซึ่งเพาะมาจากเมล็ดพืชโดยตรง แต่กลับมาใช้กิ่งตอนปลูกแทนเสียก็ได้ การปลูกพืชจำพวกรากยาวลงในดินที่ลึกมาก ๆ อาจจะช่วยให้พืชพอทนแล้งได้บ้าง ส่วนการปลูกพืชลงในดินที่ค่อนข้างตื้นนั้น บางทีพืชอาจจะเกิดกระทบแล้งขึ้นมาได้ ถ้าบังเอิญเกิดขาดฝน หรือขาดน้ำที่จะใช้รดพืชที่ปลูก ดังนั้นการปลูกพืชจำพวกรากตื้นลงในดินตื้น ๆ จึงจำเป็นจะต้องหมั่นรดน้ำให้ดินชุ่มอยู่เสมอ ๆ อนึ่งการปลูกพืชในย่านที่มีฝนตกชุกนั้น นอกจากดินจะต้องมีความลึกมากแล้ว ดินจะต้องระบายน้ำได้ดีอีกด้วย

การระบายน้ำในดิน (soil drainage) นอกจากจะเป็นการช่วยไม่ให้เกิดมีน้ำขังนอง (wetness)

อยู่ในดินนานแล้ว ยังช่วยระบายน้ำเหลือใช้จากพืชให้ไหลออกไปเสียจากดินนั้นอีกด้วย เมื่อน้ำระบายถ่ายเทไปได้ง่ายความร้อนของดินซึ่งอาจจะได้มาจากแสงแดดส่อง หรือจากการเผาไหม้ของปฏิกริยาทางเคมี หรือทางชีว ในดินก็ได้ จึงพลอยถูกถ่ายเทติดตามน้ำไหลไปด้วย ฉะนั้น ดินใดที่มีความชุ่มชื้นดี จึงมักจะเป็นดินที่ค่อนข้างเย็นเสมอ อนึ่ง ความรู้ที่เกี่ยวกับการระบายน้ำในดินดีหรือไม่ดีนั้น อาจจะเป็นสิ่งช่วยสังวรณ์ใจแก่นักเกษตรได้มาก ในการพิจารณาเลือกสรรชนิดพืชที่ชอบน้ำ (hydrophyte) ชอบบ้าง (mesophyte) หรือไม่ชอบเลย (xerophyte) มาปลูกยังในแหล่งนั้น ๆ

เรื่องระดับน้ำใต้ดิน (water table) เป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องทราบเพื่อประกอบการแนะนำ ให้ชาวกสิกรรู้จักเลือกสรรชนิดพืชจำพวกที่มีรากยาวมาปลูกลงในดินที่มีระดับน้ำใต้ดินตื้นมากในฤดูแล้ง นอกจากนั้นยังจะเป็นเครื่องช่วยเตือนให้กสิกรหมั่นรดน้ำ หรือทดน้ำให้กับพืชได้อย่างถูกต้อง และเหมาะสมกับความชุ่มชื้นที่มีอยู่ภายในดินนั้น อันมีความสัมพันธ์กับระดับน้ำใต้ดิน ซึ่งอาจจะมีระดับเคลื่อนขึ้นเคลื่อนลงได้ตามฤดูกาล และตามการขึ้นลงของน้ำในแม่น้ำลำคลองด้วย เรื่องการคลุมดินนั้นก็มีความเกี่ยวพันกับเรื่องระดับน้ำใต้ดินอีก การคลุมดิน แบบที่เรียกว่าคลุมผิว (surface mulch) นั้น เขามักจะกระทำกันในย่านที่มีระดับน้ำใต้ดินตื้นจากดินบนลงไประหว่าง 90 ซม. ถึง 120 ซม. และแบบเรียกว่า คลุมด้วยผง (dust mulch) นั้น เหมาะสำหรับในย่านที่มีอากาศค่อนข้างแห้งแล้ง ส่วนแบบคลุมด้วยตอซัง (stubble mulch) นั้น เหมาะสำหรับในย่านที่มีอากาศค่อนข้างชื้น

อนึ่ง เรื่องการระบายน้ำในดิน และเรื่องระดับน้ำใต้ดินนี้ มีความสัมพันธ์กับเรื่องอากาศในดินด้วย และมีผลเกี่ยวโยงไปถึงเรื่องการหายใจของรากไม้ และจุลินทรีย์ในดิน

ความเป็นกรดหรือด่าง (soil reaction) หรือบางทีก็มีผู้เรียกกันว่าปฏิกริยาทางเคมีของดินมีความสำคัญมาก ในการแนะให้นำพืชชนิดใดมาปลูก พืชแต่ละชนิด มักจะชอบชื้นในดินที่มี pH ไม่เหมือนกัน และต่างก็ชอบอยู่ภายในช่วงหนึ่งช่วงใดของปฏิกริยาในดิน เช่น ข้าวชอบชื้นในดินที่ค่อนข้างไปทางกรด(pH 4.5—6.5) ส่วนฝ้ายชอบชื้นที่ค่อนข้างไปทางด่าง (pH 6.5—7.5) ตรามไม่ชอบชื้นในดินเค็ม (pH 8.5) เลย สำหรับนักเกษตรเมื่อได้รู้เรื่องที่เกี่ยวกับปฏิกริยาของดินดีแล้ว เขาก็สามารถจะออกไปแนะนำได้ถึงจำนวนและชนิดของปูน ที่จะใส่ใช้ฆ่าฤทธิ์กรด หรือจำนวนเกลือจืด (gypsum) ที่ใส่ฆ่าฤทธิ์ด่างในดินโดยประสงค์ที่จะให้ดินกลับมีระดับความเป็นกรดหรือด่างอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับพืชชนิดหนึ่งชนิดใดโดยเฉพาะ นอกจากนั้น ยังช่วยให้นักเกษตร หรือกสิกร ได้มีโอกาสที่จะเลือกชนิดปุ๋ยที่ให้ผลตกค้าง (residual effect) เป็นกรด เช่น ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต) หรือเป็นด่าง (เช่น ปุ๋ยแคลเซี่ยมไซยานาไมด์) หรือเป็นกลาง (เช่น ปุ๋ย ซูเปอร์ฟอสเฟต) มาใส่ดินได้เหมาะสม เพื่อจะได้ไม่เป็น

การเพิ่มพูนความเป็นกรดหรือด่างของดิน ให้มากยิ่งขึ้นไปอีก

ความอุดมสมบูรณ์ของดิน (soil fertility) นั้น นับว่าเป็นทรัพย์สมบัติอันมีค่ายิ่งอย่างหนึ่งของดิน ดินจะดีหรือเลวตามความเข้าใจของชนทุกชั้นนั้น โดยมากเขามักจะเพ่งเล็งกันถึงเรื่องความสมบูรณ์ของดินกันก่อนอื่น อันที่จริง พืชแต่ละชนิดก็ชอบขึ้นอยู่ในดินที่มีความสมบูรณ์ไม่เท่าเทียมกัน เช่น พืชจำพวกกะบองเพชร โกงกาง หรือเต็งรัง ต่างก็ชอบขึ้นอยู่ในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์แตกต่างกันไปคนละทิศนละทางกับพืชจำพวกผักต่าง ๆ และพวกไม้ยืนต้นอื่น ๆ ในแง่ของความอุดมสมบูรณ์ของดิน เรามักจะพิจารณากันถึงเรื่องชนิดและลักษณะของอาหารพืช ปริมาณของมัน การแปรสภาพให้อยู่ในลักษณะที่พืชจะนำเอาไปใช้ได้ (available form) และความสามารถของดินที่จะแจกจ่ายอาหารให้แก่พืช ต่อมาเราก็พิจารณากันถึงเรื่องน้ำในดิน หรืออาจจะเป็นน้ำเอามาจากที่อื่นก็ได้ว่า น้ำนั้นมีเกลือ (แกง) หรือเกลือของธาตุโบรอนละลายอยู่ในน้ำนั้นกี่เปอร์เซ็นต์ น้ำมีปริมาณมากพอที่จะใช้ในการปลูกพืชได้ตลอดฤดูหรือไม่ ฯลฯ ถัดจากเรื่องน้ำ เราก็หันมาหาเรื่องอากาศในดินว่ามันมีสัดส่วนระหว่างแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และออกซิเจน แคบหรือกว้าง (เหมาะสำหรับรากพืชจะใช้หายใจหรือไม่) มีการถ่ายเท (aeration) ดีเลวอย่างไร เรื่องอุณหภูมิในดินก็จำเป็นจะต้องมีระดับที่เหมาะสม สำหรับรากพืชจะเจริญเติบโตได้ดี อุณหภูมิในดินควรจะมีช่วงการแปรผันค่อนข้างต่ำ และความถี่ (frequency) ที่เปลี่ยนแปลงก็ควรน้อยด้วย นอกจากนี้ ยังมีอีกสิ่งหนึ่งซึ่งเราจะละเลยเสียมิได้ ก็คือเรื่องสิ่งมีพิษ (toxic substance) ที่ปรากฏขึ้นในดิน เพราะถ้าดินใดมีสิ่งเหล่านี้เจือปนอยู่ด้วยแล้ว ก็มักจะบีบบังคับให้พืชเจริญเติบโตได้ช้ามาก ทั้ง ๆ ที่ดินก็มีสิ่งอื่น ๆ พร้อมบริบูรณ์อยู่แล้ว

อินทรีย์วัตถุ (organic matter) ในดิน มีความสำคัญสำหรับช่วยเสริมสร้างสัณฐานของดินให้กลับคืนมาสู่สัณฐานที่ดีเหมือนอย่างเดิม ทั้งอินทรีย์วัตถุยังช่วยยึดเม็ดดินให้ติดกันจนแน่นพอที่จะมีแรงต้านทานต่อการกวาดล้างของน้ำและลมได้เป็นอย่างดี ช่วยให้ดินมีกำลังและมีความจุในการอมน้ำ (water holding capacity) ช่วยทำให้ดินโปร่ง (porous) และมีการถ่ายเทอากาศในดินได้ดี ช่วยทำให้ดินอบอุ่น แต่ไม่ถึงกับร้อนจัดจนกระทั่งรากพืชและจุลินทรีย์ทนอยู่ไม่ได้ นอกจากนั้น อินทรีย์วัตถุยังเป็นอาหารสำหรับใช้ยังชีพแก่พวกจุลินทรีย์ในดิน เพื่อให้มันดำรงชีพอยู่ได้ มีกำลังทำงาน และสามารถขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็วด้วย

เท่าที่ได้กล่าวมาแล้วตั้งแต่ต้น มาจนถึงเรื่องสุดท้ายนั้น คือคำตอบสำหรับคำถามที่ว่า "สำรวจดินกันเพื่ออะไร" หรือ "สำรวจดินไปทำไมกัน" เราอาจจะตอบให้สั้นที่สุดได้ว่า "เราสำรวจดินไปก็เพื่อจะได้พิจารณาหาทางใช้ที่ดิน ในทางเกษตรกรรม ให้เหมาะสมกับสภาพสิ่งแวดล้อมและตามความสามารถของมัน โดยลงทุนแก้ไขและปรับ

ปรุงแต่พอควร แล้วให้ได้รับผลประโยชน์ตอบแทนมากที่สุด ทั้งสามารถใช้ที่ดินแปลงนั้น ให้นานที่สุดเท่าที่จะนานได้อีกด้วย"

REFERENCES

1. Bennet, H.H. 1931. Soil erosion and soil conservation. *In*, Soil conservation, 1st. ed. McGraw-Hill Book Co., Inc., New York and London.

2. Danbenmire, R.F. 1950. Plant and environment autecology. John Wiley & Sons Inc., New York.

3. Finch, V.C. and Trewartha. 1949. Physical elements of geography, 3rd. ed. Mc Graw-Hill Series in Geography, New York.

4. Frevert, R.K, and G.O. Schwab. 1955. Soil and water conservation engineering, pp. 145–175. John wiley & Sons Inc., New York.

5. Lyon, T.L., et al. 1952. The nature and properties of soils, 5th. ed. Macmillan Company.

6. United Nations. 1953. Soil surveys for land development. Food and Agricultural Organization of the United Nations, Rome, Italy, March 1953 : 68–77.

7. United Nations. 1952 Soil conservation. FAO Agricultural Study No. 4, Rome, Italy.

8. U.S. Dept. Agric. 1960. Year book 1960, Soils.

9. U.S. Dept. Agric. 1961. Soil survey manual. Agricultural Hand Book No. 18.

10. U.S. Dept. Agric. 1948. Soil conservation service, guide for soil conservation surveys. Washington, D.C.