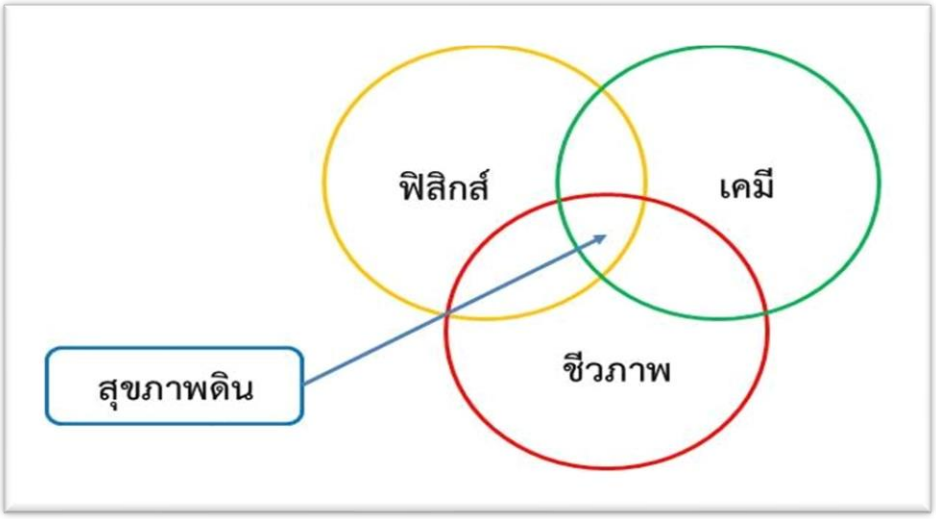
การติดตามตรวจสอบสุขภาพดิน

การติดตามตรวจสอบ (monitoring) สุขภาพดิน เป็นกระบวนการหนึ่งที่นำมาใช้ในการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพดินในช่วงเวลาหนึ่ง เพื่อค้นหาความผิดปกติ หรือตรวจสอบประสิทธิภาพของสิ่งหนึ่งหรือระบบหนึ่งที่กำลังใช้งานอยู่ เพื่อเฝ้าระวังให้สามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง หากมีสัญญาณบ่งชี้ว่ากำลังมีปัญหา สามารถป้องกันหรือแก้ไขก่อนที่ปัญหาจะลุกลามมากเกินไป จึงเป็นกระบวนการติดตามโดยรวบรวมข้อมูลผลการปฏิบัติงานตามแผนที่กำหนดไว้ นำไปใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจ แก้ไข หรือปรับปรุงวิธีการปฏิบัติ ให้การดำเนินงานเป็นไปตามแผนอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งควรตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอ เพื่อเป็นข้อมูลย้อนกลับสำหรับการปรับปรุงระบบงาน

การติดตามตรวจสอบสุขภาพดินมีความสำคัญต่อการส่งเสริมสุขภาพดินและการจัดการดินอย่างยั่งยืน ประกอบด้วยการเก็บตัวอย่างดินจากพื้นที่ศึกษา เพื่อนำมาวิเคราะห์และแปลผลการวิเคราะห์ โดยดำเนินการในช่วงเวลาต่างๆตามที่กำหนดไว้ในแผนงาน ในกรณีที่ได้กำหนดเป็นแผนงานการจัดการดินไว้และดำเนินการตามแผนนั้นเป็นขั้นตอน สามารถนำผลมาเปรียบเทียบกับสิ่งที่คาดหมายไว้ในแผนงานเป็นไปตามเป้าหมายที่ตั้งไว้หรือไม่ รวมทั้งการพิจารณาและวัดผลเพื่อเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ของการจัดการดินที่ตั้งไว้ ซึ่งอาจเรียกขั้นตอนสุดท้ายของการติดตามตรวจสอบว่า *การประเมินผล* ก็ได้ ดังนั้นการติดตามตรวจสอบสุขภาพดิน จึงเป็นกระบวนการประเมินสุขภาพดินเป็นระยะ ๆ นั่นเอง

สุขภาพดิน (soil health) คือ ความสามารถอันต่อเนื่องของดิน ในการทำหน้าที่เหมือนระบบสิ่งมีชีวิตภายในระบบนิเวศและขอบเขตการใช้ที่ดิน เพื่อให้ผลิตภาพเชิงชีวภาพมีความยั่งยืนสามารถดำรงรักษาสิ่งแวดล้อมที่ดี มีน้ำและอากาศที่สะอาดรวมทั้งส่งเสริมให้พืช สัตว์ และมนุษย์มีสุขภาพดี สุขภาพดินจึงมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกับสุขภาพของมนุษย์และสัตว์ เนื่องจากดินสุขภาพดีจะทำให้ผลผลิตพืชมีคุณภาพและความปลอดภัย ส่งผลให้ผู้บริโภคมีสุขภาพดีด้วย ในบริบทของสุขภาพดินจึงเป็นสมบัติรวมด้านเคมี ฟิสิกส์ และชีวภาพของดิน **(ภาพที่ 1)** เป็นตัวบ่งชี้ถึงความสามารถและสมรรถนะของดินในการให้ผลผลิต โดยไม่มีผลกระทบต่อผลิตภาพของดิน ระบบนิเวศหรือสิ่งแวดล้อมในอนาคต สุขภาพดินดีเกิดจากการผสมผสานกันอย่างสมดุลของสมบัติดินทั้ง 3 ด้านดังกล่าว ทั้งนี้ในการประเมินสุขภาพดินในแต่ละด้านจะใช้ตัวชี้วัดที่มีลักษณะเด่นชัดที่ส่งผลกระทบหรือเป็นข้อจำกัดต่อการเจริญเติบโตของพืช



ภาพที่ 1 องค์ประกอบของสุขภาพดิน ประกอบด้วยสมบัติด้านฟิสิกส์ เคมี และชีวภาพ

1. **ตัวชี้วัดด้านเคมี** คือ สมบัติทางเคมีของดินที่การจัดการดินมีผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลง เช่น ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ปริมาณอินทรียวัตถุ ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ค่าการนำไฟฟ้า ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน ปริมาณโลหะหนัก และอื่นๆ

2. **ตัวชี้วัดด้านฟิสิกส์** คือ สมบัติทางกายภาพของดินที่ผันแปรได้ด้วยอิทธิพลของการจัดการดิน เช่น เนื้อดิน สีดิน ความชื้นดิน ความร่วนซุยของดิน ความหนาแน่นรวม อัตราการแทรกซึมน้ำ สภาพการนำน้ำของดิน เสถียรภาพของเม็ดดิน ปริมาณกรวดและหินที่ปนอยู่ในดินและความต้านทานต่อการแทงทะลุ

3. **ตัวชี้วัดด้านชีวภาพ** คือ สมบัติทางชีวภาพของดินที่เปลี่ยนแปลงได้เมื่อการจัดการดินต่างกัน เช่น ชนิด จำนวนประชากรและกิจกรรมของจุลินทรีย์ดิน

การประเมินสุขภาพดินมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง การเลือกสมบัติดินบางประการมาเป็นตัวชี้วัดเพื่อนำมาใช้อธิบายกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นในดิน จะช่วยลดความยุ่งยากในการประเมินลักษณะดินที่มีความซับซ้อนในเบื้องต้นได้ ทั้งสาเหตุของปัญหาที่เกิดจากความเสื่อมโทรมของดิน หรือผลกระทบที่เกิดจากการจัดการดินและการใช้ประโยชน์ที่ดินที่แตกต่างกัน ทั้งนี้เป้าหมายของการติดตามตรวจสอบ คือ การทราบข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการจัดการดินให้มีผลิตภาพสูงอย่างยั่งยืน ประกอบกับน้ำต้องมีคุณภาพดีและมีสภาวะที่เหมาะสมต่อการดำรงชีพของสิ่งมีชีวิตต่างๆ รวมทั้งมนุษย์ ซึ่งแหล่งที่มาของข้อมูลในแต่ละด้านนอกจากการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ที่มีความถูกต้องและแม่นยำสูงแล้วยังได้จากวิธีการสังเกตในสนาม โดยใช้แบบบันทึกสุขภาพดิน ทำการบันทึกข้อมูลการเปลี่ยนแปลงสมบัติดินและลักษณะของพืชเมื่อเวลาผ่านไป ซึ่งสำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน ได้จัดทำคู่มือ **"ประเมินสุขภาพดินดีสำหรับเกษตรกร"** เพื่อใช้ในภาคสนาม โดยมีความครอบคลุมทั้งด้านฟิสิกส์ เคมี และชีวภาพ พร้อมเกณฑ์การให้คะแนนและระดับการประเมินสุขภาพดิน **(ภาพที่ 2 รายละเอียดใน QR code)** ถ้าเกษตรกรใช้คู่มือนี้เป็นประจำอย่างต่อเนื่อง สามารถที่จะทำการประเมินสุขภาพดินได้เองในเบื้องต้น เกษตรกรสามารถเปรียบเทียบผลลัพธ์ในแต่ละปี และประเมินประสิทธิผลของการจัดการดิน จากนั้นวางแผนและกำหนดการเปลี่ยนแปลงการจัดการดินเพื่อปรับปรุงดินและเพิ่มผลผลิต เกษตรกรควรทำการตรวจสุขภาพดินทุกปี ทุก 3 ปี หรืออย่างน้อยทุก 5 ปี อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันมีนวัตกรรมทางเทคโนโลยีติดตามการเปลี่ยนแปลงสุขภาพดินจากการสำรวจระยะไกล (Remote sensing) หรือการใช้เครื่องมือ เช่น เซนเซอร์วัดคุณภาพดิน (Agriculture soil sensor) เป็นต้น ซึ่งสามารถนำข้อมูลจากเทคโนโลยีเหล่านี้มาใช้ประกอบการตัดสินใจเพื่อนำไปสู่แนวทางการจัดการดินให้มีประสิทธิภาพและพัฒนาคุณภาพดินให้มีความอุดมสมบูรณ์อย่างยั่งยืนสืบไป

ภาพที่ 2 QR Code คู่มือการประเมินสุขภาพดินดี สำหรับเกษตรกร

เรียบเรียงข้อมูลและออกแบบ : สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน