

건강한 흙은 구조가 튼튼하다

슬레이크 테스트란?

농지의 토양 구조가 궁금하십니까? 슬레이크 테스트(slake test)를 하십시오! 흙 건강 전도사로 수많은 테스트를 수행한 USDA의 NRCS 농학자 Ray Archuleta는 누구나 할 수 있다며 해보면 깜짝 놀랄 것이라고 말합니다.

"토양 구조가 나쁜 흙은 물에 넣으면 공극이 붕괴되고 흙이 허물어 집니다," Archuleta는 말합니다. "토양 구조가 좋은 흙은 — 갈아엎지 않은 흙은 — 심지어 24시간 후에도 거의 그대로입니다. 토양 구조의 차이 때문입니다. 갈아엎지 않은 흙은 미생물이 분비하는 유기 결합체가 흙 알갱이를 뭉쳐서 입단을 형성합니다."

물 침투율 테스트 혹은 인공 강우 테스트라 불리는 유사한 테스트에서 Archuleta는 두 흙 샘플을 철망 위에 놓고 빈 병에 넣은 후 인공 비를 뿌립니다.

"발갈이로 갈아엎은 흙과 갈아엎지 않은 흙을 병에 넣고 인공 비를 뿌리면 갈아엎지 않은 흙의 물이 더 빨리 빠집니다. 갈아엎은 흙은 물이 훨씬 더 오래 고여 있습니다," Archuleta는 말합니다.

뒷면에 계속

"부드럽고 잘 바스러진다." "헐겁고 구멍이 많다." "스펀지 같다." "몽글몽글 뭉쳐진 치즈 같다."

건강한 흙의 모양과 느낌을 묘사하는 표현입니다. 모두 토양 구조가 좋다는 뜻입니다.

토양 구조란 고체 입자와 공극(공기 구멍)이 배열된 상태를 말합니다. 토양 구조는 토양 기능에 매우 중요합니다. 모래, 미사, 점토 등의 고체 입자가 서로 뭉쳐 떼알 혹은 입단을 형성할 때 고체 입자와 공극이 균형 있게 배열된 토양이 됩니다.

잘 입단화된 토양은 — 흙 알갱이가 서로 느슨하게 뭉쳐 있어 입자 간 공극이 큰 겉흙은 — 토지 구조와 경작성이 우수합니다.

토양 구조가 좋은 흙은 (지름이 0.08mm 이상인) 대공극과 (지름이 0.08mm 미만이며 입단 구조에서 흔히 발견되는) 미세공극이 모두 있습니다.

느슨하게 뭉쳐 있어 잘 바스러지며 잘 입단화된 토양은 공극이 서로 연결되어 있습니다. 덕분에 물 침투가 빠르고 물과 공기가 쉽게 이동하므로 토양 미생물의 좋은 서식처가 됩니다.

점토의 소입단은 화학적 요인과 물리적 요인이 중요하지만 대입단과 대공극은 생물적 작용으로 형성됩니다. 예를 들어, 지렁이는 토양에 새로운 입단과 공극을 만듭니다. 지렁이가 배설하는 분변토는 점성이 커서 내수성 대입단을 형성하며 지렁이가 파는 굴은 연속적인 공극을 만들어 지면과 지면 아래 토양층을 연결합니다. 지렁이는 식물 잔해를 먹음으로써 유기물 분해를 촉진하고 양분을 순환시키며 토양 각 층으로 양분을 재분배합니다.

토양 유기물도 토양 입단화에 기여합니다. 유기물을 먹고 사는 토양 미생물은 글로말린(glomalin)이라는 단백질을 분비하는데 끈적끈적한 글로말린은 단기간에 대입단을 만드는 효과적인 결합체입니다.





HEALTHY SOILS ARE: *well-structured.*

곰팡이와 박테리아도 식물 잔해를 소화하고 유기 결합체를 분해합니다. 미생물, 뿌리, 기타 유기물이 생성하는 내수성 물질은 장기적으로 토양을 강화하여 토양 구조를 파괴하려는 힘에 대한 저항성, 즉 입단 안정성을 높입니다.

밭갈이는 토양 구조를 파괴합니다.

토양 피복을 없애고 공극 연결을 끊고 흙을 다지고 유기물을 감소시키는 농법은 토양 구조를 파괴합니다. 그 중에서도 밧갈이는 흙을 파괴하는 주범 중 하나입니다. 밧갈이로 흙을 깨면 토양 입자가 물과 바람에 노출됩니다. 노출된 토양 입자는 물과 바람에 밀려 공극을 막습니다. 공극이 막히면 흙이 조밀해지고 물 침투율이 감소합니다. 그만큼 식물이 사용할 물이 줄고 침식과 유출이 심해집니다.

반대로, 갈아엎지 않고 항상 다양한 피복 작물과 식물 잔해로 덮인 흙은 토양 구조가 더 좋습니다. 입단이 잘 형성되었으며 유기물이 풍부하고 미생물 활동이 활발합니다. 또한 물 보유력이 우수하고 물 침투율이 높으며 토양 다짐이 거의 없습니다.

WANT TO LEARN MORE?

VISIT WWW.NRCS.USDA.GOV

"이런 테스트는 사람들에게 흙의 기능을 일깨우는 효과적인 시각적 도구라고 생각합니다," Archuleta는 말합니다. "저도 예전에는 흙을 갈아엎으면 — 잘 뒤섞으면 — 물 보유력이 더 좋아지리라 생각했습니다. 하지만 아닙니다. 밧갈이는 공기 구멍을 닫아 빗물 침투를 막습니다. 겉흙부터 속흙까지 공기 구멍이 많아야 좋은 흙입니다."

"테스트를 해본 결과 우리 지역의 문제는 유출이 아니라 침투였습니다," 그는 결론짓습니다. "제 말은, 우리가 건강한 흙을 만들어 물 침투율을 높이면 그 많은 유출을 처리하느라 고생할 필요가 없다는 뜻입니다."

슬레이크 테스트 방법

슬레이크 테스트는 겉흙 두 덩이를 물에 넣어 형태가 유지되는 상태와 시간을 비교합니다. 방법은 다음과 같습니다.

1. 밧갈이를 하지 않은 땅에서 한 주먹 크기의 겉흙 한 덩이를 가져옵니다. 여러 해 동안 풀이 자란 곳, 평소 밧갈이를 하지 않은 곳, 혹은 밧 울타리 옆의 흙이 좋습니다.
2. 항상 밧갈이를 하는 땅에서 흙 한 덩이를 가져옵니다. 첫 번째 샘플과 같은 유형의 흙이어야 합니다.
3. 투명한 유리병 두 개를 준비합니다. 흙덩이가 들어갈 정도의 크기이면 됩니다.
4. 철망 두 개를 준비합니다. 병 속에 넣고 병 입구에 걸 수 있어야 합니다. 깊이는 흙덩이가 물 속에 잠길 정도면서 병 절반을 넘지 않아야 합니다.
5. 두 병에 철망을 넣어 병 입구에 겁니다.
6. 두 병에 물을 채웁니다.
7. 흙 덩어리를 두 병에 동시에 넣습니다.
8. 어느 쪽이 형태를 유지하고 어느 쪽이 부서지는지 관찰합니다. 토양 구조가 나쁜 쪽이 먼저 허물어집니다.

웹 사이트에서 "Ray the Soil Guy" 가 테스트를 시연하는 모습을 보실 수 있습니다.