

# 토양의 비밀 풀기 고기능성 토양의 원리



## 토양 건강 정의

토양 건강은 식물, 동물 및 인간을 유지하는 중요하고 살아있는 생태계로 기능하는 토양의 지속적인 능력입니다. 오직 살아있는 생물만이 "건강"을 가질 수 있으므로 토양을 살아 숨쉬는 생태계로 보는 것은 우리가 국가의 토양을 관리하는 방식의 변화를 반영합니다. 토양은 불활성 성장 매체가 아니라 복잡한 공생 생태계를 함께 만드는 수십억 개의 박테리아, 곰팡이 및 기타 유기체들이 살아 숨쉬는 곳입니다. 이 생태계는 영양분을 제공하고, 빗물과 녹은 눈을 건기 동안 사용하기 위해 흡수하고 보존하고, 잠재적 오염 물질을 제거하기 위해 물을 여과하고 완충하고, 그리고 토양 생물학적 인구가 번성하고 생태계가 잘 기능하도록 다양화하는 서식지를 제공함으로써 식물과 동물을 지원할 수 있습니다.

## 주요 토양 건강 관리 원칙

이러한 원칙은 원형 다이어그램(그림 1)으로 표시되어 각각 서로를 보완하고 다른 것에 의존하는 연속체로서의 관계를 강조합니다.

- 교란을 최소화
- 토양 피복을 최대화
- 생물 다양성 최대화
- 살아있는 뿌리의 존재를 최대화

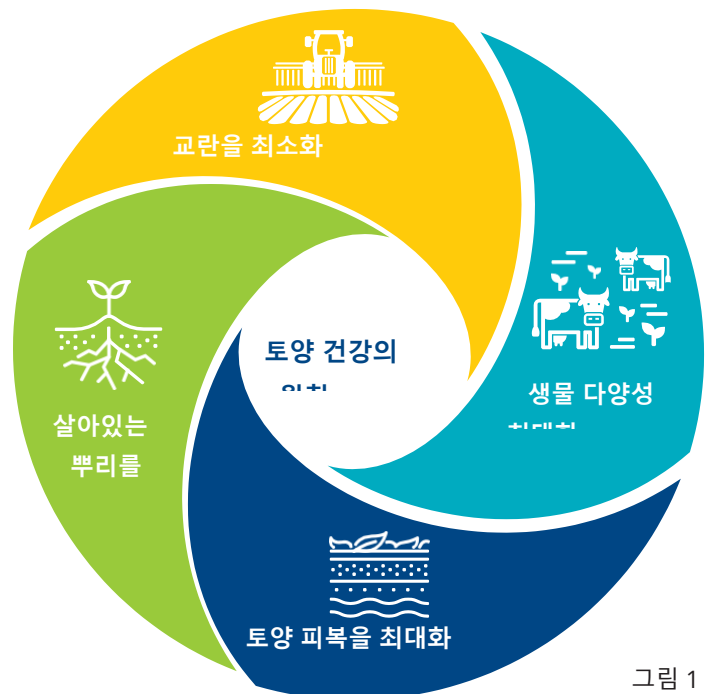


그림 1

**토양 서식지 보호**

토양 건강의 처음 두 가지 원칙, 교란 최소화 및 토양 피복 최대화는 토양 서식지 보호에 중점을 둡니다. 그들은 안정적인 토양 입단과 토양 유기물(SOM)을 유지하거나 증가시키고 바람과 물의 분해력에 가장 민감한 토양의 연약한 표면을 보호합니다.

SOM은 토양 표면에서 가장 높으며 토양 입단을 안정시키는 데 중요합니다. SOM을 유지하는 것은 수분 침투 및 저장, 영양분 보유 및 방출, 토양 생물의 서식지를 포함한 추가적인 토양 기능을 지원하는 데 도움이 됩니다.

**토양에 서식하는 토양 유기체 먹이기**

두 가지 원칙의 두 번째는 살아있는 뿌리의 존재를 최대화하고, 생물 다양성을 최대화하며, 토양에 서식하는 유기체를 먹이는 데 중점을 둡니다. 토양 동물 및 미생물의 다양성을 증가시키기 위해 증가된 식물, 동물 또는 토양 개량을 통해 식량의 다양성(에너지 및 탄소 투입량)과 지상 생물 다양성을 최대화합니다. 다양성은 식량원뿐만 아니라 지상의 동식물의 다양성과 지하의 미생물의 다양성을 의미합니다. 다양화는 질병 주기를 깨고, 수분 매개체, 야생 동물 및 유익한 포식자에게 서식지를 제공하고, 식물 성장을 자극하는 등 많은 추가 혜택들을 가져다 줍니다.

토양에 살아있는 뿌리가 있는 시간을 늘리면 처음 세 가지 원칙이 달성되며, 윤작, 피복 작물 또는 전용 초원(자생지 또는 목초지)을 통해 달성할 수 있습니다. 한 해 동안 또는 여러 해에 걸쳐 어떤 식물들이 자라는지 섞으면 질병/해충 주기를 깨는 데 도움이 될 수 있습니다. 생물 다양성과 살아있는 뿌리를 최대화하면 지하의 생물학적 활동을 자극하고 지하의 생물 다양성을 증가시킬 뿐만 아니라, 지상의 포식자와 수분 매개체 개체군을 증가시키는 데 도움이 됩니다. 이 두 가지 원칙이 적절하게 적용될 때 토양은 SOM을 유지할 뿐만 아니라 SOM을 구축하고 영양소 순환과 전반적인 식물 성장(작물 또는 사료)을 향상시킬 수 있습니다.



잘 입단이 된 토양의 공극 내 알에서 기어 나오는 벌레.

**건강하고 기능적인 토양은:**

- 영양소 순환을 증가시킨다
- 식물 뿌리 성장을 촉진하기 위해 좋은 통기를 제공한다
- 농장 및 목장 수익성 및 유연성을 증가시킨다
- 지속 가능한 수준에서 식품, 사료, 섬유, 연료 및 의약품을 생산한다
- 침전물 및 유출수를 감소한다
- 수질을 보호하면서 물 저장을 개선하고 식물에 사용 가능한 물을 증가시킨다
- 가뭄, 극한 온도, 화재 및 홍수에 대한 회복력
- 질병 및 해충 문제 감소
- 토양 유기물의 형태로 탄소를 저장

**더 자세한 정보**

토양 건강 관리 시스템과 이용 가능한 기술 및 재정 지원에 대해 자세히 알아보려면 [Farmers.gov/conservesoilhealth](https://Farmers.gov/conservesoilhealth)를 방문하거나 지역 NRCS 사무소에 문의하십시오. 지역 NRCS 사무소를 찾으려면 [Farmers.gov/service-center-locator](https://Farmers.gov/service-center-locator)를 방문하십시오.

**토양 교란**



여러 가지 다른 형태로 발생할 수 있습니다. 물리적 교란은 경작 또는 중장비의 다짐에 의해 발생하는 것입니다. 화학 교란은 비료 및 살충제 적용과 같은 투입물이며, 특히 과도하게 사용되거나 오염될 때 발생합니다. 마지막으로 과도하게 방목하는 동물과 같은 생물학적 교란이 있으며, 이는 다년생 뿌리 시스템의 압축 및 감소 그리고 침입종의 도입으로 이어질 수 있습니다. 일부 다른 유형의 교란으로는 생물학적 불균형을 유발할 수 있는 단일 재배의 사용이 있습니다. 모든 교란들은 토양 기능에 영향을 줄 수 있습니다.

**토양 피복**



두 가지 주요 형식으로 구성됩니다: 1) 자라고 있는 작물 같은 살아있는 식물, 피복 작물, 또는 초원, 그리고 2) 뿌리 덮개, 식물 잔류물(예: 작물 찌꺼기, 나무 껍질 조각, 나무와 관목의 가지치기, 초원의 짚, 퇴비) 또는 기타 적절한 물질들.

**생물 다양성**



주어진 생태계나 농경지 내의 다양한 생물 형태를 말합니다. 다른 생명체들로는 존재하는 모든 식물, 동물 및 미생물이 포함됩니다.

각 생명체는 고유한 삼출물, 분비물 또는 폐기물이 포함되어 있어 다양성을 더욱 높일 수 있습니다.

건강한 관리 시스템은 생물 다양성으로 가득 차 있습니다. 다양성의 증가는 식물 다양성(다양한 작물 윤작 및 피복 작물 혼합 사용), 방목 동물(예: 가축)을 시스템에 통합하는 등 다양한 접근 방식을 통해 달성할 수 있습니다. 여기에는 토양 또는 미생물 다양성에 사는 동물뿐만 아니라 생물학적 개량으로 직접 추가되는 동물도 포함됩니다. 네 가지 토양 건강 관리 원칙은 모두 생물 다양성에 기여합니다.

**살아있는 뿌리**



토양 안의 뿌리는 일년 내내 토양 생물을 먹이는 데 도움이 되는 분비물을 제공합니다. 그들은 토양에 있는 많은 생명체들의 식단의 일부인 탄수화물과 유기산을 제공합니다. 삼출물은 식물의 미네랄 영양소를 용해시키는 데 도움이 됩니다. 뿌리털은 또한 토양을 영기고 얽히게 하여 입단 형성을 돕습니다.

