

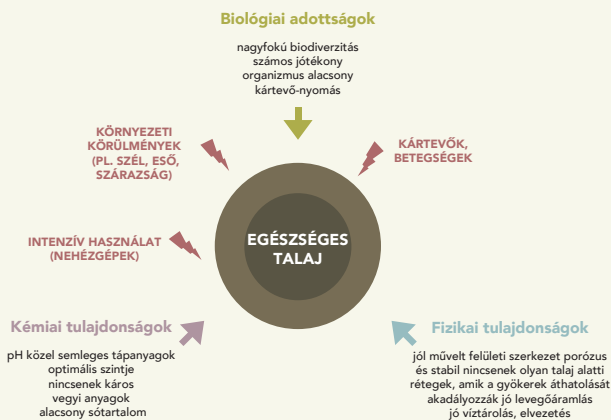
GYAKORLATI TUDNIVALÓK A TALAJ EGÉSZSÉGÉRŐL



Ez a tájékoztató a talaj egészségéről tartalmaz gyakorlati tudnivalókat.
<https://best4soil.eu/videos/16/hu>

A TALAJ EGÉSZSÉGÉNEK MEGŐRZÉSE ÉS TÁMOGATÁSA

A talaj egészsége kiemelt fontosságú ahhoz, hogy magas terméshozamokat érjünk el és magas minőségű terményt takarítsunk be. A talaj egészségét különböző tényezők határozzák meg, az egészséges talaj pedig ellenállóbb a kártevőkkel és betegségekkel szemben (1. ábra). A talaj ellenállóképessége teszi lehetővé, hogy a talaj ellenálljon ezeknek a káros hatásoknak és visszanyerje egészséges állapotát károsodás után.



1. ábra: Az egészséges talajt fizikai, biológiai és kémiai adottságok egyaránt segítik. (A „Building Soils for Better Crops” 3. kiadásából, SARE, 2009).

A gazdák a talajművelési gyakorlaton keresztül befolyásolhatják a talaj egészségét:

- **Egészséges vetésforgó:**
Tájékoztató: <https://best4soil.eu/factsheets/12/hu>
Videó: <https://best4soil.eu/videos/12/hu>

- A talaj flórájának és faunájának kezelése a talaj biodiverzitásának fokozása érdekében.

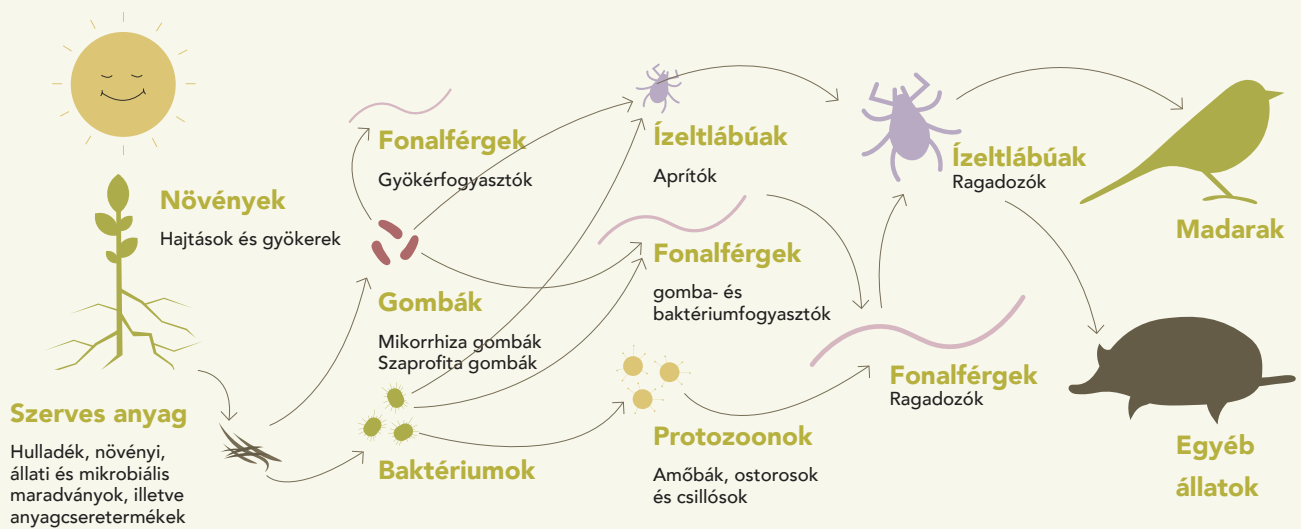
A talaj egészségéről szóló Best4Soil videó (<https://best-4soil.eu/videos/16/hu>) bemutatja, mit is értünk a talaj egészsége alatt, és áttekintést ad arról, mit tehetünk azért, hogy egészséges talajt alakítsunk ki és tartsunk fenn. Most részletesebben leírjuk, hogyan alakul ki jó termőképességű, egészséges talaj a talaj táplálékhálózatának és a talajművelési gyakorlatoknak köszönhetően.

TALAJ BIODIVERZITÁS A TALAJ EGÉSZSÉGÉRT

Az egészséges talajökoszisztémában a talaj biodiverzitása magas. Az elegendő talaj szervesanyag-tartalom ebben alapvető tényező, mivel ez képezi a talaj táplálékhálózatának első szintjét (2. ábra). A gazdag talajbiodiverzitás kialakításához vagy fenntartásához fontos, hogy a talaj táplálékhálózatában minden aktívan szerepet játszó organizmust tápláljunk.

Élőlények a talaj táplálékhálózatából:

- Tápanyagot biztosítanak a növényeknek a szerves anyagok lebontása révén (baktériumok és gombák);
- Hozzájárulnak a talaj szerkezeti elemeinek stabilitásához és a talajszerkezet kialakulásához;
- Hozzájárulnak a víztartó képességhez;
- Hozzájárulnak a betegségek elnyomásához (gombák, fonálférgék, baktériumok, protozoák).



1. trofikus szint

Fotoszintetizálók

2. trofikus szint

Lebontók, mutualisták, patogének, paraziták, gyökérfogyasztók

3. trofikus szint

Aprítók
Ragadozók
Növényevők

4. trofikus szint

Magasabb szintű ragadozók

5. trofikus szint és a felett

Magasabb szintű ragadozók

2. ábra: A talaj táplálékhálózata (Módosítva a következő forrás alapján: USDA Natural Resources Conservation Service)

A talaj magas biodiverzitásához évente megfelelő mennyiségű szerves anyagot kell bevinni a talajba, hogy ellensúlyozzuk a talaj szerves anyag (soil organic matter, SOM) lebontását (3. ábra). A bevitt anyagok különböznek szervesanyag-tartalmukban, és befolyásolják a különféle talajlakó életközösségek kialakulását. Emiatt a különböző szervesanyag-források kiegyensúlyozott bevitelére van szükség.

A szerves anyagok legfontosabb forrásai a következők:

- Növénymaradványok
- Állati trágya
- Zöldtrágya
- Takarónövények
- Komposzt
- Gilisztahumusz/komposzt



3. ábra: Oshins és Drinkwater (1999) alapján, a SARE által módosítva (<https://www.sare.org/Learning-Center/Books/Building-Soils-for-Better-Crops-3rd-Edition>)



A TALAJ SZERVESANYAG-TARTALMÁNAK SZEREPE A TALAJ EGÉSZSÉGÉBEN

A talaj szerves anyag bomlási rátája (az a sebesség, amellyel a talajban élő organizmusok a szervesanyagot bontják) az anyag típusától függ. Az anyag egyik fontos jellemzője a szén (C) és a nitrogén (N) közötti egyensúly, amelyet a C/N aránnyal írhatunk le.

Ez megadja a lebontás nehézségét és az szervesanyag két frakciója közötti egyensúlyt: (4. ábra).

- Aktív szerves anyag (beleértve a mikroorganizmusokat is)
- Passzív vagy stabil szerves anyag (humusz)

Egészséges talajokban mindkét frakciónak megvan a maga szerepe:

- A könnyen lebomló aktív frakció hozzájárul a talaj biológiai és kémiai termőképességéhez, míg
- A passzív vagy stabil frakció elsősorban a talaj fizikai termőképességéhez járul hozzá, a tápanyag- és víztartó képesség javításával.

Emiatt a különböző szervesanyag-források kiegyensúlyozott bevitelére van szükség.

A fához hasonló anyagok jóval ellenállóbbak, és C/N arányuk is magasabb, ami lassítja a lebomlást. Az alkalmazást követően 1 év múlva a talajban még mindig jelen lévő szervesanyag-tartalmat effektív szervesanyag-tartalomnak (effective organic matter, EOM) nevezzük. A talaj szervesanyag-tartalmáról szóló tájékoztatóban (<https://best-4soil.eu/factsheets/18/hu>) bemutatjuk az EOM mennyiségét különféle szervesanyag-források esetén.

HUMUSZ

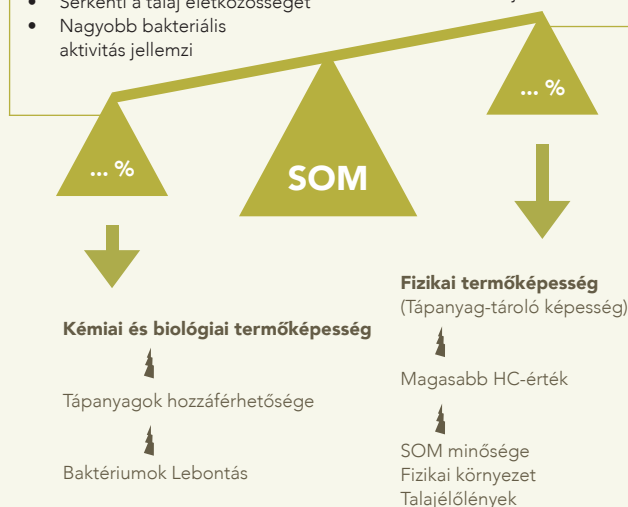
A szervesanyag nagy része szervesetlen ásványokká bomlik le, melyeket a növények tápanyagként hasznosítanak (mineralizáció). A talaj szerves anyag egy másik, nagyon stabil része nem mineralizálódik, hanem a humifikáció folyamatán keresztül humusz képződik belőle: a szerves anyag nagyon stabil része bekerül a talajlakó életközösségbe, és állandó részét képezi majd a talajszerkezetnek. A humuszban lévő biológiai anyagok és vegyületek keveréke számos funkciót tölt be a talaj egészségében. A szervesanyag lebomlási rátáját a humifikációs koefficiens (HC) jelzi: az effektív szervesanyag és az összes szerves anyag aránya.

PASSZÍV SOM

- Magas C/N arány
- Lassan bomlik
- Magas humifikációs koefficiens (HC) (effektív szervesanyag-tartalom)
- Gombák fokozott aktivitása jellemzi

AKTÍV SOM

- Alacsony C/N arány
- Könnyen lebomlik
- Serkenti a talaj életközösségét
- Nagyobb bakteriális aktivitás jellemzi



4. ábra: A talaj szervesanyag-tartalma (soil organic matter, SOM), és az ehhez kapcsolódó folyamatok. C = szén, N = nitrogén, HC = humifikációs koefficiens, EOM = effektív szervesanyag-tartalom (effective organic matter).

A humifikációs koefficiens főképp a következők határozzák meg:

- Talajélőlények
- Fizikai környezet és a
- Szervesanyag minősége

Minél magasabb a humifikációs koefficiens értéke, annál stabilabb a a szervesanyag. A komposzt például nagyon stabil, és a humifikációs koefficiense is magas (0,9; 1. táblázat).

1. táblázat: Néhány, talajjavítóként is használható szerves anyag humifikációs koefficiense (HC)

Forrás	HC
Zöld növények	0.20
Növényi gyökerek	0.35
Szalma	0.30
Tejtermelő tehének hígtrágyája	0.70
Sertés hígtrágya	0.33
Szarvasmarha istállótrágya	0.70
Növényi anyagokból készült komposzt	0.90

A TALAJ EREDETŰ BETEGSÉGEKKEL SZEMBENI ELLENÁLLÓ KÉPESSÉG

Az egészséges talajok képesek elnyomni a talajlakó kórokozók általi betegségeket. A talaj kórokozókkal szembeni ellenálló képessége alatt azt értjük, milyen mértékben képes a talaj szabályozni a talaj patogéneket. A talaj ellenálló képessége a talajlakó szervezetek aktivitásával, biomasszájával és sokféleségével függ össze. Az alapja a talaj és a rhizoszféra nem kórokozó összetevőinek verseny- és antagonizáló-képessége a patogénekkal szemben. A talaj ellenálló képességét befolyásolhatjuk különböző mezőgazdasági eljárásokkal, de az eddigi beszámolók alapján ezeknek a hatása igencsak változó (Bongiorno és mtsai, 2019). Tíz hosszútávú kísérlet alapján a talaj ellenálló képessége elsősorban a mikrobiális biomasszához és a talajban található instabil szén mennyiségéhez volt köthető, nem pedig a talaj teljes szervesanyag-tartalmához (Bongiorno és mtsai, 2019). Ebből arra következtethetünk, hogy az instabil szén fontos a kiterjedt és aktív mikrobiális közösség fenntartásához, ami elengedhetetlen a talaj ellenálló képessége szempontjából. Azonban a talaj ellenálló képességét csupán részben (25%-ban) magyarázhatjuk a talaj paramétereivel, ami arra utal, hogy egyéb mechanizmusok is hozzájárulnak, mint például bizonyos, magas biokontroll-aktivitással bíró baktérium- és gombacsoportok jelenléte és aktivitása. Az alacsony C/N arány a baktériumok, míg a magasabb C/N arány inkább a gombák szaporodását serkenti. Ennek az arálynak a függvényében a mikrobák, rövid távon, mineralizálni vagy immobilizálni fogják a talajban a nitrogént:

- C/N >25: a mikrobák felveszik a talajban lévő N-t (immobilizáció)
- C/N <25: a mikrobák felszabadítják a talajban lévő N-t (mineralizáció).

A zöldtrágya viszonylag könnyen lebomlik és serkenti a talajban élő mikroorganizmusokat. A baktériumok aktív szerepet játszanak a zöldtrágyák lebontásában, aminek eredményeképp a tápanyagok hozzáférhetővé válnak a növények számára. A gombák jobban képesek lebontani a szerves anyag stabilabb formáit, például a lignint és a cellulózt. A C/N aránytól függően rövid távon előfordulhat a nitrogén immobilizációja.

A talaj gomba/baktérium aránya jelzi a SOM állapotát:

- Azok a termőföldek, ahol könnyen lebomló anyagokat nagy mennyiségben tartalmazó trágyát alkalmaznak,
- magasabb bakteriális tevékenységet mutatnak, míg ahol a stabilabb komposztot alkalmazzák, ott a gombák aktivitása lesz magasabb (Leroy és mtsai, 2009).

A TALAJ TÖMÖRÖDÉSSEL SZEMBENI ELLENÁLLÁSA

Az egészséges talaj jobban ellenáll az intenzív használatnak, mint pl. a nehézgépek használata, amely a talaj tömörödését okozza. A talajrészecskék ekkor szorosabban összenyomódnak, különösen, ha a talaj nedves. Ennek megelőzése jobb, mint ha kezelni próbálnánk a kialakult állapotot. Az egészséges talaj jobban képes ellenállni a nagy nyomásnak, és a víz beszívargása is hatékonyabb, ami szintén csökkenti a kockázatot. Emiatt a Best4Soil által is javasolt megelőző intézkedések segítenek a talaj egészségének kialakításában és megőrzésében, azonban ahhoz, hogy talajunkból a lehető legtöbbet kihozzuk, egyéb technikák is szükségesek, például meg kell előzünk a talaj tömörödését.

PROBLÉMÁK A TALAJ EGÉSZSÉGÉVEL

A gyakorlatban több lehetőségünk is van a probléma megoldására, ha gondunk akad a talaj eredetű betegségekkel: ilyen pl. az anaerob talajfertőtlenítés (anaerobic soil infestation - ASD) vagy a bioszolarizáció. Ezekről a témákról több információt a Best4Soil kapcsolódó videóiban és tájékoztatóiban találhat. Mindenesetre a talaj biodiverzitását támogató megelőző intézkedések és az ezek mellett rendelkezésre álló kezelési megoldások együttes alkalmazásával erős alapot teremthetünk az egészséges, ezáltal termékeny talaj számára (5. ábra).



5. ábra: Egészséges növények egészséges talajon (forrás: WUR)

Hivatkozások

Bongiorno, G., Postma, J., Bünemann, E. K., Brussaard, L., de Goede, R. G. M., Mäder, P., Thuerig, B. (2019). Soil suppressiveness to *Pythium ultimum* in ten European long-term field experiments and its relation with soil parameters. *Soil Biology and Biochemistry*, 133, 174-187. <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2019.03.012>

Leroy, Ben & Sutter, Nancy & Ferris, Howard & Moens, Maurice & Reheul, Dirk. (2009). Short-term nematode population dynamics as influenced by the quality of exogenous organic matter. *Nematology*. 11. 23-38. <https://doi.org/10.1163/156854108X398381>

(SARE <https://www.sare.org/Learning-Center/Books/Building-Soils-for-Better-Crops-3rd-Edition>)

