

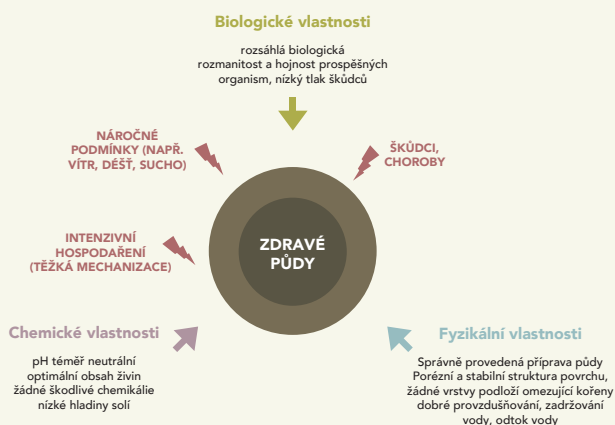
PRAKTICKÉ INFORMACE PRO ZDRAVÍ PŮDY

Tento praktický přehled obsahuje užitečné informace o zdraví půdy
<https://best4soil.eu/videos/16/cs>



UDRŽOVÁNÍ A ZLEPŠOVÁNÍ ZDRAVOTNÍHO STAVU PŮDY

Zdraví půdy má zásadní význam pro pěstování plodin s vysokými výnosy a kvalitou produkce. Půdu, která je schopná vypořádat se škůdci a chorobami utváří ovlivňuje řada faktorů (Obr. 1). Resilience půdy vyjadřuje rozsah změn, ke kterým může v půdě dojít bez toho, aby došlo k narušení jejího režimu.



Obr. 1.: Zdravá půda je utvářena fyzikálními, biologickými i chemickými vlastnostmi (ilustrace převzata a upravena z Building Soils for Better Crops, 3rd Edition, SARE, 2009)

Zemědělci ovlivňují zdraví půd svými zemědělskými postupy:

- Správným střídáním plodin: Praktický přehled: Factsheet: <https://best4soil.eu/factsheets/12/cs> Video: <https://best4soil.eu/videos/12/cs>
- Péčí o půdní flóru a faunu za účelem zvýšit půdní biodiverzitu

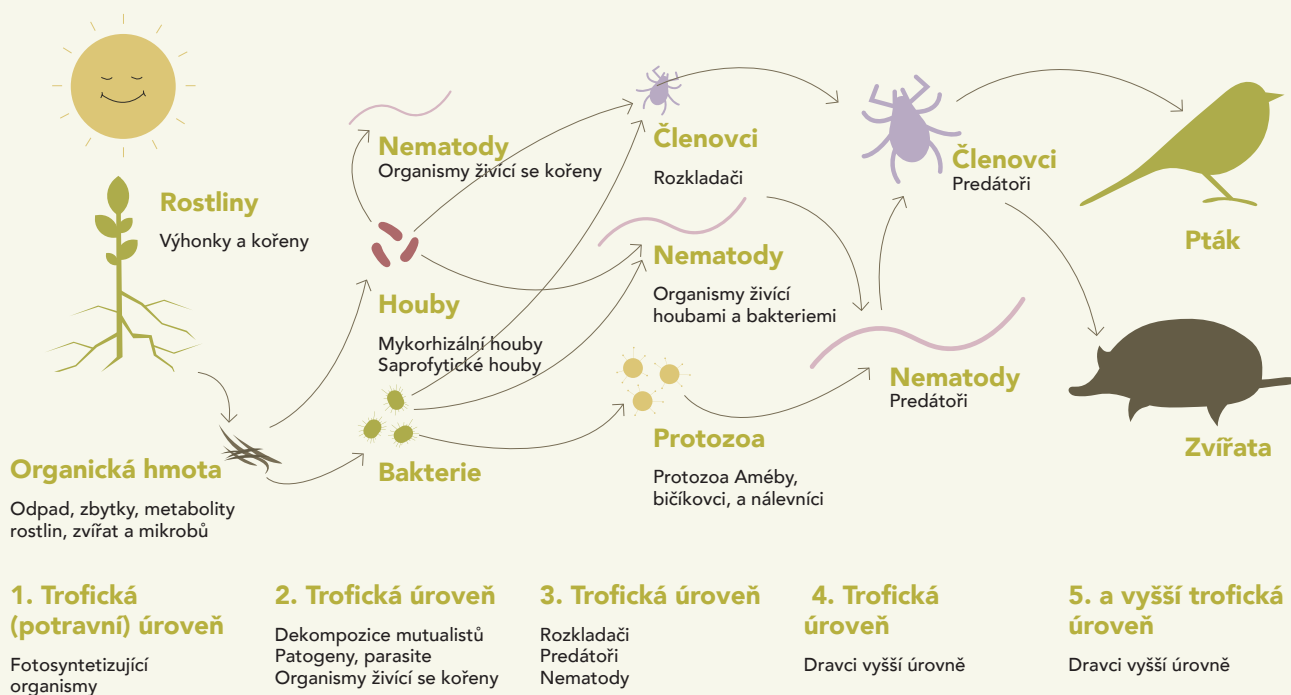
Video Best4soil o zdraví půd (<https://best4soil.eu/videos/16/cs>) ukazuje, co je to zdravá půda a poskytuje přehled opatření, která můžete podniknout k vybudování nebo udržování zdravých půd. Dále se můžete dozvědět, jak půdní potravní řetězec a správné postupy hospodaření vedou ke zlepšení zdravotního stavu půd.

PŮDNÍ BIODIVERZITA PŘÍSPÍVÁ KE ZLEPŠENÍ ZDRAVOTNÍHO STAVU PŮDY

Zdravé půdní ekosystémy obsahují vysokou biologickou rozmanitost půdy. Základním faktorem je dostatečný obsah organických látek v půdě (POH), jelikož se jedná o první úroveň potravního řetězce v půdě (Obr. 2). Pro vytvoření nebo udržení bohaté biologické rozmanitosti půdy je důležité nakrmit všechny organismy aktivní v půdním potravním řetězci.

Organismy půdního potravního řetězce:

- Poskytují živiny rostlinám rozkladem organických látek (bakterie a houby);
- Přispívají k dobré stabilitě agregátu půdy a půdní struktuře;
- Přispívají k zadržování vody;
- Přispívají k potlačování nemocí (plísňe, nematody, bakterie, prvoci).



Obr. 2: Půdní potravní řetězec (převzato z: USDA Natural Conservation Service)

Pro bohatou biologickou rozmanitost půdy je nutný dostatečně vysoký roční přísun organické hmoty (OH) proto, aby se kompenzoval rozklad půdní organické hmoty (Obr. 3). Vstupní materiál se liší v obsahu OH a ovlivňuje vývoj různých typů půdního života. Vyžaduje se proto vyvážený poměr zdrojů organické hmoty.

Nejllepšími zdroji OH jsou:

- Posklizňové zbytky
- Živočišný hnůj
- Zelené hnojení
- Meziplodiny
- Kompost
- Vermikompost



Obr. 3: Převzato ze SARE (<https://www.sare.org/Learning-Center/Books/Building-Soils-for-Better-Crops-3rd-Edition>) od Oshins and Drinkwater (1999)

VLIV PŮDNÍ ORGANICKÉ HMOTY (POH) NA PŮDNÍ ZDRAVÍ

Rychlost degradace POH (rychlost, kterou půdní organismy rozkládají POH) také závisí na typu vstupního materiálu. Důležitou vlastností materiálu je poměr mezi uhlíkem (C) a dusíkem (N) vyjádřeným v poměru C/N.

Označuje obtížnost rozkladu a rovnováhu mezi dvěma frakcemi v POH: (Obr. 4)

- **Aktivní organická hmota (včetně mikroorganismů)**
- **Odolná nebo stabilní organická hmota (humus).**

Obě frakce mají specifické funkce pro zdraví půd:

- **Aktivní frakce, která se snadno rozkládá, přispívá k biologické a chemické úrodnosti půdy;**
- **Rezistentní nebo stabilní frakce přispívá hlavně k fyzické úrodnosti půdy a zvyšuje kapacitu zadržování živin a vody.**

Vyžaduje se proto vyvážený poměr zdrojů organické hmoty.

Materiály jako dřevo jsou stabilnější a mají vyšší poměr C/N, což vede k pomalejší degradaci. Množství POH přítomné v půdě 1 rok po aplikaci se nazývá efektivní organická hmota (EOH). Praktický přehled o půdních organické hmotě (<https://best4soil.eu/factsheets/18/cs>) uvádí množství EOH pro různé zdroje OH.

HUMUS

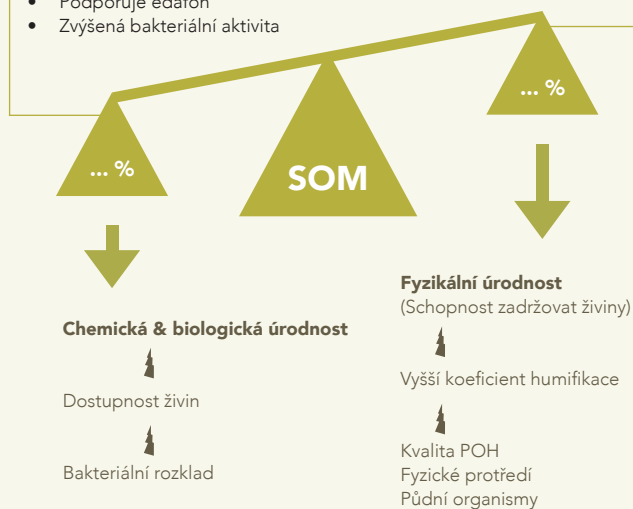
Velká část POH se rozkládá na anorganické minerální látky, které rostliny absorbují jako živiny (mineralizace). Další část (velmi stabilní část) POH nemineralizuje a prostřednictvím humifikace se mění na humus: Velmi stabilní část organické hmoty bude do půdy zapravena pomocí edafonu a stává se trvalou součástí struktury půdy. Směs sloučenin a biologických látek v humusu má mnoho funkcí pro zdraví půdy. Indikací rychlosti rozkladu POH je koeficient humifikace (KH): podíl EOH na celkovém POH.

AKTIVNÍ POH

- Nízký poměr C/N
- Snadno se rozkládá
- Podporuje edafon
- Zvýšená bakteriální aktivita

RESISTENTNÍ POH

- Vysoký poměr C/N
- Pomalý rozklad
- Vysoká KH (EOH)
- Zvýšená plísňová aktivita



Obr. 4: Charakteristiky půdních organických hmot (POH) a probíhající procesy. C = uhlík, N = dusík, KH koeficient humifikace, EOH = účinná organická hmota.

KH je ovlivněn zejména:

- **Půdními organismy**
- **Fyzikálním prostředím**
- **Kvalitou POH**

Čím vyšší KH, tím stabilnější je POH. Například kompost je velmi stabilní a má vysokou KH (0,9, Tab. 1).

Tabulka 1. Koeficient humifikace (KH) z několika organických materiálů

Zdroj	KH
Zelené rostliny	0.20
Kořeny rostlin	0.35
Sláma	0.30
Kejda dojného skotu	0.70
Kejda prasat	0.33
Vyzrálý kravský hnůj	0.70
Kompost na rostlinné bázi	0.90

ODOLNOST PROTI CHOROBÁM PŘENÁŠENÝM V PŮDĚ

Zdravé půdy mohou vykazovat schopnost potlačovat napadení půdními patogeny. Potlačovací schopnost půdy vůči patogenům je definována jako schopnost půdy regulovat půdní patogeny. Potlačovací schopnost půdy se týká aktivity, biomasy a rozmanitosti půdních organismů. Je založena na schopnosti nepatogenních složek půdních a rhizosférických mikrobiomů soutěžit s patogeny a působit vůči nim jako antagonisty. Potlačovací schopnost půdy může být ovlivněna zemědělskými postupy, ale výsledky zůstávají prozatím nekonzistentní (Bongiorno et al., 2019).

Potlačovací schopnost půdy během 10 dlouhodobých experimentů byla spojována hlavně s mikrobiální biomasou a labilním uhlíkem v půdě, ale nikoli s obsahem celkové organické hmoty v půdě (Bongiorno et al., 2019). Závěr je, že labilní uhlík je důležitý pro udržení hojné a aktivní mikrobiální komunity, která je nezbytná pro schopnost půdy potlačovat choroby a škůdce. Potlačovací schopnost půdy lze ovšem vysvětlit měřením parametrů půdy pouze částečně (25 %), což naznačuje, že k potlačování půdy přispívají další mechanismy, jako je přítomnost a aktivita specifických druhů bakterií a hub s vysokou aktivitou biologické kontroly.

Nízký poměr C/N stimuluje bakteriální růst; vyšší poměry C/N více stimulují růst plísní.

V závislosti na tomto poměru mikroby krátkodobě mineralizují nebo imobilizují půdní N:

- C/N > 25: mikroby vážou půdní N (imobilizace)
- C/N < 25: mikroby uvolňují půdní N (mineralizaci).

Zelené hnojení je relativně snadno rozložitelné a podporuje mikroorganismy v půdě. Bakterie jsou aktivní v rozkladu zeleného hnojení, což má za následek, že se živiny stanou dostupnými pro rostliny. Houby jsou lépe vybaveny k rozkladu stabilnějších forem organických látek, jako je lignin a celulóza. V závislosti na poměru C/N může krátkodobě docházet k imobilizaci.

Poměr plísní / bakterií v půdě udává stav POH:

- Pole hnojená hnojem obsahujícím vysoký poměr rozložitelného materiálu vykazují více bakteriální aktivity, zatímco;
- Půdy hnojené stabilnějším kompostem vykazují více houbovité aktivity (Leroy et al., 2009).

ODOLNOST VŮČI KOMPACI PŮDY

Zdravá půda je odolnější vůči intenzivnímu hospodaření, jako je těžká mechanizace, která způsobuje zhutnění půd. Částice půdy jsou vázány blíže k sobě, zejména za mokra. Prevence je lepší než následná opatření. Zdravá půda je odolnější vůči vysokému tlaku a má lepší schopnost infiltrace vody, což také snižuje riziko zhutnění půd. Projekt Best4Soil pomáhá navrhnout preventivní opatření, která pomáhají budovat a udržovat půdu zdravou, ale také by měla být přijímána další opatření, jako je prevence zhutňování půdy, aby se co nejlépe využilo potenciálu vaší půdy.

PROBLÉMY SE ZDRAVOTNÍM STAVEM PŮD

Když onemocnění přenášená v půdě způsobují problémy, existuje několik opatření, která mohou pomoci vyřešit tento problém: anaerobní půdní desinfestace (APD) a bio-solarizace. Pro více informací si prohlédněte videa a praktické přehledy Best4Soil související s těmito tématy. V každém případě je kombinace preventivních postupů, které podporují biologickou rozmanitost půdy a možná ozdravná opatření, silným základem zdravé produktivní půdy (Obr. 5).



Obr. 5: Zdravé porosty zdravých půd (Zdroj: WUR)

Zdroje

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>)