

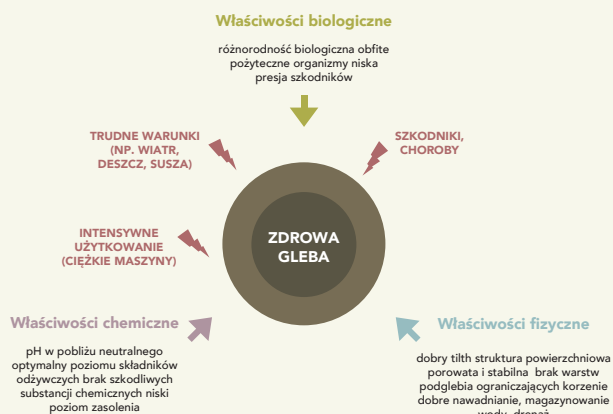
PRAKTYCZNE INFORMACJE O ZDROWIU GLEBY

Niniejszy arkusz informacyjny zawiera praktyczne informacje dotyczące zdrowia gleby
<https://best4soil.eu/videos/16/pl>



UTRZYMANIE I STYMULOWANIE ZDROWIA GLEBY

Zdrowie gleby ma ogromne znaczenie w uprawie roślin dla wielkości zbiorów i ich wysokiej jakości. Różne czynniki odpowiadają za zdrową glebę, która jest bardziej odporna na różne czynniki limitujące plonowanie, takie jak szkodniki i choroby (Obraz 1). Odporna gleba oznacza, że gleba jest zdolna utrzymać lub odzyskać swój zdrowy stan w odpowiedzi na te ograniczenia.



Obraz 1. Zdrowa gleba jest determinowana zarówno właściwościami fizycznymi, biologicznymi, jak i chemicznymi. (Budowa żyzności gleb dla lepszych upraw, 3rd Edition, SARE, 2009)

Praktyki rolników mają wpływ na zdrowie gleby:

- Zdrowy płodozmian:
Arkusz informacyjny: <https://best4soil.eu/factsheets/12>
video: <https://best4soil.eu/videos/12>
- Zarządzanie florą i fauną gleby w celu zwiększenia różnorodności biologicznej gleby.

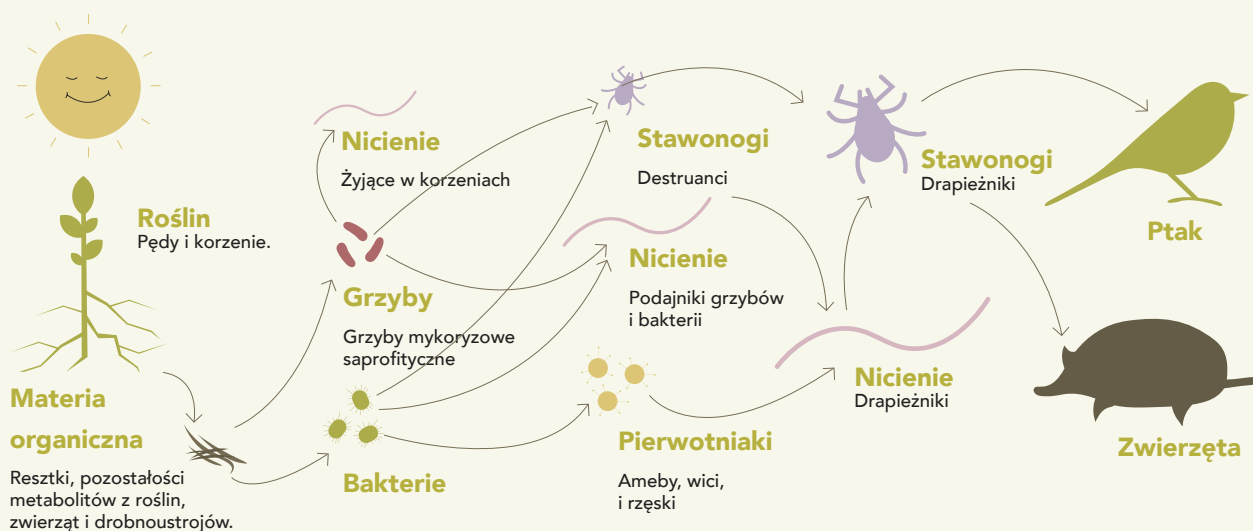
Best4soil Video na Soil Health (<https://best4soil.eu/film/16>) pokazuje, czym jest zdrowie gleby i daje katalog środków, które można podjąć, aby zbudować lub utrzymać zdrową glebę. Poniżej opisujemy, w jaki sposób funkcjonuje łańcuch pokarmowy organizmów glebowych i dobre praktyki rolnicze prowadzące do wzrostu wydajności.

RÓŻNORODNOŚĆ BIOLOGICZNA GLEBY JEST WAŻNA DLA ZDROWIA GLEBY

Zdrowe ekosystemy gleby mają wysoką różnorodność biologiczną. Wystarczająca zawartość glebowej materii organicznej (GMO) jest podstawowym czynnikiem, ponieważ jest to pierwszy poziom łańcucha pokarmowego gleby (Obraz 2). Aby stworzyć lub utrzymać bogatą biodywersyfikację ważne jest, aby żywić wszystkie organizmy aktywne w łańcuchu pokarmowej gleby.

Organizmy w łańcuchu pokarmowym gleby:

- Uwalnianie składników odżywczych dla roślin przez rozkład materii organicznej (bakterie i grzyby);
- Przyczynianie się do dobrej stabilności agregatów glebowych i struktury gleby;
- Przyczynić się do zdolności utrzymywania wody;
- Przyczyniają się do supresyjności na choroby i szkodniki (grzyby, nicienie, bakterie, pierwotniaki).



1 poziom troficzny

Organizmy fotosyntetyczne

2. poziom troficzny

Destruanty, patogeny, pasożyty

3. poziom troficzny

Destruanci drapieżniki

4 poziom troficzny

Drapieżniki wyższego poziomu

5ⁱ wyższy poziom troficzny

Drapieżniki najwyższego poziomu

Obraz 2. Łańcuch pokarmowy gleby (Zmodyfikowana z: USDA Natural Resources Conservation Service)

W przypadku bogatej różnorodności biologicznej gleby roczny i wystarczająco wysoki wkład materii organicznej (GMO) jest niezbędny do zrekompensowania rocznego ubytku GMO (Obraz 3). Rodzaj danych wejściowych różni się zawartością GMO i wpływa na rozwój różnych rodzajów życia gleby. W związku z tym wymagane jest zrównoważone wprowadzanie różnych źródeł materii organicznej.

Najważniejszymi źródłami GMO są:

- Pozostałości po Uprawach
- Obornik zwierzęcy
- Nawozy
- Zielone Rośliny okrywowe
- Kompost wermikompost



Obraz 3. Zmodyfikowany przez SARE (<https://www.sare.org/Learning-Center/Books/Building-Soils-for-Better-Crops-3rd-Edition>) z Oshins i Drinkwater (1999)

WKŁAD GMO W ZDROWIE GLEBY

Również stopień degradacji GMO (szybkość, z jaką organizmy glebowe rozkładają GMO) zależy od rodzaju materiału. Ważną cechą materiału jest równowaga między węglem (C) a azotem (N) wyrażonym w stosunku C/N.

Wskazuje na łatwość rozkładu i równowagę między dwiema frakcjami GMO: (Obraz 4)

- Aktywna materia organiczna (w tym mikroorganizmy)
- Oporna lub stabilna materia organiczna (próchnica).

Obie frakcje mają specyficzne funkcje dla zdrowia gleby:

- Czynna frakcja, która jest łatwo rozkładana, przyczynia się do biologicznej i chemicznej żyzności gleby;
- Odporna lub stabilna frakcja przyczynia się głównie do fizycznej żyzności gleby, poprzez poprawę dostępności składników odżywczych i wody.

W związku z tym wymagane jest wyważone stosowanie różnych źródeł materii organicznej.

Materiały takie jak drewno są bardziej odporne i mają wyższy stosunek C/N, co powoduje wolniejszą degradację. Ilość GMO nadal obecna w glebie po upływie roku od zastosowania nazywana jest skuteczną materią organiczną (EMO). Arkusz informacyjny na temat materii organicznej gleby (<https://best4soil.eu/factsheets/18/pl>) pokazuje ilość EMO dla różnych źródeł OM.

PRÓCHNICY

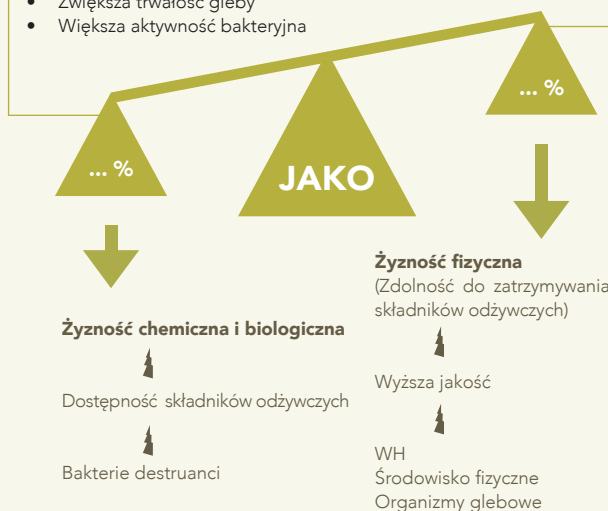
Duża część GMO jest rozkładana na związki mineralne, które rośliny absorbują jako składniki odżywcze (mineralizacja). Kolejna część (bardzo stabilna część GMO) nie jest mineralizowana i przekształca się w próchnicę. Jest to bardzo stabilna część materii organicznej która zostanie włączona do gleby przez życie glebowe i stanie się stałą częścią struktury gleby. Mieszanina związków i biologicznych substancji chemicznych w próchnicy ma wiele funkcji dla zdrowia gleby. Wskaźnikiem szybkości degradacji GMO jest współczynnik humifikacji (WH): stanowi on ułamek całkowitej GMO.

AKTYWNY JAKO

- Niski stosunek C/N
- Łatwo ulega degradacji
- Zwiększa trwałość gleby
- Większa aktywność bakteryjna

ODPORNY GMO

- Wysoki stosunek C/N
- Ulega powolnej degradacji
- Wysoki poziom HC (EOM)
- Większa aktywność grzybów



Obraz 4. Właściwości materii organicznej gleby (GMO) i podstawowe procesy. C = węgiel, N = azot, WH = współczynnik humifikacji, EMO = efektywna materia organiczna.

HC jest określana głównie przez:

- Organizmy glebowe
- Środowisko fizyczne i
- jakość GMO

Im wyższy WH, tym bardziej stabilny jest GMO. Na przykład kompost jest bardzo stabilny i ma wysoki WH (0,9, tabela 1).

Tabela 1. Współczynnik humifikacji (WH) z kilku nawozów organicznych

Źródło	WH
Rośliny zielone	0.20
Korzenie roślin	0.35
Słoma	0.30
Gnojowica od krów mlecznych	0.70
Gnojowica od świń	0.33
Obornik bydłą	0.70
Kompost na bazie materiału roślinnego	0.90

ODPORNOŚĆ NA CHOROBY PRZENOSZONE PRZEZ GLEBĘ

Zdrowe gleby mogą wykazywać oporność (supresywność) przeciwko zakażeniu patogenami przenoszonych przez glebę. Tłumienie patogenów w glebie definiuje się jako zdolność gleby do regulowania patogenów przenoszonych przez glebę. Oporność gleby odnosi się do aktywności, biomasy i różnorodności organizmów glebowych. Opiera się na zdolności niepatogennych składników gleby i mikrobiomów ryzosfery do konkurencji z patogenami i bycia antagonistycznym wobec nich. Oporność gleby może być wspomagana przez praktyki rolnicze, ale uzyskane do tej pory informacje pozostają niespójne (Bongiorno et al., 2019).

Oporność gleb badana w 10 długoterminowych eksperymentach było związana głównie z biomasą mikrobiologiczną i labilnymi zmianami węgla w glebie, a nie z całkowitą zawartością materii organicznej (Bongiorno et al., 2019). Wniosek jest taki, że węgiel labilny jest ważny dla utrzymania obfitej i aktywnej społeczności drobnoustrojów, co jest niezbędne dla oporności gleby. Jednak oporność gleby może być tylko częściowo (25%) wytłumaczona zmierzonymi parametrami gleby, co sugeruje, że inne mechanizmy są odpowiedzialne za oporność gleby, takie jak obecność i aktywność specyficznych taksonów bakterii i grzybów o wysokiej aktywności kontroli biologicznej.

Niski stosunek C/N stymuluje wzrost bakterii; wyższe wskaźniki C/N bardziej stymulują wzrost grzybów.

W zależności od tego stosunku, drobnoustroje będą w krótkim okresie, mineralizować lub unieruchomić glebowy azot:

- C/N >25: drobnoustroje zwiążą N-glebowy (immobilizacja)
- C/N <25: drobnoustroje uwolnią N-glebowy (mineralizacja)

Nawóz zielony jest stosunkowo łatwy do rozkładu i daje impulsu do mikroorganizmów w glebie. Bakterie są aktywne w rozkładzie nawozów zielonych, w wyniku czego składniki odżywcze stają się szybko dostępne dla roślin. Grzyby są lepiej przystosowane, aby rozkładać bardziej stabilne formy materii organicznej, takie jak lignina i celuloza. W zależności od wskaźnika C/N unieruchomienie azotu może mieć miejsce w krótkim okresie.

Stosunek grzybów do bakterii w glebie wskazuje na stan GMO:

- Gleby nawożone przefermentowanym obornikiem, wykazują większą aktywność bakteryjną;

- Gleby nawożone dojrzałym kompostem wykazują większą aktywność grzybów (Leroy et al., 2009).

ODPORNOŚĆ NA ZAGĘSZCZANIE GLEBY

Zdrowa gleba jest bardziej odporna na intensywne użytkowanie, takie jak ciężkie maszyny, powodujące zagęszczenie gleby. Częsteczki niestrukturalnej gleby są gęściej upakowane, zwłaszcza w mokrych warunkach. Zapobieganie jest lepsze niż leczenie. Zdrowa gleba jest strukturalna, a dzięki temu bardziej odporna na wysokie ciśnienie i ma lepszą infiltrację wody, co również zmniejsza ryzyko erozji. Tak więc, środki zapobiegawcze zaproponowane przez Best4Soil mogą pomóc w budowaniu i utrzymaniu zdrowej gleby. Należy stosować wszystkie możliwe działania takie jak zapobieganie zagęszczaniu gleby, aby uzyskać jak najwięcej z gleby.

PROBLEMY ZDROWOTNE GLEBY

Gdy choroby przenoszone przez glebę powodują problemy w praktyce istnieje kilka środków, które mogą pomóc w rozwiązaniu problemu: dezynsekcja beztlenowa gleby (ASD) i biosolaryzacja. Zobacz więcej informacji na Best4Soil wideo i arkuszach informacyjnych na te tematy. W każdym razie połączenie praktyk zapobiegawczych wspierających różnorodność biologiczną gleby i stosowanie procedur leczniczych stanowi silną podstawę zdrowej, a więc produktywniej gleby (Obraz 5).



Obraz 5. Zdrowe rośliny w zdrowych glebach (Źródło: WUR)

Literatura

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>)

