

Půda je žaludkem každé rostliny

Patrick Holden

Sedlákem a představitelem hnutí ekologického zemědělství jsem dlouhá léta, ale teprve nedávno jsem pochopil, jak moc se mikrobiologie prolíná všemi aspekty našeho života. I když jsem tohle věděl už dlouho, ale jen teoreticky a jaksi mechanicky, a i když jsem si byl vědom významu půdní biologie a mykorhizních hub, teprve v roce 2012 mi začalo být skutečně jasno v tom, do jaké míry objasňuje úplné pochopení složitých biologických a symbiotických procesů, které probíhají v průběhu trávení v mém vlastním těle, stejné procesy probíhající v půdě na mé farmě.

V roce 2012 jsem na jedné konferenci slyšel projev Patricie Quinliskové, vedoucí odboru veřejného zdraví ve státě Iowa. Hovořila o neuvěřitelně vysokém procentu uzdravení – až do výše 80% – u pacientů s infekcemi zažívacího traktu poté, co jim byly do těla zavedeny fekální mikrobioty. Tam, kde se ukázalo, že antibiotika škodí zdraví pacientů, mikroflóra v tlustém střevě pacientů byla obnovena zavedením zdravých bakterií ze stolice.

Díky pochopení skutečnosti, že lidské tělo je vlastně biom – podle definice velká, přirozeně se vyskytující komunita flóry, která obývá rozlehlý habitat –, jsem plně pochopil význam životních pochodů v půdě i to, jak jsou propojeny se všemi ostatními ekosystémy. Temnému a záhadnému světu půdní mikrobiologie se jen zřídka dostává pochopení veřejností, dokonce i ze strany ekologického zemědělství, a to kvůli předpokladu, že tento obor je určen pouze hloubkovému zkoumání vědců specializujících se na půdní biologii. Lze jen doufat, že pozornost věnovaná půdě v průběhu Mezinárodního roku půdy a berlínského Globálního týdne o půdě 2015 zajistí oněm fascinujícím objevům na poli věd o půdě větší veřejnou informovanost a povědomí. Ovšem, pokud chápeme tuto vědu pouze z hlediska půdy pod našima nohama, nedaří se nám spatřit a pochopit onu úchvatnou propojenost půdy s ostatními aspekty našeho života.

Paralelní trávicí systémy

Základní koncepcí, která změnila můj pohled na zemědělství, bylo pochopení skutečnosti, že půda obklopující kořenovou zónu každé rostliny je vlastně jejím trávicím systémem neboli 'žaludkem'. Rozvíjíme-li tuto paralelu dál, pak moje tělo vlastně rozkládá potravu, kterou sním, v jakémisi interním – a hlavně, nikoliv však výhradně – anaerobním procesu, který zahrnuje symbiotické komunity bakterií, jež se nacházejí v žaludku, tenkém a tlustém střevě. Živiny se vstřebávají na velkém prostoru klků, které lemují střeva, což je proces, který má svou obdobu v půdě, i když u rostlin vstřebávání probíhá spíš směrem zvenku dovnitř než zvnitřku ven. V tomto smyslu lze v půdě a v jejím společenství bakterií a hub spatřovat analogii k externímu žaludku rostliny, protože tyto organismy, včetně sítě mykorhizních hub, sehrávají ústřední roli v rozkládání organické hmoty na vstřebatelné živiny, které jsou rostlinám k dispozici prostřednictvím rozsáhlé plochy jejich kořenových systémů.

I když tyto procesy fungují v těle i v půdě rozdílně, existuje základní spojovací článek – trávicí trakt. Tento trakt vylepšuje a přeměňuje materiály z organismu, který zaujímá nižší místo v potravním řetězci s cílem vyživovat jiný, který se nachází v potravním řetězci výše.

Trávením se organické materiály rozkládají a přeměňují na nové životní formy: půdní biomy vyživují rostlinu složitými zaživacími procesy ve svrchní vrstvě půdy, tzv. rhizosféře, a rostlinná hmota se zase stává živočišným masem, jak je přeměňována prostřednictvím dalšího biomu, v tomto případě vnitřního střeva. Zdraví všech těchto propojených organismů je tedy výrazně závislé na zdraví jejich trávicích procesů.

Tajemný svět mikrobů

Na mikrobiologické úrovni dochází v trávicím procesu k čemusi naprosto fascinujícímu. Tento mikroskopický svět otevírá nový rozměr pochopení zdravotních souvislostí mezi životem půdy a organismy, které žijí v našich tělech. V lidském zaživacím traktu pomáhá s procesem trávení přibližně 1,5 – 2 kg jiných než lidských životních forem, většinou jde o užitečné bakterie i další mikroorganismy, které umožňují následné vstřebávání mastných kyselin s krátkými řetězci, zatímco žijí z energie vyrobené kvašením nestrávených uhlohydrátů.

Stejně jako při zažívání, plní mikrobi další rozličné životně důležité úlohy při regulaci imunitního systému a zabraňují kolonizaci patogeny. Studium mikroorganismů, prostřednictvím takových prací jako Human Microbiome Project, pomohlo otevřít nové pohledy k pochopení zdraví. Z podobného pohledu i Earth Microbiome Project systematicky charakterizuje mikrobiální diverzitu po celé planetě.

Dokonce tradiční půdní specialisté nám začínají předkládat nové a jasné poselství o tom, že mikroorganismy mají pro zdraví půdy klíčový význam, i když si až teď začínáme uvědomovat, jak důležité jsou pro naše vlastní zdraví. Vrstva zdravé ornice, která prospívá díky mikroorganismům a která pokrývá velkou část krajiny, je v podstatě obrovským trávicím systémem – kolektivním žaludkem všech rostlin. Ten rozkládá půdní živiny na ekologicky dostupné formy, které mohou rostliny absorbovat. Rhizosféra či kořenový bal, je systémem střev rostlin a zónou, kde rostliny zakořeňují a půdní organismy na sebe vzájemně působí v celé škále biotických, symbiotických a patogenických vztahů s cílem umožnit těmto organismům plnit jejich poslání. Rostliny vylučují slabé kyseliny k rozložení minerálů v půdě a ty pak získávají zpět v roztocích. Vylučují též část své energie z fotosyntézy, a to svými kořeny, jako chemické exsudáty (výpotky) ve formě uhlohydrátů a proteinů, které přitahují a stimulují růst bakterií a hub.

Mechanismus trávicího systému může do jisté míry fungovat i bez přítomnosti mikroorganismů. Pokud jsou z našich střev mikroorganismy odstraněny za použití antibiotik, nezabrání nám to v trávení potravy; podobně – i když obejdeme půdní ekosystém používáním chemických hnojiv či hydroponických prostředků, podpora růstu rostlin tím neskončí. Ovšem dlouhodobá vitalita a zdraví rostlin, zvířat a lidí je zásadně závislá na přítomnosti a diverzitě mikroorganismů jak v půdě, tak i ve střevech.

Společenství půdních mikrobů jsou považována za ekologicky nejrozmanitější na světě a odhaduje se, že jediná čajová lžička zahradní půdy může obsahovat až tisíce různých druhů, miliardu jednotlivých mikrobů a sto metrů houbových vláken. Ovšem doposud vědci identifikovali pouze 1% mikrobů, které žije v rhizosféře, a to kvůli problémům, jež nastávají, pokud je chceme pěstovat v laboratorních podmínkách. “Víme víc o hvězdách na obloze než o půdě pod našima nohama,” říká americká mikrobioložka Elaine Inghamová. I přes nedostatek vědeckých poznatků o specifických znacích půdních mikroorganismů jsou dopady ničení

půdní biodiverzity – pro naši neschopnost udržet dostatek organické hmoty, kvůli nadužívání chemikálií a časté orbě půdy – zjevně škodlivé pro její zdraví a úrodnost.

Mikrobiomy jako klíč k dobrému zdraví

Biodiverzita organismů v našich střevech má pro udržování našeho zdraví také zásadní význam. V lidském mikrobiomu je tato závislost určena specifickými podmínkami každé části zažívacího traktu. Ovšem složení společenstev mikrobů se mezi lidmi liší, protože ekologické podmínky střevních traktů jednotlivců jsou specifické v závislosti na stáří, tělesné kondici, stravování jednotlivce, životním stylu, zeměpisné poloze a kulturních tradicích. Střevní mikrobiomy jsou v každém člověku unikátní – jde o jakýsi mikrobiální otisk prstu. Ukazuje se, že moderní způsoby stravování s vysokým obsahem cukru a konzumací velkého počtu konzervovaných potravin spolu se zvýšeným užíváním antibiotik jsou pro střevní mikrobioty škodlivé, což lze na druhou stranu zlepšit stravovacími návyky, jež vyživují mikroorganismy. Ty zase udržují zdraví našich střev.

Zjištění, že když jím, tak vlastně nevyživuji přímo sebe, ale různorodou komunitu mikroorganismů, na kterých závisí moje zdraví, výrazně změnilo moje vnímání toho, že mé pěstitelské zásahy zemědělce mohou mít podobné účinky na půdu, nad níž mám dočasnou kontrolu. Každá činnost, od střídání plodin a výživy půdních bakterií a hub kompostem či hnojem k provzdušňování půdy a pečlivému načasování pastvy a pěstování plodin, má schopnost zlepšovat či zhoršovat život půdy.

Toto nové pochopení se odráží ve vědecké komunitě. Ještě donedávna se tradiční chápání potravin a zemědělství neslo pohledem redukcionistické chemie a techniky, zatímco biologie byla většinou stavěna na vedlejší kolej či byla prostě ignorována. Zpopularizovaná ‘revoluce mikrobů’ a intenzivnější vědecký výzkum v mikrobiologii zaměřily pozornost na nutnost propjit chápání lidského biomu se životem mikrobů v půdě. Ovšem tak jako u všech vědeckých objevů, existují i zde rozdílné způsoby interpretace a využití těchto znalostí jak pro zlepšení zdraví, tak pro případné poškození této planety. Jestliže pokládáme ‘přírodu za naučnou stezku’, pak když hnojíme půdu kompostem, doslova ji krmíme živou stravou, jež obsahuje celou řadu bakterií a hub. To je v příkrém rozporu k biotechnologické „stezce“, na níž jsou synteticky vyprodukované mikrobiální roztoky vyzdvihovány jako probiotické prostředky rostlinné říše, které mají za cíl zvýšit účinnost příjmu chemických hnojiv. Z podobného pohledu, pokud jíme patentované synteticky vyrobené probiotické látky, obcházíme tak rozmanitost a význam plynoucí ze stravování živými potravinami, jako jsou kvašené potraviny. Například bylo dokázáno, že 4,5 dkg porce kyselého zelí vydá za osm lahvíček vysoce výkonných probiotických látek!

Je zřejmé, že musíme být otevření ke všem vědeckým i technickým objevům, ale je třeba být neustále ve střehu ohledně účelu, kterým takové objevy slouží. Existuje sice obrovský potenciál zapojení nových poznatků, které nám pomohou zaměřit se na ekologickou krizi, ale je tu i nebezpečí zneužití ze strany skrytých zájmů jednotlivců či korporací, které považují kapitál naší přírody za zdroj vhodný k exploataci.

Moje osobní výzva ve vztahu k půdě se týká toho, jak mohu pomocí vlastního porozumění půdě - všem jejím výjimečným rozměrům - i nadále pomoci zlepšovat své budoucí zemědělské postupy a prohlubovat svůj vztah k půdě tak, aby se zlepšovalo její zdraví. Každý zemědělský postup má vliv a každý den mám já jako sedlák možnost prohlubovat své

znalosti, třeba tím, že budu prostě a jednoduše po půdě chodit a učit se o ní svýma nohama. Tímto způsobem zvyšuji intuitivní chápání důsledků svých činností na půdě i v půdě.

Přeloženo z originálu: Soil is the stomach of the plant
(<http://sustainablefoodtrust.org/articles/soil-stomach-plant/>)