

# Hnojení kompostem se musí zvýšit - I

Organická hmota plní v půdě celou řadu významných funkcí, které ovlivňují infiltrační schopnost půdy a schopnost zadržení vody v půdě. Význam půdní organické hmoty pro kvalitu půdy je dlouhodobě známý. Nelze pochybovat o tom, že příznivě ovlivňuje fyzikální a chemické vlastnosti půdy, je základním faktorem půdní úrodnosti a podmínkou existence bohaté biologické aktivity půdy.

Na půdách dobře zásobených organickou hmotou (OH) se dosahuje stabilizovaného výnosu plodin a je vyšší schopnost vyrovnávat se s výkyvy počasí, nebo jinými biotickými nebo abiotickými faktory. Kromě agronomického významu půdní organické hmoty se oceňuje její význam pro životní prostředí. Požadavek na udržování její vhodné hladiny je předpokladem pro zachování ekologických funkcí půdy. Organický C, jeho akumulace v půdě a jeho tok ekosystémem byl zařazen v Evropské unii mezi agroenvironmentální indikátory. Tento vývoj se uplatňuje i v České republice. Struktura pěstovaných plodin a osevní postupy jsou méně příznivé z hlediska reprodukce půdní organické hmoty (snížení podílu víceletých píceňin ve prospěch tržních plodin, změny osevních postupů podle ekonomických potřeb a méně již agronomických). Snížená produkce statkových hnojiv se sníženým návratem organické hmoty do půdy. To souvisí i s horším odbouráváním kontaminujících látek a s jejich sníženou filtrací ornici. Potom se může jejich vyšší podíl dostat do podzemních vody.

## Aplikace kompostů na zemědělské půdy

Jako účinné opatření ve vztahu k výše zmíněnému »vyčerpání« půd se ukazuje aplikace kompostů na zemědělské půdy. Kompostování nabývá na významu i v souvislosti s potřebou účelného nakládání s biologicky rozložitelnými odpady v ČR. Podle prognóz se produkce biologicky rozložitelných odpadů (dále jen BRO) bude nadále zvyšovat (v roce 2015 asi 5 mil. t/rok). Je třeba zpracovávat i biologicky rozložitelný komunální odpad, čistírenské kaly a další. Jaké množství kompostu můžeme aplikovat do půdy, abychom ji nezamořili nebezpečnými látkami? Postupně se vyvinuly tři koncepce.

- Dávkování nebezpečných polutantů na úrovni s nepozorovatelným škodlivým efektem a s pravidelnou kontrolou koncentrace v potravinách (USA – na základě zatížení půdy Cd z jímkových kalů

maximálně o 0,63 mg Cd/kg půdy/rok).

- Neakumulační koncepce prosazovaná v Evropě – limitní hodnoty stanoveny na základě látkové bilance, aby vstupy nebezpečných látek nepřevýšily jejich export z půdy ve sklizených produktech (import = export). Tento přístup omezí dávky kompostu na dvě až tři tuny kompostu na hektar za rok, což je nedostačující hodnota na úhradu organické hmoty při dnešním zastoupení plodin v osevních postupech. Úhrada C v půdě musí být doplněna zároveň dalšími statkovými hnojivy (například sláma, hnůj, zelené hnojení).

- Nová koncepce trvalého používání kompostu – koncepce »uvážených kroků«: 1. stanovení limitních dávek organických hnojiv, 2. vyhodnocení polutantů s potenciálním škodlivým vlivem na agroekosystém, 3. na základě reakce prostředí stanovení limitních faktorů a upravení maximální dávky. Podle vyhlášky Ministerstva zemědělství č. 474/2000 Sb., v platném znění, je v ČR stanovena maximální aplikační dávka organických a statkových hnojiv se sušinou nad 13 % na 20 t<sub>sušiny</sub>/ha v průběhu tří let a pro hnojiva se sušinou do 13 % činí aplikační dávka 10 t<sub>sušiny</sub>/ha v průběhu tří let.

V roce 2010 byl předpoklad produkce tuhých komunálních odpadů 5,135 milionu tun. Za předpokladu, že podíl BRO v komunálním odpadu je na 60 % hmotnosti, jako je tomu v ostatních státech EU, byla celková produkce BRO v roce 2010 ve výši 3,08 milionu tun. Odhad produkce odpadů ze zemědělství, zahradnictví, lesnictví, zpracování dřeva činil v roce 2003 asi pět milionů tun, ale zkompostoval se z toho jen nepatrný podíl. Skládování těchto odpadů bylo v EU limitováno, hnojení kompostem se musí zvýšit.

## Organické látky v půdě

Zapravené organické látky z posklizňových zbytků a plevelů se v půdě nachází v různém stupni

rozkladu. Rychlost rozkladu rostlinných i živočišných látek je rozdílná podle půdních podmínek. Během roku je větší část mineralizována – množství je odhadováno na 4 t<sub>sušiny</sub> organických látek na hektar za rok. V bilanci organických látek je jejich úhrada v potřebném množství doplňována ve formě organických (zejména kompostu) a statkových hnojiv. Organické látky v půdě podporují rozvoj mikroorganismů. Mineralizací organických látek se produkuje CO<sub>2</sub> a výživné minerální látky, jen malá část se transformuje na humusové látky.

Nejrychleji se v půdě rozloží zapravená zelená hmota. Působí především jako dobrý zdroj živin pro mikroorganismy a následně i pro rostliny. Po zeleném hnojení není možné předpokládat výraznější tvorbu stabilních organických sloučenin v půdě. V důsledku zvýšené mineralizace se může obsah C v půdě i snížit. Podobně působí i kejda. Sláma za vhodných vlhkostních podmínek a dostatku N se rozkládá také rychle. Z klasických statkových hnojiv má pozvolnější působení hnůj a jednoznačně nejvíce stabilizovaných organických sloučenin poskytuje vyžrálý kompost. Tato dvě hnojiva při pravidelné aplikaci působí na nárůst obsahu C v půdách.

Při zapravení slámy do půdy je přísun organických látek do půdy vyšší než při jejím využití v živočišné výrobě jako steliva s následnou aplikací hnoje. Sláma spolu s exkrementy zvířat prochází při zrání na hnojišti fermentačními procesy. Během zrání hnoje vznikají ztráty organické hmoty (až 50 %). Při výrobě hnoje organické látky přecházejí transformací do stabilizovaných složek, které nepodléhají rychlé mineralizaci v půdě. Proto může z hnoje vyšší podíl forem C přejít do stabilních humusových látek. Zkušebními a výsledky dlouhodobých pokusů potvrzují příznivý vliv statkových hnojiv na půdní úrodnost i stabilitu výnosů plodin. Hnojem a kvalitním kompostem se zapravují do půdy již stabilizované organické látky, které významně ovlivňují obsah C v půdě.

Je žádoucí do půdy dodávat jak

dostatečné množství lehce rozložitelné hmoty, tak i část pomalu rozložitelné, případně hnojiva se stabilizovanými organickými sloučeninami. Únik organických látek z koloběhu v zemědělském podniku je nežádoucí (prodej slámy nebo snížení obsahu C z rostlinných produktů a z kejdy zpracování v bioplynových stanicích apod.). Naopak je velmi prospěšný zvýšený přísun organických látek z kompostů vyrobených ze zdrojů mimo zemědělství (biologické odpady, štěpky a travní hmota při údržbě krajiny, BRKO apod.).

Opatření v rámci standardu Dobrého zemědělského a environmentálního stavu půdy (DZES) podporují zachování a zlepšení obsahu organických složek v půdě. DZES 6 popisuje specifické postupy hnojení organickými a statkovými hnojivy. Doporučuje se v nich každoroční hnojení statkovými hnojivy nejméně jedné pětiny plochy orné půdy v podniku minimální dávkou 25 t/ha nebo na této ploše zapravit posklizňové zbytky.

V minulých deseti letech byl sledován vliv hnojení standardním, průmyslově vyrobeným kompostem na fyzikální a hydraulické vlastnosti půdy. Parcelové a poloprovozní pokusy byly vedeny na lehkých, hlinitopísčítých i těžkých hlinitých půdách. Přitom byly zvoleny dva koncepční přístupy. V prvním byly do půdy jednorázově zapraveny tři varianty vysoké dávky kompostu (85, 165 a 330 t<sub>sušiny</sub>/ha) a v následných čtyřech letech se sledovaly ve srovnání s kontrolou bez kompostu změny fyzikálních vlastností půdy a rychlost vsakování vody do půdy při dešťových srážkách. V druhé fázi byl na část vybraných pozemků každoročně aplikován kompost v dávce 10 t<sub>sušiny</sub>/ha. Půdní vlastnosti a míra infiltrace byla porovnáována s kontrolou bez aplikovaného kompostu. Dále jsou uvedeny vybrané výsledky.

## Vliv dávky kompostu na objemové změny půdy

Dodáním kompostu do půdy se zvyšuje zásoba organické hmoty,

zlepšují se fyzikální vlastnosti, zejména objemová hmotnost půdy. Tato tradovaná skutečnost byla ověřována v laboratorních podmínkách v nádobových pokusech. U substrátu připraveného z kompostu a dvou druhů půdy se porovnávala jeho objemová změna po prosycení vodou.

U lehké písčité půdy se po slehnutí, způsobeném prosycením substrátu vodou, přidání kompostu na objemové hmotnosti významně neprojevovalo. U hlinité půdy bez kompostu se objem snížil o 30 %. U substrátu s 5 % hmotnosti kompostu již pouze o 20 %. Při objemové hmotnosti půdy 1450 kg/m<sup>3</sup> je podíl kompostu ve vrstvě ornice 0,2 m při dávce 40 t/ha 2 % hmotnosti, při mělkém zapravení do hloubky 0,1 m 4 % hmotnosti. Závislost sledované objemové hmotnosti půdy v závislosti na dávce zapraveného kompostu byla nepřímo úměrná (graf 1).

### Vliv kompostu na »vododržnost« substrátu

Tento parametr byl hodnocen laboratorně v nádobových pokusech. Nádoby naplněné substrátem s odstupňovanou dávkou kompostu umístěné v bazénu byly kropeny tak dlouho, až byly zcela potopeny pod vodou. Po vyjmutí z vody byly váženy v intervalu 5 (maximální vodní kapacita), 30, 120 minut, 24 hodin (polní vodní kapacita) a po 120 dnech vysychání ve stínu. Vlhkost v závislosti na dávce kom-

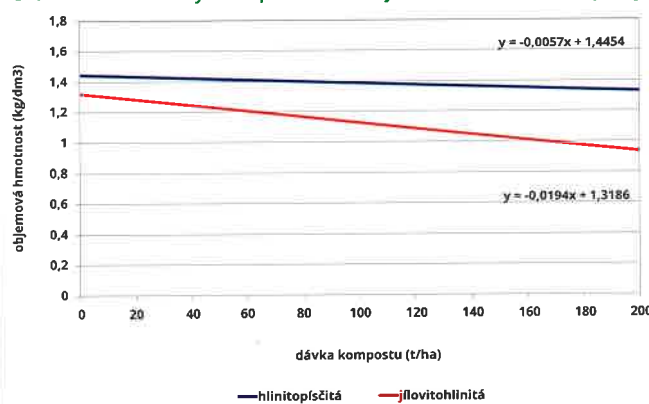
postu měla u obou půd lineární průběh. U těžší jílovitohlinité půdy je vzestup vlhkosti půdy pro vyšší dávky kompostu strmější než u hlinitopísčité půdy. Každých 10 t/ha sušiny kompostu zapraveného mělce do vrstvy ornice 100 mm by zvýšil podíl zadržené vody v hlinitopísčité půdě o 1 % objemu, ale v jílovitohlinité půdě o 3 % objemu (graf 2).

### Objemová hmotnost redukována po zapravení kompostu

Na hlinité půdě byl založen maloparcelový pokus s jednorázovým zapravením vysokých dávek kompostu pomocí rotavátoru do hloubky 150 mm. Parcely o ploše 3 x 3 m byly vedeny jako černý úhor s tlumením plevelů pomocí glyfosátu. V pokuse byly čtyři varianty dávkování – 0, 85, 165 a 330 t sušiny kompostu na hektar, každá se šesti opakováními. Po dobu čtyř let se v době počátku vegetace a na podzim hodnotily fyzikální vlastnosti půdy.

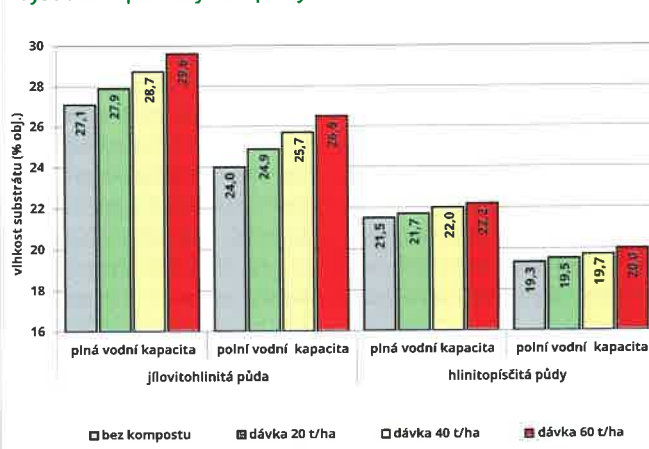
V grafu 3 vidíme u varianty 0 t/ha v roce 2008 vliv zpracování půdy rotavátorem na objemovou hmotnost redukovanou (OHR) půdy. Zpravení dávky kompostu 330 t sušiny kompostu/ha snížilo OHR shodným dílem jako mechanické zpracování. Parcely nebyly vystaveny žádnému zhutňování, zvyšování OHR bylo způsobeno pouze přirozeným sleháváním. V roce 2010, dva roky po zapravení kompostu, se OHR půdy na variantách s kompostem ustálila na hladině asi o té-

Graf 1 – Vliv dávky kompostu na objemovou hmotnost půdy



Objemová změna nakypřené půdy přirozeným sleháváním se dodáním kompostu zmenšuje. Snížení objemové hmotnosti půdy se po zapravení kompostu výrazněji projeví na těžších hlinitých a jílovitých půdách. Stejná dávka kompostu sníží objemovou hmotnost u těžkých půd přibližně trojnásobně ve srovnání s lehkými, písčitymi půdami.

Graf 2 – Vliv stupňované dávky kompostu na vlhkost jílovitohlinité a hlinitopísčité půdy při přirozeném vysoušení po nasycení půdy vodou



V praxi používané stupně vlhkosti půdy:

**Maximální (plná) vodní kapacita** – všechny póry jsou naplněny půdní vodou;

**Retenční vodní kapacita** – maximální vodní kapacita zadržené v půdě;

**Polní vodní kapacita** – ustálený stav vlhkosti po ztrátě gravitační vody ze zcela nasycené půdy;

**Maximální kapilární vodní kapacita** – maximum vody zadržité v kapilárních pórech.

měř 0,1 g/cm<sup>3</sup> nižší, než byla před aplikací kompostu.

#### Dedikace

Výsledky uvedené v článku vznikly v rámci institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj VÚZT, v. v. i., RO0619.

(pokračování příště)

Ing. PAVEL KOVAŘÍČEK, CSc.,  
prof. Ing. JOSEF HŮLA, CSc.,  
MARCELA VLÁŠKOVÁ  
Výzkumný ústav zemědělské  
techniky, v. v. i.

Graf 3 – Průběh objemové hmotnosti redukované (g/cm<sup>3</sup>) po zapravení vysoké dávky kompostu v létě 2008 (maloparcelový pokus bez vegetace, tlumení plevelů postřikem glyfosátu, hloubka 100-150 mm)

