

# Trampoty s kompo(s)ty

## 1. Trocha teorie nikoho nezabije, aneb Kompost: Z čeho, co a jak?

**Kompostování** je přírodní proces, při kterém dochází působením mikroorganismů k rozkladu složitějších organických látek na jednodušší a k opětovné tvorbě složitějších, humusových látek. Kompostovacího procesu se však neúčastní jenom nepatrné mikroorganismy, ale také živočichové daleko větší (žížaly, červy, mnohonožky, chvostokoci, půdní korýši aj.).

Pro správné fungování metabolismu „kompostových“ mikroorganismů a tedy i rozkladných procesů je důležitá dostupnost kyslíku a vody. Obě látky přitom musí být v tom správném poměru: když je kompost příliš mokrá, vede to k nedostatku kyslíku a kompostu začínají probíhat hnilobné procesy, doprovázené nepříjemným zápachem, když je v kompostu vody málo, mikroorganismy vysychají, hynou a kompostovací proces se zastavuje.

V ideálním případě trvá proces kompostování zhruba 1 rok. V první fázi, kdy dochází k rozkladu jednodušších látek (sacharidy, aminokyseliny) působením mikroskopických hub a tyčinkovitých bakterií, roste rychle teplota materiálu a může se vyšplhat až na 70°C! Za růst teploty může tzv. odpadní teplo, které se uvolňuje rozkladem energeticky bohatých látek. V druhé fázi klesá teplota a začíná pomalejší rozklad složitých látek (proteiny, celulóza a lignin), kterého se účastní zvláštní skupina aktinomycet a celulólytické mikroflóry. V tuto chvíli také začínají vznikat složitější humusové látky, kompost získává hnědou barvu a zemitou strukturu, a původní složky již nelze rozeznat. V poslední fázi kompostování vznikají nejstabilnější humusové látky, už zcela homogenní substrát osidlují kulovité bakterie – koky a celý kompost voní po lesní půdě.

## 2. Co máme s komposty společného my a co Vy?

V rámci našeho projektu jsme se mj. snažili zjistit několik věcí:

1. Jak velký podíl komunálního odpadu tvoří biologicky rozložitelný materiál, tedy všechno to, co se dá kompostovat?
2. Liší se produkce tohoto materiálu ve 4 srovnávaných oblastech?
3. Jak **efektivní je kompostování v běžně dostupných kompostérech**, které mají mnozí z Vás na zahrádce? (Tedy kolik materiálu můžeme za rok do kompostéru vložit, o kolik se zmenší jeho objem?) Jak dlouho potrvá proces kompostování,

když jedinou naší činností bude vkládání materiálu do kompostéru? (Řada výrobců totiž deklaruje výrazné zkrácení doby, po které budete mít z čerstvého odpadu kvalitní kompost, pokud si koupíte právě jejich výrobek. Uvedená garance je však podmiňována neustálou péčí o kompost (provzdušňování překopáváním, vlhčení aj.), tedy činnostmi, na které většina z nás zkrátka nemá čas ani chuť a mnohdy nejsou vzhledem ke konstrukci kompostéru ani technicky proveditelné.)

### 3. Co a jak se dělo během výzkumu?

Každý měsíc od září r. 2008 do srpna r. 2010 probíhaly rozборы komunálního odpadu ze 4 zájmových oblastí. Přitom jsme mj. vytřídili kompostovatelný odpad, a zaznamenali jeho hmotnost a objem. Na konci každého „třídícího“ dne byl bioodpad odvezen do areálu Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci, kde jsme instalovali 4 kompostéry (pro každou sledovanou oblast jeden) firmy Jelínek, kónického tvaru a objemu 700 l (viz obr.). Nádoby byly postaveny volně na povrch půdy, tak abychom umožnili jejich osídlení faunou, podílející se na průběhu kompostování.

Průběžně jsme měřili teplotu a obsah kyslíku uvnitř kompostovaného materiálu, jelikož nás tyto veličiny mohou nepřímo informovat o intenzitě kompostovacího procesu (s rostoucí teplotou by měla úměrně klesat koncentrace kyslíku, který je činností mikroorganismů spotřebováván). Současně jsme měřili také teplotu vnější, která může výrazně ovlivnit jak aktivitu mikroorganismů, tak i ostatních druhů, podílejících se na kompostování.

Celý pokus trval prvního čtvrtletí roku 2010, kdy jsme kompostéry rozebrali, zaznamenali podíl zkompostovaného materiálu a nerozložených rostlinných zbytků a srovnali tyto údaje se vstupními informacemi získanými při vytřídění biologicky rozložitelného materiálu ze směsného komunálního odpadu. Získali jsme tak informace o kolik se během kompostování vložený materiál zmenšil (jak hmotnostně, tak objemově).

### 4. Co jsme zjistili?

- Průměrný podíl kompostovatelné složky v komunálním odpadu ze čtyř typově odlišných oblastí olomoucké zástavby byl 16 %, tato hodnota však kolísala jak v průběhu sezóny, tak i mezi 4 zkoumanými lokalitami. Dle předpokladu dlouhodobě

nejméně kompostovatelného materiálu obsahoval komunální odpad z městského centra (12,5 %) s absencí zahrádek a zelených ploch, největší podíl biodegradabilního odpadu (18 %) byl naopak zastoupen v odpadu z vesnické zástavby v Radíkově, a to i přesto, že zde byly rozmístěny pokusné kompostéry a nádoby na sběr bioodpadu. To poukazuje na jejich nízkou kapacitu, či nedostatečné termíny svozu. Zastoupení kompostovatelné frakce pravidelně rostlo na podzim, kdy bývají objemy značně navýšeny produkcí opadu a stařiny, odstraňované v tomto období ze zahrádek.

- Doba nutná k dokonalému zkompostování materiálu v případě absence doplňkových činností (překopávání, vlhčení) výrazně (až dvojnásobně) překračovala lhůty udávané výrobcí kompostérů.
- Intenzitu kompostování ovlivňuje velmi výrazně venkovní teplota – v zimním období tak kompostovací proces téměř neprobíhá, prahová teplota se pohybuje okolo 8 °C.

Důležitou roli hraje rovněž umístění kompostéru (vystavení slunci a větru).

Mimo teploty okolního prostředí je důležitým faktorem také mocnost dodané vrstvy materiálu (tedy množství dodané najednou) a jeho fyzikální a chemická struktura. Hotový kompost v průměru tvořil necelou polovinu objemu materiálu v kompostérech. Objem vloženého materiálu klesl za rok na 20 % (tzn. z každých 100 l vloženého materiálu zbylo ve výsledku pouhých 20 l), hmotnost materiálu se snížila na 24 % (z každých 100 kg materiálu, uloženého do kompostéru, zbylo po experimentu 24 kg).

## 5. Využití našich poznatků na Vašich zahrádkách

### *Jak kompostér, tak i volný kompost mají svá pro a proti.*

Na kompostér si nebude stěžovat nesnášenlivý soused, jemuž vadí zápach Vašeho kompostu pod okny jeho ložnice. Vy máte ovšem v případě kompostu volné pole působnosti a můžete se ohánět vidlemi a motykou, jak je libo, což je v případě kompostéru téměř nemožné. Ovšem, ruku na srdce, kdo z Vás opravdu touží po tom, vrátit se na kompostu do dětských let a využívat jej jako alternativu tehdejšího pískoviště? Pro línější z nás a především pro Ty, kdo nedisponují zahradou rozměrů fotbalového stadionu, představuje kompostér postačující řešení. Musíme se ovšem smířit s delší čekací dobou na kýžený kompost.

## *Kam s ním?*

Jak intenzívně se bude materiál uvnitř přetvářet na požadovaný kvalitní substrát, záleží na více okolnostech. Větru a dešti samozřejmě neporučíme, správným umístěním kompostéru však ovlivnit efektivitu kompostování můžeme. Ideální pro umístění nového prvku architektonického pojetí Vaší zahrady ☺ je stinné místo v závětrří. Jednak Vám vítr při pravidelné exkurzi ke kompostéru nerozfouká slupky od cibule po celé zahradě, hlavně ale bude kompostování probíhat v celém profilu nádoby co nejrovnoměrněji. Ponecháte-li kompostér na vyfoukávaném místě, proudění vzduchu bude vysušovat materiál, uložený podél stěn a zabrání jeho zkompostování, také proto lze doporučit kompostér s méně perforovanými stěnami, než měl testovaný model (K 700, Jelínek trading s r. o.). Naopak pro stinné a vlhké místo (např. stinné místo zahrady zastíněné stěnou domu nebo stromy, nevhodné pro pěstování květin nebo zeleniny) je takový kompostér výhodnější, protože zajišťuje lepší provzdušnění kompostovaného materiálu. Stejný vysušující vliv má vystavení přímým slunečním paprskům – nerozložená vrstva na jižní (nejvýhřevnější) straně našich kompostérů dosahovala téměř čtyřikrát větší průměrné tloušťky, než stejná vrstva na severně exponované straně. Dále je velmi vhodné umístit kompostér na nekrytý povrch půdy – umožníte tím kolonizaci různými „rozkladnými živly“ z řad bezobratlých.



**Obr. 1: Kompost z lokality 1. Na obrázku je patrná a ještě zvýrazněná hranice přechodu mezi vyzrálým kompostem a nerozloženým materiálem, stejně jako hranice kompostovací hromady po odstranění kompostéru.**

## *Co do něj (a co ne)?*

### Co je vhodné ke kompostování...

ovocné a zeleninové odpady  
kávové a čajové zbytky  
novinový papír, lepenka, papírové ručníky  
posekaná tráva, listí, drnové řezy, větvičky  
třísky, piliny, hobliny, kůra  
trus hospodářských zvířat  
popel ze dřeva  
skořápky z ořechů



**Obr. 2: Příklad vhodného materiálu**

### ...a co ne

kosti, odřezky masa, tuky  
chemicky ošetřené materiály  
rostliny napadené chorobami  
popel z uhlí a cigaret, nedopalky  
časopisy  
trus psů, koček aj. masožravců  
plasty, kovy, sklo, kameny  
oddenkový plevel



**Obr. 3: Zcela nevhodný materiál**



Na seznamu kompostovatelných materiálů jsou běžně uváděny i některé materiály, jejichž přítomnost v kompostu sice nijak neškodí, ale vzhledem k problematické rozložitelnosti by



měly být vkládány do kompostéru pouze v malých dávkách. Experimentálně byla potvrzena obtížná rozložitelnost odpadu z citrusových plodů, vnějších vrstev cibulových slupek, jehličí, a to zejména tisu červeného (*Taxus baccata* L.), do kompostéru se příliš nehodí ani dřevnaté části rostlin větších rozměrů (ideální velikost je do 2×2 cm – dřevní štěpka). Dlouhou dobu se rozkládají také ořechové slupky, vaječné skořápky a korek. Všechny uvedené bioodpady je možno kompostovat jen v omezené míře a po mnohem delší časový úsek než ostatní bioodpad. Délku rozkladu lze zkrátit, pokud odpad předem mechanicky

zpracujete (drcením, sekáním).

**Obr. 4: Obtížně rozložitelné materiály po min. 12 měsících kompostování**

### *Není pytlík jako pytlík ☺*

Ačkoliv se jako vhodný materiál ke kompostování uvádí čajové sáčky, v poslední době se na trhu objevují rádobý moderní druhy sáčků, vyrobené z plastové sítěky (viz obr. 5). Takové sáčky ovšem do kompostu nepatří. Mikroorganismy je nerozloží,



**Obr. 5: Plastové sáčky na čaj**

### *Jak pomoci partě „rozkladačů“?*

V pravém slova smyslu se sice nejedná pouze o rozkladné procesy, vlastní humifikace, tedy vytváření humusových látek je vlastně organickou syntézou, ale co se týká objemu jednotlivých procesů, rozklad a mineralizace převládají. Tělo mikroorganismů je vystavěno z látek, majících vcelku stabilní poměr uhlíku k dusíku ( $C:N=15-30:1$ ). Cílem rozkladných procesů z hlediska mikroorganismů je získat energii a materiál pro výstavbu vlastních těl. To jde velmi snadno, když má substrát podobné složení, ale vyžaduje tím více energie a času, čím odlišnější je poměr C:N.

Proporci uhlíku k dusíku můžeme regulovat přidáváním vhodných organických látek, jejichž poměry C:N uvádíme níže v tabulce. Materiál čerstvý, šťavnatý, jednoduše zelený obsahuje hodně dusíku, materiál starší, dřevnatý a hnědý je bohatý na uhlík. Obecným zjednodušeným pravidlem je přidávat 2-3 díly hnědého materiálu na 1 díl materiálu zeleného.

Pokud kompost zapáchá jako „zkažené vejce“, znamená to, že v něm převládá materiál s nadměrným obsahem uhlíku. V tomto případě přidáme posekanou trávu nebo listí. Vysoký obsah dusíku zase signalizuje zápach po amoniaku, do kompostu tedy přimícháme dřevěné třísky, kůru nebo piliny. Je vhodné kontrolovat také vlhkost kompostu, který by měl v ideálním případě být „vlhký jako dobře vyždímaný ručník“, v případě příliš suché konzistence je možno kompost pokropit.