

Kam s bioplastem?

Mgr. Vlad'ka Matušková, MSc., Nafigate Corporation, a.s., e-mail: vladka.matuskova@nafigate.com

Abstrakt

Český trh v poslední době zažívá boom bioplastů. Zatímco ještě před několika lety byla produkce plastů z obnovitelných zdrojů a/nebo biologicky rozložitelných zanedbatelná, trh s bioplasty v současnosti představuje inovativní sektor, jehož nárůst je odhadován na 20 až 100 % ročně. Společně s nimi roste mnoho otázek a nejasností, souvisejících zejména s jejich správnou likvidací a možnými dopady na kompostování, třídění a recyklaci.

Klíčová slova: Bioplast, polymer, biopolymer, biodegradace, kompost, recyklace, cirkulární ekonomika

Vzpomínáte na svá školní léta a zábavnější povinnou četbu v podobě Nerudova „Kam s ním?“ Pokud ne, připomeňme si stručně zápletku tohoto povedeného humoristického fejetonu. Jan Neruda popisuje své trampoty se slavníkem, kterého by se rád zbavil, ale jednoduše neví, kam s ním. Domovník mu starý slavník odmítá přijmout, stejně tak i povozník, který odváží odpad. Spálit slavník se nedaří a vyhození na ulici zabrání strážník. Nakonec Nerudu zachrání mlékařka, která si slavník vezme jako podestýlku pro koně.

Nebojte se, nespletli jste se a skutečně čtete příspěvek na symposium Odpadové fórum 2019, to jen autorce těchto řádků současná debata o bioplastech až příliš připomíná zmíněnou povídku, s jedním rozdílem, že bohužel není vtipná.

Na trhu se v současné době nachází přibližně 1–2 % bioplastů a jejich podíl stále narůstá, podobně jako s nimi spojených nejasností (European Bioplastics 2016). Bioplasty jsou široká skupina směsných materiálů, které jsou jednak z obnovitelných zdrojů, můžou ale nemusí být biologicky rozložitelné, a jednak biologicky rozložitelné z fosilních zdrojů. Oproti polymerům a biopolymerům (tvoří se v přírodě, jako např. celulóza, škrob, kaučuk či Polyhydroxyalkanoáty – PHA), jsou bioplasty vždy směsí, k nimž musí být přidána nějaká aditiva, aby bylo dosaženo kýžených vlastností, aneb všechny plasty jsou polymery, ovšem ne všechny polymery jsou plasty. Tyto pojmy jsou nicméně v literatuře mnohdy uváděny jako synonyma.

Biologickou rozložitelností se obecně míní proces biologické degradace (rozklad na CO₂, vodu a zbytkový substrát), který závisí na okolních podmínkách, které jej ovlivňují (např. umístění, teplota, vlhkost) a na samotném materiálu nebo aplikaci. Uhlík z plasty musí být během mikrobiálního procesu zcela převeden na CO₂. Biodegradabilní bioplasty jsou výrobci označovány jako kompostovatelné. Dle tohoto vágního popisu by se tak měly rozložit v domácím kompostu jako banánová slupka. Problém však je, že takových bioplastů je naprosté minimum. Drtivá většina bioplastů potřebuje k aerobnímu rozkladu ideální podmínky v industriálních kompostárnách, tedy teploty mezi 60 a 70 °C, dostatečnou vlhkost a kyslík. Za jiných okolností může rozklad trvat i několik let.

Projekt podpořený Technologickou agenturou ČR přinesl v souvislosti s biologickou rozložitelností biodegradabilních bioplastů zajímavé výsledky. Testování rozkladu těchto bioplastů v laboratorním kompostéru potvrdilo známá fakta, že pro úplný (optický) rozklad plasty byla „nezbytná aktivní aerace a teplota mezi 60 a 70 °C. [...] Vlhkost byla udržována přidáváním čerstvé biomasy a pohybovala se většinou doby nad 35 %.“ Přesto celý „proces trval nejméně 9 dní a v případě tvrdých PLA (kyselina polymléčná) kelímků více než tři týdny.“ Pro zajímavost je dobré uvést, že i např. taška na bázi PLA se rozkládala 18 dní a potřeba čerstvého substrátu činila 22 kg (EKO-KOM 2015, 6).

Testování v rámci tzv. skleníkového pokusu sice neukázalo žádný negativní vliv na klíčivost použitých rostlin, ale prokázalo uvolňování aditiv včetně ftalátů (např. diisobutyl ftalát či dibutyl ftalát) z matrice

bioplastů do kompostu, přičemž vyšší výskyt aditiv byl nalezen v kompostu z kompostérů v porovnání s volně se rozkládající biomasou. Nejnižší hodnoty aditiv byly stanoveny u rigidního bioplastu typu příbory, naopak očekávatelně bylo vyšších hodnot zaznamenáno u flexibilních bioplastů, jako např. taška či brčko (EKO-KOM 2015).

Většina biologicky rozložitelných bioplastů, které jsou dostupné na trhu, je na bázi PLA, u které je úplná biodegradabilita obtížná. PLA se v přírodě nevyskytuje, vzniká synteticky polymerizací přírodní kyseliny mléčné. Za ideálních podmínek popsaných výše se bioplast PLA opticky plně rozloží, nicméně dle studie biodegradace nedochází v případě materiálu s většinovým podílem PLA k úplné biodegradaci, materiál pouze dezintegruje. Naproti tomu test potvrdil biodegradaci fólie s majoritním podílem P3HB a práškového P3HB. Rychlost biodegradace těchto materiálů se ukázala jako téměř totožná, přestože fólie s většinovým podílem P3HB obsahovala malé množství PLA (VUT FCH 2018).

Kompostovatelnost bioplastů se tedy i za ideálních podmínek ukazuje jako přinejmenším problematická. Bioplast kompostu nikterak nepomáhá, vzniklé biomasy je zanedbatelné množství, naopak je nutné čerstvou biomasu do kompostu přidávat pro zachování vlhkosti a aktivaci mikroorganismů. Bioplasty tedy kompostárny potenciálně zatěžují, a s ohledem na ne vždy jasné materiálové složení a množství dodávaných aditiv ještě ohrožují kvalitu kompostu. I v případě, že se materiál tímto způsobem plně rozloží, dochází ke ztrátě hodnoty výrobku, ztrátě vložené energie, vody a surovin. Dostáváme se tedy zpět na začátek a k otázce: Kam s ním? Kam správně vyhodit produkt z biodegradabilního bioplastu, aby s ním bylo dobře naloženo, když ne do kompostu nebo hnědé popelnice určené na bioodpad?

Ač probíhají úspěšné pokusy mechanické a chemické recyklace bioplastů a biopolymerů (používání těchto látek ve směsích se i z pohledu recyklace jeví jako lepší řešení), funkční infrastruktura separace a recyklace biologicky rozložitelných bioplastů stále chybí. Nabízí se aktuálně tedy pouze jedna správná cesta, a to vyhození výrobku do komunálního odpadu, kde se bioplast přinejlepším energeticky využije, ač jeho výhřevnost není tak vysoká. Při záměně biologicky rozložitelného bioplastu s konvenčními plasty (a bioplasty stejného chemického složení jako syntetické plasty) a vyhození do žlutého kontejneru, hrozí kontaminace recyklátu a ohrožení zranitelného recyklačního průmyslu.

Závěrem je však nutné podotknout, že materiálové využívání biomasy ve vyšší míře je cesta dobrým směrem a/či biodegradabilita materiálu je výjimečná vlastnost, kterou neztratíme, musí však být smysluplná. Toho lze dosáhnout několika způsoby, jednak použitím materiálu v takových aplikacích, kde je plná biodegradace jasným bonusem, jako je kosmetický průmysl, medicína či vybrané produkty v rybářství či zemědělství, a jednak respektováním strategie uzavřeného životního cyklu na principu cirkulární ekonomiky. Již při navrhování výrobku bychom měli znát konec jeho životního cyklu a snažit se o maximální využití materiálu opakovaným použitím a/či recyklací/upcyklací.

Zdroje:

EKO-KOM, a.s. 2015. Odborná zpráva o postupu prací a dosažených výsledcích za rok 2015. Příloha k závěrečné zprávě za rok 2015.

European Bioplastics. 2016. Bioplastics and the Circular Economy. Position Paper, European Bioplastics.

Fakulta chemická Vysokého učení technického v Brně. 2018. Závěrečná zpráva. Studie biodegradace čistého P3HB a směsí P3HB a PLA.