

---

## VERIFICATION OF DEGRADATION OF PACKAGES AVAILABLE ON CZECH REPUBLIC AND POLAND MARKETS UNDER GARDEN COMPOSTING CONDITIONS

**Hlisnikovský L., Kotovicová J.**

Department of Applied and Landscape Ecology, Faculty of Agronomy, Mendel University in Brno, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Czech Republic

E-mail: luka.hlisnik@gmail.com

---

### ABSTRACT

The subject of this article is to make reader acquaint with a part of a longstanding experiment focused on degradation of packages available on Czech a Polish markets. The experiment consists of three sub-experiments.

First experiment tests the biodegradation capability of packages under laboratory conditions. The aim of this part is to simulate intensive composting conditions and to verify the ability of packages decomposing and to observe the impact of the biodegradation process on composted material. This experiment is already finished.

Second part is running on real compost facility. Aim of the part is to verify the decomposing ability of packages under real conditions of industrial composting process. The experiment is still running.

Finally, third part will be focused on verifying the ability of decomposition of packages under real conditions of garden composting.

Third part of experiment will start at the end of April and May 2012. Test will run in eight garden composters, where nine or ten packages in wooden matrixes will be loaded (cellulose filtrate paper as blank). The O<sub>2</sub>, temperature and humidity in composters will be also monitored. Samples will be observed every week. The chemical analysis of composting material, focused on heavy metals, will be done before and after experiment to observe the impact of the biodegradation process on environmental. In the end the residues of samples will be washed with distilled water and dried in drier. Weight difference of sample before and after test will be expressed as a percentage weight loss. Presumed term of the test is thirteen weeks.

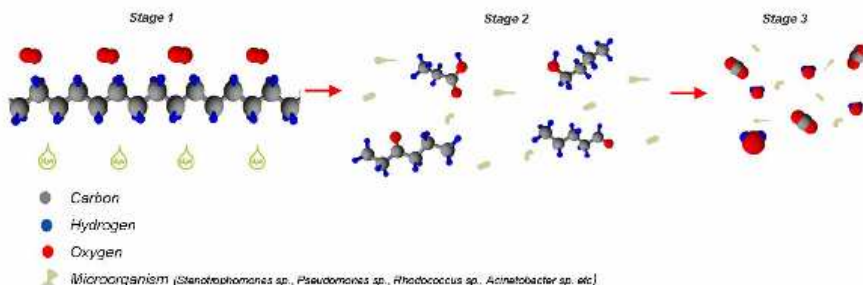
Provisional results from laboratory experiment show positive biodegradation ability of three samples and negative ability of four samples. CFP as blank was positive. It seems that one sample is the cause of higher concentration of lead in composted material. Right now the test is repeated to prove it. Provisional results from second part show similar results as laboratory test. It is expected to obtain very similar results from the third part of the experiment.

**Key-words:** biodegradable packages, biodegradable plastics, composting

## ÚVOD

V poslední době na světě významně roste produkce a používání umělých hmot. „Jejich globální použití představuje více jak 200 mil. tun ročně a roční nárůst se pohybuje přibližně kolem 5% (Siracusa *et al.*, 2008). Dynamický nárůst produkce umělých hmot je úzce svázán s jejich každodenním používáním a s jejich širokou škálou využití. Důvodem jejich masivního využívání je jejich odolnost proti vlivům prostředí, nízké pořizovací náklady a snadná manipulace. Bohužel nárůst produkce syntetických hmot způsobuje zároveň nárůst produkce odpadů z nich vznikajících, přičemž většina syntetických polymerů je v podmínkách životního prostředí nerozložitelných. Veliká část těchto výrobků pak končí, kromě svozových oblastí Prahy, Liberce a Brna a kromě složky vytríděné v rámci separovaného sběru komunálních odpadů, na skládkách. „Udává se, že na skládkách je ukládáno 40% celkové produkce polymerových materiálů“ (F.T. Tan *et al.*, 2008).

Zmíněná stabilita používaných umělých hmot, která je brána jako pozitivní vlastnost v době svého využití, se tak stává vlastností negativní v okamžiku, kdy se tento produkt stává odpadem. Klasické umělé hmoty jsou velice obtížně rozložitelné ve volném životním prostředí a i na skládkách odpadů setrvávají po mnoho let. Vznikl tak velice závažný problém znečištění životního prostředí, především oceánů, na jehož řešení se v současné době podílejí odborníci z oblastí vývoje materiálů, ochrany životního prostředí, odpadového hospodářství a jiných. Kromě klasických přístupů k řešení nakládání s odpady, jako je podpora recyklace a termického zpracování odpadů, se v poslední době společnosti zaměřily na vývoj a produkci polymerů, které se v životním prostředí rozkládají rychleji, popř. úplně. Vedle klasických polymerů (PE, PET, PP aj.), se tak dnes používají plastické hmoty s přídavkem TDPA (Totally Degradable Plastic Additives) a  $d_2w$  (obr. 1) a rovněž zcela rozložitelné plasty, založené na kyselině mléčné, popř. rostlinných škrobech.



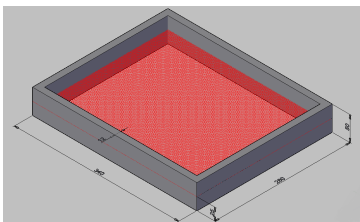
Obr. 1 Působení aditiva  $d_2w$  na polymer (zdroj: [www.degradable.net](http://www.degradable.net)).

Tento experiment je část rozsáhlejšího pokusu, zaměřeného na testování rozložitelnosti obalových materiálů, u kterých jejich výrobce garantuje schopnost biologické degradace. První část experimentu proběhla v laboratorních podmínkách, kde byl simulován intenzivní kompostovací proces. Druhá část proběhla na Centrální kompostárně Brno a.s. Cílem tohoto pokusu bylo ověřením rozkladu obalových materiálů v reálných podmínkách průmyslové kompostárny. O třetí etapě, testování rozkladu obalových materiálů v podmínkách domácího kompostování, pojednává tento článek. Začátek pokusu je plánován na přelom dubna/května 2012.

## MATERIÁL A METODIKA

Pro účely tohoto experimentu budou obstarány nákupní plastové tašky, pocházející z českých a polských maloobchodních řetězců. V experimentu budou použity pouze ty plastové obalové materiály, u kterých jejich osoba, která je uvádí na trh, garantuje biologickou rozložitelnost. Celkem bude testováno devět až deset vzorků. Slepý vzorek bude tvořen celulosovým filtračním papírem (CFP). Každý vzorek bude testován ve dvou formách, v první podobě bude vzorek neporušený, v druhé formě bude vzorek rozdělen na části o velikosti 20\*20 mm.

Před započítáním experimentu budou všechny vzorky zváženy. Po celou dobu experimentu budou vzorky umístěny v dřevěných rámech se síťovinou z důvodu optické kontroly a snadnější manipulace v průběhu překopávání kompostovaného materiálu. Vzorky budou kontrolovány jednou týdně.



Obr. 2 Rám pro uchycení tašky

Kompostovaným materiálem bude směs čerstvě posečené trávy a hoblin, smíchaných v poměru 1:3 hmotnostních. V průběhu experimentu bude v domácích kompostérech (ALKO 290) sledován obsah O<sub>2</sub>, teplota a vlhkost. Před započítáním pokusu a po jeho ukončení bude provedena chemická analýza obsahu těžkých kovů v kompostu, jenž by mohly být residui biologického rozkladu testovaných plastových materiálů.

Po ukončení pokusu budou vzorky očištěny deionizovanou vodou, vysušeny a zváženy. Z rozdílu hmotností se získá procentuální úbytek hmotnosti. Doba experimentu je stanovena na 15 týdnů.

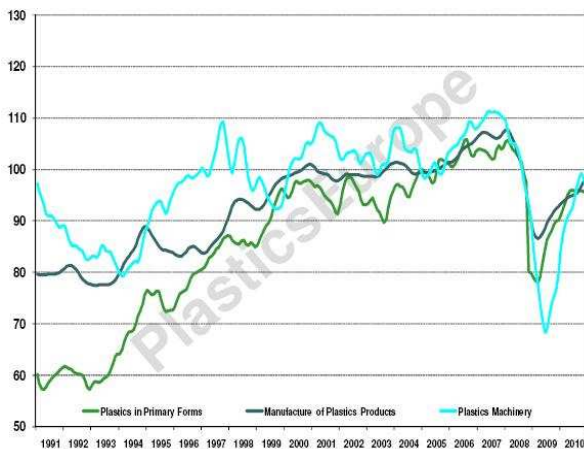
## VÝSLEDKY A DISKUZE

Počátek experimentu je plánován na přelom dubna/května 2012. Z tohoto důvodu není možné uvést jakékoliv výsledky z této části pokusu. Na základě výsledků předchozích experimentů, u kterých byly testované shodné vzorky, je však možné uvést předpokládané výstupy.

V předchozím pokusu v laboratoři bylo dosaženo kladných výsledků u tří vzorků. Negativní výsledek byl zaznamenán u čtyř vzorků. Kladný výsledek zaznamenal i slepý vzorek, CFP, a to jak v podmínkách laboratorních, tak i v základce na průmyslové kompostárně. Na základě těchto výsledků očekáváme obdobný průběh v podmínkách zahradních kompostérů. V laboratorních podmínkách byl sledován negativní vliv jednoho vzorku na kompostovaný materiál, kde došlo k nežádoucímu nárůstu koncentrace Pb. V současné době probíhá opakování pokusu pro ověření výsledku. Na základě tohoto výsledku se bude i experiment, simulující podmínky domácího kompostování, soustředit, kromě samotného rozkladu nákupních tašek, na chemickou analýzu kompostovaného materiálu a na možné negativní ovlivnění životního prostředí po ukončení rozkladu obalového materiálu.

## ZÁVĚR

Do roku 2007 měla produkce plastických hmot v Evropě rostoucí tendenci (obr. 2).



Obr. 2 Produkce plastových materiálů v Evropě (zdroj: Eurostat / PlasticsEurope Market Research Group (PEMRG))

„Po rekordní světové výrobě plastů v roce 2007 ve výši 260 mil. tun došlo, zejména vlivem začínající krize ve 3. a 4. čtvrtletí, v roce 2008 poprvé po 34 letech k poklesu výroby na 245 mil. tun, tj. 5,8 %“ (Technický týdeník, č.23, 2009). Dle statistických údajů se v dnešní době situace na trhu s plasty zlepšuje. Předpokládá se, že v českých obchodech se ročně rozdá 9 000 tun plastů

v podobě nákupních tašek. V souvislosti s opětovným nárůstem produkce polymerových materiálů se nabízí otázka jak vhodně, z hlediska environmentálního i ekonomického, nakládat s plastovými odpady. Biologicky rozložitelné plasty mohou být vhodným řešením problémů spojených s otázkou ochrany životního prostředí. Společně se zaváděním těchto plastů do oběhu je však nutné i informovat zákazníky o správném způsobu zacházení s těmito výrobky. Informace o biologické rozložitelnosti materiálu mohou být pro spotřebitele velice zavádějící, neboť mohou vést k názoru, že obal se při ponechání v prostředí automaticky rozloží. Kvalifikovaný odhad na dobu potřebnou pro rozložení plastové nákupní tašky, vyrobené z biologicky rozložitelného polymeru, ve volném prostředí je 4 roky. Dosavadní výsledky našeho dlouhodobého experimentu naznačují, že přestože některé plastové obaly nesou označení jako 100% rozložitelné, průběh jejich rozkladu tomu neodpovídá.

## LITERATURA

Siracusa V., Rocculi P., Romani S. i Rosa M.D.: Trends in Food Sci.&Technol., 2008, 19, 634-643.

Tan F.T., Cooper D.G., Marić M. i Nicell J.A.: Polym. Degrad. Stab., 2008, 93, 1479-1485.

ČSN EN 13432. *Obaly - Požadavky na obaly využitelné ke kompostování a biodegradaci - Zkušební schéma a kritéria hodnocení pro konečné přijetí obalu.* Praha: ČESKÝ NORAMALIZAČNÍ INSTITUT, 2001. 24 s.

ČSN EN ISO 20200. *Plasty - Stanovení stupně rozkladu plastů za simulovaných podmínek kompostování v laboratorním měřítku.* Praha: ČESKÝ NORAMALIZAČNÍ INSTITUT, 2006. 24 s.

ČSN EN 14806. *Obaly - Předběžné hodnocení rozpadu obalových materiálů v modelových podmínkách kompostování v laboratorním měřítku.* Praha: ČESKÝ NORAMALIZAČNÍ INSTITUT, 2006. 20 s.

Technický týdeník, Světová výroba plastů poprvé poklesla, leč situace se zlepšuje, č. 23, 2009, dostupné na: <http://www.techtydenik.cz/detail.php?action=show&id=6053&mark=> .