



Još malo o bioplastici

Priredila: Maja RUŽNIĆ-SOKELE

Plastični proizvodi, a posebno ambalaža, često se prozivaju kao velik (ako ne i najveći) okolišni problem današnjice. Iako u svijetu postoji puno više proizvoda ili materijala na koje bi se isto tako moglo uprijeti prstom i prozvati ih zbog problema s okolišem, zanimanje medija za plastiku ne jenjava, i to bez obzira na višekratno dokazane prednosti u usporedbi s nekim drugim materijalima. Plastika se općenito može smatrati vrlo povoljnom s obzirom na utjecaj na okoliš. Tijekom proizvodnje, transporta i primjene troši relativno malo energije, a nakon upotrebe vraća sadržanu energiju energijskom uporabom.

Danas se mnoga djelovanja čovjeka smatraju uzrokom promjene klime. Izgaranje fosilnih goriva povisuje udio CO₂ u atmosferi, što dovodi do povišenja prosječne temperature Zemlje. Znanstvenici (navodno) vide jasnu vezu između povećanja udjela CO₂ u atmosferi i povećanja broja oluja, poplava i suša, a zaštita klime danas je središnji dio okolišne politike većine zemalja. Kao jedno od mogućih rješenja predlaže se povećano korištenje obnovljivih izvora (preciznije, prirodnih izvora energije promjenljiva kapaciteta), primjerice za proizvodnju polimernih materijala (tema bioplastičnih, odnosno biorazgradljivih polimera iscrpno je prikazana u ovoj rubrici u broju Polimeri 3(2007)).¹

Procjena životnog ciklusa bioplastičnih proizvoda

Neke od brojnih provedenih procjena životnog ciklusa pokazale su kako bioplastika omogućuje sniženje emisija CO₂ od 30 do 80 % u usporedbi s konvencionalnom plastikom.² No to ne vrijedi općenito za sve bioplastične materijale, već ovisi o proizvodu i primjeni. Ušteda (u slučaju iste primjene) dolazi zbog korištenja biljaka, iako ne treba zaboraviti da poljoprivredni uzgoj zahtijeva zemlju, vodu, gnojiva, proizvode za zaštitu usjeva, a uza sve to troši energiju i uzrokuje emisije. Primjerice, proizvodi na biosnovi koji nisu biorazgradljivi mogu pozitivno pridonijeti sniženju emisija CO₂ samo ako se spale nakon uporabe, čime

se osigurava da emitirani CO₂ zamijeni CO₂ dobiven izgaranjem fosilnih goriva.³

Kompostabilnost proizvoda može pružiti dodatnu prednost, posebno u sušnim područjima koja imaju manjak humusa, budući da omogućuje proizvodnju komposta koji se može upotrijebiti kao gnojivo i supstrat radi poboljšanja kvalitete tla. Treba, međutim, imati na umu da biorazgradljivi, odnosno kompostabilni materijali nisu namijenjeni odlaganju u prirodu, već u posebna postrojenja za kompostiranje.

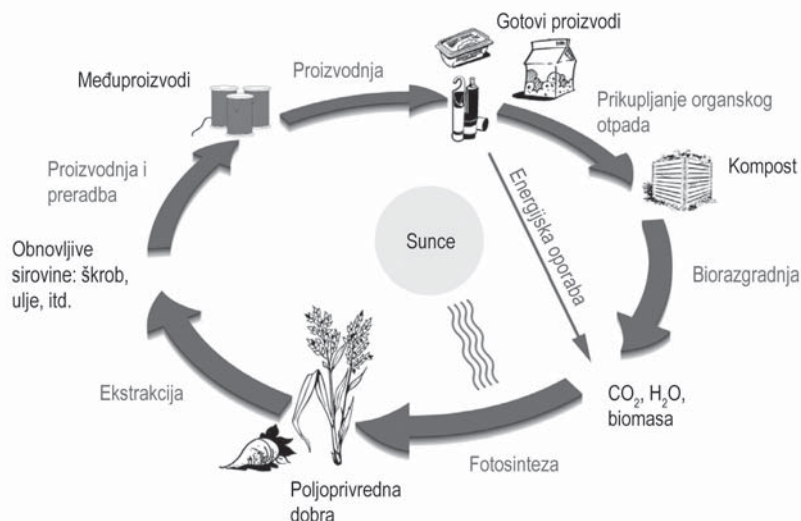
Odlagališnog prostora sve je manje, pa odlaganje otpada na odlagališta u mnogim zemljama Europske unije više nije dopušteno. Proizvodi moraju biti proizvedeni i primjenjivani uz štednju resursa, a nakon završenoga životnog vijeka moraju se oporabiti. Stoga se pitanje gospodarenja proizvodima nakon kraja uporabnog vijeka postavlja već tijekom njihova razvoja. Ako se za proizvodnju rabe materijali kojima je lako gospodariti, tada su troškovi gospodarenja, a time i sveukupni troškovi proizvoda niži.

Bioplastika je razvijena u skladu s tim smjernicama, prema kojima se kompostiranje smatra najjeftinijim postupkom oporabe. Godišnje se od biljaka, koristeći se sunčevom svjetlošću i fotosintezom, proizvede oko 100 milijarda tona biomase.² Ista količina

biološki se razgradi u izvorne materijale, CO₂ i vodu, te manje količine biomase i minerala, primarno uz pomoć brojnih mikroba. Cilj bioplastičarske industrije je imitiranje toga zatvorenog sustava (slika 1) jer se time smanjuju emisije CO₂ koje štete okolišu te čuvaju fosilni izvori za buduće generacije.

Procjena utjecaja proizvoda na okoliš zahtijeva objektivne i normirane kriterije. U slučaju bioplastike, korištenje obnovljivih sirovina u proizvodnji pozitivno utječe na potrošnju energije i emisije CO₂. Preliminarni proračun *Europskog programa za klimatske promjene (ECCP)* pokazuje primarnu uštedu CO₂ od oko 4 milijuna tona CO₂ ekvivalenta. Procjena se temelji na pretpostavci da će tržište bioplastičnih proizvoda narasti s današnjih 400 000 tona na oko milijun tona godišnje.² To je, međutim, samo približno 0,4 % od ukupno proizvedene plastike rekordne 2007.

Ipak, bioplastični materijali nisu uvijek optimalno rješenje. Primjerice, *Institut za energetiku i studije okoliša* iz Heidelberga (*IFEU*) predstavio je sredinom 2009. rezultate procjene životnog ciklusa vreća za smeće načinjenih od različitih materijala.⁵ Uspoređeni su svi relevantni okolišni kriteriji vreća napravljenih od polietilena, recikliranog polietilena i bioplastike.



SLIKA 1 - Idealni zatvoreni životni ciklus biorazgradljivih proizvoda⁴

Istraživanje su naručile tvrtke koje proizvode i distribuiraju vreće za otpad od različitih materijala, uključujući bioplastiku, kako bi se razjasnilo jesu li planirane zakonske sankcije za konvencionalne plastične materijale za izradbu vreća za smeće (npr. u vidu kaznenog poreza) opravdane s ekološkog stajališta.

Rezultat istraživanja je jasan. Vreće za otpad načinjene od recikliranog polietilena dale su najbolje rezultate, a slijede ih vreće načinjene od izvornog polietilena. Čak je i u kategoriji emisija CO₂ polietilen bio bolji. Prema tome, izvorno pretpostavljena ekološka prednost bioplastične vreće za smeće nije potvrđena.

Mogućnosti uporabe bioplastičnih materijala

Potreba za zatvaranjem ciklusa materijala, kao ciljem okolišne politike EU, dovela je do novog poimanja otpada. Otpad se smatra novom sirovinom nakon završetka uporabnog vijeka. Većina se bioplastičnih materijala, osim uobičajenim postupcima uporabe kao što su energijska ili kemijska uporaba, može uporabiti i kompostiranjem, ako materijali udovoljavaju zahtjevima norme EN 13432.² Brojna istraživanja pokazala su kako ne postoji najbolji postupak uporabe plastičnog otpada. Ekološki i ekonomski rezultati procjena razlikuju se od primjene do primjene, čak i kada je riječ o istoj vrsti materijala.

Kompostiranje je često najbolji postupak za filmove za malčiranje, vreće za biootpad te za vrtlarske proizvode (slika 2). U svim tim primjenama biorazgradljivost čini dodatnu vrijednost. Iskorištena ambalaža za prehrambene proizvode može se preraditi kompostiranjem, posebno kada je u nju zapakirana kratkotrajna, lako pokvarljiva roba. U tom se slučaju ambalaža oporabljuje zajedno s pokvarenim proizvodom bez daljnje obrade.

Samo određene vrste bioplastičnih materijala mogu se kompostirati. Mikrobi, kao što su bakterije ili gljivice, svojim enzimima probavljaju polimerne lance koji im služe kao izvor hrane. Krajnji proizvod su voda, CO₂ i biomasa. Kemijska struktura polimera, posebno vrsta veze, određuje mogu li, odnosno u kojoj mjeri mikrobi u određenom vremenu razgraditi materijal.

Brzina biorazgradnje ovisi o:²

– temperaturi (50 - 70 °C tipičan je temperaturni raspon u industrijskim postrojenjima za kompostiranje)

– vlažnosti – voda je nužna za proces biorazgradnje
– broju i vrsti mikroba.



SLIKA 2 - Kompostabilna vreća za biootpad⁶

Samo ako su zadovoljena sva tri uvjeta, razgradnja će se odvijati brzo. U kućnim kompostanama razgradnja će se odvijati vrlo sporo u usporedbi s industrijskim kompostiranjem, a u slučaju neispunjenja jednoga od navedena tri uvjeta, razgradnja se gotovo potpuno zaustavlja.

U industrijskim postrojenjima za kompostiranje bioplastični proizvodi pretvaraju se u biomasu, vodu i CO₂ unutar 6 do 12 tjedana. Takva postrojenja danas postoje u mnogim zemljama i regijama Europske unije, npr. u Njemačkoj, Nizozemskoj, Skandinaviji, Belgiji i Italiji. Organski kućni otpad sakuplja se u posebnim biospremnicima i obrađuje u postrojenjima za kompostiranje. Oko 30 % kućnog otpada je organskog podrijetla, npr. ostaci hrane ili vrtni otpad, što je pokazalo i istraživanje *Katedre za preradu polimera Fakulteta strojarstva i brodogradnje 1997. godine*.⁷ Kombinirana uporaba i organsko recikliranje kompostabilnih bioplastičnih proizvoda (ambalaže) zajedno s organskim kućnim otpadom proučavana je tijekom tzv. *Kaselskog projekta*, a rezultati su pokazali kako je dobiveni kompost jednake kvalitete kao i kompost od organskog otpada.⁸

Bioplastični materijali ne rješavaju problem onečišćenja okoliša

Onečišćivanje okoliša odnosi se na neoprezno odbacivanje smeća. Bioplastika se često smatra mogućim rješenjem, jer se može razgraditi mikroorganizmima bez stvaranja štetnih ostataka tijekom razgradnje. Bioplastična ambalaža, međutim, optimi-

rana je za uporabu tijekom kompostiranja, pri čemu sva tri navedena uvjeta (temperatura, vlažnost i mikroorganizmi) moraju biti ispunjena da bi se proizvod razgradio u predviđenih 6 do 12 tjedana. Takvi uvjeti u prirodi gotovo nikad nisu prisutni, što znači da će razgradnja trajati mnogo dulje. Čak i u idealnim uvjetima razgradnje ambalaža će u prirodi ostati prepoznatljiva određeno vrijeme te će do trenutka potpune razgradnje onečišćivati okoliš.²

Stoga je veoma važno da potrošač bude svjestan činjenice da se svaka vrsta ambalaže mora zbrinuti na odgovarajući način. To vrijedi i za plastične i biorazgradljive vrećice. Prije malo više od godinu dana trgovački lanac Spar u svoju je ponudu uvrstio biorazgradljive vrećice načinjene od kombinacije kopoliestera i polimera mliječne kiseline čija je osnova kukuruzni škrob.⁹ Vrećice se mogu kupiti po cijeni od 3,69 kuna, a kada se istroše ili oštete, mogu se vratiti u trgovinu i zamijeniti novom. U Hrvatskoj ih je prodano više od 50 000 komada.¹⁰ Hvalevrijedna akcija ako se istrošene vrećice ne odlažu zajedno s ostalim kućnim otpadom, već se odvoze u postrojenje za kompostiranje. U protivnom je to samo dobro zamišljen, ali ne i do kraja proveden projekt, u kojem se nije realizirala osnovna prednost bioplastičnog materijala – njegova kompostabilnost.

KORIŠTENJA LITERATURA

1. Rujnić-Sokele, M.: *Istine i zablude o bioplastici*, Polimeri 28(2007)3, 178-181.
2. european-bioplastics.com
3. *Plastics Products made of Bioplastics*, Position paper, PlasticsEurope, Brussels, 19. 2. 2007.
4. *Definition of „bioplastics“*, www.teamburg.de/bioplastics/download/bioplasticsmagazine_0106.pdf, 23. 1. 2010.
5. Detzel, A., Wellenreuther, F., Kunze, S.: *LCA of waste bags on behalf of European Waste Bag Producers*, Institut für Energie- und Umweltforschung (IFEU) Heidelberg, www.kunststoffverpackungen.de/en/news/LCA%20waste%20bags%20-%20Study%20Extract%20B.pdf
6. www.natur-tec.com/images/LeafBagLight.jpg
7. Šercer, M. et al.: *Analiza kućnog otpada grada Zagreba*, FSB, Zagreb, 1997.
8. *Kassel Project*, www.modellprojekt-kassel.de/eng/downloads/kassel-project_brochure.pdf
9. Širić, F.: *EcoWelt – ambalaža budućnosti*, Ambalaža 13(2008)4, 26-29.
10. Doko, B.: *Ekološka bomba ili patka 21. stoljeća*, Ambalaža 14(2009)3, 42-45.