

KAN BIOPLASTER RÄDDA VÄRLDEN?

De enorma avfallsmängderna som plastprodukter ger upphov till är ett allvarligt hot mot vår miljö. I hur hög grad kan bioplaster ersätta oljebaserade plaster? Är vi på väg mot en grönare framtid eller är biopolymerer bara en sönderfallande dröm? Saara Inkinen är forskare i teknisk polymerkemi vid Åbo Akademi och dispute-
rade i januari med sin avhandling om mjölksyrabaserade biopolymerer.

Text: Saara Inkinen

B

ioplaster som baserar sig på förnyel-
sebara råvaror har under de senaste
åren lanserats som ett miljövänligt al-
ternativ till traditionella oljebaserade
plaster. Den största fördelen med bio-
plaster är att de bryts ner i miljön under
gynnsamma förhållanden till skillnad
från oljebaserade polymerer som kan
bli kvar i hundratals år.

Det skulle vara omöjligt att leva ett
modernt liv utan plaster; de omger oss
och finns i otaliga produkter och ma-
terial som vi behöver varje dag. Plaster
har unika egenskaper som är svåra att
åstadkomma hos andra material och
de kan lätt formas till exempel genom
smältprocessering till komplexa och
detaljerade föremål. Plaster används i
matförpackningar, kommunikations-
utrustning, kläder och datorer, och
de kan främja god hälsa i olika medi-
cinska applikationer. Därtill är plaster
viktiga komponenter i konstruktions-
material och oersättliga i många indu-
striella processer.

År 2009 producerades cirka 230 mil-
joner ton olika plaster i världen och man
kan med säkerhet konstatera att plaster
är ett av de viktigaste materialen som
bygger upp det moderna samhället. En
av de största nackdelarna med traditio-
nella oljebaserade plaster är emellertid

att de i allmänhet inte kan utnyttjas av
naturliga ekosystem och bidrar därför
till otroliga mängder avfall som blir kvar
i miljön i flera hundra år. Man bör dock
komma ihåg att nedskräpning i grund
och botten är ett problem som har sitt
ursprung i oansvarigt beteende, och
som lättast kunde åtgärdas genom att
ändra människors attityder för att för-
bättra sätten att återanvända och åter-
vinna all plast, snarare än att ändra på
produkterna de slänger.

Den dominerande positionen som
plaster har i samhället, har uppkom-
mit som ett resultat av ett intensivt och
långvarigt utvecklingsarbete som re-
dan har pågått i över hundra år. Plaster

skorpan och ökar därför koldioxidhal-
ten i luften ifall de förbränns.

Bioplaster är ett mycket nyare
forskningsområde som nog har exis-
terat relativt länge men endast skapat
industriell intresse under de senaste
årtiondena. Utvecklingen av biopoly-
merer har tagit fart tack vare den all-
mänt växande oron för miljön på grund
av den globala klimatförändringen
och de ökade avfallsmängderna, samt
på grund av ekonomiska bekymmer
relaterade till tillgängligheten och pri-
set på fossila råvaror. På grund av de-
ras naturliga ursprung kan de flesta
biopolymererna under gynnsamma
förhållanden brytas ner med hjälp av

På grund av deras naturliga ursprung
kan de flesta biopolymererna under
gynnsamma förhållanden brytas ner med
hjälp av miljöfaktorer såsom vatten eller
solljus, eller utnyttjas av mikroorganismer
i deras metabolism.

består av en eller flera polymerer samt
tillsatsämnen som bidrar till att de till-
verkade plastdetaljerna är användbara
i sin tillämpning. Traditionella polyme-
rer såsom polyetylen, polyvinylacetat
och polyetylentereftalat baserar sig på
de begränsade fossila reserverna i jord-

miljöfaktorer såsom vatten eller sol-
ljus, eller utnyttjas av mikroorganismer
i deras metabolism. Detta kan bidra till
att minska avfallsmängderna som här-
stammar från engångsförpackningar
och andra produkter som har en kort
användningstid.

Termen biopolymer täcker både naturligt förekommande kemiska föreningar med långa molekylkedjor, och syntetiskt framställda polymerer från funktionella kemikalier som baserar sig på förnyelsebara råvaror. Naturgummi, cellulosa och proteiner är exempel på naturliga biopolymerer medan de mest lovande syntetiska biopolymererna är bland annat polymjölksyra och polymerer framställda av biobaserad 1,3-propanediol. Biobaserade polymerer är dock inte nödvändigtvis bionedbrytbara. Under de senaste åren har det också blivit möjligt att framställa icke-nedbrytbara polymerer såsom polyetylen från naturliga råvaror. Samtidigt är det viktigt att notera att biologiskt nedbrytbar plast inte nödvändigtvis är gjord av förnyelsebara råvaror, utan i många fall är också de gjorda av olja på samma sätt som konventionella plaster.

Det är klart att bioplaster har unika egenskaper och att de i många fall är ett miljövänligare alternativ till oljebaserade plaster. Varför ersätter vi då inte alla traditionella plaster med bioplaster? Den kanske mest betydande orsaken är att syntetiska biopolymerer för tillfället är betydligt dyrare än traditionella plaster. För att förbättra biopolymerernas konkurrensförmåga krävs processoptimering och billigare råmaterial. Raffinerade råmaterial såsom till exempel majsstärkelse som används för den industriella framställningen av polymjölksyra är dyra, vilket har lett till att alternativa råvarukällor har börjat bli intressanta.

Biopolymerer som baserar sig på naturliga kolkällor såsom stärkelse har kritiserats på grund av att behovet av spannmål för att deras produktion i framtiden kan börja konkurrera med matproduktionen och till och med kräva omfattande skogsavverkning ifall produktionsvolymerna ökar kraftigt. I stället för att stirra sig blind på ursprunget av råvarorna borde man noggrant analysera den totala livscykeln av produkten i fråga och fokusera på mer hållbara helhetslösningar.

Den andra stora utmaningen med biopolymerer är relaterad till deras användningsegenskaper. Polymeren skall bibehålla sin stabilitet och oförändrade egenskaper under själva processeringen och användningen, men snabbt därefter skall den fragmenteras och brytas ner till ofarliga produkter som kan inkorporeras i naturens kretslopp utan att orsaka skadliga miljöeffekter. För att uppfylla kraven för till exempel förpackningsapplikationer skall biopolymeren ha lämplig styrka och flexibilitet, goda värmeförseglingsegenskaper, låg permeabilitet för vattenånga och gaser samt hög fuktresistans och stabilitet inom ett brett temperaturområde. Eftersom biopolymerer i allmänhet är känsliga för fukt och värme måste deras lagringsförhållanden kontrolleras mera noggrant än hos traditionella polymerer.

Ingen kan med säkerhet veta hur biopolymerernas framtid kommer att se ut. Den totala produktionen av biopolymerer är för tillfället endast en bråkdel av en procent av den totala produktionen av plaster, men det är anmärkningsvärt att år 2009 växte biopolymermarknaden med 5–10 % samtidigt som den totala polymerproduktionen minskade på grund av den ekonomiska krisen. Biopolymerer kan under inga omständigheter ersätta alla traditionella plaster, men den positiva trenden kan förväntas fortsätta och biopolymerer kommer att spela en allt viktigare roll i framtiden inom engångsförpackningar och hygienprodukter.

För att göra biopolymerers användningsområde bredare krävs investeringar i forskning och utveckling, och dessutom ska de olika möjligheterna att öka användningen av naturliga resurser, helst från agrikulturella bi- eller avfallsprodukter, kartläggas. Finland har ett positivt rykte i miljöfrågor men vi verkar sakna innovativa lösningar som skulle stärka vår ekonomiska position i framtiden. Skulle biopolymerer kunna formas till vår nästa succéartikel? ■