

menim loptama koje su služile za ceremonije. Za izradbu gumenih lopta Asteci su upotrebljavali lateks, sok kaučukovca koji se miješao sa sokom biljke *Ipomoea alba* (slično slaku vinove loze). Dodani sok dovodio je do umreživanja molekula izoprena, dakle do procesa sličnog vulkanizaciji.

Andrej Kržan iz ljubljanskoga *Kemijskog instituta* održao je predavanje o normizaciji i certificiranju bioplastičnih materijala. Normizacija je nužna jer je vrlo teško raspoznati bioplastične od plastičnih materijala, a njome se izbjegava lažno oglašavanje. Za područje bioplastike postoje razne norme koje su razvile i objavile organizacije za norme (*ISO, CEN, ASTM, JIS, SIST, HZN* itd.). *CEN* norme obvezne su za članice Europske unije. Certifikate izdaje neovisna organizacija (u Europi su to *DIN CERTCO* i *Fincotte*), dobrovoljni su, a služe prepoznavanju bioplastike u javnosti. Valjani certifikat sastoji se od imena organizacije za certificiranje i broja certifikata te se nikakve druge oznake ili tvrdnje ne mogu se smatrati certifikatima.



Detalj sa skupa

Gordana Barić s *Fakulteta strojarstva i brodogradnje* govorila je o proizvodnji i primjeni bioplastike u svijetu. Bioplastični materijali još su dva do četiri puta skuplji od konvencionalnih plastičnih materijala jer su u cijenu ugrađeni početni troškovi istraživanja i razvoja, a nema pozitivnog učinka ekonomike obujma. Kada su lokalno dostupne uzgojne jefine (npr. u Brazilu), a proizvodni pogoni velikoga kapaciteta (npr. bio-PE, bio-PET, bio-PP), bioplastični materijali mogu cijenom konkurirati materijalima proizvedenima od prirodnih, ali neobnovljivih izvora. Ukupno se 2011. proizvelo oko 306 milijuna tona polimernih materijala, od čega je plastičnih materijala bilo 280 milijuna tona, a uzgojenoga i sintetskoga kaučuka 26 milijuna tona. U usporedbi s tim, 2011. je proizvedeno oko 1,16 milijuna tona svih vrsta bioplastičnih materijala (što je 60 % više nego u 2010., kada je bilo proizvedeno 724 000 tona), što je 0,42 % od ukupne proizvodnje plastičnih materijala. Brojke proizvedenih bioplastičnih materijala ne obuhvaćaju materijale na osnovi celuloze, duromezne smole s biododatcima, kaučukove snjesne na osnovi uzgojenoga kaučuka te plastomere s dodatkom drva ili škroba jer se radi o poznatima, već dugo upotrebljivanim materijalima. U sljedećih pet godina predviđa se povećanje proizvodnje bioplastičnih materijala, koja bi 2016. trebala dosegnuti količinu od 5,8 milijuna tona, što je pet puta više nego u 2011., ali tek 1,75 % od ukupne proizvodnje plastičnih materijala koja bi prema predviđanjima 2016. trebala iznositi 330 milijuna tona.

Sljediло je predavanje tajnice *Udrženja za plastiku i gumu* pri *Hrvatskoj gospodarskoj komori* Gordane Pehlec-Pavlović, koja je govorila o statističkim podacima vezanima uz plastičarsku industriju u Republici Hrvatskoj te o aktivnostima *Udrženja*. U 2011. godini uvezeno je 169 578 tona polimernih proizvoda, a izvezene su 56 193 tona. *Udrženje* se angažiralo na aktivnostima vezanima uz rješavanje problema domaćih proizvođača plastičnih cijevi te obranu proizvođača plastičnih vrećica.

O mjestu bioplastike u novoj sistematizaciji materijala te o tome da *ne treba ispirati mozak* bioplastikom govorio je Igor Čatić s *Fakulteta strojarstva i brodogradnje*. Plastika na bioosnovi i na fosilnoj osnovi razlikuju se prema ulazu – kod bioplastike ulaz je biomasa, rijetko proizvod prirode, najčešće je to uzgojna (biljka ili životinja) ili neki ostatak, a kod fosilne plastike ulaz su prirodine (prirodne, neprerađene tvari – nafta, prirodni plin ili ugljen). Prema novoj sistematizaciji materijala, postoje organski i anorganski makromolekulni spojevi, koji mogu biti polimeri i nepolimeri. Polimeri je skupno ime za prirodne i sintetske tvari i materijale kojih je osnovni sastojak sustav makromolekula, makromolekulni spoj, s *ponavljajućim jedinicama*, a nepolimeri je skupno ime za prirodne i sintetske tvari i materijale kojih je osnovni sastojak sustav makromolekula, makromolekulni spoj, bez ponavljajućih jedinica. Dakle, umjesto klasične podjele materijala na metale i nemetale predlaže se nova podjela na polimere i nepolimere, pri čemu obje skupine mogu biti anorganske i organske. Početkom rujna 2012. udruženje *European Bioplastics* objavilo je priopćenje u kojem upozorava na lažno ili zblunjujuće komuniciranje opisom svojstava proizvoda s oznakom *ekološki proizvodi*. To su saželi u sintagmu *No greenwashing with bioplastics*. Na hrvatski se riječ *greenwashing* ne može izravno prevesti, nego je treba opisati. Zahvaljujući dostignućima kognitivnih znanosti, razvijene su mnoge metode manipulacije, pa tako i one na području zaštite okoliša. Pozornost javnosti treba preusmjeravati s važnih problema na nevažne, kao što je u osnovi problem plastičnih vrećica. Još je jedan problem reklamiranje uzgojenih proizvoda kao prirodnih, primjerice majice od *prirodno uzgojenog pamuka*. Ako se nešto pravi npr. od stabljike kukuruza, ni to nije prirodno, to je samo otpadna biomasa koju treba iskoristiti. Uzgojeno nije prirodno, pa se zato ništa uzgojeno ne bi smjelo reklamirati kao prirodno.

Ivona Jerković s *Tekstilno-tehnološkog fakulteta* u Zagrebu održala je predavanje o bioplastici u tekstilu. Bioplastika je posebno zanimljiva u području tehničkoga i medicinskoga tekstila. Glavni je korisnik tehničkoga tekstila automobilska industrija. U automobilu se danas prosječno nalazi od 14 do 20 kg tekstila, najčešće u unutrašnjosti vozila, za autosjedala. Za medicinski tekstil najčešće se upotrebljavaju vlakna polilaktida (PLA) i poliglukolne kiseline (PGA), od čega se izrađuju kirurške rukavice, zaštita kirurška odijela i kirurški konac te implantati. Primjerice, mreže od vlakana PGA potpuno se razgrađuju u tijelu nakon implantiranja u roku od 90 dana.

Sanja Perinović s *Kemijsko-tehnološkog fakulteta* u Splitu predstavila je svoja istraživanja u miješanju poli(L-laktida) (PLLA) s mljevenim košticama maslina. Cilj je rada bio načiniti biorazgradljiv ili ekološki prihvatljiv polimerni materijal od obnovljivih sirovina, poboljšati presadna svojstva poli(L-laktida) i proširiti mogućnost primjene poli(L-laktida) modifikacijom pogodnim punilom i omekšivačem. Materijal koji je pripremljen od omekšanog PLLA i mljevenih koštica masline posjeduje relativno dobra toplinska i mehanička svojstva, no pokazalo se nužnim modificirati površinu mljevenih koštica masline kako bi se poboljšala adhezija mljevenih koštica masline i poli(L-laktida) te spriječila aglomeracija mljevenih koštica masline. Materijal bi se mogao upotrijebiti za proizvodnju različite ambalaže u poljoprivredi i drugoga potrošnog materijala (npr. lonci za uzgoj presadnih poljoprivrednih kultura).

Posljednje predavanje održali su Ivana Radić-Boršić iz tvrtke *EcoCortec* i Damir Godić s *Fakulteta strojarstva i brodogradnje*, o vodorazgradljivoj foliji tvrtke *EcoCortec* i njezinoj primjeni u projektu *MarineClean*. Program za ekološke inovacije koji provodi *Europska agencija za kompetitivnost i inovacije* (EACI) sufinancira projekt *MarineClean*, punog naziva *Uklanjanje morskog otpada i sprječavanje daljnjeg onečišćenja*. Projekt je započeo u studenom 2011., a trajat će tri godine. Vodi ga međunarodni konzorcij sastavljen od osam partnera iz Hrvatske, Slovenije i Litve, a cilj je projekta očuvanje vodotoka, jezera i mora, sprečavanje daljnjeg onečišćenja i smanjenje štetnih utjecaja na okoliš uz promicanje