

# MŰANYAGFAJTÁK, KOMPOZITOK, BIOMŰANYAGOK

## Biológiailag lebomló kupakok polihidroxi-alkanoátból

**Hivatkozás:** PHA Compound Molded into “World’s First” Biodegradable Bottle Closures  
Plastics Tecghnology, Tony Deligio – 2024.05.29.  
<https://www.ptonline.com/articles/pha-compound-molded-into-worlds-first-biodegradable-bottle-closures?utm>

**Tárgyszavak:** 1. Anyag 2. Polimer 3. Műszaki műanyag  
4. Polihidroxi-alkanoát (PHA) 5. Politejsav 6. extrúziós fűvás és hőformázás

A kaliforniai Commerce-ben a **Beyond Plastic L.L.C.** hároméves kutatómunka után, melynek keretében 174 különböző kompaundot hoztak létre és teszteltek, polihidroxi-alkanoát-alapú, biológiailag teljesen lebomló, fröccsöntött zárókupakokat készítettek. A kutatás második szakaszában bioműanyagból készülő kupakok sajtolását vizsgálják. A PHA-gyantát a dél-koreai **CJ CheilJedang** egyik divíziója, a **CJ Biomaterials Inc.** szállította.

A **Beyond Plastic** projektjét irányító főtechnológus több mint negyven évet töltött a csomagolóiparban többek között nagy fröccsöntő- és fűvő gépekhez kapcsolódó projektekben. A jelenlegi kutatás fő célja a PHA csomagolóipari felhasználásának és az anyag életciklusvégi biológiai lebomlásának tanulmányozása. Olyan receptúrákat kívánnak kidolgozni, amelyekkel ki lehet lépni a tömegpiacra, amelyek tömeggyártásban előállíthatók, és a jelenleg használt petrokémiai termékek helyébe léphetnek.

A PHA erősségei kihívást jelenthetnek a feldolgozásban és a végfelhasználói alkalmazásokban is. Az anyagösszetételtől és a feldolgozás során használt hőmérsékletprofiltól függően az anyag lehet olyan lágy, mint egy amorf gumi, de olyan kemény is, mint az üveges akrilát. A **Beyond Plastic** egyfészkes kupakszerszámmal kezdett, mert meg akarta határozni a PHA zsugorodási arányát. Ezt a feldolgozási körülmények és a szerszámgeometria megválasztásával kiegyenlítette, majd a tapasztalatok alapján új kompaundot fejlesztett ki, amit azután a gyártásban tesztelt.

A cég ma már 38 mm-es kupakot képes PHA-ból fröccsöntéssel előállítani egy 16-fészkes szerszámmal 5,5 másodperces ciklusban. Ehhez a kaliforniai Covina székhelyű **Dauntless Industries Inc.** cégtől speciális szerszámot szerzett be megfelelő levegőztetéssel, a michigani Onstedben működő **Robert Barr Inc.** cégtől egyedi csigát, valamint egy kivételes fűtött csatornás modellt egy eddig meg nem nevezett szállítótól.

Miután a PHA-kupakok fröccsöntése életképesnek bizonyult, a **Beyond Plastic** a bioműanyagból készülő kupakok sajtolással történő gyártása felé fordult. A kínai **Tech-Long Packaging Machinery Co. Ltd.** céggel partnerségben beszerzett egy gépet, ami szétszerelése után másképpen összerakva alkalmas lett PHA feldolgozására. Jelenleg megválasztható anyagokkal 24-fészkes sajtolást végző olyan bemutató gyártócella létrehozása a cél, amelyik egyetlen platformon képes feldolgozni hagyományos nagy sűrűségű polietilént, a poli-propilént, valamint PHA-t.

Ezzel a gyártócellával PHA-kupakokat kívánnak sajtolni, majd az így legyártott sorozat 5%-át elkülönítve pehellyé darálják, majd polietilénnel és más hulladékkal összekeverik. Ezután a bemutató gyártócella az **Eagle Vizion** (Kanada, Quebec tartomány, Sherbrooke) cég által rendelkezésre bocsátott infravörös 3D-s pehelyelemzővel azonosítja és elkülöníti a PHA-hulladékot, amit visszavezetnek a sajtológépbe. Így kívánják igazolni, hogy vegyes hulladékáramban a PHA könnyen azonosítható, és a reciklált tartalom újjáalakítható.

A PHA jelenlegi 7-es vagy Egyéb anyag besorolásával a **Beyond Plastic** abban bízik, hogy az életciklusának végén lehetséges reciklálásnak és komposztálásnak köszönhetően sikerül a PHA-t a jogszabályokban meghatározott szabványokhoz kapcsolni. A bioműanyagként általánosan elfogadott politejsav (PLA) komposztálható az ASTM 6400-as szabvány szerint, ipari autoklávokban megfelelő hőmérsékleti, pH-, oxigén- és páratartalom-értékek mellett bontják le. A PHA tengerben való lebomlását pedig az ASTM 6691 szabvány tanúsítja. A politejsav bármilyen feltételek mellett komposztálható, akár háztartási körülmények között is. A **Beyond Plastic** pedig új kupakokat készít a 100%-ban újrahasznosított PHA-ból.

A cég a jövőben a PHA extrúziós fúvásra és hőformázásra való alkalmasságát kívánja vizsgálni. A projektvezető azonban felhívja a figyelmet arra, hogy akik mostanáig petrokémiai gyantákkal foglalkoztak, azoknak teljesen újra kell gondolniuk az áramlástant, és figyelniük kell a feldolgozás mikéntjére. A PHA ugyanis nyíró igénybevételre érzékeny, nem bírja a magas hőmérsékleteket, és nem megfelelő feldolgozás esetén lebomlik.

**Cikk nyelve:** angol

**Készítette:** Szarvasné Molnár Ágnes