

Fából gyártott műanyag

Az Egyesült Királyság egyik egyetemén (University of Bath) egy kutatócsoport, amely a fenntartható és körforgást megvalósítható technológiákkal foglalkozik, olyan eljárást fejlesztett ki, amely a természetben előforduló cukrok második legnagyobb mennyiségben hozzáférhető változatára, a *xylózza alapul*. A *xylóz* egyik legnagyobb forrása a *fa*. A kutatók szerint a fákon ugyan nem terem pénz, de ha a xylózból műanyagot gyártanak, az biztosan jó üzlet lesz.

Mivel a kőolajforrások nem végtelenek, a világ pedig egyre jobban idegenkedik a kőolajból gyártott termékektől, egy olyan megújuló forrásból előállítható műanyag, amely könnyen hozzáférhető, kristályos vagy rugalmas gumyszerű tulajdonságokkal is előállítható, sikerre számíthat.

A xylóz a természetes poliéterek családjába tartozik, és nagyon sokféle vegyi anyag és polimer készíthető belőle. Pl. poliuretán, amelyből ágybetétektől a cipőtalpakig sokféle termék gyártható. Ha biobázisú polietilénlikolt gyártanak belőle, a biomedicina sokféle készítményének alapanyaga lehet. Ha poli(etilén-oxid)-dá alakítják, akkumulátorelektrodákhoz alkalmazhatják.

A kutatócsoport ezt a nagyon sokoldalú polimert többféle funkció csoporttal tudta módosítani. Készítettek fluoreszkáló vagy festéket jól megkötő változatot, de biológiai vagy kémiai hatásra érzékenyítő csoportot is tudtak ráépíteni. A munkacsoport eddig több száz grammot gyártott az alapanyagból, de azt állítják, hogy hamarosan nagyobb mennyiségeket is elő tudnak állítani.

Munkájukról az első közlemény az *Angewandte Chemie International Edition* című szaklapban jelent meg. Ebben a polimer sokoldalúságát, fizikai és kémiai tulajdonságainak könnyű módosítását emelik ki. Úgy gondolják, hogy kristályos változata is hasznos, de elsősorban rugalmas változatának sikerére számítanak. Meg vannak győződve arról, hogy az alappolimer felhasználásával egészen különleges kémiai funkciókkal rendelkező anyagokat lehet majd készíteni.

A xylóznak két optikai izomerje van, ún. enantiomer párt alkotnak. Az ilyen vegyületpár szerkezete egymás tükörképe szerint épül fel. Minden fizikai és kémiai tulajdonságuk azonos, kivéve azt, hogy milyen irányban forgatják el a síkban polarizált fény polarizációs síkját, illetve hogy milyen a kölcsönhatásuk más vegyületek optikai izomerjeivel. Ennek alapján az izomereket D vagy L változatként jelölik meg. A kutatók alapvetően a D változattal dolgoztak, de azt tapasztalták, hogy a polimer erősebb, ha L változatot is adnak hozzá.

Az új technológiát a kutatók szabadalmaztatták. Kutatásukat folytatják, és ki akarják terjeszteni ipari közreműködőkkel, hogy megteremtsék a nagyobb mennyiségű gyártás feltételeit. Emellett vizsgálják ennek a polimernek a további alkalmazási lehetőségeit.

P.G.

University of Bath: Scientists make sustainable polymer from sugars in wood = Canadian Plastics, 2021. jan. 18. <https://www.canplastics.com/features/scientists-make-sustainable-polymer-from-sugars-in-wood/>

A Volkswagen Stratasy 3D nyomtatókkal készít élethű prototípusokat

A Volkswagen cégcsoport, a világ legnagyobb autógyártója már korábban is rendszerbe állított 3D nyomtatókat, hogy segítségükkel modellfejlesztéseikhez prototípusokat készítsen. Most viszont, két példányban, megvásárolta a Stratasy cég új termékét, amely a világon először képes a teljes színskálán mozgó, többféle anyagot felhasználó 3D nyomtatásra. Ezzel a berendezéssel 99%-ban élethű megjelenésű prototípusokat lehet készíteni, amelyek színei tökéletesen utánozzák a sorozatgyártásra szánt alkatrészek színét. Mindez nagy segítség az új modellek kialakításánál.

A 3D nyomtatás már 25 éve jelen van a cégcsoportnál, de az új berendezés képességei még őket is meglepetésként érte. A Stratasy *PolyJet J850* berendezése képes egyszerre hét különböző anyaggal dolgozni, amelyek eltérő színűek, merevségűek, rugalmasságúak és fényáteresztő képességűek. Ez rengeteg időt és költséget megtakarít a korábbi folyamathoz képest, amikor a külön-külön legyártott alkatrészeket össze kellett illeszteni és esetenként lefesteni.

Az új berendezés a gépkocsi belső alkatrészeihez különböző textúrájú alkatrészeket képes elkészíteni, amelyek tökéletesen imitálják a textil, a bőr, vagy a fa megjelenését. Emellett egy teljesen átlátszó anyag, a *VeroUltraClear* segítségével reprodukálni lehet az üveg alkatrészek megjelenését is.

F. L.

Moore S.: VW Invests in 3D Printers to Enhance Auto Design = Plastics Today, 2020 nov. [VW Invests in 3D Printers to Enhance Auto Design \(plasticstoday.com\)](https://www.plasticstoday.com/news/vw-invests-in-3d-printers-to-enhance-auto-design)

Vízugaras vágási technológia műanyag habok, kompozitok formázásához

A vízugaras hideg vágási eljárás fémek, kövek, üvegek, kerámiák, valamint műanyagkompozitok, műanyag habok precíz formázására alkalmas megmunkálási művelet. A vízugaras technológiánál 4000–6000 bar nagynyomású vízugarat juttatnak a vékony vágófúvókába, amely könnyedén vágja át a puhább műanyagokat és habokat. A kemény és szívós anyagok, kerámiák vágásánál, valamint a 150 mm-nél vastagabb alkatrészek formálásánál a nagyobb vágási erő elérése céljából gránáthomokot kevernek a vízszugárhoz.

A konkuráló lézeres és mechanikai kialakításokkal szemben a vízugaras vágási eljárás meglehetősen nagy előnye, hogy a formaváltoztatás az anyag megömlését, az anyag szerkezetének megváltozása nélkül lehetséges. A módszernek különösen olyan anyagok megmunkálásánál van jelentősége, amelyeknél a technológiai folyamatban fellépő hőterhelés a későbbi felhasználás során káros elváltozásokat (elszíneződés, vetemedés, molekulaszervezet módosulás) eredményezne. A hideg vízszugárral összetett, bonyolult körvonalú termékeknél is kitűnő vágási élműveltség hozható létre, amely számos esetben felülmúlja a lézerekkel formált termékek színvonalát. A vágási műveletet mindig tiszta hideg

vízzel végzik, ezért a műanyagok és textíliák formavágásához sokszor a feldolgozók inkább ezt a technológiát választják.

A svájci Sankt Gallenben található Waterjet Ostschweiz in Mörschwill szolgáltató cég rendkívül kedvező földrajzi elhelyezkedése Svájc, Németország és Ausztria háromszögben az ipartól az állami szektorig és a kézműves vállalkozásoktól a művészetekig és magánszemélyekig széles skálán teljesíti a megrendeléseket. A vízugaras vágási eljárást igénylők az építőipar, a fém- és villamosipar, a repülőgépipar, az orvostechika, a műanyagipar, valamint a reklám- és textilipar területéről érkeznek. A megbízások száma az egyedi daraboktól a négy, vagy akár ötszámjegyű számokból álló sorozatokig terjedhet. A sorozatgyártásban a specifikációtól függően gyakran használható olyan trükk, amely jelentősen csökkenti a költségeket. Ebben az esetben több réteg egymásra helyezésével növelik a termelékenységet. A Waterjetnél alkalmazott vízugaras technológia további előnye, hogy a sorozatmegmunkálásban végzett vágások éjszakai műszakban személyi üzemeltető nélkül is elvégezhetők, amely szintén költségmegtakarítást eredményez.

A Waterjet Mörschwillben üzemelő részlegében 4000 x 2200 mm méretű panelek feldolgozását is vállalják, míg Aarwangenben a 8000 x 3000 mm méretű munkadarabok formavágása sem jelent akadályt. Aarwangenben 30-nál több vízugaras berendezés áll rendelkezésre a különböző igényű megrendelések teljesítéséhez. Csövek feldolgozását a 2,5D, míg a háromdimenziós tárgyak megmunkálását 3D rendszerekkel végzik. A tízszeres pontosságot kívánó mikrotechnikai formázásokhoz 0,3 mm átmérőjű vízugaral működő berendezéssel rendelkeznek. Például a megrendelő által igényelt $\pm 0,01$ mm vágási precizitást $\pm 0,005$ mm pozicionálási pontossággal a felületi érdesség $Ra = 0,1-0,2 \mu\text{m}$ értékre történő redukálásával képesek teljesíteni.

A szolgáltató cég kitűnő üzleti filozófiát folytat. Az ügyfél által megrendelt munkafolyamat teljesítése mellett vibrációs csiszolással felületfinomítást és ezen kívül galvanizálást is végez.

P. M.

Wasserstrahlschneider im Dreiländereck = K-Zeitung, 21, 2020. p. 29.

A csomagolóanyagok újrahasznosítását segítő új pigmentek

A csillogó fekete színű élelmiszersomagolások tetszetős, gazdag színtartalmuk folytán váltak népszerűvé a fogyasztók körében. A csomagolásoknak azonban nem csak az élelmiszereket kell védeniük, tartósságukat biztosítaniuk, hanem a hulladékokat újra vissza kell vezetni a gazdasági körforgásba. Ezért fontos, hogy olyan pigmentek helyett, amelyek az újrafeldolgozást nehezítik, új pigmenteket fejlesszenek ki.

Sok reciklálást végző vállalat alkalmazza a műanyag hulladék előkészítési folyamatában a különböző polimertípusok detektálásához és szétválogatásához a közeli infravörös spektroszkópiás (NIR) módszert. Alkalmazását korlátozza, hogy fekete és sötét színű műanyagokhoz leginkább használt korom már 0,01 % mennyiségben is megbénítja a polimer detektálását.

A BASF Colors & Effects cég a korom helyettesítésére kifejlesztette a *Sicopal Black K 0098 FK* fekete pigmentet. Az új színezék sokfajta polimer festésére alkalmas, nagyon jó stabilitással rendelkezik, többféle feldolgozási technológiához alkalmazható és a NIR

detektálásnál nem akadályozza a polimer felismerhetőségét. Bár az új fekete pigmenttel nem sikerült a korommal azonos mélységű színtónust elérni, kedvező átlátszósággal és színerősséggel megfelelő optikai tulajdonságot kölcsönöz a terméknek. Az új színezék árnyalással kialakított színminősége és megfelelő mechanikai újrahasznosítási lehetősége kielégíti a felhasználói igényeket. Élelmiszerek csomagolásához azonban Európában és USA-ban érvényes engedély birtokában lehet majd befejezettek tekinteni a korom helyettesítésére alkalmas semleges, mélyfekete színű pigment kifejlesztését.

A reciklálásban nagy szerepe van a szakmai nyelvben használt *Non Intentionally Added Substance (NIAS)*, azaz a nem kívánatos szennyeződések jelenlétének. Valamennyi ismételt újrafeldolgozáskor valószínűsíthető a polimerek egymással, vagy más komponensekkel, mint például az adalékokkal, színezékekkel történő reagálása következtében keletkező idegen anyag képződése. Éppen ezért nagy jelentősége van a NIAS kialakulási lehetőség minimálizálásának.

A *Sicopal Black* pigmentek alkalmazása elősegíti a reciklált polimer biztonságos újrafeldolgozását. Analitikai elemzésekkel igazolták, hogy használatával az újrahasznosítás folyamatában csökkent a nemkívánatos szennyeződés.

A recikláláshoz megfelelő színezék kifejlesztésének végső célja az újrahasznosítási gazdálkodásban élelmiszercsomagoláshoz is alkalmazható nagy tisztaságú anyag létrehozása. Ennek érdekében a BASF a Colors & Effects a „Utmost Purity” (UP)-Portfolio keretében *Heliogen Blue K 7097* márkajelű színezékekkel gazdagította pigmentpalettáját. Az új színezék a rendszerben lévő szennyező réz mennyiségét a piaci elvárásoknak megfelelően jelentős mértékben csökkenti, és a tisztasága megfelel a Benchmark program keretében rögzített követelményeknek.

Nemcsak az elhasználandó műanyag termékből keletkező hulladék újrahasznosítása, hanem a komposztálhatóság fejlesztése is napjaink aktuális, nagy figyelmet érdemlő feladatává vált. *A komposztálás a legősibb hulladékhasznosító eljárás.* Célja a hulladék mennyiségének, a környezet szerves anyag terhelésének csökkentése. A műanyagok komposztálásakor tágabb értelemben definiált körülmények között meghatározott időtartam alatt alkotórészeire történő lebomlását értik. Az európai *EN 13432* szabvány előírásaiban a komposztálható csomagolóanyagokkal szemben négy alapvető követelményt fogalmaztak meg:

- a komposztálható anyag ipari, vagy félig ipari komposztálási körülmények között 12 héten belül biológiai folyamatban elbomlik,
- a biológiai lebomlás akkor tekinthető befejezettnek, amikor a komposztálandó anyag mikroorganizmusok hatására szén-dioxiddá alakul,
- a komposztálási folyamatnak nincsenek káros mellékhatásai,
- a komposztálandó termékben lévő nehézfém-tartalom nem lépi túl a hatályos határértéket.

Az *EN 13432* szabvány a műanyagok nehézfém-tartalmára vonatkozó szigorú követelményei egyúttal a műanyagok színezéséhez alkalmazható pigmentek alkalmazhatóságát is behatárolják. A BASF Colors & Effects cég ezeknek az előírásoknak a figyelembevételével speciális pigmentportfóliót kínál a műanyag-feldolgozóknak. A komposztálható műanyagok előállításához ajánlott szerves és szervesetlen színezékek a színpaletta valamennyi színelemét tartalmazzák.

A műanyagok mechanikai újrahasznosíthatóságához a detektálhatósági és szortírozhatósági feltételek teljesítése mellett a színezéshez használt festékek tisztasága és stabilitása is nagyon fontos követelmény.

P. M.

Farben für nachhaltige Kunststoffe = K-Zeitung, 21. 2020. p. 26.

Speciális, vizet visszatartó mezőgazdasági fólia

A víz iránti igény egyre növekszik a világban, ugyanakkor a rendelkezésre álló vízkészlet fogyóban van. Az éghajlatváltozás és a népességnövekedés úgynevezett „víz-stressz”-hez vezet mind a víz mennyisége, mind a minősége tekintetében. Sajnos, ez a veszély Magyarországot is érinti, hiszen a csapadékmennyiség fokozatosan csökken, a középhőmérséklet pedig növekszik. Az elmúlt években egymást váltják a rekordmennyiségű csapadékos és száraz évek, de az éven belüli száraz és csapadékos időszakok is. Gyakran a hőmérsékletek tekintetében is kiugró értékek mutatkoznak, az aszálykárók évről évre növekednek. Ennek megelőzéséhez, mérsékléséhez világszerte különböző fejlesztéseket végeznek.

A Michigan State University és a Brentwood Plastic cég többéves kutatómunka eredményeképpen mutatta be a mezőgazdasági-kertészeti Subsurface Water Retention Technology (SWRT) elnevezésű projektjét. Ennek keretében olyan speciális PE-LD fóliát állítottak elő, amelyet a növények gyökérzete alá kell elhelyezni, amely ezáltal segít megtartani számukra a talajvizet. A telepítés után a fólia körbevéve a gyökérzetet lényegében egy félcsőként viselkedve tartja meg a vizet. Különösen a homokosabb, sivatagosabb területeken alkalmazható, mert az igen ritka, de olykor nagyobb mennyiségű esővíz tovább tartja nedvesen a növények gyökerét. A speciális PE-LD fólia alkalmazásával mindenhol sokkal jobb termésátlagokat és minőséget értek el.

J. P.

[Plastic film saves resources, boosts agriculture \(plasticsnews.com\)](https://plasticsnews.com)