

Fejlesztések a műanyag csomagoló eszközök fenntarthatóságának érdekében

A csomagoló anyagok fejlesztésének fő iránya napainkban a csomagolás fenntarthatóságának javítása. Ennek talán legfontosabb módszere a csomagolás súlyának csökkentése a teljesítmény megőrzése mellett. A másik fontos terület a recikálhatóság elősegítése és a reciklált anyagok felhasználása a csomagolásban. A hagyományos innovációk mellett különböző okos megoldások is hozzájárulnak a fenntarthatóság növeléséhez.

Tárgyszavak: műanyagfólia, élelmiszercsomagolás, komposztálhatóság, habosított fólia, adalékok, intelligens címke, digitális vízjel

A csomagolás az egyik legnagyobb műanyag-felhasználó terület. Ráadásul a csomagolási felhasználás általában ideiglenes. Nagyon fontosak ezért azok a kisebb-nagyobb innovációk, amelyek csökkenteni képesek a csomagoló eszközök súlyát, vagy alapanyagként fenntarthatóbb anyagot választanak. Az alábbi innovációkat részben a K 2022 kiállításon, részben a Chicagóban 2022 júniusában tartott „Thin Wall Packaging” konferencián mutatták be.

Innovációk a fenntarthatóság érdekében

A K 2022 kiállításon a német **Kuhne Anlagenbau** cég által bemutatott berendezés biaxiálisan orientált fűvott fóliát gyárt a cég *Triple Bubble* technológiájával. A berendezésen gyártható fólia 80–120 µm vastagságával kb. fele a szokásos élelmiszeripari csomagoló fóliának, ami jelentős anyagmegtakarítást eredményez. Az optimális hűtési sebességnek köszönhetően a berendezés 2000 kg/óra teljesítménye lényegesen felülmúlja a síkfólia gyártó berendezéseket. A Triple Bubble technológiával 17 rétegű fóliát lehet gyártani 3 m átmérővel, azaz 6 m szélességben.

Az amerikai **Harpak-Ulma** friss élelmiszerek fenntarthatóbb csomagolására fejlesztette ki *TFS 216* csomagoló berendezését, amely a *LeafSkin* vákuum fóliacsomagolást valósítja meg kartonpapír alapra műanyag tálcá helyett. A karton használata műanyag helyett a fenntarthatóság irányába tett lépés és az új eljárásnál az alap költsége 48%-kal kisebb a korábban használt előformázott műanyagtálca költségénél.

A német **Rohm** cég a szokásos biorientált típustól eltérő, hővel formázható PLA fóliát fejlesztett ki, amely az alapanyagként köszönhetően ipari körülmények között komposztálható (EN 13432), és normál körülmények között is lényegesen gyorsabban bomlik, mint a többi műanyag. Az új *Europlex Film LJ 21123/123* nevű fólia 55 °C-on formázható, magassfényű, fényáteresztése 92% feletti. Jó a szilárdsága és a hajlékonysága, szabható és nyomtatható. Igény szerint a fólia 53–500 µm vastagsági tartományban rendelhető, szélessége 200 mm.

Az amerikai székelyű **Promix Solutions LLC** a mikrocellás habszerkezetét ajánlja a csomagolás súlyának csökkentésére, ami egyszerre jelenti a környezeti terhelés és a költségek csökkentését is. Mivel az általuk javasolt technológia fizikai eljárással, gázbuborékokkal (CO₂ vagy nitrogén) végzi a habosítást, a *Promix* habszerkezetei alkalmasak a körkörös gazdaság megvalósítására. Az eljárást sikerrel alkalmazzák PS, PET tálcák, PP poharak gyártásánál. A PET tálcáknál 18%, a PP poharaknál 7% súlymegtakarítást értek el.

A **BASF** svájci leányvállalatának *IrgaCycle* nevű adalékanyaga a reciklált polimerek használatát segíti azáltal, hogy javítja a reciklátumok feldolgozhatóságát a gélképződés visszaszorításával és javítja a reciklátumból gyártott fólia mechanikai és termikus tulajdonságait. A hajlékonyfalú csomagolásokhoz

és a mezőgazdasági fóliákhoz ajánlják az *IrgaCycle PS 030G* és *031G* terméküket. Az előbbiből, pl. mindössze 0,2% érezhetően csökkentette a gélképződést LDPE fólia gyártásánál. A cég *IrgaClear XT* terméke a fólia átlátszóságának növelésére szolgál 100–120 ppm (0,01–0,012%) koncentrációban.

Az amerikai **Amfine Cemical** cég adalékanyagai is a PP fóliák átlátszóságát fokozzák a kristályosodás gyorsítása által. A PP kedvelt alapanyag a vékonyfalú csomagolóeszközök gyártására. A PP tálcák, poharak iránti igény főleg a Covid alatt nőtt meg. A vékonyfalú csomagoló eszközök termoformázására alacsony olvadáskindexű PP-t használnak. Egy kísérletben poharat gyártottak 1,3 mm vastag fóliából kétféle adalékkal. A cég szerves foszfor alapú adalékával jobb mechanikai tulajdonságot értek el, mint egy másfajta (cikloalifás karboxilát) adalékkal.

Intelligens (smart) megoldások a csomagolásban

A csomagolásban az *intelligens megoldások* a csomagolandó anyag egyszerű védelmén kívül szenzorokkal vagy más módon javítják a csomagolás teljesítményét azaz, pl. növelik a termék eltarthatóságát, vagy elősegítik a reciklálást.

A közelmúltban zárult a spanyol **Aimplas** kutató központ koordinálásával a *Nemosine projekt*, amelynek célja a kulturális értékeket képező filmek, fotók értékőrző csomagolása volt. A projektben kifejlesztett eljárás az eddig alkalmazott nagy energiaigényű hűtés (<5 °C) helyett olyan anyagot alkalmaznak a csomagolásnál, amely adszorbeálja a filmek anyagát képező cellulóz által kibocsátott ecetsavat. A fémorganikus porózus nanoanyagból álló adszorbenst granulátumformában egy csomagoló háló tartalmazza. A külső réteg HDPE szálakból álló Tyvek zacskó, amelyet hegesztéssel zárnak. Beépítettek egy szenzort is, amely detektálja az ecetsavat és a nitrogéndioxidot, és az adatok alapján egy szoftver segíti a döntéshozást védelem fenntartása tekintetében. Az újfajta csomagolás előtt szilikagéllel teljesen el kell távolítani a nedvességet, hogy elkerüljék a gombák esetleges kártételét.

Az Aimplas más érdekelt spanyol cégekkel együtt részt vesz a *BeonNet projektben* is, amelyben kozmetikumok csomagolására fejlesztenek aktív megoldást. A projektben a PLA csomagoláshoz funkcionális, pl. antimikrobiális hatású olajokat adnak.

Az Arab Emírségekben működő **OilTec** cég *intelligens címkét* fejlesztett ki, amely az idő előrehaladtával a hőmérséklet függvényében sárgáról vörössé válik. Ez a címke jól használható érzékeny élelmiszerek polcon tartásának monitorozására 5–15 nap lejáratú idő esetén. A színváltozás természetesen magasabb hőmérséklet esetén gyorsabb. A vörös szín figyelmeztetés mind a kereskedő, mind a vásárló felé. Egy dániai felmérés szerint az okos címke használata 20%-kal képes csökkenteni az élelmiszerhulladékot a boltban. A cég szerint a címke a háztartásban is használható az élelmiszerek fogyaszthatóságának érzékelésére.

Az AIM (Európai Márkák Szövetsége – Association des Industries de Marque) koordinálásával megvalósuló *Holy Grail 2.0 projekt* keretében a csomagolási hulladékok válogatásának egyszerűsítésével foglalkozik. A digitális vízjellel (digital watermarking) dolgozó technológiával a 2021 októberében tesztelték egy kísérleti berendezést. A prototípus rendszer jobb eredményt ért el, mint a szokásos NIR (közeli IR) technológia. A különböző műanyagokat 99% pontossággal detektálta, és a fizikai kiválasztás is 95%-os volt. A továbbiak során széleskörű próbát folytattak le 125 000 darabbal 3, majd 4,5 m/mp sebességű futószalagon a reális ipari körülményeket szennyezéssel, mechanikai hatásokkal szimulálva. Az eredmények igazolták a „smart” hulladékválogatás megvalósíthatóságát a csomagolóanyagok esetén.

A német **Ineos Styrolution** cég *DK 11 K* terméke nagyon jól beválik az *ellenőrzött atmoszférájú* (CAP = controlled atmosphere packaging) csomagoló anyag gyártására. Ennek a csomagolásnak főleg a gyümölcsök csomagolásánál van jelentősége. A DK 11 sztírol-butadién kopolimer, amely átlátszó, fényes, szívós és elegendően merev, jó gázáteresztő képességű fóliát ad. A termékből gyártott fólia használhatóságát kínai farmerek bizonyították be banán nagy távolságokra való szállításakor, amelynek során a csomagolás biztosította a banán szabályozott érését külön adalék nélkül.

Non-profit kezdeményezés a reciklálás érdekében

A **RecyClass** az ipar különböző területein átívelő kezdeményezés, amelynek célja a műanyag csomagolások újra hasznosításának, reciklálásának elősegítése. Tevékenységi köre részben gyakorlati segítségnyújtása a merev és hajlékony műanyag csomagolások tervezéséhez a reciklálás követelményeinek figyelembe vételével, részben tanúsítás. Nemrégén kiadott *Design Book* kiadványuk – szerintük – részletes (step-by-step) útmutató a reciklálás koncepciójához, technológiájához a válogatástól kiindulva a reciklált műanyag felhasználásáig a körkörös gazdaságban. A RecyClass tanúsításokat ad ki a reciklálhatóságra (Recyclability Certification) és valamely termék reciklált anyag tartalmára (Recycled Content Traceability Certification) vonatkozóan.

Összeállította Máthé Csabáné dr.

Product protection: thin-wall packaging FILM & SHEET EXTRUSION 2022. november p. 21–26. és

www.filmandsheet.com

Intelligent design: recent news in smart packaging FILM & SHEET EXTRUSION 2022. november p. 37–40. és

www.filmandseet.com