

Többrétegű csomagoló fóliák fejlesztése

A műanyagok egyik fontos alkalmazása a csomagolás, ezen belül is az élelmiszercsomagolások területe. A fóliagyártók kihasználva az igények növekedését, folyamatosan fejlesztik a többrétegű fóliákat, az újrahasznosítást is figyelembe véve. A fóliát bevonatokkal is barrier tulajdonságúvá lehet tenni.

Tárgyszavak: csomagoló fóliák; többrétegű fóliák; bevonatok; barrier tulajdonság.

Többrétegű csomagolófóliák

A többrétegű csomagolófóliáknál a különböző rétegek kombinációjának célja a barrier tulajdonságok és a szilárdság javítása. Az újrahasznosítási szempontok érvényesítése azonban egyre inkább előtérbe hozza az azonos anyagú – legtöbbször polietilén alapú – fóliák fejlesztését a kívánt tulajdonságok elérésére.

A kanadai Nova Chemicals kétirányban nyújtott biorientált fóliagyártásra alkalmas nagysűrűségű polietilént fejlesztett ki *HD-BOPE* néven. A kétirányú nyújtás nagyobb merevséget, szilárdságot, jobb barrier- és optikai tulajdonságokat eredményez a fújtt fóliákkal összehasonlítva, ami alkalmassá teszi igényesebb csomagolási feladatokra is a drágább biorientált PP vagy PET fólia alternatívájaként. A hegeszthetőség érdekében kissűrűségű PE-vel kombinálható. Az oxigénnel szembeni barrier tulajdonságok kialakítása fémezéssel, vagy bevona-tolással (coating) érhető el, de laminálható fúvott fóliával is.

A Nova Chemicals új granulátumát több cégnél is kipróbálták. Az első kísérleteket az élelmiszercsomagolásban végezték, beleértve a gépi (horizontális és vertikális FFS gépeken) csomagolásban való alkalmazhatóságot és a stand-up talpas csomagoló zacskók gyártását is. Természetesen a HD-BOPE tulajdonságaihoz módosítani kell a fóliagyártás és az azt követő műveletek – nyomtatás, laminálás, stb. – technológiáját. A Nova cég ennek érdekében a német Brückner gépgyártó céggel működik együtt.

A Dow cég is 2020-ban bővítette *Innate PE* termékcsaládját a kétirányú nyújtásra alkalmas TF-BOPE típusal. Az új típusból gyártott biorientált fólia ütésállósága, húzómodulusa kétszer, az átszűrési- és a húzószilárdága háromszor akkora, mint a hagyományos fúvott fóliáké. Ezen kívül 80%-kal kisebb a homályossága és jobb a nyomtathatósága is. A TF-BOPE fólia jól használható más PE fóliával kombinálva többrétegű, de azonos alapanyagú – így jól reciklálható – csomagoló anyagként.

Az olasz GAP Miralayer technológiája szerint két- vagy több-buborékos fóliafúvós berendezésen a cég speciális gyűrűs szerszámát használva állítanak elő ún. mikroréteges fóliát, amely jelentős vastagság csökkentést tesz lehetővé a mechanikai és

barriertulajdonságok megtartása mellett. Ebben a technológiában a szimultán kétirányú nyújtás eredményezi a tulajdonságok javulását. A GAP szerint a technológiával *akár 21–27 réteges fűvott fóliát is tudnak gyártani*. A vékony rétegekből álló fóliában a kristályosodás lassabban és egyenletesebben megy végbe. A technológia lehetővé teszi különböző viszkozitású polimerek kombinációját egy fóliában, ami általában az összetevő fóliák átlagánál jobb minőséget eredményez. További előny, hogy a technológia lehetővé teszi olcsóbb anyagok, például reciklátumok alkalmazását is a tulajdonságok megőrzése mellett. Megállapították azt is, hogy a mikroréteges szerkezetben könnyebb a barrierként használt EVOH orientálása is.

A német Applied Materials Web Coating cég a csomagolófóliák barrier tulajdonságainak javítására *kerámiabevonatolást* javasol. A kerámiabevonattal PET vagy alumínium fóliát tartalmazó többrétegű szerkezetek egyszerűsíthetők például kerámiabevonatú BOPP alkalmazásával, ami a reciklálhatóság szempontjából is előnyös. A 10–20 nm vastag kerámiaréteget vákuumgőzöléssel viszik fel. Pásztázó elektronmikroszkóppal kimutatták, hogy a bevonat minősége tovább javítható plazmatechnológia alkalmazásával.

A holland Knowfort Technologies cég a csomagolóanyagokhoz biológiailag lebomló szerves bevonatokat fejlesztett, amelyek használatát már az FDA és az EU hatósága is engedélyezte. A biológiailag lebomló szerves anyagok vákuumgőzöléses felvitele igazán környezetbarát barrier megoldás. Nemcsak a bevonat anyaga, hanem a felvitel technológiája miatt is. Az alumínium bevonat előállításához 10–4 mbar vákuum és 1500 °C szükséges, az ezt követő hűtés –15°C-on történik. A szerves bevonat felvitelére kidolgozott *Freshure technológia* paraméterei 10–3 mbar és 350 °C. A hűtés pedig szobahőmérsékleten történik. Az alacsonyabb hőmérsékletnek köszönhetően a szerves bevonatot hőérzékeny polimereken, például a polietilénen is létre lehet hozni. A Freshure bevonat lehet egy egyszerű átlátszó gázzáró bevonat, vagy egy külső bevonat, például egy fémezett fólián javítva a barrierhatást és a nyomtathatóságot. A Freshure bevonat 6% nyúlás felett is stabil, míg az AlOx záróréteg már 1% nyúlásnál károsodik.

Összeállította: Máthé Csabáné dr.

Film stars: developments in multi-layer packaging = www.filmandsheet.com 2020. október, p. 37–42.