

A csomagolófóliák egyre többretegűek és egyre vékonyabbak

A kommersz műanyag fóliák tömeggyártása egyre inkább a távol-keleti országokba költözik, és az iparilag fejlett országok fóliagyártói csak akkor maradnak versenyképesek, ha áttérnek a korszerűbb, többfunkciójú többretegű fóliák előállítására. Ez beruházással jár, de a költségek gyorsan megtérülnek. Újdonságaik között új polimerekből, pl. politejsavból készített fóliák is vannak.

Tárgyszavak: csomagolástechnika; műanyag-feldolgozás; fóliagyártás; többretegű fóliák; zárófóliák; biodegradálható fóliák; beruházás; automatizálás; logisztika.

A többretegű fóliák olcsóbbak és vékonyabbak, mint a kevesebb réteget tartalmazók

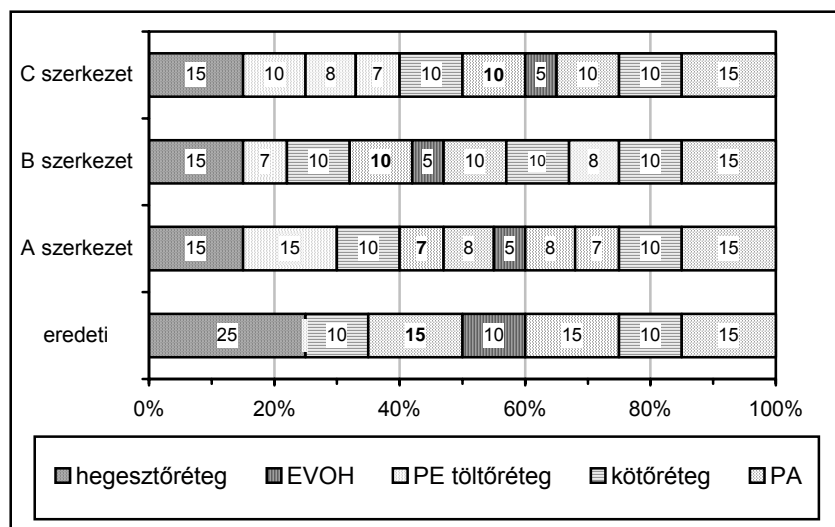
10 évvel ezelőtt csak a legjobb fóliafűvők tudtak ötrétegű fóliát előállítani. 5 évvel ezelőtt jelentek meg a hétrétegű, EVOH vagy PA záróréteget tartalmazó fóliák, és ezek használata gyorsan elterjedt az élelmiszerek csomagolásában. A zárórétegekhez felhasznált EVOH iránti igény ebben az időszakban négyszeresére nőtt.

A záróréteg nélküli, nem élelmiszerekhez szánt csomagolófóliák háromretegűek, de a fóliagyártók fokozatosan térnek át az ötrétegű fóliákra, hogy megőrizzék versenyképességüket és növeljék kínálatuk rugalmasságát. A három- és ötrétegű fóliák szélességét a korábbi 1 m-ről 2,8 m-ig növelték. A hűtőgyűrűk fejlesztése révén *termelékenységük 30%-kal nőtt*. Az áttérést az ötrétegű fóliák gyártására serkenti az árákra nehezedő nyomás is. A többretegű fóliák belső rétegeihez ugyanis olcsóbb, esetleg hulladékból visszanyert másodlagos alapanyagot is fel lehet használni. A feldolgozógépek fejlesztése a korábbinál pontosabbá tette a rétegvastagság szabályozását, ami lehetővé teszi a rétegek, ezáltal a teljes fólia vastagságának csökkentését.

A záróréteges fóliák piaca kisebb az ilyen réteg nélküli fóliákénál, de itt is töreksenek a rétegszám növelésére, emellett a fólia összvastagságának csökkentésére. Korábban a gyártók túlméretezték a záróképességet, mert ennek tuajdonságairól és élettartamáról még nem rendelkeztek elég tapasztalattal. Ma az a szemlélet érvényesül, hogy a *zárórétegnak csak éppen annyi ideig kell teljesítenie feladatát, amennyi ideig arra szükség van*.

Egy fóliagyártó 7-rétegű fóliáját 45% poliamidból (PA), 10% poli(vinil-alkohol)-ból (EVOH), 10% rétegek tapadását javító kötőanyagból és 25% drága polietilén (PE)

hegesztőanyagból építette fel. Kiderült, hogy 5% EVOH is elegendő a záróképesség megőrzéséhez, de ilyen vékony réteget nem tudtak meglévő gépeiken beépíteni a fólia-szerkezetbe. Egyszerűbb volt áttérni egy 10-réteges koextrudált fólia gyártására, amelynek felépítésére háromféle (A, B, C) változatot próbáltak ki (1. ábra). Az A változatban 15%-ra csökkentették a hegesztőréteget és 5%-ra az EVOH-t, amelyeket 15% olcsó polietilén „töltőanyaggal” helyettesítettek. A B változatban már csak 35% a PA, a C változatban pedig 35% a PE. A sokrétű fóliák rétegeinek megfelelő sorrendjével kielégíthető a megrendelő által elvárt záróképesség és elhagyható az esetenként második lépésben szükséges laminálás.



1. ábra
Egy 7-rétegű záróréteges fólia 10-rétegűvé alakításának szerkezetváltozatai

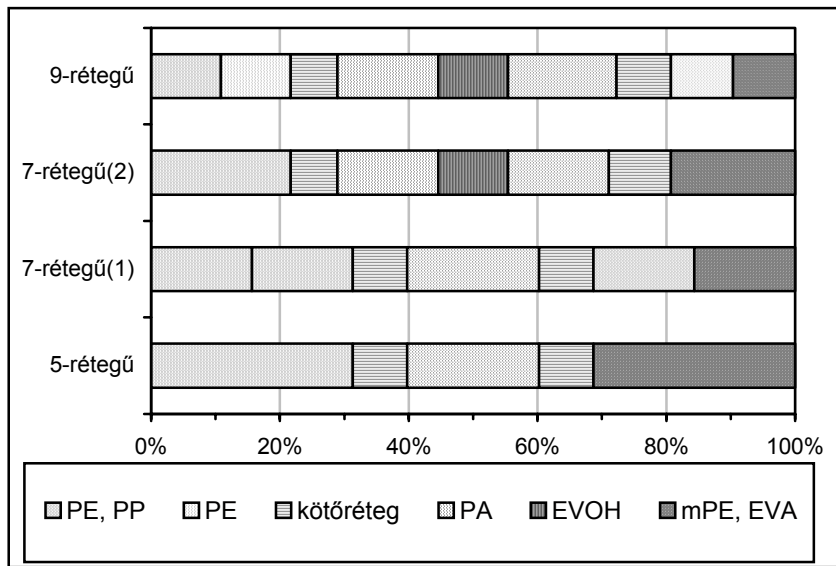
A korszerű többrétegű fóliákhoz olyan polimerekre van szükség, amelyek egy-egy rétegben többféle funkciót látnak el, pl. rugalmassá vagy éppen merevvé teszik a fóliát; hozzájárulnak jó átlátszóságához és fényességéhez, emellett könnyen hegeszthetők. A tervezők többféle polimerből építik fel a fóliaszerkezetet, hogy csökkentsék annak vastagságát, és ügyelnek arra, hogy ezeket a fóliákat fel lehessen használni a meglévő csomagológépeken. A polimerek társításakor ügyelni kell arra, hogy azok az adott feldolgozási hőmérsékleten és nyomáson, a fellépő nyíróerők hatására hasonlóan viselkedjenek. A **Film Tech Platics** cég (Bramton, Kanada) *Prophecy 2.0* szimulációs szoftverjével elemezhető a többrétegű fóliákat alkotó polimerek folyása a fúvószer-számban és előre jelezhető a fóliaszerkezet várható viselkedése.

Az európai fóliagyártók saját fejlesztésű igényes fóliákat akarnak gyártani

Az aránytalanul megnőtt nyersanyag- és energiaárak, a nyomott termékárak és a globalizált piac miatti éles versenyben az európai fóliagyártók csak akkor képesek talpon maradni, ha lemondanak az Ázsiában nagy tömegben és olcsón előállított tömeg-termékek gyártásáról, és ehelyett saját fejlesztésű, különleges igényeket kielégítő fóli-

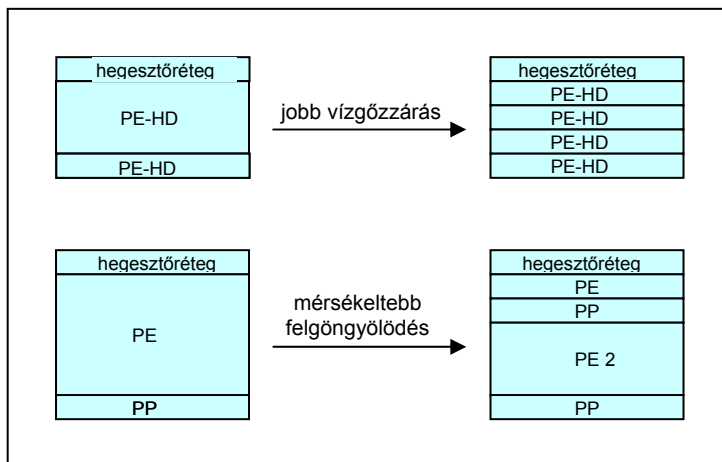
ák fűvására és öntésére térnek át. Ez azt jelenti, hogy többrétegű fóliák rugalmas gyártására alkalmas berendezéseket kell beszerezniük, ami jelentős beruházással jár.

Az többrétegű fóliákra való áttérés mindenekelőtt rugalmasabbá teszi a technológiát. A szimmetrikus felépítésű ötrétegű fóliával szemben a hétrétegűnek jobb a záróképessége, de ebben a felépítésben öt réteg csak az áteresztőképességet szolgálja, és mindössze a két fedőréteggel lehet a fóliának további tulajdonságokat (pl. hegeszthetőséget, színt) adni. Ha kilencrétegűre cserélik ki a fűvófejet, két újabb réteggel lehet a fóliát kiegészíteni, ami esetenként még az anyagköltség mérséklődésével is járhat (2. ábra). Az eredetileg 30 µm-es külső réteget két 15 µm-es rétegre osztották. Ennek előnye, hogy csak az első 15 µm-es réteget kell könnyen hegeszthető drágább polimerből készíteni, a második 15 µm-es réteghez megfelel egy olcsóbb PE is.



2. ábra
Egy 7-rétegű záróréteges fólia átalakítása 7-, majd 9-rétegűvé

Egy rugalmas 5-, 7- vagy 9-rétegű fűvófejjel zárófóliát és „közönséges” PE-fóliát is lehet gyártani. Ilyenkor azonos anyagból állnak a rétegek, de a többrétegű fóliák tulajdonságai jobb a kevesebb rétegből felépültekénél (3. ábra).



3. ábra
Több réteggel jobb a fólia tulajdonságai

Az egyrétegű fóliáról a többrétegűre való áttérés mindenképpen új lehetőségeket ad a gyártónak. Ha pl. olyan fóliát kell előállítani, amelyet hegeszteni akarnak, de a fóliától megfelelő szilárságot is elvárnak, egyrétegű fóliánál kompromisszumot kell kötnie, mert a könnyen hegeszthető polimereknek gyenge a szilársága, a jó mechanikai tulajdonságú fóliák viszont nehezen hegeszthetők. Ha ellenben koextrúziós fűvőfejet használ, a belső réteget készítheti lágyabb, de könnyen hegeszthető, a középső réteget nagy szilárságú polimerből, a felső réteghez pedig további funkciókkal (fényes felület, kellemes szín stb.) rendelkező műanyagot választhat.

A több rétegre való áttérés természetesen beruházást igényel. Ha egyrétegű helyett háromrétegűt akarnak gyártani, mindenekelőtt új fűvőfejet kell beállítani és két további extrudert kell beszerezni, ezenkívül szükség van új vezérléstechnikára is. A beruházás azonban gyorsan megtérül, hiszen a fóliák gyártási költségeinek 80-85%-át az alapanyagok ára teszi ki. A háromrétegű szerkezetben felhasználható alternatív alapanyagok alkalmazása révén előfordulhat, hogy kisebb anyagfelhasználás mellett a fólia minősége javul. Jó példa erre az ún. FFS (formázd–töltsd–meg–zárd le) tömlőfóliák története. Ezek az 1980-as években 200 µm vastag monofóliák voltak, ma viszont többnyire 140 µm vastag háromrétegű fóliákat használnak ebben az eljárásban, amelyek a 30–40%-kal kisebb anyagigény ellenére erősebbek az egyrétegű fóliáknál. A megtérülés időtartama tovább csökkenthető a folyamatot automatizáló modulok alkalmazásával.

A fóliafűvő berendezéseken meglehetősen hosszú időt – akár 15 percet is – igénybe vesz az átállítás egy másik termék gyártására, mert újra be kell állítani az extruderek, a kalibrálókosár, a tekercselőrendszer paramétereit. Az *Easy Change* nevű modul (**Windmüller & Hölscher**, Lengerich) sokkal rövidebb idő alatt állítja be a szükséges paramétereket, mint amennyi idő alatt a legügyesebb gépkezelő meg tudná azt tenni. A modul – terméktől függően – 2,5 percen belül elvégzi az 1. receptről a 2. receptre az átállítást. Ugyanezzel a modullal, kiegészítve egy másikkal, automatikusan elvégezhető a fólia profiljának (pl. a vastagságtűrés) megváltoztatása; ami által 60%-kal rövidebb az az idő, amely a teljes értékű termék gyártásáig eltelik. Az eredmény: csökken a selejt mennyisége, megnövekszik a gépek kihasználása, a gépek jobb határfokkal dolgoznak. Ha korábban egy 180 µm vastag fólia gyártásakor a kihozatal 250 kg/h volt, most egy 160 µm vastag háromrétegű fóliával eléri a 350 kg/h extruderteljesítményt. *A korszerűbb extrúziós berendezések gyártóteljesítménye tehát 20–40%-kal nőtt.*

A többrétegű fóliák gyártására való áttérés szükségessé teszi az üzem belüli logisztika átgondolását is. A 3-, 5-, 7- vagy akár 9-rétegű fóliák zavarmentes gyártása nagyon jól szervezett anyagellátást igényel. A különböző receptek szerint előállított fóliák számára a megfelelően előkészített alapanyagoknak vagy adaléknak mindig időben ott kell lennie a megfelelő adagolóban. A magas fokú automatizálás segíti a gépkezelőt abban, hogy a bonyolult koextrúziós rendszert hibamentesen üzemeltesse.

Fóliák biopolimerből EVOH vagy PA záróréteggel

A **Colines** cég, amelynek Olaszország két városában van gyártóüzeme (Novara és Varese), fóliafúvó és -öntő berendezésein politejsavból (PLA) és poli(vinil-alkoholból) hétrétegű fóliákat készített. A fóliák 50–90 µm vastagok, jó az oxigénzáró képességük, átlátszóak és nyomtathatók. A gyártósorokat úgy alakították át, hogy a PA vagy EVOH záróréteget tartalmazó fóliákat teljesítménycsökkenés nélkül lehessen rajtuk előállítani. A keményítőalapú PLA és a vízben oldódó, biodegradálható EVOH társításával előállított fólia gázzáró képessége révén alkalmas húsok, halak, de különösen gyümölcsök és zöldségek csomagolására.

A cég 2009. július 27–31. között tartott „nyílt nap”-ján bemutatta egy „lélegző” fólia extrudálását, amelyet a gyártósoron in-line üzemmódban két lépésben tengelyirányban 2x300%-kal megnyújtott. A gyártósoron polietilén és polipropilén egyaránt feldolgozható. A fóliák hasznos szélessége 2200 mm. Nyújtás előtt és után a **Colines csoport**hoz tartozó **ELAV** cég *Fast Adjust* mérőeszközével mikrométer pontossággal, automatikusan mérték a fóliák vastagságát; majd prézeléssel felületi mintázattal látták el őket. A levágott széleket azonnal felaprították és granulálták.

Összeállította: Pál Károlyné

Colvin, R.: Designing for blown film: equipment, resins provide film designers with new possibilities = www.plasticstoday.com/print/29656, p. 1–4.

Lohmann, A.: Ein mehr an Freiheit = *Plastverarbeiter*, 59. k. 5. sz. 2008. p. 42–44.

Defosse, M.: Film extrusion: bioplastic barrier film matches EVOH, PA = www.plastics-today.com/print/31263, p. 1–2.

Cégegyesülés: létrejött a legnagyobb extrudergyártó márka

Április elején a **Battenfeld Extrusionstechnik GmbH**, a **Cincinatti Extrusion GmbH** és a **B+C Extrusion Systems** cégek egyesülésével a világ legnagyobb extrudergyártó cégcsoportja jött létre. A cégcsoporthoz tartozó **American Macplan Corporation**nal együtt cső-, profil-, lemez- és fóliagyártó berendezéseket kínálnak immár három kontinensen található gyártóüzemeikből.

O. S.

K-Zeitung, 41. k. 8. sz. 2010. p. 1-2. www.battenfeld-cincinatti.com