

Változó igények a kompaundok és a mesterkeverékek iránt

A feldolgozók és az alapanyaggyártók között a kompaundokat és mesterkeverékeket gyártó cégek egyre fontosabb szerepet töltenek be. A nagy nemzetközi cégek a világ számos pontján működnek, de a kisebb, helyi vállalatoknak is jut feladat. A feldolgozó gazdag kínálatból választhat, a jó döntéshez azonban komoly műszaki felkészültségű szakemberekre van szükség.

Tárgyszavak: kompaund; mesterkeverék; gyártás; piaci adatok; innováció; gazdaságosság; extrúzió; keverés.

Piaci tendenciák

A műanyagiparban a világtendenciáknak megfelelően nagyon erős koncentrációs folyamat zajlik és a gyártói lánc minden szereplője egyre élesebb versenyben találja magát. *A műanyag alapanyagok gyártói arra törekednek, hogy néhány nagy mennyiségben gyártható típust tartsanak a termékkínálatukban, és ma már nem vállalkoznak a feldolgozók speciális igényeinek kielégítésére.* A feldolgozók pedig vagy teljesen feldolgozásra kész kompaundot, vagy az összes adalékot egy, lehetőleg minél nagyobb koncentrációban tartalmazó mesterkeveréket igényelnek. Ennek eredményeképpen *a kompaundáló cégeknek folyamatosan növekvő igényekkel kell szembenézni, át kell venniük azokat a tevékenységeket, amelyeket még a közelmúltban is az alapanyaggyártók végeztek.* A kompaundálók növekvő szerepére mutat, hogy míg az integrált polimer- és kompaundgyártók száma 2002 óta 135-ről 95-re csökkent, a független európai kompaundáló cégek száma megugrott: 41-ről 585-re. Ez persze azt is jelenti, hogy a kompaundálók számára is egyre élesebb a verseny. A kompaundálóknak folyamatosan figyelniük kell a vevőik igényeit, mind a számukra szükséges innovációk, mind az ár tekintetében. A vevőktől érkező új igények hajtóerőt jelentenek a kompaundáló cégek számára, azonban fordítva is igaz, hogy a kompaundálók műszaki újdonságai innovációt igényelnek a feldolgozóknál.

A fentiekből következően a feldolgozók egyre nagyobb mennyiségben használnak mesterkeveréket. A mesterkeverék használata nyilvánvalóan előnyös mind a készre beállított, adalékolt, színezett polimerrel, mind a feldolgozás során végzett adagolással szemben. A feldolgozók ma már nem vállalkoznak arra, hogy egyenként bajlódjanak a különböző adalékok, színezékek, töltőanyagok adagolásával. Nincs is szükség erre, mert ma már szinte minden műanyaghoz, minden feldolgozási technológiához

ajánlanak mesterkeveréket. *Ma a mesterkeverékek választéka lényegesen szélesebb, mint tíz évvel ezelőtt, minden cég kínálatában megtalálhatók a színekonzentrátumokon kívül az ún. kombi-keverékek is, amelyek pigmenteket és adalékokat is tartalmaznak.* Tökéletesedtek az adagolórendszerek is, így a receptúrák reprodukálhatósága ma már nem okoz nehézséget a feldolgozó számára. A mesterkeverékek használatával lényegesen csökkenteni lehet a raktározási igényeket, és nő a gyártás rugalmassága is. A költségeken kívül a minőségre is kedvező hatással van, hogy a készre kompaundálással szemben az alapanyagoknak csak egy kis része megy át kétszeres olvasztáson.

A piac ismerői ma a mesterkeverék-gyártókat a „nemzetközi” és a „regionális” csoportba sorolják. Az előbbieket tevékenysége az egész világra kiterjed, és vevőkörük is a nemzetközi vállalatok közül kerül ki. Köztük megkülönböztetik azokat, akik döntően a standard termékekre – fehér, fekete pigmentkonzentrátumok, a leggyakoribb adalékanyagok koncentrátumai, stb. – koncentrálnak, azoktól, akik inkább a specialitásokat gyártják. Az előbbiekre példa a **Cabot Plastics International** vagy a **Schulmann**, az utóbbiak közé sorolják a **Clariant** cég és a **PolyOne** céget. Ezek kitűnnek újításaikkal, magas színvonalú szervizmunkájukkal, tanácsadási tevékenységükkel, eladásai alapja így nem elsősorban az ár.

A regionális csoportba tartozók a kisebb hatókörű helyi feldolgozókat szolgálják ki. Ezen a piaci szegmensen a mennyiségek általában kisebbek, és ez nem csak a speciális termékekre igaz. Az ebbe a körbe tartozó kisebb cégek tevékenységének hajtóereje a műszaki innováció a műanyagtermékek előállításában.

A kompaundálók, ill. a mesterkeverék-gyártók feladata ma már nem egyszerűen a vevőigények szerinti termékfejlesztés, hanem foglalkozniuk kell a minősítéssel, a tanúsítással és gyakran azzal a kérdéssel is, hogy egy speciális anyag egy bizonyos célra alkalmas-e. A jövőre vonatkozóan az alábbi fejlődésvonal rajzolható fel: az egyre nagyobb igények miatt a cégeknek az alkalmazástechnikai tanácsadást, az értékesítést egyre inkább az egyes piaci szegmensek szerint kell szervezniük. Csak ezzel a differenciált munkával lehet valamennyi vevő specifikus igényeire a megfelelő anyag- és piacismeret birtokában helyes választ adni. Az öt fő szegmens, ill. alkalmazási terület: a textil, a csomagolás, a fogyasztási cikkek, az autóipar, valamint a többi termékcsoporthoz.

A műanyag-feldolgozók mesterkeverék-igényei

A feldolgozók a mesterkeverékeknél a gazdaságosság jegyében egyre nagyobb koncentrációt várnak el. Ezzel a szállítási és a raktározási költségek is csökkenthetők. Például egy német mesterkeverék-gyártó egy UV-stabilizátort tartalmazó keverékben a korábbi standard összetételt megkétszerezte. A változtatás után 24% HALS, 12% UV abszorber és 6% antioxidáns-tartalommal szállították a terméket. A feldolgozó ennek eredményeképpen több mint 50% költségmegtakarítást ért el mind a hatóanyagra számított anyagköltségben, mind a szállításban, raktározásban. Mindamellet nem mindig lehet egyszerűen megkétszerezni, háromszorozni a koncentrációt. Ennek lehetőségét külön kell vizsgálni minden esetben. Arra is fel kell készülni, hogy a koncentráltabb

mesterkeveréket pontosabban kell adagolni. *A feldolgozóknak gyakran át kell állniuk a gravimetrikus adagolásra a volumetrikus helyett, hogy a megfelelő pontosságot elérjék.* Ehhez a változtatáshoz sok esetben a kompaundáló segítségét várják el. Nem csak a színező mesterkeverékeknél igénylik a koncentráció növelését, hanem a csúsztatónál, a nanoméretű töltőanyagoknál, az égésgátló adalékoknál is. A holland **Addcomp** cég 100% additív tartalmú granulátumot is kínál, amelynek adagolása nem jelent nehézséget. Speciális extruderes módszerükkel a migrációra érzékeny folyékony vagy alacsony olvadáspontú adalékokból is előállítanak 80 % adalékot tartalmazó keveréket. A német **Baerlocher** kalciumalapú PVC stabilizátort ajánl pasztillaformában viasz-hordozóval.

A hordozó kérdésében – mint eddig is – különböző nézetek vannak. A mesterkeverék hordozójának nem feltétlenül kell azonosnak lennie a módosítandó polimerrel. Vannak ún. univerzális hordozók is. Hogy mi legyen a hordozó, azt a kompatibilitás, a reológiai sajátságok és a mechanikai tulajdonságok szempontjai alapján kell meghatározni.

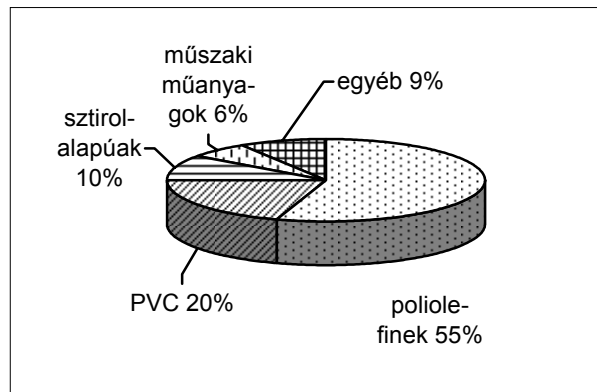
Az alapanyaggyártók és a kompaundálók együttműködésére jó példa a **BASF** és mesterkeverék-gyártó partnerei által kifejlesztett *Colorflexx rendszer*, amelyet az ABS színezésére alkalmaznak. A rendszerben a színezést a feldolgozó végzi a mesterkeverékek segítségével. A rendszer keretében a vevő tudást is kap a színtónusok beállítására, a színmérésre, az adagolás módszereire. Ez a megoldás lehetővé teszi a BASF-nek, hogy a natúr ABS-t nagy mennyiségben kedvező költséggel, mindig azonos minőségben gyártsa. A mesterkeverék-gyártóktól ez a rendszer a vevőszolgálat, a tanácsadás erősítését igényli, és azt, hogy termékskálájukat a vevők igényei szerint alakítsák. Ugyanakkor arra is gondolni kell, hogy a versenyképesség érdekében nagyobb gyártási mennyiségekre van szükség.

Mesterkeverék-gyártás Németországban

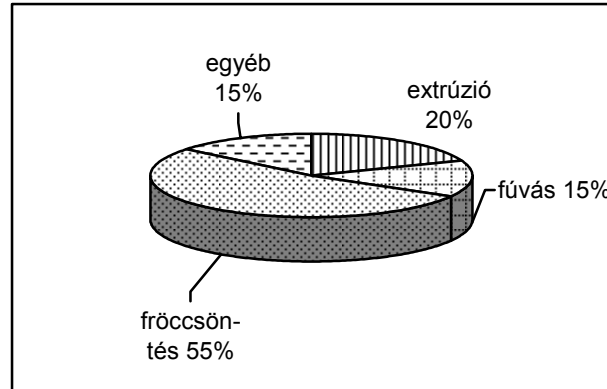
A németországi mesterkeverék-piac 150 000 tonnás mennyiséget és mintegy 350 millió EUR forgalmat képvisel. Az elmúlt években az éves növekedés 2,5% volt. Az összes mesterkeverék 31%-a fehér, 24%-a fekete színű volt. A többi színre 25%, az egyéb adalékokra 20% esik. A műanyagok szerinti megoszlást az *1. ábra*, a feldolgozási technológiák szerinti megoszlást a *2. ábra* mutatja. A végső felhasználási területek közül az autóipar, a csomagolóanyagok és a háztartási eszközök gyártása igényli a legtöbb mesterkeveréket.

Németországban mintegy ötven nagyobb kompaundáló cég foglalkozik mesterkeverékek előállításával. Ezek közül a legjobb partner kiválasztása érdekében a felhasználónak végig kell gondolnia, hogy milyen a feldolgozási technológiája, milyen alkalmazási területről van szó. A felhasználók gyakran azt a mesterkeverék-gyártót keresik, amelyik a legtöbb alkalmazástechnikai segítséget tudja nyújtani az adott területen. Döntő lehet, hogy egy mesterkeverék-gyártó milyen gyorsan tud ajánlatot és mintát adni, hiszen a feldolgozónak is gyorsan kell reagálni az ajánlatkérésekre. További fontos kérdések:

- Milyen gyorsan lehet megkapni a keveréket a megrendelés után?
- Válasszunk inkább egy standard terméket, amely mindig hozzáférhető?
- Mi a helyzet a minőségbiztosítással?
- Hogyan dokumentálják a termék állandóságát, ami a színek esetében még könnyű, de mi van az egyéb adalékokkal?
- Nemzetközi nagyvállalatot válasszunk partnernek, vagy inkább egy kisebb, regionálisan vagy lokálisan aktív céget?



1. ábra Mesterkeverék-felhasználás Németországban műanyagfajták szerint



2. ábra Mesterkeverék-felhasználás Németországban feldolgozási technológiák szerint

A hamburgi **Albis Plastic GmbH** gyakorlatilag minden hőre lágyuló műanyaghoz ajánl mesterkeveréket. Együttműködő partnere a *Colorflexx* rendszernek. Az *Albis-Self-Coloring System*-mel komplett támogatást adnak vevőiknek, amely a keverék kiválasztásától az adagoláson keresztül a projekt követéséig terjed.

A **BASF Pigment GmbH** a teljes felhasználási spektrumot lefedi, kiemelhető erőssége a szálakhoz kínált mesterkeverék-paletta. A mesterkeveréken kívül folyékony színezékeket és por formájú pigmentkeverékeket is kínál.

A szálak és a vékony fóliák színezésében specialista a **Clariant Masterbatches GmbH**. A globális konszernhez tartozásának köszönhetően képes a globális vevők kiszolgálására szinte minden alkalmazási területen.

A hamburgi **Lehmann & Voss** kizárólag additív keverékeket készít, ezen belül azonban igen széles a választéka.

A **PolyOne Color & Additives Germany GmbH** a globális PolyOne csoporthoz tartozik. *Programjában újdonság a biológiailag lebontható polimerek számára kidolgozott mesterkeverékek.*

Az **A. Schulman GmbH** is világszerte működő csoport tagja. Rendkívül széles termékválasztéka van, amely lényegében minden alkalmazási területet lefed. A fóliagyártáshoz kidolgozott gazdag színekatalógusukat hosszú idő óta szabványként kezelik ezen a területen. Most jelent meg a standardizált additív katalógusuk a fóliagyártáshoz.

Megjegyezzük, hogy a felsorolt cégek leányvállalatai Magyarországon is működnek.

Nagyobb töltőanyag-mennyiség bekeverése az extrúziónál

A 2006. júniusi chicagói kiállításon (NPE) megfigyelhető egyik fő jelenség az volt, hogy az extruderrel technológiával dolgozó feldolgozók, a fóliák, a lemezek, a profilok és csövek gyártói egyre inkább maguk is kompaundálnak. Ennek indítéka, hogy ezek a gyártók az alapanyagköltségeiket egyre nagyobb arányú ásványi töltőanyag bekeverésével kívánják csökkenteni, amit a feldolgozási művelethez kötődően kell megoldaniuk. Ehhez persze meglévő berendezéseik, és technológiájuk módosítására van szükség. Az NPE kiállításon ennek megfelelően előtérben voltak a váltáshoz szükséges berendezések és tartozékok, valamint a kopó felületek keményebbé, kopásállóvá tételére szolgáló módszerek. A PE fóliagyártók általában 10–15% kalcium-karbonátot tartalmazó keverékeket használnak, de bizonyos termékeknél, pl. újrafeldolgozott anyagból készülő szemeteszsákoknál akár 65%-ig is elmennek. *Ma általánosan mondható törekvés a töltőanyag mennyiségének növelése.*

Gyakori probléma a feldolgozóknál, hogy a meglévő egycsigás extruderrel akar-nak nagyobb töltőanyag-mennyiséget bekeverni, ezzel azonban nem tudnak megfelelő eloszlást elérni. Ha a feldolgozandó mennyiség nagy, kézenfekvő megoldás a kompaund saját előállítására. A **Farrel Corp.** nemrég adott el pl. fóliagyártóknak olyan kétcsigás extrudert, amely 65–75% kalcium-karbonátot tartalmazó polietilén mesterkeverék előállítását teszi lehetővé.

Európában elterjedten használják a fóliahulladékok feldolgozásánál az **Erema** cég *TVE granuláló berendezését*, amely 20–55% kalcium-karbonát hozzáadását teszi lehetővé.

Két cég új fémbevonatokat mutatott be a kiállításon: mindkettő a kétcsigás extruderek kopás- és korrózióállóságát javítja. Mindkét bevonathoz az ún. HIP (hot

isotactic pressure = magas hőmérsékletű izotaktikus nyomás) porkohászati eljárást használják. A **Century Extrusion** új HIP bevonata 65 % volfrám-karbidot tartalmaz nikkel-bór mátrixban. A **Coperion Corp.** új *ProtectExtreme* HIP bevonatát mutatta be, amely egy por formájú nikkelötvözet (NiCrBSi) boridokkal és karbidokkal kombinálva. A bevonatot a köpenyen 3 mm vastagságban, a hengerek közötti gerincen 4 mm vastagságban viszik fel.

Új ötletek a keverés hatékonyságának növelésére

A **Coperion** cég bejelentette, hogy piacra hozza az utolsó 25 év egyik legérdekesebb feldolgozási technológiáját. Ennek lényege, hogy *vibráció és intenzifikált áramlás segítségével ideiglenesen szétbontják a molekulaláncokat*. Így kisebb viszkozitású granulátumot állítanak elő, amelyből alacsonyabb hőmérsékleten és nyomáson lehet vékony fóliákat, ill. vékony falú tárgyakat előállítani. *A feldolgozás során újraolvasztott polimerből előállított végtermékben visszaáll a polimerláncok eredeti összekapcsolt állapota*. A beharangozó szerint a technológia alkalmas a hőre érzékeny adalékanyagok bekeverésére és hulladékokból jó minőségű műanyagok előállítására is. Ezt a *Tek-Flow* néven szabadalmaztatott technológiát laboratóriumi méretben a wallingfordi **Stratek Plastics** (USA) cég fejlesztette ki. Az ipari berendezést a **Coperion** fejleszti ki és vezeti be a piacra. A *PMC (polymer melt conditioner = polimerömladék-kondicionáló) berendezés* 60 kg/óra teljesítményű prototípusa 2006 negyedik negyedévében a Coperionnál működik majd és mintákat fog készíteni. Az első, 500 kg/h kapacitású ipari berendezést jövőre tervezik legyártani.

A növekvő töltőanyagarány az egycsigás extruderekben is felveti a keverés javítását. A **Rutgers Egyetem** Polimer Science laboratóriumában egycsigás laboratóriumi extruderen három ún. recirkuláló keverőszakaszt használva 20% polisztirolt kevertek polietilénbe, és adalékanyag nélkül is szubmikron méretű polisztirolrészecskéket értek el, míg normál extruderben a polisztirol 10 µm-es részecskék formájában oszlott el.

A **Glycon Corp.** szabadalmaztatás alatt álló *Hurricane* mixerét mutatta be, amellyel nyírásra kevésbé érzékeny műanyagok – mint pl. a PP – agresszív keverését lehet megvalósítani. A keverőcsigán a menetek mélysége változó, és keresztirányú csatornák is vannak rajta, amelyeken az ömladék vissza is tud áramolni. Ezt a keverőcsigát már alkalmazzák fröccsgépen, extruderen és szerkezeti habok gyártásánál is. Hasonló elven készült a **Xaloy** új *Fusion II* csigája, amelyet az US 7014353 sz. szabadalom véd.

Nem csak a keverés hatékonyságának növelésére, hanem a kapacitás növelésére is több újdonságot mutattak be a kiállításon. A **Farrel** cég *Banbury keverőjéhez* új szűrőkamrákat mutatott be, amelyek 10–15%-kal nagyobb teljesítményt tesznek lehetővé azonos hajtóművet, motort és rotor méretet használva. Így az új kamrák használhatók a régi berendezésekhez is.

A **Buss Inc.** (USA) új 67 mm-es *Quantec* keverőextrudere 1000 kg/h PVC feldolgozására képes, szemben a korábbi 70 mm-essel, amelynek teljesítménye csak en-

nek harmada volt. A *Quantec* négyszárnyú oszcilláló keverőt használ a hagyományos háromszárnyú helyett. A megkevert anyagot egy rövid, 4:1 L/D arányú extruder és egy fűtött granulálófej hordja ki. A közelmúltban a **Grafe Color Batch** cégnél helyezett üzembe egy ilyen knétert, amely a korábban használt kétszigás extrudernél háromszor nagyobb teljesítménnyel dolgozik.

Az olasz kétszigás extrudergyártó, az **ICMA** új, háromhengeres kalanderrendszerrel mutatkozott be, amelyet 1–8 mm vastag szigetelőlemez előállítására fejlesztettek ki. A berendezéssel különleges összetételű lemezeket lehet előállítani, mint pl. elektromágneses árnyékolásra alkalmas, 15% rézport, 65% Ca-karbonátot és 20% EVA-t tartalmazó, 1,5 m széles habosított PS-lapokat.

A **Coperion Werner & Pfleiderer** újdonsága a *ZSK-NT* (new tandem) jelű kétszigás extruder, amely egy rövidebb (20:1) nagy (350–700 f/min) fordulatszámú és egy hosszabb (24:1) kis sebességű (80–150 f/min) csigapárból áll. Az előbbi az olvasztást, a második a keverést végzi. Az első két ilyen berendezést polietilén-csővek gyártására vették meg.

Ugyancsak az NPE kiállításon mutatták be a cég *ZSK 32 MEGAcoumpounder PLUS* modulrendszerét. A cég mérnökei acélkeretben előreszerelt modulokat szállítanak, amelyeket a megfelelő elektromos és csővezetékekkel is ellátnak. Ezt az elvet korábban lemez- és fóliagyártó berendezéseknél a **Reifenhäuser** vagy az olasz **Macchi** már alkalmazta.

Összeállította: Máthé Csabáné dr.

Schut, J. H.: Compounding. = *Plastics Technology*, 58. k. 8. sz. 2006. p. 100–102.

Colvin, R.: Processors set increasing demands on compounds. = *Modern Plastics Worldwide*, 83. k. 7. sz. 2006. p. 22–24.

Thiessenhusen, M.: Das moderne Masterbatch-Unternehmen von morgen. = *Kunststoffe*, 96. k. 6. sz. 2006. p. 54–56.

Hund, M. C.: Die Masterbatchhersteller in Deutschland. = *Kunststoffe*, 96. k. 6. sz. 2006. p. 58–62.