

Változások a polipropilén gyártásában és forgalmazásában

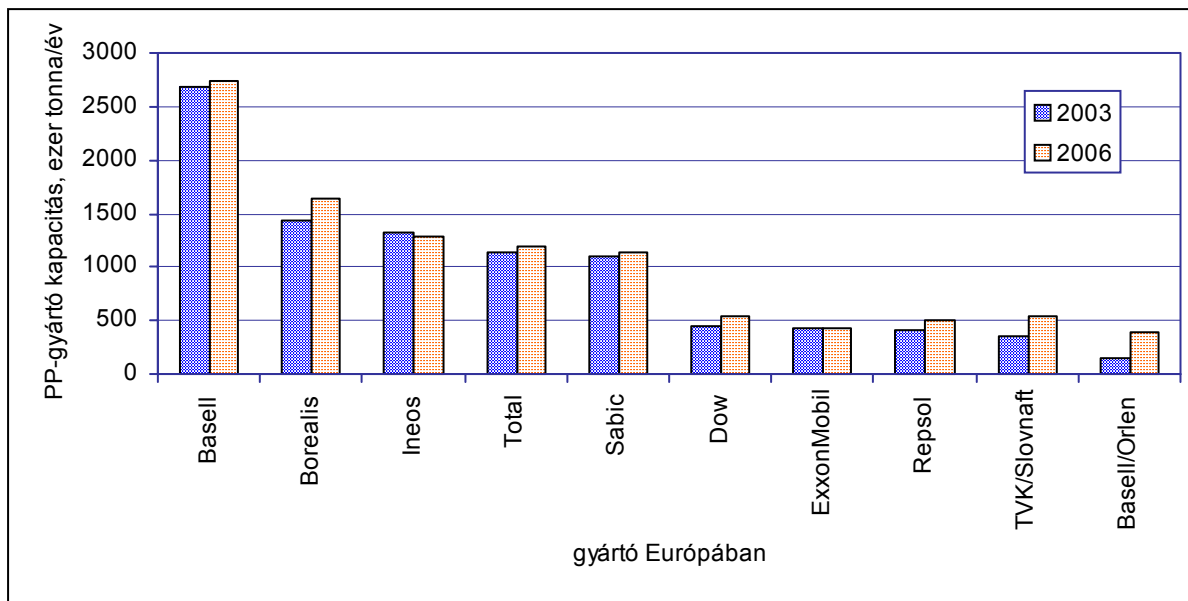
A polipropilént sokoldalúsága miatt szinte minden iparágban alkalmazzák, de lehetőségeit még távolról sem merítették ki, fejlesztése folyamatos. A távol-keleti országok dinamikus fejlesztése óriási mértékben megnövelte a PP és általában a poliolefinek iránti igényt, amelynek kielégítésére ebben a térségben is, de mindenekelőtt az olcsó nyersanyagforrásokkal rendelkező Közel-Keleten hatalmas poliolefin gyárak épülnek. Ennek következtében a gyártás nagy része – mindenekelőtt a standard típusoké – áttevődik a közel-keleti és az ázsiai országokba. Az európai gyártók akkor maradhatnak versenyképesek, ha kisebb, de mozgékonyabb gyáraikban a felhasználók speciális igényeit szolgálják ki. Példaként erre bemutatjuk egy európai gyártó erőfeszítéseit a fóliafűvásra alkalmas PP-típus kifejlesztésére.

Tárgyszavak: poliolefin; polipropilén; felhasználás; tulajdonosi szerkezet; piaci szerkezet; export; import; speciális típusok; fóliafűvés PP-ből.

A PP felhasználása

Európában 2005-ben és 2006-ban kissé megtorpant a PP-felhasználás növekedése, de a világon töretlen az igények növekedése ez iránt a szinte bármire felhasználható tömegműanyagra. *Az Európában előállított PP tömegét a különböző adatközlők 8–9 millió tonna közöttire becsülik; a PP-gyártók 2010-ig itt évente 2–3%-os növekedésre számítanak.* (A nagyobb európai PP-gyártók és gyártókapacitásai az 1. ábrán láthatók.) *A világ más térségeiben ezzel szemben 6–9%-kal több PP-t fognak évente feldolgozni.* Ennek a polimernek a lehetőségei azonban még korántsem merültek ki, fejlesztése folyamatos, és egyre újabb alkalmazási területeken kér helyet magának.

A PP felhasználási területei a fóliák és más csomagolóeszközök gyártásától a csöveken, lemezeken, szálakon, orvosi eszközökön át a nagy igénybevételnek kitett műszaki cikkekig terjednek. Az utóbbiak között az egyik sikertörténet a gépkocsik ütközője. Ezek 90%-a ma PP-ből készül. *A fejlett ipari országokban az összes PP kb. 50%-át fröccsöntéssel dolgozzák fel; ebből 50–60% a gépkocsikba beépített alkatrész.* A világ más részeiben a fröccsöntött PP részaránya csak kb. 30%. *Világátlagban a PP 35%-ából szál, 17%-ából fólia, 15%-ából más extrudált termék, 2%-ából fűjt üreges test készül (a fröccsöntött termékeken kívül).*



1. ábra Európa legnagyobb PP-gyártóinak gyártókapacitása 2003-ban és 2006-ban

A világ PP-gyártásának 70%-a homopolimer, 20%-a blokk-kopolimer (20%-ig terjedő etiléntartalommal), 10%-a random kopolimer (2–6% etiléntartalommal). A propilénláncba beépített etilén lágyító nélkül is lágyabbá, rugalmassá teszi az eredetileg meglehetősen merev polipropilént. A katalizátorok fejlődése és az új katalizátorrendszerek megjelenése lehetővé teszi, hogy a molekulaszervezetet céltudatosan, az elvárt tulajdonságoknak megfelelően alakítsák ki a reaktorban.

Nyugat-Európában a csomagolóipar használja fel a PP 50%-át extrudált, fröccsöntött, hőformázott termékek, fűjt üreges testek formájában. Kb. 20%-ból szálát húznak, 15%-ból a villamos/elektronikai ipar számára fröccsöntenek alkatrészeket. 10%-ra tart igényt az autógyártás, amelyet elsősorban fröccsöntéssel dolgoznak fel.

A PP mindenütt a világon számos alkalmazási területről szorítja ki a hagyományos anyagokat, az üveget, a papírt, az acélt, de nem ritkán a más műanyagokat is. A PP egyik előnye, hogy nagyon könnyű; 5%-kal könnyebb a PE-HD-nél, 20%-kal a PS-nél és 25%-kal a PVC-nél. Ugyanannyi PP termékhez tehát a feldolgozónak kevesebb alapanyagot kell beszerezni és kezelni.

Átalakulásban a világ poliolefingyártásának tulajdonosi és piaci szerkezete

A K-Zeitung egy hosszú riportot közölt a **Basell** üzleti menedzserével, amelyben a poliolefingyártás és -forgalmazás kilátásairól beszélgettek. A riportalany úgy látja, hogy *a következő öt évben a világon tovább koncentrálódik a gyártás. Néhány jelenleg még működő poliolefingyártó el fog tűnni.* A piacot a nagy petrokémiai vállalatok

uralják. *A tulajdonosi szerkezet is átalakul: a szakmához kötődő tulajdonosok helyett egyre inkább befektetők, ipari társaságok, holdingok kezébe kerülnek a poliolefin-gyárak.* Erősödik az anyagbörzék (mint pl. a Londoni Fém-tőzsde, az LME) szerepe az értékesítésben, amelyek csökkentik a váratlan és kiszámíthatatlan árváltozásokat; és szélesedik majd a szervízzolgáltatások nélküli, ezért olcsóbb on-line alapanyag-eladás.

Változás következik be a következő években az egyes térségek olefinbehozatalának és polietilénkivitelének szerkezetében. Észak-Amerika pl. jelenleg nettó exportőr, de az innen exportált mennyiség 2010-ig csökkenni fog. Dél-Amerika jelenleg erős importőr, és a következő 5 évben még bizonyosan importra szorul, mert a felhasználás itt évente 5–6%-kal nő. Nyugat-Európában öt évig még nagyobb lesz a kivitel, mint a behozatal, de közepes távon Európa importőrré válik. Az ázsiai-óceáni térségben évi 6–7%-kal nő a felhasználás, és az igényeket a rendkívüli ütemben növekedő gyártási kapacitások sem tudják fedezni, ezért ez a térség még hosszú ideig behozatalra szorul. Ennek a térségnek a hatalmas alapanyagigénye a motorja a világ dinamikusan bővülő poliolefin-gyártásának. A Közel-Keletnek különleges szerepe van, mert ez a térség lesz a műanyaggyártás nyersanyagainak fő forrása. A térség éppen most válik importőrből erőteljes exportőrré. 2009-ig kb. 3 millió tonna új poliolefin-gyártó kapacitás lép üzembe, és ezt a mennyiséget a világ valamennyi térségében forgalmazzák majd. Ez a mennyiség megváltoztatja a jelenlegi egyensúlyi helyzetet, és valószínűleg az európai gyárak sem tudnak majd teljes kapacitáskihasználással dolgozni.

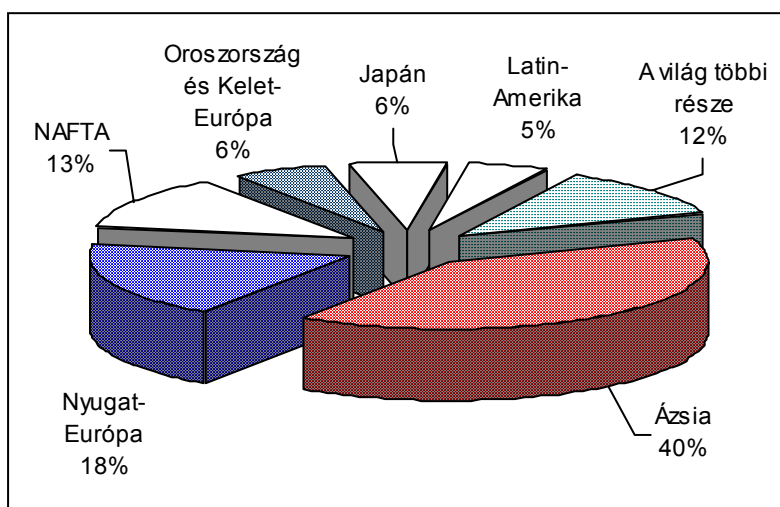
A túlkapacitás és az ezzel együtt járó esetleges árcsökkenés azonban főképpen a standard típusokat fogja érinteni. Az elavult üzemeket le fogják állítani. A nyugat-európai gyárakban inkább speciális típusokat fognak előállítani, és a standard típusoknak legalább egy részét Európa más térségekből szerzi majd be. Ez a folyamat máris megindult.

A közel-keleti poliolefin-gyárak a polietilént etánból állítják elő a Nyugat-Európában és Észak-Amerikában használt vegyipari benzín helyett, ami sokkal olcsóbbá teszi a gyártást. Kisebb mértékben, de hasonló irányzat érvényesül a polipropilén-gyártásban is. Az alacsony gyártási költségeket némileg ellensúlyozzák a távolabbi térségekbe irányuló export szállítási költségei. A közel-keleti új gyárak rendkívül nagy kapacitásúak, egyesek elérhetik az 500 ezer tonna/év értéket. Ez olcsóbbá teszi ugyan a gyártást, de vannak hátrányai is. Az ilyen gyárak csak akkor rentábilisak, ha folyamatosan termelnek. Az egyes tételek igen nagyok, nehézkes a típusváltás. Egy-egy fajta termék aligha gyártható évi 30–40 ezer tonnánál kisebb mennyiségben. Ezért a legkorszerűbb technika ellenére ilyen nagy kapacitású üzemekben nem lehet speciális típusokat előállítani. A kisebb, de rugalmasabb európai üzemek viszont erre nagyon alkalmasak, és ezt a lehetőséget az európai vállalatoknak ki is kell használni.

Példa a speciális típusok fejlesztésére

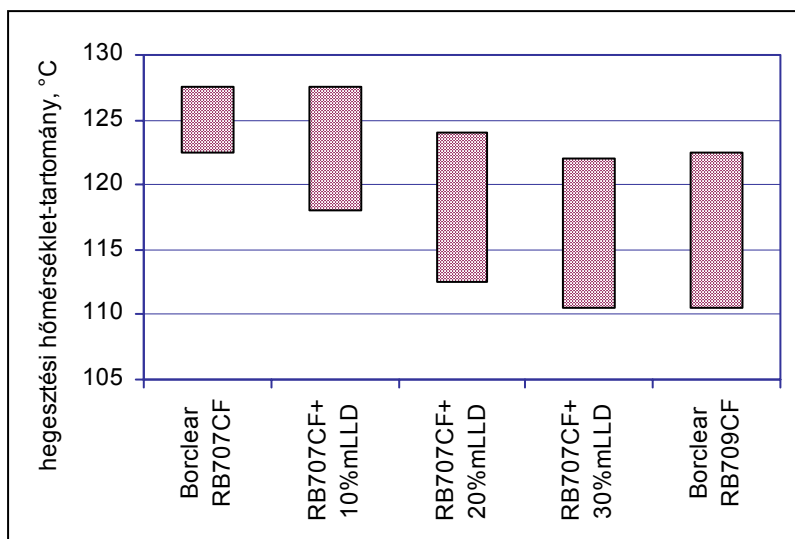
Nyugat-Európában a felhasznált PP felét a csomagolóipar használja fel, és ebből kb. 70% a fólia. A fóliák egy része nyújtatlan, 25–40 µm vastag *sík- vagy öntött fólia.*

Ezek átlátszóak, viszonylag merevek, kopás-, olajállók és jobb a hőállóságuk, mint a PE fóliáknak. Újabban szívesen készítenek nyújtatlan fóliákat erősen kristályos, merev PP homopolimerekből, mert lehetővé teszik a csomagolóeszközök falvastagságának csökkentését. Élelmiszert (sütemény, sajt, drágább zöldségféle), textileket, orvosi eszközöket csomagolnak velük. Az *egyirányban nyújtott fóliákat* rendszerint az extrudálást követően azonnal megnyújtják a gyártás irányában, ezáltal erősen javulnak mechanikai tulajdonságaik. A PP-fóliák 90%-át kétirányban nyújtják (BOPP fóliák). A kétirányú nyújtás eredményeképpen javul az átlátszóság, a merevség, a hidegállóság; csökken a gőz- és gázáteresztő képesség. A BOPP fóliák hátránya, hogy nem hegeszthetők, ezért PP kopolimer, EVA vagy PE hegesztőréteget koextrudálnak rá. A flexibilis csomagolásokban a BOPP fóliák iránti igény nő a legdinamikusabban. Jelenleg a világon évente kb. 4,5 millió PP-ből készítenek ilyen fóliát, amelyet országonként, ill. térségenként a 2. ábra szerinti arányban használnak fel.



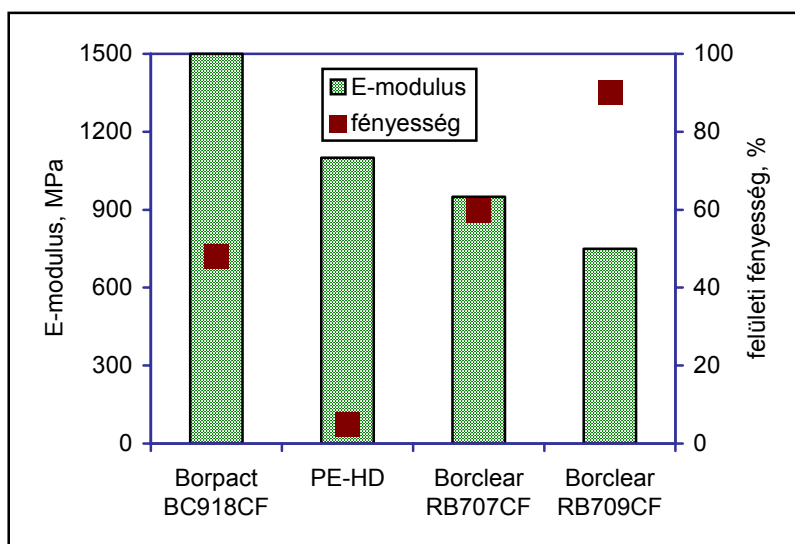
2. ábra
A világ 2006. évi BOPP fóliafelhasználásának (4,5 millió tonna) megoszlása térségek szerint

A polietilénfóliák gyártásában megszokott levegőhűtési fűtési eljárást korábban PP-hez nem alkalmazták, mert ezt a polimer gyenge tömlőstabilitása, hasadásra való hajlama és csekély átlátszósága nem tette lehetővé. A hosszú elágazó láncokat tartalmazó, ún. HMS-PP típusok megjelenése, továbbá a PP optikai tulajdonságainak korszerű göcképzőkkel való javítása megcsillantotta azt a reményt, hogy PP fóliát is elő lehet állítani fűtéssel. Ehhez a gépgyártók is hozzáadták a maguk ötleteit. A **Borealis** cég programjában kiemelkedő helyet foglal el az olyan PP kopolimerek kifejlesztése, amelyekből fűjt PP-fóliák állíthatók elő. Ezek előnye lehet a nagyobb merevség (ami lehetővé teszi támasz nélkül stabilan álló talpas zacskók gyártását), a jobb vízzáró képesség és az átlátszóság. A cég azt a gondolatot is felvetette, hogy a megfelelő PP-t alkalmas polietilénnel lehetne együtt feldolgozni – koextrudálni vagy keverni. Egy random PP kopolimer, a *Borclear RB707CF* pl. jól keverhető 10–30% metallocén katalizátorral előállított *Borecene FM5220* mPE-LLD-vel, ami által szélesedik a hegesztési hőmérséklet-tartomány (3. ábra) és a fólia szívóssága – igaz, hogy a kétfázisú szerkezet kialakulása miatt kissé nő a homályossága.



3. ábra
A Borclear RB707CF PP-kopolimer és különféle mennyiségű Borecene FM5220 mPE-LLD-vel előállított keverékeinek, továbbá a Borclear RB709CF PP kopolimernek a hegesztési hőmérséklet-tartománya.

A fejlesztés újabb eredménye a *Borclear RB709CF* jelzésű PP kopolimer, amelyben megnövelték az etiléntartalmat, és annak eloszlását a 707-es típushoz képest optimalizálták. Ennek következtében a polimer elérte a korábbi PP/PE keverékek jó hegesztési és mechanikai tulajdonságait, emellett javultak az optikai tulajdonságai. További előnyei a 100 °C-ig terjedő hőállóság, a hexánnal kioldható nagyon csekély anyagmennyiség, ami az élelmiszer-csomagolásban elvárt tulajdonság; a nagyobb szilárdság, ami lehetővé teszi a falvastagság csökkentését, ezáltal a költségmegtakarítást; a könnyebb feldolgozhatóság, ami meggyorsíthatja a fóliafűvés sebességét, beleértve a fólia feltekerését is.

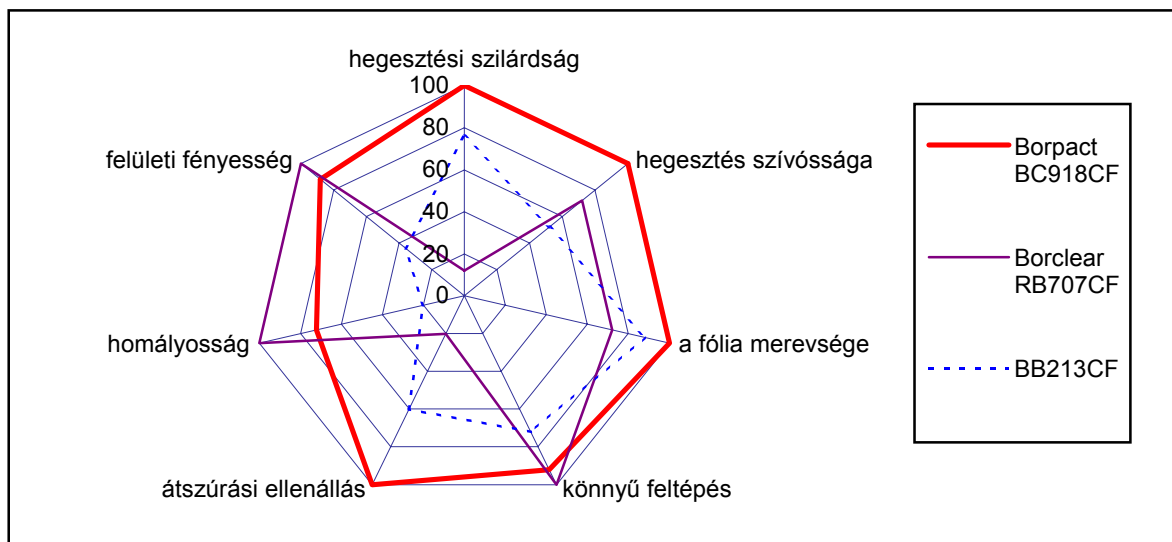


4. ábra
A Borealis cég fóliafűvashoz kifejlesztett új PP-inek húzómodulusa és felületi fényessége a PE-HD ugyanezen tulajdonságaival összehasonlítva

Ha a fóliát fagyasztott élelmiszerek csomagolására szánják, alapanyagként blokk- vagy ütésálló kopolimert kell használni. Ilyen célra ajánlja a Borealis *Borpact BC918CF* jelű termékét, amelyből fóliát lehet fűjni, de síkfólia vagy hőformázható

fólia is készíthető belőle. Ez a polimer a cég *első etilén/propilén interpolimerje (EPI), amelynek teljesen újszerű morfológiája van.* A cég a gyártási eljárást 2001-ben szabadalmaztatta. A polimerben a speciális elasztomerfázist erősen kristályos PP homopolimermátrixszal kombinálják. A belőle készített fólia szokatlanul merev (4. ábra), az 50 µm vastag fólia homályossága pedig 30%-kal kisebb (15% helyett 10%), mint az eddig fagyasztott élelmiszerekhez ajánlott *Borpact BC914TF* jelű polimerből készített fóliáé. A mátrix szigorú sztereoregularitása és magas olvadáspontja lehetővé teszi a gőzzel végzett sterilizációt; ebben a műveletben kevésbé változnak a polimer mechanikai és optikai tulajdonságai, mint egy szokásos random kopolimeré.

A Borealis új fújható fóliatípusú PP-inek kifejlesztésekor azt is célul tűzte ki, hogy a fóliába csomagolt áru könnyen hozzáférhető legyen. A flexibilis csomagolások ugyanis sok bosszúságot okoznak amiatt, hogy szabad kézzel nehezen téphetők fel. Az 5. ábra a Borealis fóliafúvásra szánt PP-jének tulajdonságait két másik PP-típussal hasonlítja össze.



5. ábra A Borealis fóliafúvásra kifejlesztett PP-jének (Borpact BC918CF), random kopolimerjének (Borclear RB707CF) és standard blokk-kopolimerjének (BB213CF) egymással összehasonlított tulajdonságai (100% minden esetben a legjobb érték.

Az átszűrési ellenállás a dárdás ejtővizsgálat eredményét tükrözi)

Ha egy áruhoz fóliafúvással gyártott csomagolóanyagot kell választani, és az átlátszóság vagy a könnyű hegesztés a fő szempont, a gyártó a *Borclear RB709CF* típust ajánlja. Ha a sterilizálhatóság és a szívósság a legfontosabb tulajdonság, a *Borpact BC918CF* az ideális anyag. Mindkettőből lehet talpas zacskót is készíteni, amely mint csomagolóeszköz a legjobban helyettesítheti az üvegből vagy a fémből gyártott csomagolóeszközt. Önállóan megálló zacskó öntött fóliából is gyártható. A fújtt PP-fóliákból címke, kasírozóanyag és kenyér csomagolására használt zacskó is készülhet. A *Borpact BC918CF*-ből mélyhúzással is lehet csomagolóeszközöket gyártani.

A Borealis tovább folytatja a PP-típusok fejlesztését. A metallocén katalizátorral előállított PP-típusok elterjedése révén a felhasználó újabb tulajdonságegyüttesekkel ismerkedhet meg, a HMS-PP-vel való kombinációk pedig meg fogják könnyíteni a feldolgozást.

Összeállította: Pál Károlyné

Polypropylen – Standardwerkstoffe mit einer großen Zukunft. = K-Zeitung, 2007. 10. sz. máj. 24. p. 29–31.

Neue Werke setzen die Preise ab 2009 unter Druck. = K-Zeitung, 2007. 10. sz. máj. 24. p. 31–32.

Niedersöss, P.: Eigenschaftskombinationen maßschneidern. = Kunststoffe, 97. k. 5. sz. 2007. p. 78–81.

Röviden...

Boros „üveg” PET-ből

Az angol Sainsbury kereskedőház mintegy 450 üzletében fémkupakkal és a szokásos zárófóliával ellátott PET palackban kínálja borait. A hagyományos borosüvegekre hasonlító PET palackokat az **Amcor PET Packaging** gyártja a **Constar Oxbar** gáz-záró technológiáját alkalmazva. Az üvegek tömege 300-800 g között van, míg a PET palackok mindössze 54 g-ot nyomnak. PET-ben a bor eltarthatósága min. 6 hónap, és a vásárlók semmiféle változást nem fognak észlelni a bor minőségét illetően. A cég elsősorban a fenntartható fejlődést és energiamegtakarítást célzó csomagolások bővítése céljából vezette be az új kiszerezést.

Szinte ezzel egy időben Észak-Amerikában is megjelent a PET palackba töltött bor. A PET palackokat ugyancsak a Constar gáz-záró technológiájával állítják elő. A 380 µm vastag palackok alumíniumkupakkal ellátva a bornak 12–18 hónapos eltarthatóságot biztosítanak.

European Plastics News, 34. k. 8. sz. 2007. p. 7.

Plastics Technology, 53. k. 8. sz. 2007. p. 18.

O. S.

Az ólomstabilizátoroknak befellegzett

Európában 2010-2012 között teljesen megszűnik az ólomstabilizátorok alkalmazása a PVC rendszerekben. Ez több tényező együttes hatásának tudható be: a „*Vinyl 2010*”-ben vállalt önkéntes korlátozás, a REACH életbe lépése és nem utolsósorban az ólom árának emelkedése. Jelenleg Európában az ólomstabilizátorok kiváltása kalciumstabilizátorokkal kb. 30%-os, amiben a kábelgyártók járnak az élen. Kínában viszont lassabban megy az átállás, egészen 2015-ig elhúzódhat.

A **Baerlocher** stabilizátorgyártó cég Angliában építi fel új gyárat, amely 2008 közepétől évi 7000-10000 tonna kalciumstabilizátort és „one pack” mesterkeveréket fog előállítani.

K-Zeitung, 38. k. 24. sz. 2007. p. 24.

O. S.