

## Új biocidvegyületek és új egészségügyi alkalmazások

Az egészségügyi, közösségi intézményekben, közlekedési eszközökön a műanyagokat egyre gyakrabban látják el biocidekkel, amelyek megakadályozzák, hogy a műanyagtermék felületén a mikroorganizmusok (baktériumok, gombák) megtelepedjenek. A gyártócégek fejlesztéseinek köszönhetően a biocidok választéka egyre bővül.

*Tárgyszavak: adalék; biocid; műanyagfelületek; mikroorganizmusok; fertőzés; higiénia; egészségügy; építőipar.*

### Piaci helyzet

A műanyagokhoz 2007-ben 15 500 tonna biocid hatású adalékot használtak fel a világon. Ennek 60%-a a PVC termékekbe került abból a célból, hogy a felületükön megtapadó gombák, algák és baktériumok szaporodását gátolják. Különösen a lágy PVC-ben egyes lágyítóféleségek szinte táptalajt jelentenek a mikroorganizmusok számára, ezért a fertőzésveszély csökkentése, valamint a termékek elszíneződése, ridegdedése ellen biocidokat kell adagolni. Az érintett termékek pl. az építőipari alkalmazásokban a padlók, tetőszigetelő fóliák, zuhanyozó fürkék fóliái.

A biocidtartalmú lágy PVC receptúrák kb. 30%-ában *oxi-bisfenoxazint (OBPA)* használnak, amelyet *arzéntartalma miatt* egyre jobban támadnak. További 30%-os mennyiséget tesz ki az *izotiazolon* típusú biocidok alkalmazása. A következő csoportot a szerves biocidok képezik, pl. *cink-omadin, folpet, triklozán (TCS), tia-bendazol (TBZ)*. Az ázsiai és a csendes-óceáni térségekben az ezüstalapú biocidok alkalmazása a legelterjedtebb.

A biocidok felhasználása évenként mintegy 3,5%-kal nő. A már ismert alkalmazásokon túl egyre jobban terjednek a gyógyászatban és az egészségmegőrzés területein, ún. *higiénikus műanyagfelületek* kialakítása céljából.

### Szervetlen biocidok

A kórházakban számos mikroorganizmus található, amelyek fertőzéseket okozhatnak. Az USA-ban a biztosítótársaságok (pl. **Medicare, Medicaid**) különösen szorgalmazzák a műanyagfelületek higiénikus kialakítását, ami jelentős mértékben csökkenti a fertőzések okozta megbetegedések okozta kártérítéseket. A szélesebb alkalmazás lehetőségét az ezüsttartalmú biocidok teremtették meg; gyógyászati edények, csővezetékek, betegágyak beszerzésénél egyre inkább előnyben részesítik a mikroor-

ganizmusoknak ellenálló termékeket. Irodai és iskolai eszközök, kilincsek, elektromos kapcsolók és általában sok ember által megérintett tárgyak gyártásához ugyancsak előnyös biocidtartalmú alapanyagokat használni. Ezek ára ma még valamivel magasabb az adalék nélküli anyagokénál, de egyre több gyártó és alkalmazó ismeri fel, hogy a többletköltség nem hiábavaló, hiszen ezáltal termékeik egy magasabb minőségi kategóriába kerülnek. Ráadásul az ezüsttartalmú adalékokat a közvélemény jobban elfogadja, mint a különböző vegyszereket.

Az alapanyaggyártók egymás után jelentkeznek higiénikus felületet biztosító anyagokkal, pl. a **Ticona** POM-jai közül a *Hostaform Anti-Crobe* típust mosogatógép és mosógép alkatrészeinek gyártásához ajánlják. A **Victrex** cég (Nagy-Britannia) antibakteriális hatású PEEK gyártását kezdte meg kórházi berendezések, gyógyászati eszközök és csomagolások, valamint ajtókilincsek céljára.

A **Bayer MaterialScience** 2008-ban két *Makrolon* típust dobott a piacra, amelyek az ezüstadalékolás miatt alkalmasak intravénás eszközök, urológiai berendezések és diagnosztikai műszerek gyártásához.

A **BASF Luran S BX 13042** típusában (ASA polimer) szintén ezüstbázisú adalékkal érik el, hogy a termékek felülete csíramentes maradjon a használat során. Elsősorban nyilvános használatban lévő szanitertermékek, egészségügyi, sport és szabadidős termékek gyártásához ajánlják, de számítógép-billentyűzet is készülhet belőle.

A **NanoHorizons** (USA) cég már 2005 óta forgalmaz nanoezüst adalékot textilek mikrobiológiai védelmére. A műanyagipar számára nanoezüsttel adalékolt PET, PP, PE, ABS, PC és PA6 mesterkeverékeket gyárt. A biocid hatást az ezüstion fejt ki, amely nanoméretű (7–16 nm) ezüstszemcsékből szabadul fel. A kis szemcseméret miatt az adalék a műanyag tulajdonságait nem rontja, alkalmazása akár vékony fóliáknál is szóba jöhet.

## Egyéb új antimikrobiológiai hatású adalékok

Az ezüstbázisú adalék sikere nem veszi el az adalékgyártók kedvét az újabb fejlesztésektől. Az új szerves biocidok között található a *cink-pirition*, a *DCOIT* (4,5-dikloro-2-n-oktil-3-izotiazolin) és a *betoxazin*. A **Biosafe Inc.** (USA) mikrobák ellen védő keverékei negyedrendű ammóniumvegyületet tartalmaznak, amelyet szerves szilánnal visznek a kompaundba. Az ezüsttartalmú adaléknál olcsóbb rendszer nem mérgező, nem migrál ki a termékből. A cég POM, LSR (folyékony szilikonkaucsuk), PMMA, PEBA és TPU bázisú antibakteriális hatású kompaundokat gyárt gyógyászati és katonai felhasználásra. Érdekes termékük a számítógép-billentyűzetet védő fedél, amely adalékolt alapanyagból készül. A Biosafe adalékai por formában és felületkezelt töltőanyagként is megvásárolhatók, hogy a feldolgozó gyárthassa le a számára megfelelő keveréket.

A **Premier Finishes** cég (Nagy-Britannia) *Hygienilac* adalékával fabevonó lakkok védelmét biztosítják, amely napjainkban már EVA bázisú mesterkeverékekben is kapható. A biocid hatásossága nem éri el az ezüst adalékét, de mivel vízzoldhatósága

csékély, hatását hosszú ideig kifejti. PVC ajtók, élelmiszeripari szállítószalagok PP alkatrészeinek védelmére már kipróbálták.

A **Polychem AlloyEurope Limited** (Nagy-Britannia) tia-bendazol vegyületet tartalmazó mesterkeverékeket hozott forgalomba. Az adalék 290 °C-ig stabil, ami biztosítja, hogy feldolgozáskor nem bomlik. A cég szerint az új adalék olcsóbb az ezüst-tartalmúnál, és hatásossága megfelelő. Új hibrid termékük a szerves és szervetlen adalékok előnyös tulajdonságait egyesíti, és ezért baktériumokkal és gombákkal szemben egyaránt hatásos. További előnye, hogy 230 °C-ig hőálló, ami meghaladja a szerves biocidok hőállóságát. Nanoezüstbázisú adalékot is gyártanak olyan technológiával, amely megakadályozza az ezüstrészecskék koagulációját, és ezáltal az adalék hatékony és tartós védelmet nyújt a mikroorganizmusokkal szemben.

## **Mikrobiológiai hatásokkal szemben védő csomagolások**

Az **M&H Plastics** (Nagy-Britannia) ezüsttartalmú adalékot dolgozott ki PP, PET, PE-HD és SAN palackok, ill. tégelyek gyártásához. *MRSA*, *E. Coli*, *Salmonella* és *Listeria* jelenlétében elvégzett vizsgálatok igazolták, hogy a táptalajba helyezett adalék a baktériumokat 99,99%-ban megöli és megakadályozza a gombák elszaporodását is.

## **Követelmények, minősítések**

Az egyes országokban az antibakteriális hatású anyagok forgalmazását különböző előírások szabályozzák. Általánosan érvényes, hogy az engedélyezési eljárások hosszadalmasak és költségesek. Ha ezeket a gyártó nem végezteti el, akkor a terméket nem hirdetheti mikroorganizmusok ellen védő anyagként, hanem csak a kezelt vagy adalékolt termék állagát megőrző szerként. Orvosi eszközök esetén az USA-ban az FDA 510(k) előírásait kell teljesíteni. A követelmények szigorúak és bizonyos mértékig konzervatív szemléletűek, hogy a felhasználókban ne keltsenek hamis illúziókat, hogy a biocidokat tartalmazó termékek abszolút védelmet nyújtanak és, hogy a higiéniai eljárásokat el lehet hanyagolni esetükben.

Összeállította: Csutorka László

Antimicrobials find new healthcare applications. = *Plastics Additives & Compounding*, 11. k. január/február, 2009. p. 18–22.

Antimicrobial packaging has matching labels. = *Plastics Additives & Compounding*, 11. k. január/február, 2009. p. 17.

Antibacterial additive adapted for plastics. = *Plastics Additives & Compounding*, 10. k. szeptember/október, 2008. p. 21.

BASF launches antimicrobial ASA copolymer. = *Plastics Additives & Compounding*, 10. k. szeptember/október, 2008. p. 19.