

## **Aktív és intelligens csomagolási rendszerek a húsiparaban**

Az aktív és intelligens csomagolási rendszerek az utóbbi 10 év legeredetibb koncepciói közé tartoznak. Aktív az a csomagolási mód, amelyik képes az élelmiszerrel kölcsönhatásba lépni, úgy hogy állandóan komponenseket bocsát ki vagy adszorbeál, vagy aktívan megváltoztatja a csomagban belüli légtér összetételét, és ezzel befolyásolja a mikrobiológiai állapotot. Ide tartoznak az oxigénelnyelők (scavengers), nedvesség- vagy más folyadékabszorbeáló (pl. kicsepegő húslé) szerek, különböző gázokat elnyelők vagy termelők (főleg szén-dioxidot és etilént), szagabszorbensek, valamint antioxidánsokat, színezékeket és aromaanyagokat termelők. Az intelligens csomagolási módon pedig azokat az eszközöket értjük, amelyeket a csomagolásban belül helyeznek el azzal a céllal, hogy észlelje és jelezze a termékminőség állapotát, illetve annak változását. Ebbe a kategóriába tartoznak a hőmérséklet/idő indikátorok, atmoszféra indikátorok (pl. a csomagolásban belüli szén-dioxid- és oxigéntartalmat mérők), valamint a romlást jelző indikátorok.

Az európai piacon az aktív csomagolásmódok közül az oxigénelnyelő csomagolás alkalmazása a legelterjedtebb. Megvizsgálva például a füstölt és a szeletelt húskészítményeknél az oxigénelnyelő csomagolás terjedését, megállapítható, hogy a csomagolási mód bevezetése ugyan Európában és az USA-ban lassúbb volt, mint Japánban, de az európai piac a termékből jelenleg mégis 2 milliárd csomag felett állít elő, amely várhatóan 5,7 milliárdra növekszik 2007-re. A polckész húscsomagolás fellendülése miatt az módosított atmoszférájú csomagolás gyakorisága 2007-re várhatóan csökken, amely szintén hajtóerőt jelent az oxigénelnyelő csomagolás elterjedésében.

### ***Az aktív és intelligens csomagolási rendszerek előnyei***

Mind az élelmiszer-minőség és eltarthatóság, mind a gazdaságosság szempontjából az aktív és intelligens csomagolási rendszernek számtalan előnye van.

A legfontosabb ezek közül a megnövelt eltarthatóság, az oxigénelnyelő csomagolás pl. akadályozza az aerob patogének és a rothasztó mikroorganizmusok szaporodását, a termék élettartama ezáltal növekszik. Továbbá, minden olyan reakció megelőzhető vagy lelassítható, amely összefügg az élelmiszer romlásával. Ilyen reakciók közé tartozik a mioglobinnal történő oxidációja, amely a nyers húsban kedvezőtlen színváltozásokat okoz, vagy a zsírok oxidációja, az avasodás okozója, vagy a vitaminoké, amely a termék táplálkozás-élettani értékét csökkenti.

Másik előny, hogy az antioxidánsok használata az élelmiszerben részben vagy egészben elkerülhető. Azonkívül elősegíti a higiéniai ellenőrző programok alkalmazását is az élelmiszeriparban a gyártási folyamatok higiénikussá tételével, és bizonyos előkezelésekkel (antimikrobás anyagokat kibocsátó filmek használatával).

Érthető, hogy az aktív és intelligens csomagolási rendszerek bevezetése költségnövekedéssel jár. Sok esetben azonban ez a többletköltség kompenzálódik a termelékenység növekedése révén (az oxigénelnyelő csomagolás legalább 10%-os termelékenységnövekedést jelent az módosított atmoszférájú csomagolással szemben, miután a gáz elillanására kevesebb gondot kell fordítani), másrészt a jobb logisztikai jellemzői révén, ami a hosszabb eltarthatósági idő és a kevesebb visszáru következménye.

### ***A piaci bevezetés akadályai***

A felsorolt számtalan előny mellett az A&I csomagolási rendszerek bevezetésének bizonyos akadályai is vannak. Ezek a következők:

1. A legtöbb ok a fejlesztéssel kapcsolatos. Sok szabadalom született az elmúlt 10 évben ezen a területen, de kevés felelt meg annak az ipari követelménynek, hogy a beruházás gyorsan megtérüljön.

2. A fogyasztók bizalmatlanok a csomagokban lévő betétekkel szemben, melyeket a terméktől idegennek érznek. Ez az idegenkedés erősebb a táplálkozási szokások tekintetében konzervatív országokban.

3. A törvényi keretek Európában még bizonytalanok annak ellenére, hogy az aktív és intelligens csomagolás az Európai Parlament által is adoptált "Élelmiszer Csomagoló Anyagok és Cikkek" új előírásaiban már szerepel.

### ***Törvényi keretek***

2003. november 17-én fogadott el az Európai Parlament egy új kerettörvény-javaslatot az élelmiszerekkel érintkező anyagokra és cikkekre: COM (2003) 689. Ez a javaslat tervezet minden élelmiszerrel érintkező anyagot magában foglal, függetlenül azok kémiai jellegétől. Többek között, ez a javaslat tartalmazza az A&I anyagok engedélyezését is. A 3. cikkelyben ("Általános követelmények") az található, hogy ezeket az anyagokat, beleértve az aktív és intelligens anyagokat is, a GMP (helyes termelési gyakorlat) elveinek megfelelően kell gyártani oly módon, hogy normális és előrelátható körülmények között azok alkotórészei nem kerüljenek be az élelmiszerbe olyan mennyiségben, amely

- (a) az emberi egészségre ártalmas,
- (b) az adott élelmiszerben elfogadhatatlan változásokat okoz,
- (c) az érzékszervi tulajdonságokat rontja.

A 3. cikkelyben az is benne van, hogy ezek az anyagok változást hozhatnak létre az összetételben és az érzékszervi tulajdonságokban, feltéve, hogy ezek a változások összhangban vannak az érvényes EU-rendeletekkel. Vagyis azok az anyagok, amelyek az aktív és intelligens csomagolás révén az élelmiszerbe, vagy az azt közvetlenül körülvevő környezetbe kerülnek, a már meglévő élelmiszertörvény előírásaival összhangba kell lenniük. Például az aktív csomagolóanyag csak olyan vegyületet bocsáthat ki magából, amely megfelel egy már engedélyezett adalékanyagnak. Ezért a 4. cikkely külön előírásokat is tartalmaz az aktív és intelligens csomagolóanyagokra vonatkozóan.

A parlament különös figyelmet fordított az olyan lehetséges tájékoztatásokra, amelyek a fogyasztót megtéveszthetik. Nem fedhető el pl. az élelmiszer romlása, de nem adható olyan tájékoztatás sem, amely az élelmiszer állapotát nem egyértelműen határozná meg.

Végül, de nem utoljára, az aktív és intelligens anyagokat a címkén megfelelő módon kell feltüntetni. A nem ehető részeknek, pl. zacskóknak vagy gázabszorbenseket tartalmazó tablettáknak (labdacsoznak) egyértelműen azonosíthatóknak kell lenniük a címkén. Általában ezeket az anyagokat külön is feltüntetik a címkén, jelezve, hogy azok aktívak és intelligensek.

### ***Az eljövendő részletes szabályozás. Az ipar álláspontja***

Hangsúlyozni kell, hogy a jelenlegi rendelettervezetből hiányzik még, hogy hogyan történjen a jóváhagyás protokollja vagy, hogy milyen címkét kell használni. E célból egy végrehajtási utasítást kell készíteni. Ez utóbbi előkészületben van, és egy feladat-bizottságot hoztak létre, amelyben az ipar is részt vesz és, amely két tanulmányt is készített a készülő direktíva megalapozására. Ezek a tanulmányok jelenleg csak korlátozott mértékben vehetők figyelembe, mégis megvitatás céljából ismertetünk itt ezekből néhány részletet.

Az első pont a pozitív listával foglalkozik. Ez a monomerekre és az élelmiszerrel érintkezésbe kerülő műanyagokra vonatkozóan már ismert. Ezek az anyagok, egy toxikológiai és analitikai protokollt követően, az élelmiszerbe való behatolás (vándorlás) mértékétől függően engedélyezettek. Kétséges azonban, hogy ilyen előírás az aktív és intelligens csomagolóanyagoknál is alkalmazható lenne. Ennek okai az alábbiak:

1. Az "aktív" vagy "intelligens" hatás gyakran egy specifikus komponens révén jön létre, de ez csak akkor működik, ha más komponensek is jelen vannak e hatás elindítására. Ezek a szekundér komponensek azonban önmagukban nem "aktívak" vagy "intelligensek", de az utóbbi hatások nélkülük nem léteznének. Egy pozitív listának ugyan minden komponenst tartalmaznia kell, de ha minden komponens össze lesz keverve (pl. alfabetikus sorrendben) egy pozitív listán, az jelentőség nélküli lesz az ellenőrző szerv számára. Az alternatív megoldás minden "aktív és intelligens csomagot" külön felsorolni, habár ez komoly veszélyt jelent a titkosság szempontjából a vállalatok számára, amelyek ilyen csomagolóanyagokat forgalmaznak. Az utóbbi megoldás tehát garanciákat kell, hogy tartalmazzon a titkosság védelmére és a jóváhagyott anyag kizárólagos használatára.

2. Az "aktív" és "intelligens" anyagok jóváhagyására szolgáló vizsgálati protokoll nem lehet azonos a műanyagokra vonatkozó előírásokkal, miután az előbbiek vándorlási tulajdonságai nagyon eltérőek. Némely esetben az aktív csomagolást céltudatosan arra szánták, hogy kémiai vegyületeket bocsásson ki magából az élelmiszerbe olyan mennyiségben, hogy az hatásos is legyen. Más esetekben viszont, pl. indikátoroknál, a kérdéses anyag egy szekundér csomagolásban található és soha nem kerül közvetlen érintkezésbe az élelmiszerrel.

Fontos a vizsgálati módszerek kérdése is. Az "aktív" és "intelligens" anyagok egymástól nagyon eltérőek lehetnek. Az abszorbens és a "kibocsátó" anyagok nem vizsgálhatók azonos módszerekkel. Egy általánosan elfogadott migrációs határ (60 mg élelmiszer kg-ként), amely az élelmiszerekkel közvetlenül érintkező műanyagokra vonatkozik, nem alkalmazható pl. a "kibocsátó" filmekre, ahol a kívánt technológiai hatás csak akkor jön létre, ha a "kibocsátott" anyag a fenti határértéket meghaladja. Hasonlóképpen vonatkozik ez a folyadékabszorbensekre. Szükséges lesz ezért külön kidolgozott vizsgálati módszerekre minden egyes aktív/intelligens anyagnál (vagy azok egyes csoportjainál), miután itt általános módszerek kialakítása alig lehetséges.