

Intelligens csomagolások – Smart Packaging

A csomagolások a termékek biztonságos szállításán kívül azok minőségének a megőrzését is szolgálják. A csomagolás speciális formája - az aktív csomagoláson kívül – az intelligens csomagolás is.

1.) Mi az intelligens csomagolás és a használatának a „lényege”?

Az intelligens csomagolás nyomon tudja követni az élelmiszerek környezeti feltételeit és minőségi jellemzőit és így lehetővé teszi a kereskedők és a fogyasztók számára, hogy lássák, megfelelően tárolták-e az élelmiszert, és hogy az a minőségmegőrzési idő lejártá után ehető-e.

Mivel a legnagyobb élelmiszer veszteség a végfogyasztónál következik be, azzal, hogy az élelmiszer kidobásra kerül, az intelligens csomagolások a termék minőségének a követésével (ami nem csak a lejáratási időt jelenti) csökkenthetik az élelmiszer-pazarlást.

Az élelmiszerek a gyártás és a szállítás során folyamatos kémiai és fizikai ellenőrzés alatt állnak, a vásárlás pillanatában ugyanakkor megszakad ez a lánc, amely lyukat az intelligens csomagolások be tudnák tölteni.

Hátránya ugyanakkor az ilyen csomagolásnak még mindig, hogy általában magas költségekkel jár, és bizonyos esetekben a vásárlókról személyes adatokat is rögzíthet.

Az intelligens csomagolásoknak alapvetően 3 csoportja létezik, az alkalmazott technológiától függően.

A.) Indikátorok

1.) Indikátorok a frissesség mérésére

A frissességi indikátorok figyelik az élelmiszerek minőségét a tárolás során.

Sok, még fogyasztásra alkalmas termék kidobásra kerül, mert a fogyasztók félnek a megromlott ételtől, mivel lejárt annak a szavatossági ideje, vagy megváltozott a színe vagy az állaga.

Itt segíthetnek egy frissesség jelzésére szolgáló indikátorok, amelyek a csomagolás belsejéhez kapcsolódnak és reagálnak az élelmiszer romlása során keletkező kémiai vegyületekre. Ezek lehetnek szén-dioxid, illékony nitrogénvegyületek, alkohol, glükóz vagy szerves savak is.

Bizonyos mennyiségű bomlási anyag termelődése felett az indikátor színe megváltozik, és felhívja a figyelmet a romlásra. A színváltozás bakteriális növekedést vagy megváltozott pH-értéket jelez.

Más rendszerek mérik a gyümölcsaromák összetevőit, és így információt szolgáltatnak a gyümölcs érettségi fokáról. Ez előnyt jelenthet az egzotikus gyümölcsöknél, ahol nehéz felmérni szemre vagy érzésre az érettségi fokot.

2.) Idő-hőmérséklet-jelzők (TTI)

A hőmérséklet fontos tényező az élelmiszertermék eltarthatóságának meghatározásában. A hőmérsékleti profiltól való eltérések mikroorganizmusok szaporodásához vagy túléléséhez vezethetnek, amelyek végső soron hozzájárulnak a termék megromlásához.

Az idő-hőmérséklet indikátorok (TTI) használatának célja a termék "életciklusának" és így környezeti feltételeinek rögzítése a teljes élelmiszerláncban. A TTI-k azt a hőmérsékletet mérik, amelynek az élelmiszer időben ki volt téve. Így megmutathatják, hogy a mélyhűtött termékek vagy az érzékeny élelmiszerek esetében folyamatosan betartásra került-e a hűtési lánc. A TTI különféle módokon rögzíti az élelmiszer mechanikai, kémiai, elektrokémiai, enzimatis vagy mikrobiológiai változásait. A negatív változást itt is színváltozás jelzi.

Általában az idő-hőmérséklet indikátorok egyszerű, olcsó eszközök, amelyek a csomagoláshoz vannak rögzítve.

3.) Gáz indikátorok

A gáz indikátorok a belső nyomás függvényében mutatják az élelmiszer minőségi állapotát.

Egy érzékelő érzékeli és reagál a csomagolásban a nyomás változásaira, míg a tényleges érték kijelzője a minőségi állapotot mutatja. A nyomásban végbemenő változások egyrészt az élelmiszer-aktivitáson, például enzimatis vagy kémiai reakciókon, másrészt a csomagolás típusán és a környezeti feltételeken alapulnak, mint például a mikroorganizmusok anyagcseréje során keletkező gázképződés vagy a gázok csomagoláson való átjutása.

A legtöbb gázjelző az oxigén és a szén-dioxid szintjét figyeli.

B) Adathordozók

1.) Bárkódok

A bárkódok olcsók, könnyen használhatók és gyakran alkalmazzák a készletek ellenőrzésére, megkönnyítik a leltározási és pénztári műveleteket is.

A bárkódoknak alapvetően két típusa van, az egydimenziós – vonalkód – és kétdimenziós – QR kód – változat. Típustól függően eltérő tárolási kapacitással rendelkeznek, azaz több adat „helyezhető” el bennük.

A vonalkódok és a QR-kódok is használhatók piackutatási célokra. QR-kódok okostelefonnal is leolvashatók, és hasznos információkat nyújtanak a termékről; pl. az állati eredetű élelmiszerek eredetéről, a gyártás körülményeiről és az összetevőkről is.

2.) RFID (rádiófrekvenciás) adathordozó

Adathordozók akár 1 MB adatmemóriával és valós idejű adatok gyűjtésére, tárolására és a felhasználó információs rendszerébe való továbbításra való képességgel.

A vonalkódokhoz képest az RFID-címkék drágábbak, és kiépítettebb elektronikus információs hálózatot igényelnek.

A rádiófrekvenciás azonosító adathordozók tehát nagyon sok fontos információt tartalmaznak, amelyek többek között javítják a termék nyomon követhetőségét, megfelelő olvasók segítségével lehívható így az ár, a szállítási idő, a súly vagy a lejárat dátum is.

A terméklopás elleni védelemre is használják, illetve a jövőben az okospénztárak az RFID-n keresztül a termékek kosárba helyezésével rögzíthetik a vásárlás árát is.

3.) ITTs

A technológia fejlődésével a bárkódokat és a QR kódokat az ITT-be is integrálni tudják.

C) Szenzorok

Különböző paraméterek vizsgálhatók különböző típusú érzékelőkkel.

Ilyenek például a gázszenzorok. A progresszív romlás összefüggésbe hozható bizonyos gázok, például széndioxid vagy kén-hidrogén koncentrációjának változásával.

Az érzékelők másik típusa a bioszenzor. A kémiai szenzorokhoz képest ezek biológiai anyagokból, például enzimekből, antigénekből, hormonokból vagy nukleinsavakból készült vevővel rendelkeznek. A mérési paraméterektől függően a jelátalakító elektrokémiai, optikai stb. úton működik.

Milyen termék esetén milyen csomagolás? Szívesen segítünk!