Újdonságok az élelmiszerek ellenőrzésében

Tárgyszavak: élelmiszer; minőség-ellenőrzés; élelmiszer-ellenőrzés; ultrahangos ellenőrzés; baktérium; kórokozó; toxicitás.

Új eljárás élelmiszerek minőség-ellenőrzésére

Brit kutatók olyan ultrahangos pásztázó rendszert dolgoztak ki, amelynek mérés közben nem kell érintkezésben lennie az élelemmel.

Levegő csatolóközegű ultrahangrendszerrel mérték az élelmiszer fizikai–kémiai változását és sűrűségét. Az eljárás rendkívül sikeresnek bizonyult tejtermékek koagulációjának vizsgálatában sajtgyártás során.

A rendszer mozgó mintákhoz is alkalmas, olcsó, biztonságos, és a röntgensugaras, vizuális és fémdetektoros módszerek alternatívájaként szolgál.

Számos hagyományos ultrahangdetektor és -pásztázókészülék piezoelektromos jelátalakítót alkalmaz. Ezeket azonban szoros érintkezésbe kell hozni a mintával, rendszerint a felületre kent gél segítségével. Más rendszerekben elektromágneses akusztikus jelátalakítót használnak, de ezek csak igen kis rést engednek meg a jelátalakító és a minta között.

Elektrosztatikus jelátalakító használatával azonban – amelyben vékony poliészter membrán rezeg kis feszültség hatására – sikerült olyan ultrahangot generálni, amely áthalad a levegőn. Ez átsugározható az élelmiszeren, majd a másik oldalon felfogható. Jelfeldolgozó technikával „tisztítják” a jeleket, kiszűrik a zajokat, így a rendszerrel ki tudják mutatni a mintában levő idegen testek méretét, helyzetét, mérni tudják a fizikai változásokat is.

A rendszert eddig élelmiszer-tartályokban folyadékszint megfigyelésére, sajtban huzaldarab kimutatására és az élelmiszer-sűrűség változásainak jelzésére használták. A rendszerrel mérni tudták mogyoró elosz-

lását csokoládéban, és felhasználták a kristályosodás előfordulásának kimutatására fagylalt és csokoládé előállítására szolgáló pálmaolajban.

Veszélyes kórokozók gyors kimutatása készételekben

A Purdue Egyetem kutatói olyan bioérzékelőt fejlesztettek ki, amely jelzi a készételekben előforduló, akár halálos megbetegedést is okozó *Listeria monocytogenes* baktériumot. Évente mintegy 2500 ember betegedik meg ettől a kórokozótól, és minden ötödik eset halálos kimenetelű. Hatféle *Listeria*-baktérium létezik, ebből csak a *L. monocytogenes* fertőz meg embert, ezért ennek kimutatására igen szelektív érzékelőre van szükség. Olyan közegben kell kimutatni a veszélyes kórokozót, amelyben más Listera-fajok és szennyezők is jelen lehetnek, pl. *Salmonella* vagy *E. coli.*

A Listeria monocytogenes által fertőzött élelmiszerek nagyobb arányban okoznak kórházi kezelést és elhalálozást, mint bármely más élelmiszerrel kapcsolatos betegség. Az USA élelmiszer- és gyógyszer hatósága (FDA) ezért „zéró toleranciát” hirdetett meg e kórokozó élelmiszerekben való megjelenésével szemben.

Az új detektor optikai bioérzékelő. Olyan szendvicsfelépítésű immunválasz-jelző, amelyben nyúlból vett poliklonális antitestet polisztirol optikai szálon rögzítettek biotin-sztreptovidin reakcióval, hogy a szállal „el lehessen fogni” a *Listeria*-sejteket. Amikor a szálat folyékony élelmiszerrel hozzák érintkezésbe, a *Listeria monocytogenes* hozzátapad a szálhoz.

Egy második antitest a *Listeria monocytogenes* baktériumok jelenlétét bizonyítja. Cianin 5-tel jelölt egérből vett monoklonális antitest (C11E9) e baktériumok jelenléte esetén fluoreszcens jelet bocsát ki lézersugárzás hatására, amelyet fénydetektorral fognak fel.

Az érzékelő kifejezetten a veszélyes *monocytogenes* alfajra érzékeny. Az antitest hozzátapad az optikai szálon megkötött baktériumhoz, és amikor a szálat (élelmiszer-) folyadékba merítik, majd a közegen lézerfényt bocsátnak át, az érzékelő jelez. A mintavételt követő két és fél óra múltán már eredmény kapható. Hot dog vagy bolognai mártás esetében 24 órán belül mutatható ki a baktérium. Ugyanis – egyelőre – aránylag nagy koncentráció (1 és 10 millió közötti sejtszám milliliterenként) esetén jelez az érzékelő, ezért a baktériumokat előbb sejttenyészetben szaporítani kell.

A dezoxi-ribonukleinsav (DNS) markerekre alapozott hasonló vizsgálatok napokat vesznek igénybe, és az élelmiszer esetleg már az áruházi polcokon van, mire az eredmény kijön a laboratóriumból.

A *Listeria* a hűtőszekrények hőmérsékletén is képes szaporodni, így a csekély, még nem kimutatható Listeria-koncentrációval vásárolt élelmiszer veszélyessé válhat a tárolás során.

Az érzékelőt kifejlesztő laboratórium az ipari változat kifejlesztésén dolgozik, arra törekedve, hogy a kis koncentrációjú mintákat is fel lehessen dolgozni 24 óra alatt, és számítógépről távellenőrizhetővé akarják tenni az érzékelőket.

Összeállította: Fazekasné Horváth Zsuzsa

Irodalom:

[1] Bhunia, A.: Quickly detect deadly food pathogen. = Inside R and D, 33. k. 42. sz. 2004. okt. 21. p. 3-4.

[2] Gan, T. H.: Sound new way to inspect food quality. = Food Manufacture, 2005. máj. p. 33.

Röviden…

Második generációs csomagolások

Az első generációs csomagolás csak egy, például mechanikai vagy kémia megoldáson alapul, míg a második generációs többfélén, és így az első generációsnál jóval többre képes.

Hamísítás ellen, nyomon követhetőség és sértetlenség végett a csomagolástechnika alkalmaz hologramot, vonalkódot, de ezek a régi megoldások nem tartoznak az ún. intelligens (smart) csomagolások közé. Nem új a rejtett mágnesszálas és a mágnesszalagos csomagolás sem. Az „okos csomagolás” fogalma főként a mechanikus, villamos, elektronikus és kémiai megoldásoknak van fenntartva, mert ezek általában ötletesebbek és újabbak. Néhány példa az ötletes csomagolásra.

Mechanikus: önkeverő csomagolások; az ital tetején habot képző szerkezet.

Villamos: eldobható akkumulátort tesztelő címke

Elektronikus: mozgó színes kijelző, csomagolásról letéphető karóra, áramvezető tintás játékos McDonald’s csomagolás.

Vegyi: két beadagolásra reagáló vegyi anyag, mint az epoxy ragasztó; vevőcsalogató, illatkibocsátó parfümcsomagolás; élelmiszerek védőgázos tartósítása.

Az elsőgenerációs korszerű csomagolások közül ismertebb a rádiófrekvenciás azonosítás (RFID) és a DVD-kben található lopásgátló lapka.

A második generációs csomagolásban két vagy több mechanikus, villamos, elektronikus vagy kémiai megoldás van együtt, ami különösen hatékony lehet a "2+2=5" hatás miatt. Íme egy kis csomagolásevolúció:

– Kr.e. 10 000 (?) – védőcsomagolás.
– 1980 – csomagtartalom állapotát jelző festék.
– 1990 – az élelmiszerbe tartósítószert juttató aktív csomagolás.
– 2003 – aktív tartósítás a hatékonyságát jelző festékkel.
– 2008 (?) - elektronikus érzékelőkkel irányított aktív tartósítás.

A következő alkalmazások közül már most kaphatók vagy hamarosan kaphatók lesznek az alábbiak.

Mechanikus + elektronikus: tabletták hólyagfóliás vagy palackcsomagolásban, amely nyilvántartja, ha kivesznek belőle; tartalma szavatossági idejének lejártakor lezáródó csomagolás; nehéz kivitelű, nehezen eltulajdonítható áruházi DVD-csomagolás, mert nem vehető ki belőle a RFID-azonosító.

Mechanikus + vegyi: elektrosztatikus permetező: az arcra egyenletesen szórja a kozmetikumot.

Vegyi + elektronikus: önhűtő konzervdoboz: jelzi, amikor a kívánt hőmérsékletet elérte; illatkibocsátó csomag: illatozni kezd, amikor a vásárló megközelíti; nyomtatott áramkörös bioérzékelő: figyeli az élelmiszertermék ellátási láncban eltöltött idejét és hőmérsékletét; bioérzékelő: RFID-lapkája felismeri a bomlást és a kórokozókat.

Vegyi + villamos: elsőgenerációs tapasz: villamos árammal gyorsítja a gyógyszer bőrbeszívódását

Vegyi + villamos + elektronikus: másodikgenerációs tapasz, amely ugyanazt teszi mint az előbbi, de megadott időközönként. Előnye a takarékos gyógyszerhasznosítás, s hogy nagyon kényelmes a betegnek. Ez a cikk a gyógyszerrel együtt még nem kapható, de működés közben már bemutattak kis készülékhez kapcsolt tapaszt is.

A Bioett idő és hőfokérzékelő lapkát a Findus Foods és a svéd tejipar már sikeresen bevizsgálta. Ára tömeggyártásban tíz centre mérséklődhet, így széles körben elterjedhet. RFID-vel kombinált változata fejlesztés alatt van. A többféle megoldásból álló ötletes csomagolás hosszú fejlődés eredménye. Egyik változata az élelmiszerre tartósító gázt bocsátó aktív csomagolás. A kémiailag aktív csomagolás, pl. a bort érlelő, ízesítő tölgyhordó már több mint ezer éves. Nemsokára megjelenik a tartósító vagy ízesítő anyagot a szükséges mértékig adagoló aktív csomagolás is.

(Packaging Digest, 41. k. 12. sz. 2004. p. 36.)