

NEW TRENDS IN FOOD PACKAGING - ACTIVE AND INTELLIGENT SYSTEMS AND THEIR IMPACT ON THE QUALITY OF FOOD

Milada Syčová

ABSTRACT

One of the requirements for packaging materials is to guarantee their safety in relation to food packaging in the context of migration of substances which may endanger the human health or bring about an unacceptable change in the composition of the food or bring about a deterioration in the organoleptic characteristics thereof. The new types of packaging materials are developing at the present time designed to actively maintain or improve the condition of the food ("active materials") and other types of new materials which monitor the status of food ("intelligent materials"). The aim of the work is to provide an overview of legislative requirements for these types of materials and point out some of their practical application.

Keywords: food contact materials (FCM), active and intelligent food contact materials

ÚVOD

Primárnou funkciou obalových materiálov je chrániť balený výrobok v celej sfére obehu - od miesta výroby až po miesto spotreby pred mechanickými vplyvmi (napr. mechanické namáhanie vplyvom prepravy, skladovania, pôsobenie tlaku atď.), klimatickými vplyvmi (napr. zmeny vlhkosti, oxidačné zmeny, prenikanie pár organických látok, žiarenia atď.) a biologickými činiteľmi (mikroorganizmy, hmyz, hlodavce). Zároveň sa zvyšujú bezpečnostné požiadavky na obalové materiály v súvislosti s migráciou látok použitých na ich výrobu do potravín. V poslednej dobe sa vyvíjajú nové systémy tzv. aktívne a inteligentné obalové materiály, ktorých funkciou je zlepšovať kvalitu potravín a zároveň informovať spotrebiteľa o stave balených potravín. Aj keď pojem „aktívny obal“ bol použitý už v roku 1989, európska legislatíva definovala tento pojem až v roku 2004 a zaradila aktívne a inteligentné materiály a predmety do pôsobnosti rámcového nariadenia, ktoré definuje podmienky pre materiály a predmety určené na styk s potravinami, pričom ďalšími legislatívnymi predpismi boli definované podmienky používania aktívnych a inteligentných materiálov.

DEFINÍCIA AKTÍVNYCH A INTELLIGENTNÝCH OBALOVÝCH MATERIÁLOV

Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 1935/2004 (tzv. rámcové nariadenie), položilo základ na zabezpečenie vysokého stupňa ochrany ľudského zdravia a záujmov spotrebiteľov v súvislosti s obalovými materiálmi a zároveň definovalo funkciu aktívnych a inteligentných obalových materiálov nasledovne :

- **aktívne materiály a predmety** majú predĺžiť životnosť alebo zachovať či vylepšiť stav balených potravín. Sú zámerne navrhnuté tak, aby obsahovali zložky, ktoré by uvoľňovali alebo absorbovali látky do alebo z balených potravín alebo prostredia obklopujúceho potraviny,
- **inteligentné materiály a predmety** sledujú stav potravín alebo prostredia, ktoré obklopuje potraviny za účelom získania informácií o kvalite balených potravín počas transportu a skladovania

LEGISLATÍVNE POŽIADAVKY

- **Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 1935/2004 o materiáloch a predmetoch určených na styk s potravinami a o zrušení smerníc 80/590/EHS a 89/109/EHS**, definuje rozsah pôsobnosti, všeobecné požiadavky, požiadavky na označenie pri uvádzaní na trh, vysledovateľnosť, sankčné a kontrolné opatrenia, sankcie atď.
- **Nariadenie Komisie (ES) č. 450/2009 o aktívnych a inteligentných materiáloch a predmetoch, ktoré majú prísť do styku s potravinami**, definuje tieto typy materiálov a predmetov a požiadavky na ich umiestnenie na trh, podmienky ich používania, označovanie a náležitosti vyhlásenia o zhode a podpornej dokumentácie.

Aktívne a inteligentné materiály sa môžu používať len ak :

- spĺňajú všeobecné požiadavky stanovené v rámcovom nariadení, podľa ktorého musia byť materiály a predmety vyrábané tak, aby za obvyklých a predvídateľných podmienok použitia neuvolňovali do potravín látky v množstvách, ktoré by mohli :
 - o ohroziť zdravie ľudí alebo
 - o spôsobiť neprijateľné zmeny v zložení potravín alebo
 - o spôsobiť zhoršenie senzorických vlastností,
- aktívne materiály môžu spôsobovať zmeny v zložení alebo v senzorických vlastnostiach potravín za podmienky, že tieto zmeny zodpovedajú legislatívnym predpisom súvisiacich s potravinárskymi prídavnými látkami,
- aktívne materiály nesmú spôsobovať zmeny v zložení potravín alebo senzorických vlastnostiach potravín (napr. zastierať kazenie sa potravín), čo by mohlo byť zavádzajúce pre spotrebiteľa,
- inteligentné materiály nesmú poskytovať informácie o stave potravín, ktoré by mohli byť zavádzajúce pre spotrebiteľa,
- musia byť vhodné a účinné na daný účel použitia,
- musia spĺňať špecifické požiadavky na zloženie a označovanie,

- k dispozícii má byť príslušná dokumentácia – vyhlásenia o zhode a podporná dokumentácia k vyhláseniu o zhode.

POŽIADAVKY NA ZLOŽENIE

Látky zodpovedajúce za aktívnu alebo inteligentnú funkciu (samostatné látky alebo kombinácie jednotlivých látok) by mali byť posúdené tak, aby sa zaručilo, že sú bezpečné. Z dôvodu zabezpečenia vysokého stupňa ochrany zdravia spotrebiteľov, posudzuje látky alebo kombinácie látok, ktoré tvoria dané zložky Európsky úrad pre bezpečnosť potravín (EFSA), ktorý zároveň vydal usmernenie na predkladanie platných žiadostí v súlade s čl. 9 a 10 nariadenia (ES) č. 1935/2004. Do 21.1.2011 mohli členské štáty a priemyselné organizácie zaslať žiadosť o schválenie novej látky ako aktívnej alebo inteligentnej zložky. Po posúdení bude vydaný zoznam schválených látok, ktoré Európska Komisia sprístupní v registri. Okrem látok uvedených v tomto zozname sa ako zložky aktívnych a inteligentných materiálov môžu používať aj potravinárske aditíva, pričom ich použitie musí byť v súlade s platnou legislatívou. To znamená, že potravinárske aditíva používané ako aktívna zložka v aktívnych obalových materiáloch uvoľnené do potravín nesmie presiahnuť limit tohto aditíva v balenej potravine.

POŽIADAVKY NA OZNAČOVANIE

Okrem všeobecných požiadaviek na označovanie materiálov a predmetov určených na styk s potravinami tak ako sú definované v rámcovom nariadení, je nutné informovať spotrebiteľa o nejedlých častiach, ktoré sú súčasťou aktívnych a inteligentných materiálov a zároveň aj o tom, že potravina je aktívne alebo inteligentne balená. Nejedlé časti sa označujú symbolom prípadne slovami „NEJEDZTE“. Tieto informácie musia byť uvedené zreteľne, čitateľne a musia byť nezmazateľné, pričom veľkosť písma by mala byť aspoň 3 mm.



Obrázok 1 Príklad označenia aktívnej zložky obalového materiálu.

POŽIADAVKY NA DOKUMENTÁCIU

V štádiách uvádzania na trh okrem fázy predaja konečnému spotrebiteľovi sprevádza aktívne a inteligentné materiály a predmety bez ohľadu na to či sú v kontakte s potravinami alebo zložky určené na výrobu týchto materiálov a predmetov alebo látky určené na výrobu týchto zložiek písomné vyhlásenie v súlade s čl. 16 nariadenia (ES) č. 1935/2004.

Vyhlásenie o zhode musí obsahovať nasledujúce informácie :

- názov a adresu prevádzkovateľa podniku, ktorý vydáva vyhlásenie o zhode,

- názov a adresu prevádzkovateľa podniku, ktorý vyrába alebo dováža aktívne a inteligentné obalové materiály alebo zložky na ich výrobu alebo látky na výrobu zložiek,
- názov aktívneho a inteligentného materiálu alebo zložiek určených na výrobu alebo látok určených na výrobu zložiek,
- dátum vyhlásenia o zhode,
- potvrdenie, že aktívny alebo inteligentný materiál spĺňa príslušné požiadavky stanovené v tejto smernici a v nariadení č. 1935/2004,
- primerané informácie o látkach, ktoré tvoria zložky aktívnych a inteligentných materiálov,
- primerané informácie o vhodnosti a ich účinnosti,
- špecifikácie týkajúce sa použitia zložky ako napr. do ktorých skupín materiálov sa môže zložka pridať, podmienky používania potrebné na dosiahnutie žiadaného účinku,
- špecifikácie týkajúce sa použitia materiálu alebo predmetu ako napr. typ alebo typy potravín, s ktorými majú prichádzať do styku, čas a teplota zaobchádzania a uskladnenia, pomer plochy styku s potravinami k používanému objemu na účely stanovenia a ďalšie.

Podporná dokumentácia k vyhláseniu o zhode musí obsahovať informácie :

- o vhodnosti a účinnosti aktívneho alebo inteligentného materiálu,
- podmienky a výsledky testovania alebo výpočtov alebo iné analýzy, ako aj dôkaz o bezpečnosti alebo vysvetlenie, ktorým sa potvrdzuje súlad s predpismi.

Prevádzkovateľ podniku sprístupní na požiadanie príslušným kontrolným orgánom dokumentáciu, aby preukázal, že aktívne materiály a predmety a zložky určené na výrobu týchto materiálov a predmetov sú v súlade s požiadavkami tohto nariadenia.

APLIKÁCIA AKTÍVNYCH MATERIÁLOV

Príkladmi aktívneho balenia sú napr. : odstránenie kyslíka, regulácia vlhkosti, uvoľňovanie konzervačných látok, absorpcia nežiadúcich pachov a pohlcovanie alebo odrážanie určitých vlnových dĺžiek spektra atď.

- **absorpcia kyslíka** - z komerčného hľadiska je to najdôležitejší a najrozšírenejší typ typ aktívneho balenia. Zámerom je eliminácia kyslíka, ktorý spôsobuje nežiadúce zmeny (napr. zmena farby, nutričné straty, urýchlenie mikrobiálneho rastu, tvorba nežiadúcich pachutí atď.), a ktorý môže prechádzať z vonkajšieho prostredia (vplyvom priepustnosti obalového materiálu resp. netesnosti uzáverov) resp. ktorý môže byť súčasťou vzduchu obsiahnutého v balenej potravine. Po aplikácii môže dôjsť k zníženiu zvyškového kyslíka v obale na menej ako 0,01 %. Od roku 1989 bolo patentovaných viac ako 50 typov absorbérov, pričom najrozšírenejšie sú vrecká s obsahom aktívnej látky vkladanej do obalov. Pri absorpcii sa využíva oxidácia častíc koloidne zrážaného železa alebo pracujúce na princípe enzymaticko-katalytickej reakcie.
- **regulácia vlhkosti** – široko používané sú absorbéry vody uvoľnené balenou potravinou a používané vo

forme podložíek v baleniach porciovaného mäsa. Tieto podložky sa skladajú z dvoch vrstiev porézneho materiálu (polyetylén, polypropylén), medzi ktorými je účinný sorbent napr. akrylátové soli alebo celulózové vlákna.

- **absorpcia nežiadúcich chutí a vôní** – príkladom môže byť odstraňovanie aminor, ktoré vznikajú štiepením bielkovín rybacej svaloviny. K balenej potravine sa pridávajú vrecká obsahujúce soľ Fe a organickú kyselinu, účinkom ktorých sa aminy oxidujú a sú absorbované polymérom.
- **absorpcia/odrážanie určitých vlnových dĺžok** - svetlo a kyslík spôsobujú fotooxidáciu potravín citlivých na svetlo (žltnutie tukových výrobkov, zelenanie mäsových výrobkov). K potravinám sa aplikuje vrecko s látkou (chlorofyl, riboflavín) zabudovanou do polymérnych fólií, ktorá absorbuje svetlo.
- **antikondenzačná úprava** – funkcia balenia s antikondenzačnou úpravou spočíva v tom, že vlhkosť, ktorá kondenzuje na vnútornej strane obalového materiálu vo forme kvapôčok sa po úprave povrchového napätia obalovej fólie a polarity, mení na súvislý film, ktorý nie je pre spotrebiteľa postrehnuteľný.
- **antimikrobiálna funkcia** – využívajú sa emistory etanolu, ktoré sa vkladajú do vrecká, pričom uvoľňované pary etanolu predlžujú trvanlivosť baleného pečiva.
- **d ďalšie typy aktívneho balenia** : uvoľňovanie antioxidantov, obalové systémy ochladzujúce výrobok/vytvárajúce teplo, fólie vyrovnávajúce teplotu, fólie zamedzujúce prilepovaniu alebo zahmlievaniu atď.



Obrázok 2 Príklady aktívnych obalových materiálov - vložené vrecko s absorbérmi a konzervačnými látkami.

APLIKÁCIA INTELIGENTNÝCH MATERIÁLOV

Funkciou **inteligentných materiálov a predmetov** je sledovanie/monitorovanie stavu potravín alebo prostredia, ktoré obklopuje potraviny za účelom získania informácií o kvalite balených potravín počas transportu a skladovania. Príkladmi inteligentného balenia sú napr. : indikátory teploty, indikátory zloženia vnútornej atmosféry, indikátory čerstvosti.

- **indikátory teploty** – sú to značky umiestnené na vonkajšom povrchu obalu vizuálne schopné indikovať teplotu, ktorej bol výrobok vystavený. Indikátory využívajú : mechanické, chemické a enzymatické nezvratné zmeny.

Zistená výška teploty sa prevedie do viditeľnej formy: mechanickou deformáciou, zmenou farby alebo pohybom farebného poľa. Tieto indikátory môžu byť rozdelené na indikátory, ktoré indikujú dosiahnutie kritickej teploty a indikátory celkového tepelného účinku. Využitie : balenie hotových jedál, mäsových alebo mliekarenských výrobkov.

- **indikátory atmosféry** – môžeme ich rozdeliť na indikátory kyslíka (indikátory neporušenosti obalu), indikátory oxidu uhličitého (indikátory mikrobiálnej stability) a indikátory vlhkosti. Princípom použitia indikátorov atmosféry sú oxidačno-redukčné zmeny citlivých farieb (metylénová modrá) v dôsledku chemickej alebo enzymatickej reakcie alebo zmenou farby pigmentov v dôsledku posunu pH. K baleným potravinám, na vnútornej ploche obalu sa umiestňujú štítky s vyznačenou plochou alebo sa vkladajú tablety v transparentnom vrecku. Ich farba sa mení v závislosti od zloženia okolitého prostredia a odčíta sa cez transparentný obalový materiál.
- **indikátory čerstvosti** – princípom je detekcia prchavých metabolitov (amíny, amoniak, oxid uhličitý, diacetyl), ktoré sa uvoľňujú počas starnutia balených potravín (napr. indikátor na monitorovanie balených rýb - zmena farby indikátora upozorní na uvoľňovanie prchavých aminor).

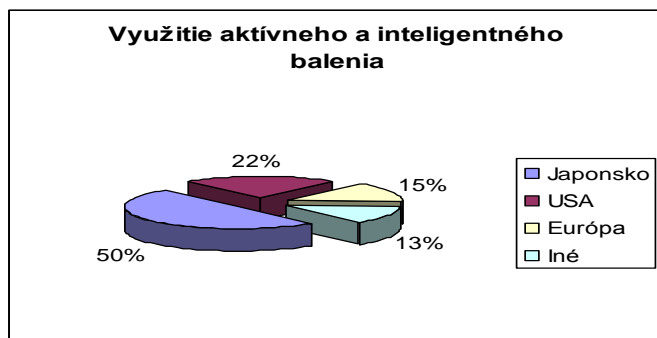


Obrázok 3 Príklady inteligentných obalových materiálov - inteligentný obalový materiál, ktorý informuje spotrebiteľa o poškodení obalu a lepiaci štítkov, ktorý zmenou farby upozorňuje na nedodržanie chladiaceho reťazca.

SÚČASNÝ STAV V EÚ A NA SLOVENSKU

Ako z grafu 1 vyplýva, najviac sa aktívne a inteligentné obalové materiály používajú v Japonsku a USA predovšetkým na balenie hotových jedál, mliečnych a mäsových výrobkov. V Európe sa používajú napr. v Holandsku a Francúzsku na balenie potravín vyššej kvality. Na Slovensku sa okrem podložíek pod mäso a absorbérou kyslíka nepoužívajú iné typy aktívnych a inteligentných materiálov ale v tomto roku bude špeciálny monitoring zameraný na ich možný výskyt vykonaný

inšpektormi úradnej kontroly potravín. Tento monitoring má priniesť informácie o možných iných typov balenia, tak aby boli úradné laboratória pripravené na kontrolu potravín a aj na kontrolu samotných obalových materiálov.



Graf 1 Využitie aktívneho a inteligentného balenia.

KONTROLNÉ AKTIVITY

Je potrebné zdôrazniť, že aktívne a inteligentné materiály spadajú pod úradné kontroly potravín vykonávané v súlade s čl. 10 Nariadenia EP a Rady (ES)č. 882/2004 a v tejto súvislosti by sa mali úradné kontroly potravín zamerať aj na kontrolu aktívnych a inteligentných obalov a zároveň aj na kontrolu samotných potravín v nich balených. Zatiaľ žiadny členský štát nevykonáva úradné kontroly týchto materiálov vzhľadom na to, že legislatívou sa zatiaľ upravili a definovali iba podmienky použitia a uvádzania na trh. Hoci na prvý pohľad by sa mohlo zdať, že táto problematika nie je zložitá už prvé podnety v Európskej Komisii ukázali, že je potrebné vykonať spoľahlivý legislatívny výklad. Zároveň sa ukazuje, že takéto typy balenia sa používajú skôr vo veľkoobjemnom dovoze (napr. pri dovoze hrozna z Južnej Ameriky sa vkladajú vrecká obsahujúce aktívnu zložku - SO₂, ktorá je síce schválené potravinárske aditívum ale zároveň spadá aj pod legislatívu aktívnych obalov a musí byť príslušne označená a mať všetku dokumentáciu v súlade s touto legislatívou). Kontrolné aktivity aktívnych a inteligentných obalov a potravín v nich balených zasa vyžadujú vhodné a spoľahlivé analytické metódy. Sieť EuRL – Európskych referenčných laboratórií pre materiály určené na styk s potravinami so sídlom v Ispre, Taliansko, ktorého súčasťou je aj Národné referenčné laboratórium pre obalové materiály zriadené pri Regionálnom úrade verejného zdravotníctva so sídlom v Poprade začalo v roku 2009 s vypracovaním usmernenia pre všetky členské štáty. Zatiaľ je toto usmernenie v štádiu prípravy a bude sa na ňom pracovať aj v tomto roku.

ZÁVER

Aj keď sú aktívne a inteligentné materiály prínosom pre celkovú kvalitu potravín až prax ukáže nakoľko budú využívané. Nevýhodou môže byť vyššia cena takto balenej potraviny ale aj neochota distribútorov poskytovať spotrebiteľom informácie o kvalite hlavne

v súvislosti s využívaním inteligentných obalových materiálov. Na druhej strane stojí spotrebiteľ, ktorý svojím tlakom na výrobcov potravín, v súvislosti s prístupom k informáciám o balených potravinách môže ovplyvniť rýchlejšie zavádzanie týchto systémov do praxe. V každom prípade bude mať ich používanie dopad na rozšírenie úradnej kontroly potravín.

LITERATÚRA

Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 1935/2004 o materiáloch a predmetoch určených na styk s potravinami a o zrušení smerníc 80/590/EHS a 89/109/EHS.

Nariadenie Komisie (ES) č. 450/2009 o aktívnych a inteligentných materiáloch a predmetoch, ktoré majú prístup do styku s potravinami.

DOBIÁŠ, J., 2008. Aktívni obaly do praxe nespěcahji. In *Svět balení*, 2008, č. 1, s.14-16.

NÁPRAVNÍKOVÁ, E. 2007. Nové technologie balení potravin. In *Svět balení*, 2007, č. 2, s.18-19.

Ďalšie informácie čerpané z pracovnej skupiny DG SANCO – materiály určené na styk s potravinami a siete referenčných laboratórií EuRL.

Kontaktná adresa:

Ing. Milada Syčová, Regionálny úrad verejného zdravotníctva so sídlom v Poprade, Zdravotnícka 3, 058 97 Poprad. Tel.: 052 7125376, Email: pp.sycova@uvzs.sk