

ZA INTERAKTIVNO
KOMUNIKACIJO,
UDOBJE POTROŠNIKOV,
BOLJŠE UPRAVLJANJE
IN VEČJO VARNOST ŽIVIL



INTELIGENTNA EMBALAŽA

ZAKAJ UPORABITI INTELIGENTNO EMBALAŽO?

Inteligentna embalaža (IE) deluje kot razširitev komunikacijske funkcije pri tradicionalni embalaži in je zmožna zaznati in zabeležiti spremembe v okolici izdelka. IE spremlja pogoje v embalaži ali v neposrednem okolju okrog nje. Z uporabo IE lahko ocenimo kakovost izdelkov in njihov rok uporabe ter bolj učinkovito določimo pretok informacij znotraj oskrbovalne verige.

Namen IE za živila je nadzor in informiranje o stanju pakiranega izdelka in na ta način zagotoviti njegovo varnost.

VRSTE INTELIGENTNE EMBALAŽE

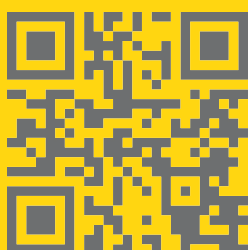
IE ne označuje samo eno vrsto tehnologije, ampak nabor različnih tehnoloških rešitev, ki lahko izvajajo specifične funkcije in na ta način informirajo potrošnika o kakovosti in varnosti živila. V splošnem so v zloženki predstavljene tri vrste IE, ki se razlikujejo glede na svojo glavno funkcijo.

Interaktivna embalaža označuje nosilce za prenos podatkov kot so 2D črtne kode, radiofrekvenčna identifikacija (RFID), visokofrekvenčna komunikacija kratkega dosega (NFC) elektroluminiscenčni zasloni in razširjena resničnost za embalažo. Na nosilcih podatkov so lahko shranjeni podatki o shranjevanju, distribuciji in lastnostih pakiranega živila. Omogočajo bolj učinkovit pretok informacij znotraj oskrbovalne verige. V nosilce podatkov je možno integrirati tudi funkcije za pridobivanje podatkov o pogojih skladiščenja (temperatura, relativna vlaga) ali o kakovosti živila s pomočjo podatkov o mikrobiološki aktivnosti.

Senzorje v embalaži uporabljamo za zbiranje in zagotavljanje kvantitativnih informacij o embalaži in njeni vsebini. Senzorji zaznavajo, beležijo in posredujejo informacije o spremembah v okolju, o stanju ali obdelavi pakiranega živila. Nadzirajo lahko specifične lastnosti kot npr. pH, čas, temperaturo, prisotnost vodikovega sulfida, kisika ali ogljikovega dioksida.

Indikatorji dajejo vidno kvalitativno ali delno kvantitativno informacijo o pakiranem živilu s pomočjo spremembe barve (npr. različne nasičenosti barve ali nepovratna sprememba barve). Lahko jih uporabimo za pridobivanje informacij o temperaturi, prisotnosti plinov ali hlapnih komponent, spremembi pH in mikrobiološki kontaminaciji. Za razliko od senzorjev ne morejo posredovati kvantitativnih informacij in ne morejo shranjevati podatkov.

*Želite izvedeti več
o inteligentni embalaži?*



“Les Macarons” cookie box (Stora Enso)

Interaktivna embalaža

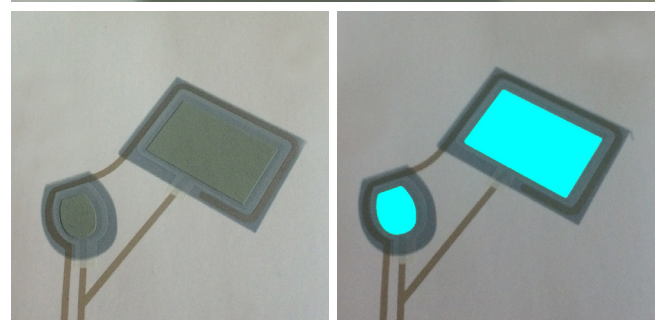
Interaktivna embalaža s pomočjo tehnologije komunikacije v bližnjem polju (NFC) uporabniku daje informacije o alergenih preko NFC etikete in aplikacije za mobilni telefon. Če izdelek vsebuje kakršnekoli potencialno škodljive snovi, mobilni telefon opozori uporabnika o njihovi prisotnosti. Poleg funkcije NFC embalaža vsebuje še skrito UHF RFID anteno in čip za preprečevanje nedovoljenega odpiranja.



Smart box

Interaktivna embalaža

Tiskano elektroniko lahko na embalaži uporabimo za izdelavo posebnih učinkov in zaščito pred krajo. Elektronske komponente lahko natisnemo neposredno na embalažo iz trde lepenke, kar zagotavlja dodatno komunikacijo s potrošnikom in zaščito pred nepooblaščenim odpiranjem.



Freshcode (Kao Chimigraf)

Indikator svežine

Inovativni barvni indikator podjetja Freshcode omogoča potrošnikom, distributerjem in embalažerjem, da določijo idealni čas porabe filetirani piščančjih prsi brez kosti v embalaži z modificirano atmosfero (EMA). Inteligentno črnilo glede na stopnjo svežine postopoma spreminja barvo. Ko etiketa postane popolnoma črna, izdelek ni več primeren za uporabo.



OxyDot-O2xyDot® (OxySense)

Senzor za zaznavanje kisika

O2xyDot se uporablja za zaznavanje prisotnosti kisika v embalaži. O2xyDot pritrdimo na notranjo stran embalaže pred polnjenjem in zapiranjem. Ko senzor osvetlimo, bavo absorбира modro svetlobo in fluorescira (oddaja) rdečo, merimo pa čas oddajanja rdeče svetlobe. Kisik zavira fluorescenco barvila in skrajšuje njeno trajanje. Različen čas fluorescence pomeni različno koncentracijo kisika.

Vir slik: OxySense



Cockta can

Indikator temperature

Temperaturni indikator je izdelan s pomočjo funkcionalnega tiska z uporabo termokromnega črnila. Uporablja se za prikaz temperature gazirane pijače. V tem primeru snežinka postane dobro vidna, ko se barva ozadja spremeni v modro. Sprememba barve se zgodi pri 7 – 12 °C in pokaže kdaj je pijača primerno ohlajena.



Keep-it

Časovno temperaturni indikator

Keep-it je indikator roka uporabe, ki beleži temperaturo, kateri je bil izpostavljen pakiran losos. Ko je izdelek shranjen v hladnem, se inteligentno črnilo v indikatorju premika počasi, temna črta je dolga, kar pomeni, da je izdelek svež. Če se temperatura dvigne, se inteligentno črnilo premika hitreje in temna črta se skrajšuje.



PREDNOSTI

- » IE lahko pripomore k zmanjšanju količin zavrženih živil, povečanju varnosti živil, udobju potrošnikov in izboljša upravljanje znotraj oskrbovalne verige.
- » IE lahko pomaga zagotoviti dobro kakovost izdelka in informacije o živilskem izdelku (npr. država porekla, mesec pridelave, alergeni, sestava živila). IE lahko pokaže ali je pakirano živilo sveže ali pa je rok uporabe že potekel; pokaže lahko temperaturo živila, njegovo temperaturno zgodovino; lahko jo uporabimo za preverjanje učinkovitosti in integritete aktivnih embalažnih sistemov.
- » IE ima pomemben potencial kot marketinško orodje in za diferenciacijo blagovne znamke.

PRAVA TEHNOLOGIJA ZA VSAKO APLIKACIJO

- » IE lahko dodamo na sekundarno ali terciarno embalažo, če je njen glavni namen zagotavljanje informacij o pogojih transporta ali skladiščenja. Če je namen zagotavljati informacije o skladiščenju, distribuciji in sledljivosti, je smiselno uporabiti interaktivno embalažo (npr. RFID).
- » IE lahko vključimo v primarno embalažo, če so informacije povezane z značilnostmi živila (npr. sproščanje etilena ali prisotnost bakterij) ali pogoji skladiščenja (npr. temperatura). Če je glavni cilj IE imeti informacije o parametrih živila povezanih z rokom trajanja, je smiselno uporabiti senzor ali indikator.

RAZVOJ V PRIHODNOSTI

- » Izboljšanje obstoječih sistemov z uporabo nanotehnologije, tiskane elektronike in fotonike, kar bo vodilo do poceni materialov z visoko sposobnostjo zaznavanja in merjenja sprememb v embaliranih živilih.
- » Pametna embalaža, kjer inteligentna embalaža ne bo namenjena samo kontroli učinkovitosti aktivnih embalažnih sistemov, ampak bo lahko tudi sprožila željeno funkcijo aktivne embalaže ali izločanje aktivne komponente samo kadar bo to potrebno.
- » Integracija različnih funkcij v samo eni napravi in razvoj novih funkcij, npr. sistemi, ki bodo lahko opozorili na prisotnost potencialnih alergenov, opozorila povezana z dietno prehrano, alarmi za preprečevanje napak.
- » Internet stvari (IoE) povezan z embalažo, ki bo imel za posledico napredne sisteme za upravljanje varnosti živil (npr. HACCP) in bo z njim možno nadzirati izgube živil in količino odpadnih živil, identificirati potencialne nevarnosti, izvajati analizo biološke nevarnosti in priporočene kontrole, kritične meje in izvajanje korektivnih ukrepov, ko pride do odstopanj.

O ACTINPAKU

Cilj COST FP 1405 ActInPak je identificirati in premagati ključne tehnične, socialne, ekonomske in zakonodajne ovire za uspešno uvajanje obnovljive funkcionalne embalaže iz vlaknin kot je na primer aktivna in inteligentna embalaža. Trenutno v programu sodeluje 209 akademskih institucij, 35 tehnoloških centrov in 83 partnerjev iz industrije. Za več informacij obiščite spletno stran ActInPak: www.actinpak.eu

COST (European Cooperation in Science and Technology) je agencija za financiranje raziskovalnih in inovacijskih mrež. Naše Akcije pomagajo povezovati raziskovalne iniciative v Evropi in znanstvenikom omogočajo, da razvijajo svoje ideje tako, da jih delijo s svojimi kolegi. Tako spodbujajo svoje raziskave, kariero in inovativnost. www.cost.eu



Funded by the Horizon 2020 Framework Programme of the European Union

Zloženka je rezultat dela v okviru COST Action FP1405 ActInPak. **Zahvala:** ActInPak je podprl COST (European Cooperation in Science and Technology).

Avtorji: Miguel A. Cerqueira, Mariiina Nurmi, Diana Gregor-Svetic. **Oblikovanje:** Anouk Dantuma, Miguel A. Cerqueira, Uroš Miklavčič, Veronika Štampfl. **Prevod:** David Ravnjak