



Ekodizajn v pakiranju hrane

Enota 4: kakovost embalaže hrane in rok uporabnosti

Gabriel Laslu, Dipl. Eng. (IDT1), gabriel.laslu@gmail.com

Gabriel Mustatea, Ph. D. gabi.mustatea@bioresurse.ro

4.1 Pakiranje in preprečevanje degradacije hrane	2
4.1.1 Pojmi o zakonodaji EU za embalažo hrane	2
4.1.2 Funkcije pakiranja hrane	4

Po pridobitvi te enote bo študent sposoben:

- Cilj: Razumeti koncept kakovosti pakirane hrane in rok uporabnosti pakirane hrane



4.1 Pakiranje in preprečevanje degradacije hrane

Danes na svetu, ko je pakiranih približno 99% živil, govorimo o sistemu embalaže hrane in o njegovi vlogi v svetovnem gospodarstvu. Da bi se izognili kontaminaciji ali ponovni kontaminaciji, se v procesu izogibanja degradaciji hrane in ohranjanju njihove kakovosti poleg neposrednega pristopa k ohranjanju živil, kot je npr. Sušenje in zamrzovanje, igra pomembno vlogo tudi embalaža za hrano.

Embalaža ima naslednje glavne funkcije: izolacijo in zaščito hrane pred okoljem, ohranjanje kakovosti, predstavitev hrane in priročnost uporabe embalaže, zaščito in zavarovanje garancijskega roka med skladiščenjem. Razvrstitev uporabljenih materialov za izvedbo embalaže, vrste embalaže za živila in praktične strategije za pakiranje hrane je bila predstavljena v ENOTI I.

4.1.1 Pojmi o zakonodaji EU za embalažo hrane

V zvezi s tem so poudarjene pomembnosti embalaže hrane. **V prilogi 1** so navedene nekatere uredbe.

Živila pridejo v stik s številnimi materiali in izdelki med proizvodnjo, predelavo, skladiščenjem, pripravo in servisiranjem, pred končno porabo. Takšni materiali in predmeti se imenujejo "Materiali, ki pridejo v stik z živili" (kontaktni materiali za živila - FCM). Izraz vključuje neposreden ali posreden kontakt. Primeri: posode za prehrabni transport, stroji za predelavo hrane, embalažni materiali, kuhinjski pripomočki in Izraz ne vključuje javne ali zasebne fiksne opreme za oskrbo z vodo.

UREDBA (ES) št. 1935/2004 je okvirna uredba, ki določa predpise o materialih in predmetih, namenjenih za stik z živili. Temeljno načelo uredbe je, da je vsak material ali predmet, namenjen neposrednemu ali posrednemu stiku s hrano, dovolj zadosten, da prepreči, da bi se sestavine prenesle v hrano v večjih količinah od meje, do katere bi ogrozili zdravje ljudi ali povzročile nesprejemljiva sprememba sestave živil ali sprememba njenih organoleptičnih lastnosti.

UREDBA (ES) št. 2023/2006 zagotavlja, da je proizvodni postopek dobro nadzorovan, tako da specifikacije za FCM ostanejo v skladu z zakonodajo:

- uresničevanje predpogojev glede učinkovitosti paketov pri doseganju namena, za katerega so zasnovane, in zavedanja osebja v kritičnih fazah proizvodnje,
- sistemi zagotavljanja kakovosti in sistemi za nadzor kakovosti, ki so bili podprti proizvajalcu,
- izbor primernih surovin za proizvodni proces, da se zagotovi varnost končnih izdelkov.

Varnost FCM ocenjuje Evropska agencija za varnost hrane. Na spletni strani EFSA lahko pridobite informacije o snoveh, ki jih je treba uporabiti v materialih, ki pridejo v stik z



živili. Nekateri FCM -, plastični materiali (vključno z reciklirano plastiko), keramični materiali, folija iz regenerirane celuloze ter aktivni in inteligentni materiali - pokrivajo posebni ukrepi EU. Obstajajo tudi posebni predpisi glede nekaterih začetnih snovi, ki se uporabljajo za proizvodnjo FCM¹.

Plastike - uredba o posebnih plastičnih mas glede plastičnih materialov in predmetov, namenjenih za stik z živili (ES 10/2011), vsebuje pozitiven seznam monomerov in aditivov, ki se lahko uporabljajo v plastičnih materialih, ki pridejo v stik s hrano. Regulirani so plastični predmeti iz enoslojnih in večplastnih materialov, kot tudi sloji premazov na plastični in uporabljeni tesnili v zapiralnih steklenicah in kozarcih.

V zvezi s plastiko, za varnost hrane, so bile uvedene najvišje mejne vrednosti za preselitev plastike v živila. Uredba o snoveh s seznama EU določa "posebne mejne migracije" (LMS). Ustanovi jih EFSA na podlagi podatkov o toksičnosti vsake posamezne snovi. Če želite uporabiti določeno kakovost plastike, celotna selitev vseh snovi v živilo ne sme presegati celotne mejne vrednosti migracije (OML) 60 mg / kg hrane ali 10 mg / dm² plastike, ki pride v stik s hrano. Za zagotovitev varnosti, kakovosti in skladnosti plastičnih materialov je treba ustrezne podatke o sestavi vmesnih materialov sporočiti prek proizvodne verige, ne da bi vključevali fazo prodaje na drobno. V ta namen je treba na podlagi dodatne dokumentacije predložiti "Izjavo o skladnosti" (DoC – Declaration of Conformity).

Regenerirane celulozne folije - ureja Direktiva 2007/42 / ES, ki vsebuje seznam snovi, ki jih je mogoče uporabiti za njihovo proizvodnjo. Poleg tega tiskane površine ne morejo priti v stik s hrano. V fazi trženja morajo celulozni filmi, namenjeni za stik z živili, spremljati pisna izjava, razen maloprodajne cene.

Keramični izdelki - niso bili posamično urejeni, Direktiva 84/500 / ES (ki jo trenutno preverja komisija EU) določajo mejne vrednosti migracije za kadmije in navadne težke kovine, za katere je znano, da se pogosto selijo na nizkih ravneh¹.

Aktivni in pametni materiali - podaljšajo čas konzerviranja s sproščanjem ali absorpcijo snovi v ali iz hrane, v okolje ali iz njega. Posledično so izvzeti iz splošnega pravila o vztrajnosti iz EC / 1935/2004. Posebna pravila ES / 450/2009 se uporabljajo za odgovor na njihov namen, na primer: Absorpcija snovi iz embalaže za živila, kot so tekočina in kisik, sproščanje snovi v hrani, kot so konzervansi, navedbe o potek prehrane, ki spreminja njihovo barvo, ko je prekoračen največji čas konzerviranja ali skladiščenja, z označevanjem. Aktivni material ne vključuje sistemov, ki absorbirajo snovi iz ozračja, kot so pregrade z aktivnim kisikom. ES / 450/2009 določa uvedbo seznama Unije v zvezi z dovoljenimi snovmi za proizvodnjo aktivnih in pametnih materialov.



4.1.2 Funkcije pakiranja hrane

1) Izolacija hrane in varstvo pred okoljem

To je osnovna funkcija vsake embalaže. Izolacija proti okolju se nanaša na zaščito živil pred zunanjimi dejavniki in hrani, ki se v ustrezni obliki zagotavljajo za prevoz, zaščita pa se nanaša na hrambo hrane, da se prepreči znatno poslabšanje kakovosti. Zunanji dejavniki so lahko fizični dejavniki (vlaga, delci prahu iz ozračja, svetloba, temperatura itd.), Kemični in fizikalno-kemični dejavniki (zrak, voda, kisik, CO₂ itd.), Biološki dejavniki (mikroorganizmi, žuželke itd.). Biološka zaščita, namenjena ohranjanju higienske in mikrobiološke kakovosti hrane. S fizičnega vidika mora embalaža zaščititi izdelek pred mehanskimi udarci, ki bi jo lahko deformirali, stisnili, strli, razpokali itd.

Kakovost pregrade embalaže - Embalaža za živila mora delovati kot pregrada, ki ustavi ali zmanjšuje normalno omejitev prodiranja svetlobe, temperature ali drugih fizikalnih dejavnikov, ki bi lahko privedli do poslabšanja kvalitativnih značilnosti živil. S kemičnega in fizikalno-kemijskega vidika je zelo pomembno, da s plinskimi plini, ki jih proizvedejo hlapne snovi (ogljikovodiki, dim, parfumi itd.), Izdelek ne pride v stik z agresivnimi kemikalijami, kot so H₂, NH₃, SO₂, CO₂. Pregradna vloga je usmerjena tudi na prenos zemeljskega plina od znotraj navzven, da bi se izognili izgubi arom, specifičnih za izdelek, njegovo dehidracijo, izgubo plinov, ki se vnaša v embalažo, da se ohranijo proizvodi itd. Če embalažni material ne zagotavlja ustreznega prepreke, mikroorganizmi lahko kontaminirajo hrano in jih naredijo nevarne. Če embalaža omogoča prenos, na primer vlage ali O₂ iz ozračja, lahko nastane mikrobna kontaminacija. V tem primeru lahko mikroorganizmi, prisotni v hrani, vendar ne predstavljajo tveganja zaradi začetne odsotnosti vlage ali O₂, lahko rastejo in predstavljajo tveganje spremembe. Drugi primeri v zvezi s tveganji, ki se lahko pojavijo, so nenasičena oksidacija maščob, npr. polinenasičene maščobne kisline tipa ω₃, izgube hranil z oksidacijo, izgube vitaminov A, C, E itd. Svetloba lahko povzroči tudi fotodegradacijo hrane z izgubo vitamina, zbledenjem, pojavom nekaterih hlapnih snovi z neprijetnim vonjem. Uporaba svetlobnih pregrad in UV absorberjev v embalaži lahko občutno zmanjša oksidacijo maščob.

Aktivna in pametna embalaža - Danes se lahko v embalažni material vključijo različne vrste aktivnih snovi, da bi izboljšali svojo funkcionalnost in jim dali nove ali dodatne funkcije. Tako ima nadzorovana atmosfera z manj kisika in več ogljikovega dioksida posledično učinke upočasnitve encimov, ki obstajajo v sistemu. Pametna embalaža s protimikrobno podporo dodaja novo dimenzijo varnosti. Dodatne funkcije, ki jih ponuja, vključujejo: absorpcijo kisika (absorbirajo plin iz kisika in preprečijo



rancidnost), protimikrobno delovanje, absorpcijo vlage, odstranjevanje emisij etilena in etanola. Danes je mogoče prilagoditi atmosfero od embalaže do potreb po hrani od znotraj. Tako je lahko paket sam glavni regulator atmosferskih pogojev iz pakiranega prostora. Sprememba atmosfere nudi potrošnikom koristi, vključno z zaščito kakovosti, zmanjšanjem dodatkov in odstranjevanjem razkužil. Kadar so antimikrobna vgrajena sredstva v polimeru, material omejuje ali preprečuje rast mikroorganizmov. Ta aplikacija se lahko uporablja za hrano, ne samo v filmski obliki, temveč tudi za posode in pripomočke.

Užitni premazi lahko zavirajo rast mikroorganizmov in ti filmi omogočajo tudi doseganje visoke koncentracije protimikrobnih sredstev na živilskih površinah. Užitni filmi se lahko uporabijo tudi za premagovanje nekaterih težav pri vzdrževanju modificirane atmosfere okrog zapakiranih izdelkov za peko.

Razmerje med prepustnostjo filma proti ogljikovemu dioksidu in kisikom je lahko bistveno¹.

Za večino živilskih proizvodov je zaščita, ki jo ponuja embalaža, bistven del postopka ohranjanja. Na ta način je bila razvita aseptična embalaža.

Aseptično embalažo je mogoče opredeliti kot polnjenje komercialne sterilne hrane, v sterilnih posodah, v aseptičnih pogojih in hermetičnem zaprtju posod, tako da se prepreči ponovno ozdravitev. Med prvimi aplikacijami aseptične embalaže so: mleko in mlečni izdelki, sokovi iz sadja in zelenjave, izdelki z delci (sušen sadje), juhe, pudingi, sladice itd. Na splošno, ko je celovitost embalaže ogrožena, izdelek ni več shranjen. Na primer, aseptično pakirano mleko v škatlah laminatnih kartonov ostane aseptično le toliko časa, kolikor paket zagotavlja zaščito; Vakuumsko zapakirano meso ne doseže zelenega roka uporabnosti, če embalaža omogoča vstop v O₂ itd.

Učinkovito pakiranje zmanjša količino živilskih odpadkov in s tem učinkovito pakiranje zmanjša količino živilskih odpadkov in na ta način varuje ali ohranja velik del porabljene energije med proizvodnjo in predelavo hrane. Na primer, za proizvodnjo, prevoz, prodajo in skladiščenje 1 kg kruha porabimo 15,8 MJ. Ta energija je potrebna v obliki goriva za prevoz, toploto, moč, hlajenje v kmetijstvu, mletje pšenice, pečenje in maloprodaja kruha ter distribucija tako surovin kot končnega izdelka. Za proizvodnjo polietilenske vreče za pakiranje kruha s 1 kg 1,4 MJ porabimo. Iz tega sledi, da vsaka enota energije iz embalaže ščiti 11 enot energije iz izdelka. Čeprav bi odstranjevanje embalaže lahko privarčalo 1,4 MJ energije, bi to privedlo do poslabšanja kruha in odpadkov v višini 15,8 MJ, kar bi zaščitilo ali ohranilo velik del porabljene energije med proizvodnjo in predelavo hrane. Na primer, za proizvodnjo, prevoz, prodajo in skladiščenje 1 kg kruha porabimo 15,8 MJ. Ta energija je potrebna v obliki goriva za prevoz, toploto, moč, hlajenje v kmetijstvu, mletje pšenice, pečenje in maloprodaja kruha ter distribucija tako surovin kot končnega izdelka. Za proizvodnjo polietilenske



vreče za pakiranje kruha s 1 kg 1,4 MJ porabimo. Iz tega sledi, da vsaka enota energije iz embalaže ščiti 11 enot energije iz izdelka. Čeprav bi odstranjevanje embalaže lahko prihranilo 1,4 MJ energije, bi to povzročilo poslabšanje kruha in odpadke v višini 15,8 MJ¹.

Migracija - Zgoraj je razvidno, da obstaja posebna skrb, da se prepreči selitev embalažnega materiala v hrano, kar je povezano z neprijetnostmi, predvsem z uporabo plastike kot embalaže. Sama plastika je polimer ali kopolimer, izdelan iz enega ali več monomerov, kot so stiren, vinil acetat, etilen, propilen ali akrilonitril. Vsi polimeri vsebujejo majhne količine preostalih monomerov, ki ostanejo nespremenjeni s polimerizacijsko reakcijo. Te sestavine so na voljo potenciali, da se preselijo v hrano. Razmerje med migracijami iz materialov v stiku s hrano pa je odvisno od številnih dejavnikov. Količina razpoložljivih migrantov v embalažnem materialu je izredno pomembna. Te ravni je treba zmanjšati s skrbnim načrtovanjem in proizvodnjo embalaže.

Stična površina med hrano in embalažo ima tudi neposreden vpliv.

Ker je migracija proces, ki se navadno pojavi postopoma, je treba upoštevati čas, v katerem so živila in embalaža v stiku, da bi predvideli morebitne probleme migracije. Tako je lahko manj skrbi migracije za ohlajeni mlečni izdelek s kratkim časom skladiščenja kot za škatlo s keksi s časom skladiščenja šestih mesecev.

Prisotni dejavniki živil imajo velik pomen za stopnjo priseljevanja, ki se lahko pojavi. Potencialna selektivna sestavina pakiranja se postopoma prenaša in povzroči povečanje koncentracije te sestavine v živilu.

Nenazadnje je ravnovesna točka dosežena, če konstituenčna koncentracija v živilu in embalaži ostane nespremenjena. Vsebnost sestavine v hrani v ravnotežju je odvisna od fizikalne afinitete sestavine za embalažo in hrano. Stopnja migracije hidrofobnega monomera, na primer stirena, je na primer deloma odvisna od vsebnosti maščobe v hrani.

Nadzorovanje živila, izvedenega v Združenem kraljestvu, je ugotovilo, da je stopnja stirena (monomer) v skupno 248 vzorcev živil, iz različnih proizvajalcev in v številnih vrstah in velikostih embalaže. Tudi nevarnost migracije predstavljajo druge snovi, dodane med postopkom polimerizacije, za spremembo značilnosti materialov (npr. Plastifikator PVC, mineralne ogljikovodike itd.). Živila lahko pridejo v stik ali v neposredni bližini tiskarskih barv, kar lahko ogrozi varnost in kakovost izdelka kot osnovni material pakiranja. Eden najpogostejših vrst črnila in laka je črnilo s UV (ultravijolično). To sestavljajo monomeri, pobudniki in pigmenti. Med polimerizacijo nastanejo polimeri, ki se nepovratno vežejo na osnovno embalažo in ujamejo barvo v matriki polimerov, kar



zagotavlja visoko, hitro in varno kakovost na tiskani površini. Prehod teh sestavin v živilo lahko predstavlja tveganje za zdravje in lahko vpliva na okus hrane. Poleg prisotnega vonja v teh sestavinah je znano, da lahko medsebojni vplivi med priseljenci in živilskimi sestavinami povzročijo hujšanje.

Čeprav so plastika glavna skrb migracije in drugi materiali, kot so papir, karton ali pločevinke, predstavljajo nevarnost selitve nekaterih sestavnih delov. Za papir in lepenko so lahko klorofenoli odgovorni za degeneracijo antiseptičnih lastnosti. Preiskava o neprijetnem vonju in okusu v pošiljki kakavovega prahu je pokazala, da so v papirnate vrečke, uporabljene za embalažo za živila, vsebovali klorofenol v vrečastem papirju pri stopnjah do 520 μgkg^{-1} in v stranskem spajkanju do 40.000 μgkg^{-1} . Ugotovljeno je bilo, da so ti klorofenoli nastali med beljenjem lesne celuloze za proizvodnjo papirja, za katero je bil kot biocid uporabljen pentaklorofenol v lepilu¹. Pomembno je, da se les, ki se uporablja v gradnji palet, brez biocidov tudi takega ravnanja. Za pločevinke se migracijska nevarnost pojavi iz notranjih premazov, kot so epoksidne smole. Od vseh vrst notranjih premazov za pločevinke so bolj uporabljane jezera epoksifenoli (85-90%), tako za škatle v dveh in treh delih kot tudi za vdolbine. V procesu sterilizacije je migracija bisfenola iz embalaže v hrano lahko hitrejša in intenzivnejša. Podobno stanje se lahko na primer srečuje tudi v primeru toplotne nestabilnosti jezer za konzerviranje. Ta vidik je zelo pomemben glede na toksičnost, **Bisphenol A (BPA)**, ki predstavlja aktivnost, ki moti endokrine sisteme (endokrini motilci - endokrini motilci) in **Bisphenol A diglycidyl ether (BADGE)**, ki so razvrščeni kot rakotvorni in mutageni².

Za splošno izbiro embalažnih materialov za embalažo je zelo pomembno zagotoviti, da material ustreza veljavni zakonodaji. Ta težava lahko vključuje določene težave in meritve globalne migracije, da preveri, ali je embalaža varna.

Pri izbiri embalažnega materiala za določen namen je pomembno upoštevati vse končne sestavine izdelka, način njihove interakcije in kakšen učinek bo imela interakcija na živilo. Potencial spremembe lahko ocenimo s preučevanjem naslednjih vprašanj:

- Sestava pakirnega materiala je optimizirana, da bi zmanjšali količino migracijskega potenciala komponent v hrano?
- Kakšna je verjetnost, da lahko migrirajo vse razpoložljive selitvene komponente - to bo odvisno od sestave živil, ki določa afiniteto migrantov za prehransko matriko. Večina selitvenih sestavin, ki bi lahko povzročile pokvaritev, so hidrofobne in zato verjetno predstavljajo težave pri živilih, bogatih z maščobo.
- Kakšen vpliv ima migrirana spojina na hrano? To vpliva na to, kako močno je izdelek z okusom. Na primer, podobne ravni selitve v beli čokoladi in svinjsko pito lahko čokolado ne bodo več prijetne, vendar jih ni mogoče zaznati v pitu. Tako je stopnja priseljevanja, ki jo je mogoče tolerirati (v mejah zakonodaje), odvisna od značilnosti arom za živila.



V prilogi 3 so predstavljeni deli plastike in neplastičnih materialov, ki lahko migrirajo in nekatera živila, v katerih se selijo.

Na sliki 1 so prikazani in drugi procesi, ki se lahko pojavijo v interakciji okolje - pakiranje hrane.

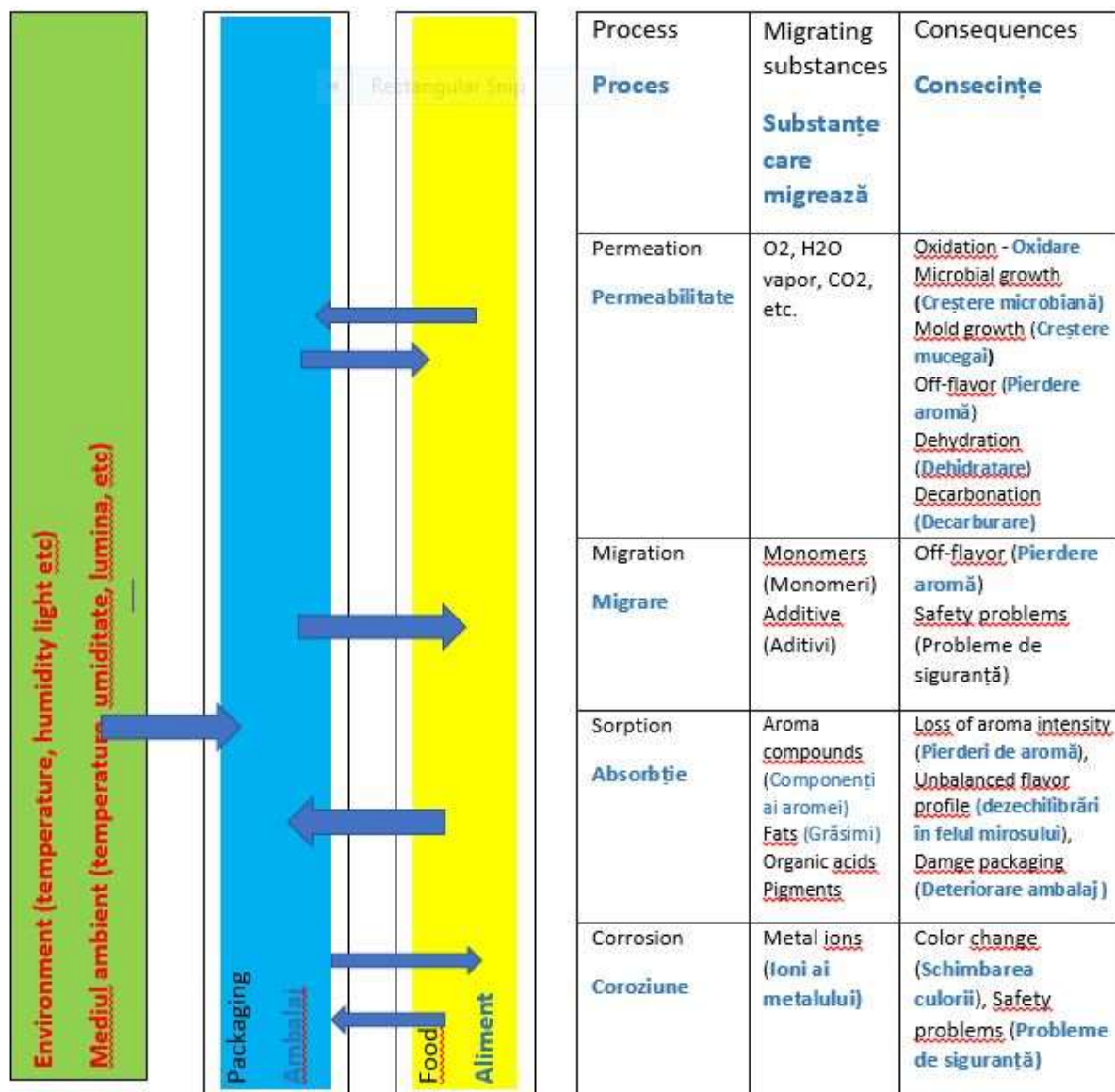


Fig. 1 Un scenariu complet al interacțiunii mediu- ambalaj- aliment
(A complete scenario of product–package interaction resulted from several modes)
Conform: Handbook of Food Preservation, Second Edition, edited by M. Shafiur Rahman, CRC Press Taylor & Francis Group – 2007



2) Predstavitev izdelkov in uporabnost pakiranja

Sodobne metode trženja potrošnikov ne bi uspele, če na embalaži ne bi obstajali značilni blagovni znamki in označevanje, ki bi supermarketu omogočilo delovanje na podlagi samopostrežbe. Po zakonu je določeno, da oznake za embalažo hrane zagotovijo kupcu vse potrebne informacije, da se usmerijo v zvezi z nakupom proizvoda, to je informacije o sestavi živila, rokah uporabe, navodilih za uporabo in blagovni znamki. Druge komunikacijske funkcije embalaže obsegajo univerzalno kodo izdelka (Universal Product Code - UPC), ki jo je mogoče natančno in hitro prebrati z uporabo sodobne opreme za skeniranje do prodajaln na drobno, hranilnih informacij in sestavin (vključno z E številkami za dodatke) in državo porekla.

Predstavitev pakirane hrane za morebitnega kupca je treba narediti na privlačen način. Dizajnirano pakiranje z iznajdljivostjo, z oblikami in risbami ali ustreznimi fotografijami, lahko prispeva k hitrejši prodaji pakiranega izdelka, s čimer prispeva h gospodarski učinkovitosti njenega. Z drugimi besedami: "paket mora zaščititi, kaj prodaja in prodaja, kar ščiti", ki ga prav tako imenuje "tihan prodajalec"¹.

Potrošnik danes želi kupiti predelano hrano po dostopni ceni. Zaradi naraščajoče uporabe mikrovalov se pakirna industrija sooča s potrebo po oblikovanju embalaže za živila, ki je neposredno vstavljena v pečico. Prehrambni predelovalci lahko pospešijo uporabo mikrovalovnih pečic z načrtovanjem izdelkov in embalaže, ki uporabljajo fenomen segrevanja / pečenja z mikrovalovno pečico, kar zagotavlja kakovost kuhinjske hrane. Dve vrsti materialov, pregledna do mikrovalovne pečice in odsevna v mikrovalovni pečici, lahko vplivata na kuhanje. Transparentni materiali so nekovinski, npr. keramike, ki so prevlečene ali legirane z vpojnimi materiali mikrovalov. Odsevna kategorija zajema vse kovinske naprave, ki absorbirajo toploto. Drugi objekti so lahko enostavnost odpiranja, metode ponovnega zaseževanja in metode za preprečevanje goljufivega odpiranja. Na splošno je odporna embalaža na goljufivo odpiranje izdelkov težje odpreti, zato je treba uravnotežiti obe zahtevi, varnost in dostopnost potrošnikov¹.

3) Zaščita in zavarovanje roka uporabnosti med skladiščenjem

Med življenjsko dobo izdelkov, zlasti skladiščenjem, distribucijo in ravnanjem, so proizvodi izpostavljeni vibracijam v vozilih, tlačnih obremenitvah med zlaganjem v skladišča in nenadnimi udarci do razkladanja / natovarjanja. Oblika embalaže mora zagotavljati odpornost na take udarce ali dolga obdobja vibracij. Ranljiva območja so tesnila (za ogrevanje), vijačne kapice, pri katerih škoda vodi do puščanja. Za krhke izdelke, ki so dovzetni za drobljenje, kot so mehki siri, žitarice za zajtrk in piškoti, zunanji okvir zagotavlja zaščito fizičnih nalog in ravnanje z njimi. Občutljivo sadje in zelenjava za drobljenje zahteva zaščito pred ravnanjem in zunanja embalaža, ki se uporablja za distribucijo, prenese zlaganje na velike višine in spremenljivo vlažnost. Iz tega sledi, da



mora biti oblika embalaže v skladu z zahtevami glede hrane, povezane z vlago, prepustnostjo, dihanjem živil in občutljivostjo na drobljenje / drobljenje. Primarna embalaža se vnese v zapečatenе kartonske škatle in jih nato transportirajo z različnih obdelovalnih linij s specializiranimi transporterji in se končno sortirajo na posameznih paletah izdelkov. Zaščitna embalaža je izraz, namenjen za pakiranje, ki se najprej uporablja za zaščito blaga kot za videz ali predstavitev. Na splošno se uporablja za zunanje zabojnike, ki se uporabljajo za prevoz blaga od proizvajalca do prodajne točke in za polnjenje materialov znotraj zunanjih posod, npr. Pregrada, zaprta iz najlona z mehurčki, uretansko peno, "blazine" iz polietilenske pene (PE) in ekspanzirane polistirenske embalaže (PS).

Za nadzorovanje kakovosti proizvodov med transportom ali skladiščenjem se uporablja "Indikator časovne temperature (TTI)". Ta kazalnik pomaga zagotoviti ustrezne manipulacije in zagotavlja merilo kakovosti izdelkov. Uporablja se za občutljive izdelke, kjer je nujna kontrola temperature in izpostavljenosti za učinkovitost in varnost. Glede na mehanizme odzivanja se lahko TTI razdeli na tri skupine: (i) biološke (ii) kemične in (iii) fizične sisteme. Primer je uporaba TTI, ki temelji na encimih za spremljanje in predvidevanje rok trajanja proizvodov. Znaki so na voljo v različici z barvo in različico s tremi barvami, ki spreminjajo barvo pri različnih stopnjah. Spreminjanje barve točke označuje čas in temperaturo, pri kateri je bil izdelek izpostavljen.

4) Najboljša embalaža za hrano

- Spodaj so navedena merila, ki so v načrtu embalaže ponavadi izpolnjena:
- ničelna toksičnost;
 - močno in razširjeno trženje;
 - visoka prepoznavnost izdelka;
 - nadzor vlage in plina;
 - stabilna zmogljivost na vrsti visoke temperature;
 - nizki stroški in razpoložljivost;
 - ustrezna mehanska odpornost (t.j., odpornost na stiskanje, odpornost proti obrabi in prebijanju);
 - enostavno rokovanje s strojem in ustrezen koeficient trenja;
 - končanje konkretnih funkcij, kot so odpiranje, tesnjenje in ponovno zapečatenje;
 - Sposobnost vključitve ustreznega označevanja;
 - odpornost na migracijo ali puščanje iz embalaže;
 - zaščita pred izgubo okusa in vonja;
 - Potreben ali nezaželen prenos s pomočjo plina.



5) Okolje in embalaža

Pakiranje mora opravljati svoje funkcije v treh različnih okoljih (Lockhart, 1997). Med načrtovanjem embalaže za hrano je za doseg dobrih rezultatov potrebno upoštevati vsa tri okolja. Tako se lahko pojavijo večji stroški, pritožbe potrošnikov in celo potrošnikovo izogibanje ali zavračanje izdelka.

- Fizično okolje

To je okolje, ki lahko povzroči materialno škodo na izdelku, vključno s pretresi, padci in udarci; škode zaradi vibracij, ki nastanejo pri prevozu, ter poškodbe stiskanja in drobljenja, ki nastanejo pri zlaganju med prevozom ali skladiščenjem v skladiščih, prodajnih mestih in domačem okolju.

- Okolje in okoljski problemi

To okolje, ki obkroža paket. Kvarjenje hrane je lahko posledica izpostavljenosti plinu (zlasti O₂), vodi in vodnih hlapov, svetlobe (zlasti ultravijoličnega sevanja) ter vplivov toplote in mraza ter mikroorganizmov (bakterij, gliv, plesni, kvasovk in virusov) in makroorganizmi (glodalci, žuželke, pršice in ptice), ki so v številnih skladiščih in maloprodajnih mestih povsod navzoči. V izdelek lahko najdete tudi onesnaževalce iz okolja, kot so izpušni plini iz avtomobilov, prahu in umazanije, če embalaža ne deluje učinkovito kot ovira.

Ko je izpolnjena njegova prvotna funkcija, ki izpolnjuje fizikalna, kemična in biološka merila, je treba z življenjskim ciklom dopolniti kot embalažo, jo je treba odstraniti brez onesnaževanja okolja (funkcija pasivne zaščite). Prisotnost plastike v življenjskem prostoru prostoživečih živali, tako na kopnem kot na morju, je ustvarila težave, ki jih okoljski lobi močno izkorišča za potrebe rešitve iz plastične industrije. Svetovna zaščita okolja in reševalni pritiski virov (okoljska vprašanja postajajo vse bolj pomembni za potrošnika) se morajo razviti z oblikovanjem prijazne embalaže v okolje, enostavno ponovno uporabno, reciklirati ali enostavno shranjevati na odlagališčih.

- Človeško okolje

To je okolje, v katerem pakiranje upravljajo ljudje, in oblikovanje embalaže za to okolje zahteva poznavanje prednosti in krhkosti ter moči človeške vizije, človeške sile, šibkosti, spretnosti, spomina, kognitivnega vedenja itd. Prav tako vključuje rezultate človeške dejavnosti, kot so odgovornost, spori, zakonodaja in predpisi. Ker je ena od funkcij pakiranja komunikacija, je pomembno, da sporočila jasno sprejemajo potrošniki. Poleg tega mora embalaža vsebovati podatke, ki jih zahteva zakonodaja, kot so podatki o hranilni vrednosti, vsebnost in neto masa. Da bi dosegli čim večje udobje ali uporabne funkcije, mora biti embalaža preprosta za vzdrževanje, odpiranje in uporabo ter (če je primerno), ki jo potrošnik ponovno zapre¹.



6) Rok uporabnosti hrane

Do leta 2000 EU ni imela opredelitve roka uporabnosti ali zakonodaje o načinu določitve roka uporabnosti; konsolidirana direktiva EU o označevanju živil (2000/13 / ES) zahteva prepakiranje živil z navedbo datuma "najkrajšega roka trajanja" ali, v primeru živil, ki so z mikrobiološkega vidika zelo pokvarljiva, "uporaba do ". Kakršna koli razdelitev po tem datumu je prepovedana. Določen je bil minimalni rok trajanja kot "datum, do katerega živilo ohrani svoje posebne lastnosti, ko je pravilno shranjeno". Prav tako je treba dati posebne pogoje shranjevanja (na primer temperatura, ki ne sme presegati 7 ° C). Ta koncept omogoča procesorju, da določi standard kakovosti živila, saj bo izdelek še vedno sprejemljiv za mnoge potrošnike po preteku datuma "najboljše pred ...". V zadnjem času je bil rok uporabnosti prvič določen v Uredbi (ES) št. 2073/2005: "rok uporabnosti" pomeni obdobje, ki ustreza obdobju pred "uporabo" ali minimalne podatke o trajnosti, kot so opredeljeni v členih 9 in 10 Direktive 2000/13 / ES .

V prilogi 2 je predstavljeno: rok uporabnosti za nekaj običajnih živil.

Rok uporabnosti živila je pod nadzorom treh dejavnikov:

1. Predstavljene so bile *značilnosti proizvoda*, vključno z opredelitvami in parametri obdelave (notranji dejavniki), ki so PH, vodna aktivnost, encimi, mikroorganizmi in koncentracija reaktivnih spojin. Veliko teh dejavnikov je mogoče nadzorovati z izbiro surovin in sestavin ter izbiro predelovalnih parametrov.

2. *Okolje, v katerem je izdelek izpostavljen* med distribucijo in shranjevanjem (zunanji dejavniki). Ti vključujejo temperaturo, rH, svetlobni, skupni in delni tlak različnih plinov in mehanskih obremenitev, vključno z manipulacijo s potrošniki. Mnogi od teh dejavnikov lahko vplivajo na stopnje reakcij poslabšanja, ki se pojavijo med rokom uporabnosti zdravila. Lastnosti embalaže lahko pomembno vplivajo na številne eksterne dejavnike in tako posredno na stopnje slabših reakcij. Tako lahko rok uporabnosti živila spreminjamo s spremembo sestave in formulacije, parametri obdelave, sistemom embalaže ali okoljem, na katerega je izpostavljen.

3. Lastnosti embalaže

Pakirana živila se lahko razvrstijo tako:

Kvarljiva živila so tista, ki jih je treba hraniti pri nizkih temperaturah ali zamrzovanju (npr. Od 0 ° C do 7 ° C ali od -12 ° C do -18 ° C), če jih je treba hraniti več kot kratek čas. Primeri takih živil so: mleko; sveža živila, npr. meso, perutnino in ribe; najmanj predelana živila; in veliko svežega sadja in zelenjave.

Polkvarljiva živila so tista, ki vsebujejo naravne inhibitorje (npr. Nekateri siri, korenasta zelenjava in jajca) in tisti, ki so utrpeli neko vrsto svetlobno ohranjevalnega



zdravljenja (npr. Pasterizacija mleka, pršut in kumarice), ki imajo višjo toleranco okoljskih razmer ter pretirane uporabe distribucije in ravnanja.

Stabilna hrana (na polico) se šteje za "nekvarljivo" pri sobni temperaturi. V to kategorijo spadajo številna nepredelana živila, ki jih mikroorganizmi ne prizadenejo zaradi njihove nizke vlažnosti (npr. Žitaric, oreškov in nekaterih slaščic). Predelana živila so lahko stabilna, če so konzervirana s toplotno sterilizacijo (npr. Konzerviranjem), vsebujejo konzervanse (npr. Brezalkoholne pijače), so oblikovane kot suhe mešanice (na primer različne pecivo) ali predelane za zmanjšanje vsebnosti vode (na primer , rozine ali piškoti). Vendar stabilna hrana ohranja ta status le, če je celovitost embalaže, ki jih vsebuje, ostala nedotaknjena, zato je rok uporabnosti daljši, vendar še vedno končni.

Podrobnosti in popolne tabele z izdelki in rok uporabnosti za tri kategorije so na voljo v <http://www.localfoodbank.org/wp-content/uploads/2014/07/SHFB-SHELF-LIFE.pdf> objava Druge žetve hrane Bank, REV 7/2014.

Živila se lahko razvrstijo glede na stopnjo zaščite, ki je potrebna za pakiranje, npr. največje povečanje vlage ali absorpcija O₂. To omogoča izračune, da ugotovi, ali bi poseben material za embalažo zagotovil potrebno oviro, ki bi dal želeni rok uporabnosti izdelka. Kovinske posode in steklene posode se lahko štejejo za v glavnem neprepustne za prehod plinov, vonjav in vodne pare, za embalažni material papirja pa se lahko šteje, da so prepustni. Materiali za pakiranje na osnovi plastike zagotavljajo različne stopnje zaščite, kar je v veliki meri odvisno od vrste polimerov, ki se uporablja pri njihovi izdelavi¹.

- UREDBA (EU) št. 1169/2011 EVROPSKEGA PARLAMENTA IN SVETA z dne 25. oktobra 2011 o zagotavljanju informacij o živilih potrošnikom, ki spreminja Uredbi (ES) št. 1924/2006 in (ES) št. 1925/2006 Evropskega parlamenta in Sveta Parlamenta in Sveta ter razveljavitvi Direktive Komisije 87/250 / EGS, Direktive Sveta 90/496 / EGS, Direktive Komisije 1999/10 / ES, Direktive 2000/13 / ES Evropskega parlamenta in Sveta, direktiv Komisije 2002 / 67 / ES in 2008/5 / ES ter Uredbo Komisije (ES) št. 608/2004

- [UREDBA (EC) št. 852/2004 EVROPSKEGA PARLAMENTA IN SVETA z dne 29. aprila 2004 o higieni živil

- Direktiva 2000/13 / ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 20. marca 2000 o približevanju zakonodaje držav članic o označevanju, predstavljanju in oglaševanju živil



Splošni predpisi o FCM 3¹³	
Uredba EC 1935/2004 (o materialih in izdelkih, namenjenih za stik z živili)	
Uredba EC 2023/2006 (o dobrih proizvodnih praksah)	
Specifični materiali	
Keramika	Direktiva 84/500/EEC
Epoksidne smole	Uredba EC 1895/2005
Regenerirani celulozni film	Direktiva 2007/42/EC
Reciklirani plastični material	Uredba EC 282/2008
Aktivna in inteligentna embalaža	Uredba EC 450/2009
Plastika	Uredba EU 10/2011 , in Uredba (EU) 2016/1416 - sprememba in korekcija Uredbe (EU) St. 10/2011.
Posebna uredba	
Uredba EU 321/2011 (omejevanje uporabe bisfenola A v polikarbonatnih hranilnikih za dojenčke)	
Uredba EU 284/2011 uvozni postopki za kuhinjsko posodo iz poliamida in melamina iz Kitajske in Hongkonga)	
Uredba EC 1895/2005 (omejevanje uporabe nekaterih epoksidnih smol)	
Direktiva 93/11/EEC (ki ureja sproščanje N-nitrozaminov in N-nitrozabilnih snovi iz gumijastih čevljev in dišav)	



¹ materiali za stik z živili

Uskladi: <http://www.foodpackagingforum.org/food-packaging-health/regulation-on-food-packaging/food-packaging-regulation-in-europe>

Spremenjene spremembe spodaj spreminjajo Prilogo I k [Uredbi \(EU\) St. 10/2011](#), s čimer se spremeni seznam odobrenih snovi Unije.

- [Uredba EU 2015/174](#) - plastični materiali in izdelki, namenjeni stiku z živili, ki spreminja Uredbo (EU) št. 10/2011
- [Uredba EU 202/2014](#) - plastični materiali in izdelki, namenjeni stiku z živili, ki spreminja Uredbo (EU) št. 10/2011
- [Uredba EU 1183/2012](#) - plastični materiali in izdelki, namenjeni stiku z živili, ki spreminja Uredbo (EU) št. 10/2011
- [Popravek Uredbe EU 1183/2012](#) - plastični materiali in izdelki, namenjeni stiku z živili, ki spreminja Uredbo (EU) št. 10/2011.
- [Uredba EU 1282/2011](#) - plastični materiali in izdelki, namenjeni stiku z živili, ki spreminja Uredbo (EU) št. 10/2011
- [Uredba EU 321/2011](#) - omejevanje uporabe bisfenola v plastenkah za hranjenje dojenčkov



• Simboli za označevanje materialov za stik z živili - FCM

Slika 1: člen 15 Okvirne uredbe (ES) št. 1935/2004. Piše, da morajo biti snovi, ki so v stiku z živili, opremljene z besedami "za stik s hrano" ali s tem simbolom, razen če je očitno, da je izdelek v stiku s hrano.

Velikost tega simbola je 5x5 cm, ima 300 dpi.



FCM symbol - JPG
File

Slika 2: datoteka, ki je tukaj priložena, je simbol materiala za stik z živili in ga je mogoče prenesti kot datoteko .JPEG

Simbol FCM lahko prenesete kot datoteko .JPEG

Slika 3: NI UŽITNO simbol

Člen 11 Uredbe (ES) št. 450/2009 o aktivnih in inteligentnih materialih in izdelkih, namenjenih za stik z živili, vsebuje dodatna pravila o označevanju. Eno od teh pravil je naslednje: Da se potrošniku omogoči, da identificirajo neužitne dele, so aktivni in inteligentni materiali ter izdelki ali njihovi deli označeni z:



(a) z besedami "NI UŽITNO"; in (b) vedno, kjer je to tehnično mogoče, s simbolom iz Priloge I.

	Refrigerator	Freezer	Pantry	
Bread	7 days	3 months	4-6 days	
Milk	7-10 days	3 months		
Fruit	7 days*	3 months*	1 week	
Vegetables	7 days	12 months		
Potatoes & Onions			3 months	
Fresh Herbs	6 days			
Beef	2 days	8 months		
Chicken	2 days	9 months		
Pork	2 days	6 months		
Lamb	2 days	12 months		
Fish & Seafood	2-3 days	3-6 months		
Delicatessen Meat	4 days			
Eggs	1 month	1 year**		
Yoghurt	14 days			
Cheeses	14 days	6 months		
Butter	3 months	9 months		
Cooked Rice	2 days	3 weeks		
Cooked Pasta	3 days			

* Avoid refrigerating fruit before it's ripe, as the cold environment can prevent ripening in some fruits. Many fruits like bananas and berries can be frozen for later use in cooking and making smoothies.

** Egg whites can be separated and frozen.

Note: The above times are approximations based on good storage. Always check the dates on packaging and assess food based on smell and physical condition before consuming. Freezer dates are based on when foods will remain in their best condition. For more detail on ways to store fresh foods, see [FoodWise.com.au](http://www.foodwise.com.au).

Po navedbah: <http://www.foodwise.com.au/wp-content/uploads/2013/07/Shelf-Life-ONLINE.pdf>



Selitev sestavnih delov iz polimernih embalažnih materialov v hrano

Embalažni material	Selitvena komponenta	Hrana
PS	Stirenske zatemnitve / trimeri	Instant hrane
PS skodelice	Stiren	Jogurt
PS	Stiren	Voda, mleko, mraz in vroče pijače, oljčna olja
Kuhinjska posoda iz poliestra	Benzen	Oljčna olja
PVC folije	DEHA	Sir
LDPE, HDPE, PP, mikrovalovna embalaža	Irganox 1010 (I-1010) cPET	Tekočine za simulacijo hrane (FSL)
PVC folije	Diocyladipate	Sirne klobase
PVC folije	DEHA	Sir
Polimerni material	Stiren	Mlečni izdelki
PP skodelice	DEHA	Mlečni izdelki
Polistiren	Stiren / etil benzen	Mlečni izdelki
PP skodelice	2-dekanon	Sirne omake
PS (+ recikliran material)	Monostiren	Mlečni izdelki
PS + ABS + voščeni karton	Mineralni ogljikovodiki	Mlečni izdelki
Voski prevleke	Mineralni ogljikovodiki	Sirne klobase
Polimer	Dioktil ftalat	Mleko
PS	Monostiren	Mleko
PP	Monomers	Jogurt
PS	Stiren	Jedilno olje
PS	Stiren	Sir, sladica, mesni izdelki
PVC	DEHA	Sir
LDPE	Naftalen	Mleko
ABS	Mineralni ogljikovodiki	Mlečni izdelki
PC	Bisfenol A (BPA)	FSL
PVC folije	DEHA	Kruh, oljčno olje, sir, meso
PVC	DEHA	Mikrovalovna maščobna živila

Selitev sestavnih delov iz embalažnih materialov (razen polimerov) v hrano



Priloga 3. Selitev sestavin iz embalažnih materialov v hrano

Embalažni material	Selitvena komponenta	Hrana
Wooden packaging	1-Propanol	Apples
Kositer	BADGE	Konzervirana hrana
Kovine / plastika / steklo / aseptik	DIPNs	Paradižnik
Reciklirani papir in karton, Plošče prevlečene z lakom	Epiklorohidrin	
Paper, cardboard and board	Kovine (Zn, Sn, Al, Mn, Ba)	Preizkusna živila
Škatle (Al-laminirane)	Al	Posneto mleko, pijača iz jogurta
Aseptik	H2O2	Mleko
Aluminijski folijski papir laminati	Estri ftalata (DBP, BBP, DEHP)	Maslo, margarin
Pločevinke	BADGE (lacquer)	Stimulansi na osnovi vode
Aluminij	Al	Hrana in pijača
Papirna embalaža za živila	2378-TCDD/2378-TCDE	Maščobna in nemastna živila
	(poliklorirani dibenzofurani)	
Keramični kontejnerji	Pb, Cd	Mlečni izdelki
Aluminij	Al	Mleko
Pločevinke	BADGE	Konzervirana hrana
Aluminij	Al	Mlečni izdelki
Papir in karton	4,4-bis(dimetilamino) benzofenon (MK),	Mlečni izdelki
	4,4-bis-(dietilamino) benzofenon) (DBAB)	

După: Priročnik za konzerviranje hrane, druga izdaja, ki ga je uredil M. Shafiur Rahman, CRC Press Taylor & Francis Group - 2007



Okrajšave

APET-Amorfni polietilen tereftalat	UPLC-Ultra-učinkovita tekoča kromatografija
ATBC-acetil tributil citrat	VA-vinil acetat
BADGE-bisfenol Digliceridni eter	VDC-Viniliden klorid
BBP-benzil butil ftalat	VOH-Vinilni alkohol
BHA-butiliran hidroksianizol	WVTR-hitrost prenosa vodne pare
BHT-butiliran hidroksitoluen	DIPN - diizopropilnaftalen
BOPA-Biaxially orientiran poliamid	
BPA-bisfenol A	
CPET-kristalni polietilen tereftalat	
DAD-Diode array odkrivanje	
DBP-Di-n-butil ftalat	
DCHP-dicikloheksil ftalat	
DEHA-Di (2-etilheksil) adipat	
DEHP-Di-2-etilheksilftalat	
DEHS-dietilheksil sukcinat	
DEP-dietil ftalat	
DHA-diheptil adipat	
DIBP-diizobutil ftalat	
DIDP-diizodecil ftalat	
DINP-Diizononil ftalat	
DMP-dimetil ftalat	
DOA-dioktil adipat	
DOP-dioktil ftalat	
DPP-Di-n-propil ftalat	
EA-etil acetat	
EAA-Etilenska akrilna kislina	
ESBO-epoksidirano sojino olje	
ESI-elektrosprejska ionizacija	
EVA-etil vinilacetat	
EVOH-etilen-vinil alkohol	
FCM-Food-contact material	
FID-plamenski ionizacijski detektor	
GC-plinska kromatografija	
GPPS-polistiren za splošno uporabo	
HAD-Heptil adipat	
HDPE-polietilen visoke gostote	
HIPS-polistiren z visokim vplivom	
HOA-Heptil octil adipat	
HPLC-tekoča kromatografija visoke ločljivosti	
LC-tekoča kromatografija	
LDPE-polietilen z nizko gostoto	
LLDPE-Linearni polietilen z nizko gostoto	
MPPPO-modificiran polifenilen oksid	
MS-masna spektrometrija	
MW-mikrovalovna pečica	
OM-skupna migracija	
OPP-orientiran polipropilen	
PA-poliamid (najlon)	
PC-Polikarbonat	
PP-polipropilen	
PS-polistiren	
PVC-Poly vinil klorid	
PVDC-poliviniliden klorid	
SIM-izbrana ionska kontrola	
Mig-specifična migracija	
Meja migracije, specifična za SML	
SPME-mikro-ekstrakcija v trdni fazi	
TDI-Skupni dnevni vnos	
TNPP-Tris-nonfenilfosfat	
TPA-tereftalna kislina	

