

Ambalaža za pakiranje hrane životinjskog podrijetla

Tkalec Kristina¹, L. Kozačinski², Ž. Cvrtila²

Stručni pregledni rad

SAŽETAK

Ambalaža za pakiranje hrane animalnog podrijetla treba imati zaštitnu, skladišno-transportnu, prodajnu i uporabnu funkciju. Kvalitetna ambalaža štiti hranu od kontaminacije i oštećenja kroz cijeli distribucijski lanac, a pritom čuva izvornu kvalitetu hrane. Izbor ambalažnog materijala utječe na svojstva, kvalitetu i cijenu ambalaže. Vrlo bitan čimbenik u odabiru ambalažnog materijala je njegova ekološka prihvatljivost odnosno njegov utjecaj na okoliš.

Ključne riječi: ambalaža, hrana, ekološka prihvatljivost

DEFINICIJA I POVIJEST AMBALAŽE I PAKIRANJA

Kroz povijest ljudi su uzimali hranu na mjestu na kojem su je našli a vodu su pili sa izvora. Tek kasnije javila se potreba za prikupljanjem i čuvanjem hrane i vode, pa iako nema pisanih dokaza pretpostavlja se da je prva ambalaža bila sačinjena od pruća, slame, kože, mješine životinja, da bi se potom izrađivale posude od gline, keramike, stakla i metala (Bickerstaffe i Barrett, 1993.).

Ambalaža ima zaštitnu, skladišno-transportnu, prodajnu i uporabnu funkciju. Kvalitetna ambalaža ima sve te funkcije dobro istaknute i usklađene. Definiramo je kao primarnu i sekundarnu. Primarna ambalaža je posuda različitih oblika ili veličine u koju se pakira hrana ili neki drugi proizvod. Tu spadaju i izrezani tanki fleksibilni materijali koji se neposredno pred uporabu oblikuju u primarnu ambalažu, dijelovi za zatvaranje ambalaže i dijelovi za unutarnju zaštitu robe u okviru skupnog pakiranja. Sekundarna ambalaža je zapravo transportna

ambalaža koja omogućuje racionalniji transport i manipulaciju robom (Robertson, 1993).

Smatra se da je pakiranje postupak stavljanja proizvoda u ambalažu odgovarajuće kakvoće, oblika i načina zatvaranja. Razlikujemo pakiranje u užem smislu (operacije postavljanja proizvoda u ambalažu i njeno zatvaranje) i pakiranje u širem smislu (priprema proizvoda i ambalaže za pakiranje, postavljanje proizvoda u ambalažu, zatvaranje ambalaže i operacije s upakiranim proizvodima). Sustav i kvaliteta pakiranja trebaju osigurati maksimalnu izvornu kvalitetu hrane (proizvod treba biti upakiran bez rasipanja a sadržaj zaštićen, ambalažni materijal ne smije reagirati s proizvodom a sami postupci moraju ispunjavati zakonsku regulativu) te savršeni oblik ambalaže prema ukusu potrošača (Anon., 1997.; Vujković i sur., 2007.).

Kako je literatura koja obraduje tu problematiku kod nas vrlo oskudna, cilj je ovoga rada opisati ambalažne materijale koji se koriste za pakiranje hrane životinjskog podrijetla, njihov učinak na

¹ Tkalec, Kristina, dr. med. vet.; D. Hotko 3, 10000 Zagreb

² Prof. dr. sc. Lidija Kozačinski; prof. dr. sc. Željka Cvrtila; Sveučilište u Zagrebu, Veterinarski fakultet, Zavod za higijenu, tehnologiju i sigurnost hrane

Autor za korespondenciju: zcvrtila@vef.hr

zdravstvenu ispravnost gotovog proizvoda, te utjecaj takve ambalaže na okoliš odnosno mogućnost adekvatnog zbrinjavanja ambalaže.

PODJELA AMBALAŽE

Izbor ambalažnog materijala utječe na svojstva i kvalitetu ambalaže, na izbor tehnologije za proizvodnju ambalaže, njezinu cijenu, odnosno učešće u cijeni upakiranog proizvoda. Ambalažni materijal je svaki materijal koji služi za izradu cijele, ili samo nekog dijela ambalaže. Razlikujemo ambalažni materijal u općem smislu (osnovne sirovine za proizvodnju, kao što su drvo, metali, staklo, itd.) te ambalažni materijal u užem smislu (materijali pripremljeni za neposrednu proizvodnju ambalaže, kao npr. aluminijski limovi za proizvodnju limenki). Ambalažu dijelimo prema osnovnoj sirovini od koje je proizvedena, pa tako poznajemo metalnu, staklenu, polimernu, papirnatu, kartonsku, drvenu, tekstilnu, kombiniranu (višeslojnu), keramičku i neke druge vrste ambalaže (Vujković, 2005.). Od ambalaže koja se koristi u proizvodnji hrane animalnog podrijetla najčešće se upotrebljavaju polimerni materijali, potom papirnata ambalaža i metalna ambalaža.

Metal kao ambalažni materijal ne propušta tekuće i plinovite komponente, mikroorganizme ni elektromagnetske zrake (svjetlost). Limenke se najčešće izrađuju od bijelog kromiranog i crnog čeličnog lima, te od aluminijskog lima u obliku debljeg ili tanjeg lima, traka i folija. Odlikuje ih velika mehanička čvrstoća pa spadaju u skupinu krute (čvrste) ambalaže. Dobro provode toplinu pa je metalna ambalaža pogodna za pakiranje hrane koja se konzervira sterilizacijom. Neki metali podložni su koroziji, pa zbog toga ne smiju biti u izravnom dodiru s hranom već se posebnim postupcima (lakiranjem) mora zaštititi kako ne bi došlo do interakcije ambalaže sa sadržajem te posljedično narušavanja zdravlja potrošača (Crosby, 1981.). Limenke možemo definirati kapacitetom, konstrukcijom, poprečnim presjekom, oblikom i posebnim svojstvima. Prema obliku razlikuju se cilindrične i konusne (poprečni presjek se mijenja od dna do poklopca) limenke. Od ostale metalne ambalaže poznajemo metalne tube proizvedene od aluminijskog lima a unutarnja im je strana lakirana uglavnom epoksidnim lakom. Vanjska strana plašta tube grafički se obrađuje. Za zatvaranje boca koriste se metalni zatvarači različitih oblika i konstrukcija. Koriste se i bačve. To su metalne posude za pakiranje i skladištenje jestivih masti.

Za izradu ambalaže najčešće koristimo sintetske polimere (Billmeyer, 1971.).

Polipropilen je plastomer linearnih makromolekula stoga ga možemo koristiti kao jedan od slojeva u laminatu u izradi ambalaže namijenjene pakiranju hrane u modificiranoj i kontroliranoj atmosferi (mesne prerađevine i prirodni sirevi). Lagan je, ima visoku rasteznu čvrstoću, krutost i tvrdoću. Pogodan je za sterilizaciju zbog visoke temperature tališta. Osjetljiv je na nižim temperaturama. Kemijski je inertan i otporan na vlagu, dok ne pokazuje preveliku stabilnost na toplinu i elektromagnetska zračenja (svjetlo i UV). Dobar je izolator zbog nepolarnih svojstava. Otporan je na djelovanje vode i većine organskih otapala. Polipropilen se vrlo lako modificira i koopolimerizira. Prerađuje se ekstrudiranjem i rjeđe injektiranjem. Za ambalažu najčešće se koriste ekstrudirani filmovi koji se mogu spajati s drugim polimernim filmovima i ambalažnim materijalima. Ovaj ambalažni materijal gradi više komponenta s anorganskim i organskim materijalima (Han, 2000.).

Vinili su najjednostavniji supstituirani olefini. Polivinilklorid (PVC) sadrži ponavljajuću jedinicu vinil-klorid. Fizička svojstva PVC-a se razlikuju ovisno o vrsti i količini dodanog plastifikatora. Za izradu ambalaže koristi se zbog dobre tvrdoće i sjajnosti te otpornosti na vlagu i niske propusnosti na plinove. Danas se ipak napušta korištenje PVC-a u izradi ambalaže za pakiranje hrane zbog saznanja o kancerogenosti monomera – vinil klorida. Kao što sam ranije navela postoje tvrdi neplastificirani polivinilklorid (PVC-U) i meki polivinilklorid (PVC-P). Prerodom polimernog praška, bez plastifikatora dobije se tvrd i žilav materijal (PVC-U) koji se teško dalje prerađuje, ali je vrlo otporan na atmosferske plinove, vlagu i kemikalije. Kemijski je postojan prema otopinama soli, lužinama i kiselinama dok je propusnost na vodenu paru i plinove osrednja. Koristi se za pakiranje margarina, maslaca i drugih mliječnih proizvoda te nekih drugih prehrambenih proizvoda koje se naknadno ne moraju sterilizirati. Meki polivinilklorid (PVC-P) je manje otporan na djelovanje topline, atmosferske plinove i kemikalije. Ima mutan izgled i slabije propušta svjetlo. Služi za pakiranje mesa. Polivinilden-klorid (PVDC) zbog dobrih barijernih svojstava na plinove i vodenu paru te otpornosti na djelovanje masti i ulja, odličan je za pakiranje prehrambenih proizvoda, najčešće sira, dimljenog mesa i one hrane gdje je potrebno održavati vakuum (za dozrijevanje sireva). Polivinil-acetat (PVAC) se koristi u obliku bešavnog ovitka za pakiranje sira i mesa s kojim dolaze u izravni kontakt. Polivinil-alkohol (PVAL) se koristi kao obloga na papiru za pakiranje masne hrane.

Polistiren se proizvodi lančanom polimerizacijom stirena. Uz dodatak ugljikovodika niske temperature ključanja može se proizvoditi kao pjenasti materijal. Polistiren odlikuju prozirnost, dobro primanje boje i laka proizvodnja. Ima dobra mehanička svojstva, ali pri temperaturi ispod 100°C je krhak i omekšava. Termooblikovanjem izrađuju se tube i čašice za pakiranje mliječnih proizvoda poput jogurta, sira i margarina te podlošci za pakiranje mesa te posude i kutije za zamrznute i ohlađene prehrambene proizvode, podlošci za svježe meso i ribu te kutije i podlošci za pakiranje jaja. Poliamidi su kristalasti plastomeri s karakterističnom amidnom skupinom koji imaju visoku temperaturu topljenja i pokazuju dobru otpornost na razne vrste otapala. Imaju dobru rasteznu čvrstoću, savojnu žilavost, nizak koeficijent trenja, malu propusnost na plinove i aromatske tvari i otporni su na trošenje materijala pri temperaturi od 120°C. Apsorpcijom vlage, poliamidi postaju mekši, smanjuje im se savojna žilavost i dimenzijska stabilnost te se povećava propusnost na plinove. Poliamidi se najčešće upotrebljavaju pod komercijalnim nazivima „Nylon“ i „Perlon“, ali se koriste i za izradu ambalaže kao što su posude, boce, bačve, cisterne. Najznačajniji predstavnik poliestera je polietilen – tereftalat (PET), i to amorfni (PET-A) i kristalasti polietilen (PET). PET-A ima veliku otpornost na savijanje, na kidanje i dobre je savojne žilavosti dok kristalasti bude tvrdi i manje proziran. PET koji koristimo za izradu ambalaže uglavnom je amorfne strukture, kristalno proziran i otapa se u nekim otapalima i na povišenoj temperaturi. Ako se ne dodaju nikakvi aditivi ovakav ambalažni materijal može se koristiti za pakiranje hrane kao rastezljivi film koji se može koristiti za omatanje mesnih proizvoda pod vakuumom ili za skladištenje smrznute hrane (posebno peradi). Ovakvi filmovi imaju nisku propusnost na kisik. Također se koristi se i za izradu injektirane i puhanе ambalaže raznih oblika i veličina (boce, tube i sl.) te u velikoj mjeri zamjenjuje staklenu ambalažu. Ambalaža od polikarbonata (PC) se izrađuje termooblikovanjem ili dubokim vučenjem, a lako se vari termovarom. Koriste se za izradu ambalaže u koju se pakira hrana pri povišenim temperaturama. Lako se grafički obrađuje. Od polikarbonata se izrađuju i vrećice u kojima se hrana može kuhati. Zbog visoke cijene, ovaj materijal se danas napušta za izradu ambalaže (Janović, 1997.).

Celuloza se ne koristi samostalno kao ambalažni materijal već je nezaobilazna komponenta u izradi papira i kartona. U upotrebi najčešće imamo derivate celuloze kao celofan koji je nepropustan

za mikroorganizme, prašinu, vodu, masti i ulja. Međutim, njegova negativna svojstva su higroskopnost (propusnost na vodenu paru) i nemogućnost zatvaranja ambalaže termozataljivanjem. U dodiru s vlagom bubri, postaje propustan za kisik, rastezljiv, a smanjuje mu se i čvrstoća na kidanje. Zbog toga ga ne koristimo za pakiranje tekućih i higroskopnih prehrambenih proizvoda. Većina nedostataka uklonjena je proizvodnjom lakiranog celofana ili laminiranjem termoplastičnim polimernim filmovima. Celofan je tada nepropustan, ne bubri i ne postoji opasnost od prolaska kisika i drugih plinova i aroma. Lakiranjem omogućujemo zatvaranje ambalaže vrućim lijepljenjem. Filmovi lakirani samo s jedne strane koriste se za pakiranje svježeg mesa, gdje nelakirana strana dolazi u kontakt s mesom što dovodi do ovlaživanja filma, a posljedično tome i povećane propusnosti na kisik čime se održava crvena boja svježeg mesa. Vanjska strana koja je lakirana smanjuje isušivanje upakirane hrane. Takav jednostrano lakirani film koristi se i za izradu laminata koji se koriste za vakuum pakiranje slanine (Vujković, 1997.).

Papir je vlaknasta masa nastala preplitanjem vlakana, koja su nastala mehaničkom i kemijskom obradom sirovina biljnog podrijetla. Omoti i etikete koriste se od davnina, čak iz davne 1550. godine, a imali su i otisnuto ime proizvođača. Najprije se koristio voštani papir, a potom su zaštitna svojstva poboljšana korištenjem folije. Najčešće se njime omataju mliječni proizvodi. Danas se koristi valovita ljepenka (karton) koja se sastoji se od dvije osnovne komponente (vanjski ravni sloj i valoviti sloj povezani adhezivima), međusobno kombinirane na različite načine što omogućava dobivanje proizvoda različitih svojstava. Razlikujemo nekaširani, jednostrani otvoreni val, obostrani troslojni, s dvostrukim stjenkama – peteroslojni, s trostrukim stjenkama – sedmeroslojni i svaki od njih na različit način podnosi opterećenje. Ta je ambalaža laka, čvrsta, jeftina i lako se odlaže kao otpad. Nedostatak joj je neotpornost na vlagu, no korištenjem raznih prevlaka može se eliminirati ovo negativno svojstvo. Jedan od najčešćih načina upotrebe kartona je složiva kutija. Koristi se kao transportna ambalaža. Čvrsta je, može se višekratno upotrebljavati i izvanredna je zaštita proizvodu. Ambalaža od oblikovane pulpe dobije se od drvene celuloze ili od otpadnog papira, miješanjem vlaknastih materijala s vodom i oblikovanjem u kalupu. Osjetljiva je na vodu, ali je izuzetno niske cijene. U prehrambenoj industriji koristi se za izradu kutija za pakiranje jaja te izradu različitih podložaka. Prednosti ovako

izrađene ambalaže su mehanička čvrstoća, biorazgradivost, jednostavna grafička obrada i niska cijena. Nedostaci su poroznost, slaba barijera na kisik, ugljikov dioksid i vodenu paru, gubitak arome i hlapivih komponenti iz hrane. Papir je građen od biljnih vlakana i higroskopan je pa ima tendenciju bubrenja. Zbog toga neadekvatno skladištenje može rezultirati promjenom dimenzija, deformacijom i smanjenjem čvrstoće ambalaže. Papir je i zapaljiv te ga treba adekvatno zaštititi i od potencijalnog izvora zapaljenja (Bakker i Eckroth, 1986.; Petrić i sur., 2012.). Analizom papirne ambalaže identificirani su hlapivi spojevi koji mogu migrirati iz papira i kartona u sadržaj pakiranja. Dioksin kao produkt izbjeljivanja klorom iz ambalaže lako migrira u mlijeko, potom u uzorcima upakirane hrane koji potječu uporabom recikliranih papira u proizvodnji kartona nađeni su poliklorirani bifenili. Nitrozoamini su kancerogeni spojevi koji mogu migrirati iz papirne ambalaže koja je u dužem dodiru s hranom (salamureno meso; Stričević, 1982.).

JESTIVA AMBALAŽA

Jestivi zaštitni filmovi su tanki sloj materijala koji potrošač može konzumirati, a koji osigurava otpornost proizvoda prema vlazi i kisiku. Film može potpuno prekriti proizvod ili se primjenjuje kao sloj između komponenti hrane. Takvi materijali imaju dobra jestiva svojstva, topivi su u vodenom ili uljnom mediju, fleksibilni su i ne smiju pucati prilikom prerade ili skladištenja. Radi poboljšanja nekih mehaničkih svojstava mogu joj se dodati plastifikatori, arome, antimikotne tvari ili antioksidansi. Od prirodnih polimera za izradu jestivih filmova koriste se proteini, celuloza, škrob, dekstrin i njegovi derivati, biljni hidrokoloide, voskovi, masni produkti, monogliceridi i derivati te smjese različitih materijala. Od proteinskih filmova u mesnoj industriji se primjenjuju kolagenski ovci. Jestivi su, ali ne pripadaju skupini topivih u vodi pa ih je potrebno ukloniti prije konzumiranja. Želatina nema ograničenja za korištenje u prehrambenoj industriji. Želatinozne filmove karakterizira čvrstoća i prozirnost, ali su slaba barijera za vodu. Koriste se za pakiranje suhe hrane te zahtijevaju dodatni vanjski omot. Filmovi proteina soje otporni su na vodu i fleksibilni ako im se dodaju plastifikatori. Koriste se kao omotni filmovi. Primjenom proteinskih prevlaka u proizvodnji dimljenih mesnih proizvoda značajno im se poboljšava organoleptička i mikrobiološka kvaliteta tijekom skladištenja. Biljni hidrokoloide se koriste kao stabilizatori i sredstva za gušnjenje i sve češće za dobivanje jestivih filmova. U proizvodnji jestivih

filmova koriste se razni aditivi kako bi se poboljšala zaštitna, nutritivna i organoleptička svojstva materijala. Primjena jestivih prevlaka može se postići ručnim premazivanjem pomoću četke, prskanjem (sprej), samo-omotavanjem, potapanjem, cijedenjem filma, raspodjelom u posudi koja rotira te prevlačenjem u fluidiziranom sloju ili zračnim čišćenjem. Stabilizacija filma postiže se sušenjem ili hlađenjem. Zbog relativno velike osjetljivosti na vlagu koriste se za prehrambene proizvode s niskim ili srednjim udjelom vlage i na smrznute proizvode. Također se preporučuje primjena i dodatnog ambalažnog omota koji će očuvati jestivi zaštitni film i kvalitetu pakovanja (Guilbert, 1986.).

VIŠESLOJNA AMBALAŽA

Višeslojna ambalaža izrađena je od ambalažnih materijala slojevite strukture koji na presjeku imaju točno definirane slojeve od raznih materijala. Razvrstavaju se na osnovu debljine u folije, trake i ploče. Takvi se materijali proizvode zbog poboljšanja svojstva homogenih materijala namijenjenih za pakiranje. Naime, svi ambalažni materijali imaju manje ili više negativnih svojstava koja pažljivim odabirom monomaterijala možemo eliminirati i osigurati bolju zaštitu upakiranoj hrani. Pri tome je prioritetni zahtjev mogućnost oblikovanja i zatvaranja ambalaže zataljivanjem. Također, barijerna svojstva na plinove su visoko na popisu zahtjeva za ambalažu. Naime, propusnost na plinove je obrnuto proporcionalna debljini sloja ambalaže, pa se uz izbor vrste plastomera mora voditi računa i o potrebnoj debljini. Propusnost elektromagnetskih zračenja (svjetlost i UV) smanjuje se ili potpuno uklanja bojanjem slojeva plastomera u masi i/ili grafičkom obradom cijele površine. Propusnost aromatskih (mirisnih) tvari značajno se smanjuje korištenjem aluminijskih folija. Smanjenje mase po jedinici površine i debljine može se postići pravilnim odabirom „slojeva“ – tada se smanjuje debljina materijala, a time i masa. Polimerna i kombinirana ambalaža koriste se za pakiranje hrane radi svoje dobre kvalitete i relativno niske cijene po jedinici upakiranog sadržaja. Vrlo važna karakteristika je i ekološka prihvatljivost. Veliku prednost predstavlja što se ovi materijali mogu koristiti neposredno za pakiranje proizvoda. Ambalaža se proizvodi u procesu pakiranja sadržaja ili se sadržaj pakira u prethodno proizvedenu ambalažu. Primjenom polimerne i kombinirane ambalaže hrana se može pakirati u atmosferi zraka, pod vakuumom i u atmosferi zaštitnih plinova, a pakiranje u ovu ambalažu jedino omogućuje zatvaranje ispod razine sadržaja

(Briston, 1990.).

ZAŠTITA I OKOLIŠ

Korištenje ambalaže za pakiranje hrane u stalnom je porastu zbog povećavanja udaljenosti između mjesta proizvodnje i mjesta potrošnje, zbog više faza prerade i produžavanja rokova održivosti proizvoda. Zbog povećanja proizvodnje i modernizacije tehnoloških postupaka povećavaju se razmišljanja o potrebi zaštite okoliša, a početkom druge polovine XX. stoljeća uveden je pojam ekološke prihvatljivosti ambalaže. Sedamdesetih godina istog stoljeća definiran je i pojam ekološkog balansa ambalaže koji obuhvaća dvije skupine kriterija – tehnološko-ekonomski te ekološki kriteriji. U skupini kriterija utjecaja na okoliš dominantan je utrošak energije u svim postupcima životnog ciklusa ambalaže i on je definiran pojmom ekološke bilance ambalaže (Taboršak i Taboršak, 1993). Pojmom ekološke prihvatljivosti ambalaže definirani su kriteriji procjene utjecaja iskorištene i odbačene ambalaže na okoliš. Najvažnije mjesto zauzima kriterij „samorazgradivosti“ te je na osnovu njega konstatirano da je ekološki najprihvatljivija ambalaža izrađena od drveta kao polazne sirovine (papirna, kartonska i drvena ambalaža) jer je podložna razgradnji u prirodnim uvjetima, a produkti ne zagađuju okoliš. Staklena ambalaža dobila je također „prolaznu“ ocjenu jer je najvećim dijelom podrijetlom od prirodnih mineralnih sirovina. Polimerna ambalaža je ocjenjena kao ekološki neprihvatljiva jer je vrlo malo podložna djelovanju vanjskih utjecaja i zbog toga u klasičnom smislu ne zagađuje okoliš, ali ga vizualno vrlo narušava (Grum, 2013.).

Osim same ambalaže, okoliš narušavaju i svi procesi proizvodnje i primjene ambalaže. Pored toga ambalaža mora biti izvedena tako da u potpunosti zaštiti upakiranu hranu u deklariranom roku održivosti. Kako bi se zadovoljile te dvije skupine zahtjeva, uvodi se pojam ekološkog balansa ambalaže koji sadržava tehnološko-ekonomske kriterije kojima se definiraju zahtjevi za izbor vrste i kvalitete ambalaže, čime se omogućuje pakiranje odnosno izrada proizvoda. Tu su i kriteriji zaštite okoliša koji sadrže procjenu utjecaja na okoliš kod korištenja sirovina za proizvodnju ambalaže, kod procesa proizvodnje ambalažnog materijala i primjene ambalaže kao i postupaka s iskorištenom ambalažom. S aspekta zaštite okoliša povoljnije je koristiti one resurse za izradu ambalaže koji se mogu obnavljati jer korištenjem neobnovljivih resursa dolazi do trajnog narušavanja prirodne ravnoteže u okolišu. Svi postupci dobivanja sirovina, proizvodnje i primjene

ambalaže te prerade odbačene ambalaže zagađuju zrak i vodu. Poboljšanje ekološkog statusa može se postići višekratnim korištenjem povratne ambalaže jer se time smanjuje utrošak energije za proizvodnju ambalaže po jedinici upakiranog sadržaja. Kao povratna najčešće se koristi staklena, te polimerna i drvena ambalaža koje se najčešće višekratno koriste kao zbirna ili transportna ambalaža. Kako bi ponovno koristili povratnu ambalažu, potrebno je osigurati prikupljanje, kontrolu ispravnosti i pranje prije ponovne uporabe. Ambalaža se može ponovno koristiti samo ako je potpuno ispravna, odnosno ako nije došlo do fizičkih promjena (loma; Geoffrey, 1993.).

Kod postupanja s iskorištenom ambalažom treba obratiti pozornost kako ona može biti vrlo vrijedna sekundarna sirovina. Može se reciklirati do polaznih sirovina i ponovno iskoristiti za proizvodnju ambalaže. Iz prikupljene papirne i kartonske ambalaže odvajaju se metalni i polimerni dijelovi, baliraju se i dostavljaju proizvođaču papira gdje se koristi kao sekundarna sirovina za proizvodnju papira i kartona. Polimerna ambalaža je vrlo korisna sekundarna sirovina i od nje se može dobiti velik broj proizvoda namijenjenih daljnjoj preradi. Takva ambalaža mora biti obavezno označena oznakom za ponovnu preradu (tri strelice u zatvorenom toku). Unutar ove oznake ili ispod nje nalaze se brojčane ili slovne oznake osnovnih polimernih materijala. Ovakav način označavanja znatno olakšava razdvajanje materijala pri ponovnoj preradi (Mlinac-Mišak, 1994.).

Kad ne postoji ekonomska opravdanost ponovne prerade, iz odbačene ambalaže sagorijevanjem se može dobiti energija (Miltz i sur., 1995.).

Smanjenje nepovoljnog utjecaja na okoliš može se postići i korištenjem razgradive ambalaže. Ona se degradira pod utjecajem vlage, kisika, elektromagnetskog zračenja i bioloških utjecaja. Samorazgradiva ambalaža se raspada nakon određenog vremena zbog kemijskih i fizičkih promjena u strukturi bez djelovanja vanjskih utjecaja (Jovanović, 1993.).

ZAKLJUČAK

Razvoj novih materijala za pakiranje hrane i poboljšanje samih procesa očuvanja hrane omogućili su znatno lakše čuvanje hrane, distribuciju, skladištenje i potrošnju. Korištenje neadekvatne ambalaže u transportu, skladištenju i prodaji može uzrokovati velike troškove uslijed mogućnosti kvarenja, rasipanja i loma proizvoda te posljedično tome do nezadovoljstva krajnjih kupaca. Razvoj novih am-

balažnih materijala je ubrzan upravo zbog povećanih zahtjeva za sigurnošću proizvoda, smanjenja cijene i problema vezanih uz ekološku pristupačnost odabranih materijala. Kako bi poštivali tehnologiju pakiranja, koja ponekad može biti „ekstremna“ (npr. visoki tlak ili visoka temperatura), potrebno je razumjeti značajke različitih materijala. Ovisno o prehrambenim proizvodima koji se trebaju pakirati i o vrsti metode prerade koju će proći kasnije prehrambeni proizvod, materijal za pakiranje odabire se na temelju njegovih strukturnih, fizičkih, kemijskih, mehaničkih i toplinskih svojstava. Ambalažni materijali mogu stupiti u interakciju s hranom, stoga je potrebno poznavati propusnost i barijerna svojstva materijala. Sama tehnologija pakiranja i odabir ambalaže može dati ključnu prednost nad konkurencijom u prehrambenoj industriji. Ambalaža mora zadovoljiti želje potrošača, pružiti kvalitetniju prezentaciju uz manje troškove proizvodnje i adekvatnu zaštitu proizvoda. Proizvodnja ambalaže zahtjeva i vođenje računa o životnoj sredini, jer je ambalažni otpad jedan od velikih problema modernog društva. Osnovni zahtjevi u ovom pogledu usmjereni su na mogućnost reciklaže i višekratne upotrebe ambalaže, kao i na mogućnost njenog biološkog razgrađivanja.

LITERATURA

- Anonimno (1997):** Pravilnik o mjeriteljskim zahtjevima za pakovine, NN RH 23/97
- Bakker, M., D. Eckroth (1986):** The Wiley Encyclopedia of Packaging Technology, John Wiley & Sons, New York
- Bickerstaffe, J., E. Barrett (1993):** Packaging's role in society, Blackie Academic & Professional, Glasgow
- Billmeyer, F.W.Jr. (1971):** „Textbook of Polymer Science“, John Wiley and Sons, Inc., Toronto
- Briston, J.H. (1990):** „Plastic films“, Longman Singapore Publishers Ltd., Singapore
- Crosby, N.T. (1981):** Food packaging materials, Applied Science Publishers Ltd., London
- Geoffrey, M.L. (1993):** Packaging in the Environment, Blackie Academic & Professional, Glasgow
- Grum, Đ. (2013):** Gospodarenje ambalažnim otpadom i zaštita okoliša. Sigurnost 55, 1, 37-44.
- Guilbert, S. (1986):** Technology and application of edible protective films, Elsevier Applied Science publishers Ltd., London
- Han, J.H. (2000):** Antimicrobial food packaging. Food Technology 54, 3,56-65.
- Janović, Z. (1997):** Polimerizacije i polimeri, Hrvatsko društvo kemijskih inženjera i tehnologa, Zagreb, 1997.
- Jovanović, S. (1993):** Ponovna upotreba polimernih materijala i zaštita životne sredine, Zbornik radova „Plastigum '93“, Vrnjaska Banja
- Miltz, J., N. Passy, C.H. Manheim (1995):** Trends and Applications of Active Packaging Systems, The Royal Society of Chemistry, Cambridge
- Mlinac-Mišak, M. (1994):** Biorazgradnja sintetskih polimera, Polimeri 15 (6).
- Petrić, D., D. Vusić, R. Geček (2012):** Kartoni: od proizvodnje do konačne primjene. Tehnički glasnik 6, 2, 219-227.
- Robertson, G.L. (1993):** Food Packaging – Principles and Practice. Marcel Dekker, Inc., New York
- Stričević, N. (1982):** Suvremena ambalaža I, Školska knjiga, Zagreb
- Taboršak, N., M. Taboršak (1993):** Neka saznanja o utjecaju pakiranja mlijeka na zaštitu okoline. Mljekarstvo 43, 1, 55-66.
- Vujković, I. (1997):** Polimerna i kombinovana ambalaža, Poli, Novi Sad
- Vujković, I. (2005):** Tehnološko-komercijalno poznavanje proizvoda, Univerzitet u Novom Sadu, Ekonomski fakultet, Subotica
- Vujković, I., K. Galić, M. Vereš (2007):** Ambalaža za pakiranje namirnica. Tectus, Zagreb

Dostavljeno: 29.9.2017.

Prihvaćeno: 10.1.2018.

Packaging for food of animal origins

SUMMARY

Packaging for food of animal origin should have a protective, storage-transport, sales and usable function. Quality packaging protects food from contamination and damage through the entire distribution chain, while preserving the original quality of food. The choice of packaging material affects the properties, quality and price of the packaging. A very important factor in the selection of packaging materials is its ecological acceptability, i.e. its environmental impact.

Key words: packaging, food, ecological acceptability

Verpackungen für Lebensmittel tierischen Ursprungs

ZUSAMMENFASSUNG

Verpackungen für Lebensmittel tierischen Ursprungs müssen über eine Schutz-, Transport-, Lagerungs-, Verkaufs- und Verwendungsfunktion verfügen. Eine hochwertige Verpackung schützt Lebensmittel vor Kontamination und Beschädigung entlang der ganzen Vertriebskette. Zudem schützt sie die ursprüngliche Qualität der Lebensmittel. Die Wahl der Verpackungsmaterialien beeinflusst die Eigenschaften, Qualität und den Preis der Verpackung. Ein sehr bedeutender Faktor bei der Wahl des Verpackungsmaterials ist seine Umweltschädlichkeit beziehungsweise seine Auswirkung auf die Umwelt.

Schlüsselwörter: Verpackung, Lebensmittel, Umweltschädlichkeit

El embalaje para empaquetar la comida de origen animal

RESUMEN

El embalaje para empaquetar la comida de origen animal debe tener la función de proteger y facilitar el almacenamiento, el transporte, la venta y el uso. El embalaje de calidad protege la comida de la contaminación y del daño durante la entera línea de distribución, mientras mantiene la calidad original de la comida. La selección del material influye sobre las características, la calidad y el precio del embalaje. La aceptabilidad ecológica o sea la influencia sobre el medio ambiente es un elemento muy importante en la selección del embalaje.

Palabras claves: embalaje, comida, aceptabilidad ecológica

L'imballaggio per confezionare alimenti d'origine animale

RIASSUNTO

L'imballaggio per confezionare alimenti d'origine animale deve proteggere il prodotto, essere adatto all'immagazzinamento, al trasporto e alla vendita del prodotto e avere una funzione utilitaria. Un buon imballaggio protegge l'alimento dalla contaminazione e dal danneggiamento lungo tutta la catena di distribuzione, preservandone, nel contempo, la qualità originaria. Fattore importantissimo nella scelta del materiale per l'imballaggio è la sua ecocompatibilità, ossia il suo impatto sull'ambiente.

Parole chiave: imballaggio, prodotti alimentari, ecocompatibilità.

XII. Konferencija o sigurnosti i kvaliteti hrane RH

— U organizaciji Sektora za poljoprivredu, prehrambenu industriju i šumarstvo HGK u Opatiji će se **od 7. do 9. svibnja održati XII. Konferencija o sigurnosti i kvaliteti hrane RH.**

Kao i svih ovih godina, želja nam je da ovaj skup ide ukorak s vremenom i svojim temama, predavačima te načinom rada, što više odgovara aktualnim potrebama hrvatske prehrambene industrije.

Cilj ovogodišnje Konferencije je predstaviti stručnjake iz prehrambene industrije koji će svoja znanja i dugogodišnje iskustvo podijeliti s kolegama.

Program Konferencije i obavijest o sudjelovanju bit će naknadno objavljen.

Ako ste zainteresirani za sponzoriranje Konferencije te ujedno promovirati svoju tvrtku, u prilogu šaljemo mogućnosti sponzoriranja.

Za sve dodatne informacije kontakt-osobe su:

- Zoran Radan, telefon: 01/4561-620, e-mail: zradan@hgk.hr
- Aleksandra Bencun, telefon: 01/4561-761, e-mail: abencun@hgk.hr
- Valentina Šimić, telefon: 01/4561-697, e-mail: vsimic@hgk.hr
- Ita Juroš, telefon: 01/4826-066, e-mail: ijuros@hgk.hr

<http://www.eurotox.com/eurotox-2019/>