

X Naučno/stručni simpozij sa međunarodnim učešćem
„METALNI I NEMETALNI MATERIJALI“ Bugojno, BiH, 24-25. april 2014.

ZAŠTITA ODRŽAVANJE I RAZVOJ OPTIMALNOG KVALITETA PAKOVANOG SUŠENOG VOĆA

MAINTENANCE, PROTECTION AND DEVELOPMENT OF OPTIMUM QUALITY OF PACKED DRIED FRUITS

Dr. Ajka Aljilji
ajka.pz@hotmail.com
Univerzitet u Prizrenu

Dr. Dragana Živković
dzivkovic@tf.bor.ac.rs.
Metalurški Institut u Boru

Msc. Nebija Aljilji
nebijaaljilji@yahoo.com

Kategorizacija rada: Stručni rad

SAŽETAK

Za izuzetne zahteve duže održivosti kvaliteta proizvoda,, savremena tehnološka dostignuća omogućavaju da se nutritivna vrednost prehrambenog proizvoda, proizvedenog različitim tehnološkim postupcima, očuva i produži primenom modifikovane atmosfere. Adekvatno primenjena kombinacija modifikovane atmosfere, u zavisnosti od barijernih svojstava ambalažnih materijala, omogućava kontrolisanu propustljivost molekula kiseonika, azota i ugljendioksida i na taj način pruža optimalnu zaštitu i dugotrajnu održivost upakovanog sadržaja. U radu su dati rezultati analize kvaliteta ambalažnog materijala PE(95) , OPPmet(20) , OPP/PE(20/50), OPPmet/PE(20/50), PET/OPPmet/PE(12/38/30, hermetizacije za pakovanje prehrambenih sušenih proizvoda i stabilnost primenjene modifikovane atmosfere. Ispitivanja u ovom radu su vezana za praćenje promena kvaliteta pakovanog sušenog voća određenog kvaliteta kao i ekonomska opravdanost ambalažnih materijala i ambalaža, koja bi optimalno zaštitila upakovani proizvod.

Ključne riječi: zaštita ambalažnog materijala , barijerne karakteristike, pakovanje i održivost u modifikovanoj atmosferi (MAP).

ABSTRACT

For exceptional demands of product quality, modern technological solutions allow that the nutritive value of food products, produced using a different technological processes, preserve and extend with application of a modified atmosphere. Using a combination of modified atmosphere, depending on the barrier properties of packaging materials, allows controlled permeability of molecules of oxygen, nitrogen and carbon dioxide, and thus provides optimum protection and long-term quality of the packed contents. The paper presents the results of the quality of packaging materials PE (95) , OPPmet (20) , OPP / PE (20/50) , OPPmet / PE (20/50) , PET / OPPmet / PE (12/38/30 , isolation of packaging of dried food products and stability of modified atmosphere application. Tests in this paper are related to tracking changes in the quality of packed dried fruit of a certain quality as well as the economic justification of packaging materials which would optimally protect the packaged product .

Keywords: protection of packaging materials, barrier characteristics, packaging and sustainability in modified atmosphere (MAP).

MATERIJAL I METODE

Izbor ambalaže za pakovanje prehrambenih proizvoda zavisi od mnogih faktora, pre svega od osobina proizvoda koji se pakuje, željenog roka održivosti, ali i od osobina samih ambalažnih materijala i ambalaže. Za osetljive prehrambene proizvode kao što je sušeno voće biraju se ambalažni materijali sa optimalnim barijernim svojstvima, a koriste se kao monomaterijali ili u kombinacijama za pakovani proizvod odnosno sušeno voće¹. Osnovna funkcija ambalaže je da pruži upakovanom proizvodu zaštitu od spoljnih faktora koji mogu uticati na fizičko-hemijske, mehaničke i senzorne promene sadržaja tokom perioda skladištenja. Sušeno voće predstavlja veoma osetljiv materijal, pogodan za odvijanje različitih fizičko-hemijskih procesa koji za posledicu imaju promenu kvaliteta upakovanog proizvoda. Faktori koji mogu uticati na promenu kvaliteta upakovanog proizvoda tokom perioda skladištenja su vlaga, kiseonik, svetlost, kvalitet izrade ambalaže i uslovi pakovanja, korišćenjem obojenih polimernih materijala i štampanjem višeslojnih polimernih materijala².

Materijali koji su korišteni u radu ;

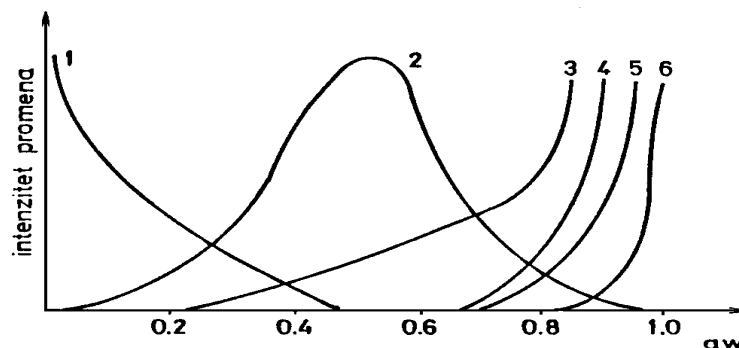
Za ispitivanje barijernih svojstava odabrani su sledeći ambalažni materijali:

1. Polietilen (PE) debljine 95 (g/m²)
2. Orijetisani polipropilen (OPP) debljine 20(g/m²)
3. Orijetisani polipropilen metalizirani (OPPmet/PE 20/50) debljine 20(g/m²)
4. Poliestar (PET) debljine 12(g/m²)
5. Poliestar (PET)/Orijetisani polipropilen metalizirani (OPP) met/Polietilen (PE) debljine 12/38/30(g/m²).

U radu su odabrane karakteristične kombinacije različitih barijernih svojstava od kojih su formirane ambalažne jedinice u koje je upakovano po 100gr sušenog voća. Upakovani uzorci su čuvani 180 dana na sobnoj temperaturi od 17-22°C, izloženi uticaju svetlosti. Za sušenje je korišten mešani uzorak, sušenog voća. Voće je sumporisano i sušeno 15-18 sati u sušari toplim vazduhom na temperaturi max 65 °C. Ispitivanje upakovanog sušenog voća je obavljeno po sledećoj dinamici: 0, 15, 30, 90, 120, 180 dana.

REZULTATI ISPITIVANJA AMBALAŽNIH MATERIJALA I DISKUSIJA

Na osnovu rezultata ispitivanja kvaliteta pojedinih monomaterijala i njihovih kombinacija, odabrane su karakteristične kombinacije za formiranje ambalažnih jedinica za pakovanje sušenog voća. Na dijagramu br.1 su prikazane vrste i intenzitet promena sadržaja, zavisno od a_w vrednosti.

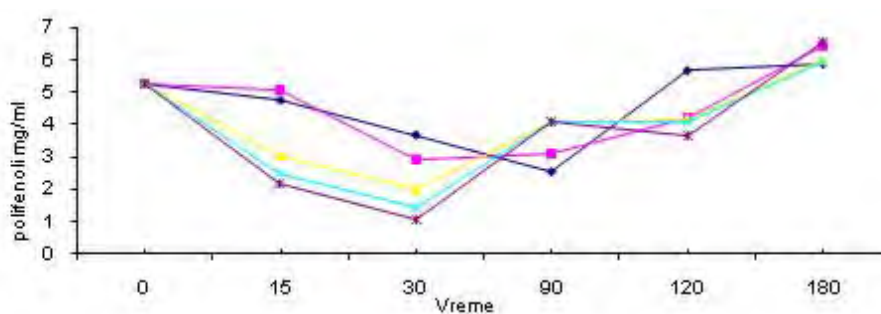


Dijagram br.1 Intenzitet promene kvaliteta sušenih proizvoda u zavisnosti od vrednosti aktivnosti vode(a_w)³.

- Legenda: 1. autooksidacija
 2. neenzimatsko potamnjenje
 3. enzimatska aktivnost
 4. delovanje plesni
 5. kvasci
 6. aktivnost bakterija

PROMENE KVALITETA UPAKOVANOG SUŠENOG VOĆA

Tokom skladištenja kod upakovanog proizvoda dolazi do različitih promena kvaliteta koji se najpre mogu vrednovati preko senzornih karakteristika ,promena boje, ukusa, mirisa i konzistencije³.



Dani skladištenja
 Dijagram br.2. Promene polifenola

- Legenda: 1. PE(95)
 2. OPPmet(20)
 3. OPP/PE(20/50)
 4. OPPmet/PE(20/50)
 5. PET/OPPmet/PE(12/38/30)

Ispitivanja promene sadržaja polifenola u upakovanom sušenom voću ukazuju da do trideset dana dolazi do manje ili više izraženog opadanja vrednosti u zavisnosti od primenjenih ambalažnih materijala, da bi nakon toga došlo do trenda povećanja vrednosti polifenola .

PROPUSTLJIVOST NA SVETLOST

Rezultati ispitivanja propustljivosti na svetlost, odabranog ambalažnog materijala, polietilena debljine (95), prikazani su u tabeli br.1.

Tabela 1. Propustljivost na svetlost za ambalažni materijal PE (95)

UV spektar			Vidljivi spektar		
λ	%T	A	λ	%T	A
200	43.65	0.36	400	58.90	0.23
250	57.54	0.24	500	67.61	0.17
300	69.18	0.16	600	70.80	0.15
350	66.10	0.18	700	75.86	0.12
400	60.26	0.22	800	79.43	0.10

Na osnovu datih rezultata iz tabele br. 1 može se konstatovati sledeće: Dobijeni rezultati ukazuju da propustljivost na svetlost u celom rasponu talasnih dužina konstantno raste, što ukazuje da polietilen ima povećanu propustljivost svetlosti.

Tabela 2. Propustljivost na svetlost za ambalažni materijal OPP (20)

UV spektar			Vidljivi spektar		
λ	%T	A	λ	%T	A
200	54.59	0.26	400	75.86	0.12
250	91.20	0.04	500	77.62	0.11
300	95.55	0.02	600	77.62	0.11
350	82.10	0.01	700	81.28	0.09
400	75.86	0.12	800	83.18	0.08

Na osnovu datih rezultata iz tabele br. 2 može se konstatovati sledeće: da je propustljivost svetlosti nešto veća u odnosu na polietilen. U ultra violetnom delu spektra propustljivost OPP materijala je bila znatno veća nego kod PE materijala. Ove talasne dužine imaju veću energetska vrednost, što može usloviti povećanu fotooksidaciju upakovanog sadržaja³.

Tabela 3. Propustljivost na svetlost za ambalažni materijal OPPmet (20)

UV spektar			Vidljivi spektar		
λ	%T	A	λ	%T	A
200	1.10	1.90	400	1.07	1.97
250	1.58	1.80	500	1.07	1.97
300	1.41	1.85	600	1.07	1.97
350	1.07	1.97	700	1.07	1.97
400	1.07	1.97	800	1.07	1.97

Na osnovu datih rezultata iz tabele br.3 može se konstatovati sledeće: povećanjem talasne dužine, propustljivost na svetlost neznatno raste u ultra violetnom delu spektra a onda je konstantna na talasnim dužinama od 350-400nm, kao i u vidljivom delu spektra⁴. U odnosu na ambalažni materijal OPP(20), konstatovana je značajno manja propustljivost svetlosti, što potvrđuje povoljni efekat postupka metalizacije OPP materijala čime ovaj materijal postaje praktično nepropustan na svetlost a što je i literarno potvrđeno⁴.

Tabela 4. Propustljivost na svetlost za ambalažni materijal OPP/PE (20/50)

UV spektar			Vidljivi spektar		
λ	%T	A	λ	%T	A
200	34.67	0.46	400	70.80	0.15
250	82.57	0.59	500	75.86	0.12
300	83.18	0.08	600	75.86	0.10
350	79.43	0.10	700	79.43	0.10
400	72.44	0.14	800	83.18	0.08

Na osnovu datih rezultata iz tabele br. 4 može se konstatovati sledeće: Povećanjem talasne dužine, u ultra violetnom delu spektra propustljivost na svetlost raste, u rasponu 250-300 nm, propustljivost svetlosti je nešto veća u odnosu na polietilen. U ultra violetnom delu spektra propustljivost OPP materijala je bila veća nego kod PE materijala³.

Tabela 5. Propustljivost na svetlost za ambalažni materijal OPPmet/PE (20/50)

UV spektar			Vidljivi spektar		
λ	%T	A	λ	%T	A
200	1.10	1.96	400	1.05	1.18
250	1.05	1.18	500	1.05	1.18
300	1.05	1.18	600	1.05	1.18
350	1.05	1.18	700	1.05	1.18
400	1.05	1.18	800	1.05	1.18

Na osnovu datih rezultata iz tabele br. 5 može se konstatovati sledeće:Efekat smanjenja propustljivosti svetlosti je skoro identičan, kao kod metaliziranog OPP-a, što je posledica postupka metalizacije³.

PROMENE SUVE MATERIJE

Suva materija sušenog voća tokom skladištenja je iznosila 75,51%. Tokom skladištenja sušenog voća upakovanog u ambalažne materijale (PE, OPPmet, OPP/PE, OPP- met/PE i PET/OPPmet/PE) je konstatovano neznatno variranje suve materije što je posledica neujednačenosti oblika i veličine kriški sušenog voća.

ZAKLJUČAK

Upakovana sušeno voće je u opsegu aktiviteta vode koji potencira pojavu mikrobioloških procesa i intenziviranje neenzimatskih promena. Promene i sadržaji polifenola uslovljene su tipom, kombinacijom i barijernim svojstvima korištenih ambalažnih materijala.

Ispitivanja promene sadržaja polifenola u upakovanom sušenom voću ukazuju da do trideset dana dolazi do manje ili više izraženog opadanja vrednosti u zavisnosti od primenjenih ambalažnih materijala, da bi nakon toga došlo do trenda povećanja vrednosti polifenola .

Na osnovu ispitivanja, može se zaključiti da izbor ambalažnih materijala, njihovih kombinacija i barijernih karakteristika imaju veliki značaj i utiču na održivosti upakovanog sušenog voća. Najbolju zaštitu upakovanog sušenog voća ima kombinacija materijala PET/OPPmet/PE.

LITERATURA

- [1]Dirim, S.N.; Ozden, O.H.; Bayindirli, A.; Esin, A.: Modifi- cation of water vapour transfer rate of low density polyethylene films for food packaging, 246 Journal of Food Engineering 63 (2004) 9-13.
- [2] Gvozdrenović, Jasna, Curaković, M. : Ambalaža i njen uticaj na održivost sušenog voća i povrća, Monografija, Tehnološki fakultet, Novi Sad , 1993.
- [3]Ajka R. Aljilji .,Promena kvaliteta upakovane sušene jabuke.,Magistarski rad Novi Sad 2006.
- [4] Heiss, R.: Verpackung von Lebensmitteln, Springer Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, 1980,s. 306.